Audiovision und Synchronisation

Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit in Anordnungen vom Observatorium über psychologische Experimente bis zum Tonfilm im 19. und 20. Jahrhundert

Fakultät Medien

der Bauhaus-Universität Weimar

Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades eines Dr. phil.

Jan Philip Müller

(Berlin)

15. April 2015

Tag der Disputation: 2. Juli 2015

Erstgutachter: Prof. Dr. Bernhard Siegert (Bauhaus-Universität Weimar)

Zweitgutachterin: Prof. Dr. Ute Holl (Universität Basel)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung **1**

1. Union Square, San Francisco, USA, 1974 ..... **1**

2. Die Geschichte des Tonfilms. Eine Archäologie von Audiovision und Synchronisation **6**

3. Synchronisation **14**

4. Kippmomente: Asynchronie und Dissens **16**

5. Einsätze **21**

5. Horizonte **27**

7. Situationen **28**

8. Umkippmomente 1974 ..... **29**

1. Kapitel: Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden **33**

1. Königsberg, 1823 ..... **33**

2. Theorie und Praxis des Fehlers **51**

3. Statistik **63**

4. Instrumente **71**

5. Anthropologie/Sensus communis **87**

6. Die Einheit der Seele: Herbart **92**

7. Zirkulierende Differenzen **103**

8. Ausblicke: Sternenkino **106**

2. Kapitel: Welt, Zeit, Gefüge **117**

1. Neuchâtel, 1861 ..... **117**

2. Trennung der Sinne **127**

3. Von Maschinen zu Organen: „kleinste Zeittheile“ **150**

4. Maschinen, Organismen und Kollektive **164**

3. Kapitel: Komplikationen **167**

1. Leipzig, 1885 ..... **167**

2. Zurück in die Zukunft: von Neuchâtel nach Leipzig **168**

3. Experimentalpsychologie **173**

4. Kapitel: Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film **187**

1. West Orange, New Jersey, ca. 1895 ..... **187**

2. What the Phonograph does **190**

3. How to do things with Phonographs: Kinetophon-Projekt/Kineto-Phonograph 195
4. Synchronisationsprobleme 209
5. Zirkulation: Black Boxes 215
6. Experimental 217
7. Eigendynamiken 221
8. Probleme des Tonfilms in der Geschichte 224

5. Kapitel: Gestalt 226
1. Frankfurt, 1912 226
2. Ehrenfels: Gestaltqualitäten 230
3. Wertheimer: φ 233
4. Horizonte des Gestalt-Projekts im Offenen: Wissen zwischen Natur und Geist? 239
5. Berlin, 1925 244
6. Medien/Gestalt 253

6. Kapitel: Vor dem Tonfilm. Wann und wo zusammenfügen? 254
1. New York, 1924 254
2. Übersicht der Bild-Sound-Verhältnisse vor dem Tonfilm 257
3. Synchronisieren/Eintakten 266
4. Follow the Bouncing Ball 271
5. Experimentalsystem: Audiovisuelle Ereignisse und Erlebnisse anordnen 282
6. Ausblick, Ausklang, bleibende Spuren 283

7. Kapitel: Lichtton oder Was ist Tonfilm? 285
1. Hollywood, 1928 285
2. Lichtton: Triode 290
3. New York und Berlin, 1922 296
4. Hollywood und New York, 1928 314
5. „Europe's Highbrows Hail „Mickey Mouse" 326
6. Was Tonfilm ist: noch nicht entschieden. Ausblick 334

8. Kapitel: Die Welt des Tonfilms: Körper und Räume 335
1. Die Welt, 1929/1932 335
2. Paris, 1929. Antonin Artaud: Ist der Tonfilm ein Monster? 341
3. Neubabelsberg, 1930: DER SCHUSS IM TONFILMATELIER 360
4. Ausblick: Von der Sprache im Tonfilm zum Sprechen über Tonfilm 379

9. Kapitel: Tonfilmtheorie: Film als Kunst.....381

1. Berlin, 1932.....381

2. Übergänge.....384

3. Linien.....390

4. „Film als Kunst“.....399

5. Tonfilmprobleme.....407

6. Rekurse.....417

Bibliographie 431

Bildanhang.....487

Einleitung

„Das audiovisuelle Archiv ist disjunktiv. Auch ist es nicht erstaunlich, daß sich die komplexesten Beispiele der Disjunktion Sehen-Sprechen im Bereich des Films finden."
(Gilles Deleuze zur Archäologie Michel Foucaults)[1]

M: […] I had a sense of doubling. I'd be working on the film […], looking at an image of Harry Caul working on his tape, and there would be four hands, his and mine. […] Caul would push the button to stop the tape and I would be amazed that the film didn't also stop! Why was it still moving? […] [R]ecently I've been working on the Edison-Dickson film, doing exactly the same kind of thing that Harry Caul did on that tape.
O: I hope we don't hear them saying, „He'd kill us if he got the chance."
(Michael Ondaatje [O] und Walter Murch [M])[2]

1. Union Square, San Francisco, USA, 1974

Übersicht: Zerlegen und Zusammensetzen

THE CONVERSATION[3] beginnt mit der Übersicht über den Union Square, einen öffentlichen Platz in San Francisco.[4] Die aufsichtige, sehr weite Einstellung blendet aus Schwarz auf und bewegt sich in einem langsamen Zoom auf das mannigfaltige Geschehen zu. Gleichzeitig beginnt der Film mit einem Rauschen der Umgebung – des Verkehrs am Bildrand. Dann ist auch noch anderes zu hören, leicht verhallt und undeutlich, wie aus einiger Entfernung: eine Jazzband, eine Trillerpfeife, eine elektrische Klingel, ein Mann und eine Frau, die zur Musik singend aufeinander antworten, ein Klackern, das möglicherweise ebenfalls zur Musik gehört. Die Annäherung der Kamera lässt fast beunruhigend lang offen, worauf das hinauslaufen soll, was an dem hier zu Sehenden von Bedeutung ist. Einige Menschen laufen über den Platz, einige stehen herum oder sitzen auf den Einfassungen der Grünflächen, ein Pantomime treibt seine Scherze mit den Passanten,[5] ein kläffender Hund jagt auffliegenden Tauben hinterher.

---

[1] Gilles Deleuze: Foucault. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1997, S. 92.

[2] Bemerkungen des Schriftstellers Michael Ondaatje und des Sound Designers Walter Murch in einem Dialog über die Arbeit Murchs, hier insbesondere über THE CONVERSATION und Dickson Experimental Sound Film, in: Michael Ondaatje/Walter Murch: The Conversations. Walter Murch and the Art of Editing Film, London: Bloomsbury Publishing 2002, S. 154, 1. Teil: Walter Murch [M], und S. 96, 2. Teil: Michael Ondaatje [O].

[3] THE CONVERSATION, USA 1974, Regie: Francis Ford Coppola. Herzlichen Dank an die Arbeitsgruppe des Junior Fellow Programms „Theorie und Geschichte kinematographischer Objekte" des IKKM Weimar für eine sehr aufschlussreiche Diskussion dieser Szene.

[4] Vgl. zur Analyse dieser Szene: Joseph Vogl: Blow Out. Medien im Film, Vorlesung, Bauhaus-Universität Weimar, SS 2005. Online unter: https://is.muni.cz/el/1421/jaro2009/FAV149/Joseph_Vogl_Blow_Out___Conversation.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[5] Insofern läßt sich sagen, dass THE CONVERSATION da anfängt, wo BLOW UP (UK 1966, Regie: Michelangelo Antonioni) – als dessen audio-visuelle Adaption THE CONVERSATION verstanden werden kann – aufhört:

Die Störung der Szene durch merkwürdige, elektronisch verzerrt klingende Geräusche, die wie Fremdkörper in die Tonspur einzuwandern beginnen, gibt erste Anzeichen dafür, dass, worum es hier geht, sich nicht einfach im Heranrücken ergeben wird. Der Gegenschnitt auf das Dach eines dem Platz zugewandten Gebäudes löst sodann das Rätsel der hier operierenden Anordnung: Von dort nämlich versucht ein kopfhörertragender Mann durch sein mit Zielfernrohr ausgerüstetes Richtmikrophon einem auf dem Platz umherwandernden Paar, das in seinem Fadenkreuz erscheint, und seiner Unterhaltung zu folgen. Im Verlauf der nächsten Minuten stellt sich heraus, dass dies nicht das einzige Mikrophon ist, das auf diesen privaten Dialog – der THE CONVERSATION seinen Namen gibt – gerichtet wird. Der Abhörexperte Harry Caul, von dem dieser Film handeln wird, hat ein ganzes Ensemble von Mikrophonen und Tonbandgeräten arrangiert, um damit dem sich unterhaltenden Paar möglichst unauffällig auf den Leib zu rücken – um mit den beiden einen gemeinsamen Raum zu teilen, ohne dabei selbst als mithörend und aufzeichnend sichtbar in die Situation verwickelt zu werden.[6]

Damit ist die Übersicht dahin. In dem Maße, in dem sich dieses Heranrücken und die damit einhergehende Verstreuung auf verschiedene Positionen der Tonaufnahmegeräte offenbart, wird auch die Tonspur des Films zunehmend erratisch, löst sich zwischen dem akustischen Durcheinander des Union Square und den elektronischen Verzerrungen der dazu situierten Aufnahmegeräte auf. Parallel dazu begibt sich auch die Kamera ins Geschehen hinein und schweift nervös durch die Menschenmenge, die geringe Schärfentiefe lässt die Personen in Vorder- und Hintergrund verschwimmen. Am Ende der Szene bleibt Caul mit den eingesammelten Tonbändern – auf verschiedene Tonbänder verteilt festgehaltene und mit Umgebungsgeräuschen sowie Artefakten der Aufzeichnungsapparaturen vermischte Datenströme – zurück. Aus dem Zurücklassen der Situation entfaltet sich in der Folge die Erzählung von THE CONVERSATION. Caul wird im Rest des Films davon angetrieben, aus den fragmentierten Spuren dieses Ereignisses – dem Dialog auf dem Union Square – ein Ganzes und dessen Bedeutung (wieder?) zusammenzufügen.[7]

THE CONVERSATION handelt von Operationen des Zerlegens und Zusammensetzens in und mit technischen, zeitbasierten optischen und akustischen Medien sowie von Momenten, in denen sich audiovisuelle Einheiten ergeben und Momenten, in denen sie Auseinanderfallen. Insofern geht es in THE CONVERSATION auf eine bestimmte Weise darum, worum es auch in der folgenden Arbeit gehen soll:

Die Pantomime (Vielen Dank an Volker Pantenburg für diesen Hinweis), eine Art von aus dem Stummfilm-Kino ausgewanderter Technik des Körpers und seiner Darstellung.

[6] Insofern ähnelt also die Situation des Union Square selbst einem Filmset, an dem die Aufnahmeapparaturen gerade nicht ‚sichtbar' werden sollen. Vielen Dank an Axel Volmar für diesen Hinweis. Vgl. Alexander Klose/Jan Philip Müller: Goof, in: Marius Böttcher u.a. (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014, S. 62-63.

[7] Vgl. Vogl: Medien im Film, Bauhaus-Universität Weimar, Vorlesung SS 2005.

Denn die folgenden Analysen und Nachforschungen werden Audiovision und Synchronisation gerade an Problemen zwischen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit in Prozessen des Zerlegens und Zusammensetzens untersuchen und daraufhin befragen, was für Geschichten, was für „mediale Historiographien“[8] sich an diesen Problemen entfalten können.

Weil THE CONVERSATION und – ungefähr – das Jahr 1974 in verschiedenen anderen Hinsichten Fluchtpunkte der hier unternommenen Arbeit bilden, die ihr Material jedoch um frühere Situationen an anderen Orten versammeln wird, könnte die Situation auf dem Union Square eine Art Motto und/oder Titelbild dieser Arbeit sein.

Ungleichzeitigkeiten

Die Wahrnehmung von THE CONVERSATION, die anfangs einfach auf das Filmbild eines öffentlichen Raums gerichtet zu sein scheint, wird an Geräuschen von der Tonspur zum Kippen gebracht.[9] Doch im Kino bliebe dabei zunächst offen, an welcher Stelle sich diese Geräusche auf dem Weg vom Union Square über das Kino bis zum Publikum in den Sound eingemischt haben, das heißt, ‚was‘ in diesem Moment eigentlich gehört wird, beziehungsweise was in diesem Moment eigentlich gestört ist:[10] Der Union Square? Der Film? Eine Art ‚Off‘ des Films? Die Lautsprecher im Kino? Womöglich sogar die Wahrnehmung der Zuschauer selbst? Im folgenden Moment jedoch schließt der Film die Quelle des Geräuschs mit in seine Sichtverhältnisse ein und identifiziert so die Perspektive der ersten Einstellung als die eines Beobachters und seiner Apparate. So schreibt er die Unmittelbarkeit der Situation auf dem Union Square nachträglich um und wendet sie in etwas, das schon von Anfang an vermittelt war, das sich nicht einfach an ein Sehen und Hören dieser Situation gerichtet hatte, sondern darauf, was sich von dieser Situation festhalten lassen wird. So ergibt sich, was Harry Caul nachher von den Ereignissen auf dem Union Square wissen oder eben *nicht* wissen kann, aus spezifischen Räumlichkeiten und Zeitlichkeiten einer Anordnung von technischen Apparaturen und Menschen, die in dieser Anordnung verschiedene Stellen und Funktionen einnehmen.

Was Caul zurückbleibt, sind Tonbänder und vereinzelte, stillstehende Fotografien. Doch wenn er in seiner Überwachungsagentur, in seiner Werkstatt und seinem Büro, im „Kalkulationszentrum“ der Verrechnung von an einer Stelle zusammengezogenen Datenströmen, die Tonbänder filtert und zusammensetzt, dann halluziniert er – oder imaginiert der Film – die fehlenden bewegten Bilder dazu, als würde sich der Dialog noch einmal in Cauls ‚Hier und Jetzt‘ wiederholen, als wäre

[8] Vgl. Forschungsprofil des Graduiertenkollegs „Mediale Historiographien“, 2005-2013, Bauhaus-Universität Weimar, online: http://www.uni-weimar.de/medien/grako-medhist/ [gesehen: 31.03.2015]; Vgl. Butis Butis (Marion Herz, Alexander Klose, Isabel Kranz und Jan Philip Müller) (Hg.): Goofy History. Fehler machen Geschichte. Weimar: Böhlau 2009.

[9] Vgl. Slavoj Žižek: For They Know Not What They Do: Enjoyment as a Political Factor. London u.a.: Verso 2008, S. 77. Žižek verweist in diesem Zusammenhang auch auf Jacques Derridas Verwendung des Begriffs „re-markierung“.

[10] Vielen Dank an Dennis Göttel für diesen Hinweis.

Caul wieder an den Ort des Geschehens versetzt. Und obwohl also diese Bilder und Töne in Cauls Geschichte einen ganz unterschiedlichen Status haben, von ganz woanders ‚herkommen': im Kino passen sie immer wieder zusammen und ergeben aus Auditivem und Visuellem ein Ganzes, die Situation des Union Square in ihrer unmittelbaren Gleichzeitigkeit.

An derartigen merkwürdigen Ungleichzeitigkeiten setzt auch die vorliegende Nachforschung an, indem sie sich als Ausgangsfrage vornimmt:

Wenn Auditives und Visuelles in audiovisuellen Medien ‚technisch' synchronisiert werden, was hat es dann mit den Gleichzeitigkeiten von Sehen und Hören – das heißt, auf die Wahrnehmung bezogen, gerade von *Heterogenem* – auf sich?

THE CONVERSATION deutet für die Synchronisation/Gleichzeitigkeit des Tonfilms eine der Implikationen schon an, die es von der hier gestellten Ausgangsfrage her allgemeiner zu entwickeln gilt: Dass es nämlich gerade die Synchronisation ‚ist', die Ungleichzeitigkeiten von Gleichzeitigem hervortreten lassen und/oder herstellen kann.

Von Tonfilm handeln

THE CONVERSATION handelt, gerade indem es um den Dialog auf dem Union Square geht, letztlich von Harry Caul selbst. Denn bei der Rekonstruktion dieses Dialogs entwickelt sich Caul zunehmend zur eigensinnigen Instanz, die in jenes Geschehen eingreift, das dazu führt, was der Dialog am Ende einmal bedeutet haben wird, was der Dialog zuletzt *ist*. Im Auftrag des Ehemanns der Frau, die sich auf dem Union Square mit einem anderen Mann trifft, war Caul anfangs angetreten, als eine Art transparentes, neutrales Medium des Dialogs ganz unscheinbar und unauffällig zu bleiben.[11] Doch dann verwickelt er sich zunehmend selbst in die Geschichte des Dialogs. Caul filtert aus den zunächst unverständlichen Sounds den Satz „He'd *kill* us if he got the chance" heraus. In der Kalkulation dieser Chancen, sieht er sich als potentiell an einem Mord beteiligter Akteur auf sich selbst zurückgeworfen, denn „he" wird wohl der eifersüchtige Ehemann sein, in dessen Auftrag er handelt. Das geht so lange, bis die Konstellation ein zweites Mal umkippt. Nun gibt sich der entscheidende Satz, anders betont, als „He'd kill *us* if he got the chance" zu verstehen. Während dieser Satz des Dialogs zuerst Caul darin zu bestätigen schien, dass er gerade derjenige sein würde, der dem betrogenen Ehemann die Chance gibt, die beiden zu töten, stellt sich derselbe Satz nun umgekehrt als spekulative Rechtfertigung des Mannes auf dem Union Square dafür heraus, den Ehemann zu ermorden. Auf dem Höhepunkt des Films wird Caul zum ungesehenen, mithörenden Zeugen eben dieses Mordes, bei dem er – als ausgeschlossenes ‚neutrales Medium' – ganz unfähig ist, selbst einzugreifen und sich so als Mitwisser – als ‚unbeteiligter' Beteiligter – schuldig macht. Das auf dem Union Square Gesagte bedeutet nun, dass Caul in das Geschehen schon miteinkalkuliert gewesen sein wird. So ergibt sich die Szene am Ende des Films, in der wiederum Caul

[11] Vogl: Medien im Film, Bauhaus-Universität Weimar, Vorlesung SS 2005.

selber zum Zielobjekt einer umfassenden Überwachung wird.[12] In dieser Wendung erscheint er nun als Subjekt und/oder Objekt einer Anordnung, die ihn auf so grundlegende Weise miteinschließt und umgibt, dass ihm die Spuren dieser Anordnung – Kameras und Mikrofone – im Sichtbaren seiner eigenen physischen Umwelt vollständig entgehen.[13] Im Kino äußert sich das als Artefakt einer irgendwie maschinellen Bewegung, in der das Filmbild jenen Raum abtastet, in dem sich Caul befindet: seine eigene Wohnung.[14] Im Film ist es ein Anruf, in dem Caul per Telefon, durch eine Stimme aus einem nicht weiter zu lokalisierenden Außerhalb ‚seines' Raums und seiner Zugriffsmöglichkeiten, über das Operieren einer Struktur, in der er sich nun wiederfindet, aufgeklärt wird.

Auf diese Weise handelt THE CONVERSATION auf verschiedenen Ebenen von Prozessen und Situationen, in denen auditive und visuelle Medien zusammenkommen. „Auf diese Weise" heißt hier aber besonders auch: Als Tonfilm. Im Tonfilm als technischem, audiovisuellem und zeitbasiertem Medium kann der Dialog, seine Rekonstruktion durch Harry Caul und die daran beteiligten auditiven und visuellen Medien auf diese Weise zum Gegenstand der Verhandlung werden. Die Annäherungen und Spannungen, die sich dabei zwischen dem ergeben, wovon THE CONVERSATION handelt – auditiven und visuellen Medien – und dem, als was THE CONVERSATION davon handeln kann – als Tonfilm –, eröffnen so Übergänge und mögliche Schleifen einer Lektüre, die das, wovon dieser Film handelt, gerade auf das abbildet, als was er handelt, einer Lektüre also, die diesen Tonfilm rekursiv als Film über Tonfilm liest. Zurückbezogen auf das zunächst nichtlokalisierte Störgeräusch in der ersten Szene, handelt dieser Film dann womöglich sogar von einer audiovisuellen Wahrnehmung des Publikums im Kino. Auch wenn der Film die Distanz, die das Publikum vom Geschehen trennt, im nächsten Moment wiederherstellt.

Und so ähnlich wie dieser Film auf den Dialog gerichtet ist, geht die hier unternommene Analyse den Tonfilm an. Als Gegenstand eines Wissens, einer apparativen Technik und einer Ästhetik. Das ergibt eine Geschichte von Audiovision und Synchronisation, in deren Rahmen der Tonfilm als Medium auftritt, an dem bestimmte Probleme zwischen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit verdichtet werden, als Stelle, an der entscheidende Aspekte dieser Zusammenhänge zusammengezogen und so ‚kritisch' – im mehrfachen Sinne von brisant, analysierbar und auch spezifisch verhandelbar – werden. Um also in dieser Hinsicht unerwartete Wendungen vorwegzunehmen: Worum es hier geht, ist *zunächst* und zuvorderst eben eine Geschichte der *Synchronisation*. Von dieser

[12] Vgl.: Fredric Jameson: Totality as Conspiracy, in: The Geopolitical Aesthetic. Cinema and Space in the World System. Bloomington, Ind.: Indiana Univ. Press. 1995, S. 9-35, hier S. 19-21.

[13] Vgl. Thomas Y. Levin: Rhetoric of the Temporal Index: Surveillant Narration and the Cinema of „Real Time", in: Ders./Ursula Frohne/Peter Weibel (Hg.): CTRL [Space]. Rhetorics of Surveillance from Bentham to Big Brother (Anlässlich der Ausstellung CTRL [Space] – Rhetorics of Surveillance from Bentham to Big Brother. ZKM Karlsruhe, 12.10.2001-24.02.2002). Karlsruhe: ZKM 2002, S. 578-593.

[14] Vgl. Levin: Rhetoric of the Temporal Index, in: Ders. u.a. (Hg.): CTRL [Space]. Karlsruhe 2002, S. 578-593, hier S. 582-582.

Geschichte ausgehend wird sich die vorliegende Arbeit auf den Tonfilm richten, die im Zusammenhang dieser Geschichte verfolgten Linien um den Tonfilm zusammenziehen und auf ihn konzentrieren.

2. Die Geschichte des Tonfilms. Eine Archäologie von Audiovision und Synchronisation

Milieu des Tonfilms

Bezogen auf eine Geschichte des Tonfilms ist diese Herangehensweise besonders von zwei Aspekten her motiviert, unter denen Tonfilm hier grundsätzlich und von Anfang an in den Blick genommen wird. Dabei betrifft der eine Aspekt eher die Geschichte des Tonfilms, wie sie sich im Zusammenhang einer Geschichte von Audiovision und Synchronisation konturiert. Unter dem anderen Aspekt wird dagegen – quasi umgekehrt – beleuchtet, wie Tonfilm zu einem Medium wird, in dem die Möglichkeiten einer Geschichte von Audiovision und Synchronisation auf ganz besondere Weise verhandelbar werden.

Erstens ergibt sich damit eine Geschichte des Tonfilms, die *nicht*, so wie sie vom Kino aus zu erzählen wäre, die Geschichte eines Films ist, zu dem dann noch Ton hinzugefügt, quasi als Zusatz von außen ‚angeklebt', wird. Vielmehr verortet so eine Geschichte den Tonfilm von Anfang an in einer Geschichte der Sinne und Sinnlichkeiten. Was den Tonfilm in einer solchen Geschichte zunächst und entscheidend ausmacht, ist dann entsprechend eben die *Synchronisation* von Unterschiedlichem, von *zwei* ‚Dingen', von visuellen und auditiven Medien.

Damit schiebt eine solche Analyse die Fragen danach, was es eigentlich genau ‚ist', das hier synchronisiert wird – was Filmbild, Bild, technisches Bild, Bewegtbild, was Tonspur, Sound, Ton, Sprache, Musik oder Geräusch jeweils ‚sind' – in gewisser Hinsicht zugunsten der Frage, wie sich im Tonfilm Verhältnisse von Gleichzeitigkeit und Ungleichzeitigkeit ergeben können, zunächst auf. Nicht, weil diese Fragen keine Rolle spielen würden. Im Gegenteil, schließlich gäbe es ohne diese Dinge gar nichts, was überhaupt synchronisiert werden könnte. Doch zugleich ist eine grundlegende These dieser Arbeit, dass sich das und die Weise, wie alle diese Dinge in den Tonfilm eingehen können, kaum systematisch in den Blick nehmen lässt, ohne eben zunächst einmal danach zu fragen, wie Tonfilm alles das ‚in sich' aufnehmen kann: nämlich durch Synchronisation. Anders gesagt: Ganz bestimmt gehen in den Tonfilm viele verschiedene Dinge ein, doch nur im Tonfilm, unter Bedingungen technischer Synchronisation werden sie sich auf gerade jene Weise zueinander verhalten, wie sie es im Tonfilm tun. Und ganz bestimmt kommen alle diese Dinge nicht einfach losgelöst von ihrer Herkunft ins Tonfilmkino ohne ihre Geschichten, Genealogien, Bedeutungen, die sich so in Tonfilme und ‚den Tonfilm' eintragen. Doch insofern diese Dinge dort in neue Verhältnisse geraten, würde unter der Annahme ihrer kontinuierlichen ungebrochenen Identität bis hinein in den Tonfilm eben der Blick auf den Tonfilm, auf das, was Tonfilm gerade

ausmacht, verstellt. In Begriffen von Differenzen und Verhältnissen müsste eine solche Annahme also konsequenterweise dazu führen, dass die Weisen, wie sich Bewegtbilder und Sounds, wie sich Sehen und Hören unter Bedingungen von Audiovision und Synchronisation zueinander verhalten und voneinander differenzieren, von diesen Bedingungen letztlich ‚eigentlich' unabhängig sind. Das würde bedeuten, dass die Art, wie sich Bilder und Töne, Sehen und Hören im Tonfilmkino zueinander verhalten – wie sie verschmelzen, auseinanderfallen, interagieren, wie sie unvereinbar, zusammengezogen, redundant oder spezifisch werden, wie sie einander ergänzen, dominieren, verfehlen, verdrängen, gegenseitig aufspalten und vieles mehr – einfach daran hängt, was sie selbst einfach sind und schon immer waren. Zugespitzt hieße das also, dass es Tonfilm als Medium ‚eigentlich' gar nicht gäbe. Und so gesehen ist die einfache These dieser Arbeit: Es gibt Tonfilm.

Von dieser These aus stellt sie die Frage danach, *was* Tonfilm dann genauer sein könnte.

Zweitens öffnet sich eine Geschichte des Tonfilms als Gegenstand von Wissen, Technik und Ästhetik auf verschiedene historische Linien der Verknüpfung hin, die in andere Felder, zu anderen Praktiken und Diskursen führen, in denen Verhältnisse zwischen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit oder Bildern, Sounds und Synchronisation zum Problem werden. Ein Problem, das auffällt, das beschrieben, diskutiert und erforscht wird, für das Lösungen entworfen, erfunden und gebaut werden, das sorgfältig umgangen wird oder zu etwas ganz anderem, vielleicht Unerwartetem, führen kann. In einer solchen Geschichte tritt der Tonfilm dann an einem Schnittpunkt genealogischer Linien aus verschiedenen historischen, diskursiven Konfigurationen und technisch-medialen Anordnungen auf, in denen sich Verhältnisse zwischen Sehen und Hören oder Ton und Bild als zeitliche ergeben, wenn beide verschmelzen, auseinanderfallen, interagieren, wenn sie zusammengezogen, unvereinbar, redundant oder spezifisch werden, wenn sie einander ergänzen, dominieren, verfehlen, verdrängen, aufspalten und vieles mehr. So wird Tonfilm auf weiterreichende, historische Zusammenhänge bezogen und in einem ganzen Feld von Möglichkeiten und historischen Bedingungen situiert. Mit einem solchen Herangehen ist diese Arbeit auf eine Beschreibung von Audiovision und Synchronisation gerichtet, die erlaubt, von historischen Kontexten des Tonfilms zum Tonfilm überzugehen. Diese Übergänge werden dann aber auch in die andere – quasi umgekehrte – Richtung relevant und interessant. So wird diese Arbeit nachzeichnen, wie sich Spuren dieser Kontexte im Tonfilm wiederfinden lassen und ihn konfigurieren, technisch, ästhetisch und nicht zuletzt in dem, was davon gewusst wird und gewusst werden kann, was Tonfilm ‚ist'. Und dadurch eröffnet sich dann auch eine bestimmte Perspektive auf Tonfilme, aus der beschreibbar wird, wie Tonfilme ihrerseits auf bestimmte Zusammenhänge verweisen können, insofern die Geschichte des Tonfilms eben in einem bestimmten weiteren historischen Kontext von Audiovision und Synchronisation steht.

Das heißt: indem diese Arbeit den Tonfilm an der Stelle der Synchronisation auf seinen historischen Kontext einer Geschichte der Sinne hin öffnet, zielt sie darauf, einerseits die Differenzen

herauszustellen, die Tonfilm als Medium, das visuelle und auditive Medien synchronisiert, eigenartig ausmachen und andererseits Schnittstellen genealogischer Verknüpfungen in diesen Kontexten aufzusuchen, an denen der Tonfilm seinerseits auf weiterreichende Problemlagen zwischen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit bezogen ist und auf sie verweisen kann.

Drei Linien

In den Spuren von Wissen, Technik und Ästhetik verfolgt diese Archäologie des Tonfilms Linien nach, die insbesondere in drei Gebiete von Diskursen und Praktiken führen:

1. Die wissenschaftlichen Beobachtungs- und Experimentalanordnungen, in denen Verhältnisse zwischen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit zum Problem oder zum Gegenstand der Erforschung werden.

2. Die Techniken und Praktiken der Synchronisation, insbesondere die Versuche und Verfahren zur Synchronisation von Bewegtbild- und Audiomedien in der Geschichte des Kinos.

3. Die ästhetischen Auseinandersetzungen um Tonfilm, gruppiert um die Polarität von Synchronität und Asynchronismus.

Jedes Kapitel setzt andere Schwerpunkte, doch diese drei Linien ziehen sich in wechselnden Verhältnissen zueinander durch die gesamte Arbeit hindurch.

Linie 1: Wissen/Anordnungen

Von der Frage nach einer audio-visuellen Wahrnehmung führt die Untersuchung zur Geschichte wissenschaftlicher Diskurse und Praktiken und damit zu technischen Verfahren der Synchronisation sowie zu Beobachtungs- und Experimentalanordnungen, in denen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit zum Problem und/oder zum Gegenstand der Erforschung werden, in denen Wissen über Beobachter, Versuchspersonen und ihre Wahrnehmung hervorgebracht wird. Diese Linie setzt an der Astronomie um 1820 an, wird dann im Lauf des 19. Jahrhunderts in der Physiologie und in der physiologischen Psychologie Wilhelm Wundts um 1885 wieder aufgenommen und bis zu den Experimenten der Gestaltpsychologie ab 1912 verfolgt.

So wird das erste Kapitel ein derartiges Problem in der Astronomie ab 1822 entfalten: zwischen Teleskopen mit Sicht auf die Sterne und dem Ticken von Uhren, zwischen Augen und Ohren. Und das Problem ist, wie dazwischen Gleichzeitigkeiten festzustellen sind. Dieses Problem wird die Astronomie dann als ‚technisches' Problem der „Persönlichen Gleichung" adressieren, darin geht es jedoch nicht restlos auf, sondern wird sich auch als allgemeinere Frage nach menschlicher Wahrnehmung wiederfinden. Das zweite Kapitel wird entsprechend die Netzwerke ‚telegrafischer' Gleichzeitigkeiten und Gefüge der Zeitmessung zwischen Elektrizität und Mechanik um 1861 nachzeichnen, von denen aus sich Linien der Zeitmessung in die Physiologie und die Psychologie der Wahrnehmung weiterverfolgen lassen. Das dritte Kapitel verdichtet diese Pfade der

Messung kleinster Zeitteile im experimentalpsychologischen Labor Wilhelm Wundts in Leipzig um 1885 zwischen den zeitlichen Sequenzen des Reaktionsversuchs auf Sinnesreize und der Gleichzeitigkeit verschiedener Sinnesreize – zum Beispiel eben Sehen und Hören – im sogenannten Komplikationsversuch. Das fünfte Kapitel wird dann nachvollziehen, wie sich ab 1912 in der experimentellen Gestaltpsychologie die Perspektive auf Wahrnehmungsverhältnisse zwischen Sukzessivität und Simultanität sowie zwischen den Sinnesmodalitäten noch einmal deutlich wendet. Im zehnten Kapitel wird dann entwickelt, wie sich diese Geschichte als Psychologie des Tonfilmpublikums an Rudolf Arnheims von gestaltpsychologischen Ansätzen grundierten Überlegungen zu einer Tonfilmtheorie seit dem Ende der 1920er Jahre wiederum in das Kino hereindreht.

Linie 2: technische Synchronisationsprobleme

Von der Frage nach den Techniken und Praktiken der Synchronisation aus verfolgt die Arbeit eine Technikgeschichte der Verfahren und Apparaturen und der mehr oder weniger gelingenden Versuche, Bewegtbild- und Soundmedien zu synchronisieren. Die Spuren der technisch-ästhetischen Konfiguration audiovisueller Anordnungen, die dabei ab 1895 als verschiedene Formen der Verkoppelung und Eintaktung entstehen, führen dann zum Lichttonverfahren, das sich bis 1932 praktisch vollständig durchgesetzt hat, und das heißt zu dem, was dann unter Tonfilm zu verstehen ist und bis heute zum Einsatz kommt.

Wie das erste und zweite Kapitel herausarbeiten, wird an Problemen der Synchronisation und der Sinne Wahrnehmung zum Gegenstand eines spezifischen Wissens. Nachdem sich Verfahren entwickeln, Sehbares und Hörbares technisch aufzuzeichnen, beschreibt das vierte Kapitel, konzentriert auf das Labor Thomas Alva Edisons, wie diese Aufzeichnungsapparaturen zu Medien der Aufzeichnung und Wiedergabe und – nicht zuletzt – zu Unterhaltungsmedien werden. Am ca. 1880 formulierten Projekt Edisons, den Sound des Phonographen durch bewegte Bilder zu ergänzen, umreißt dieses Kapitel, inwiefern Kinematographie gerade als aus Synchronisationsproblemen hervorgehend zu verstehen wäre, die an den unterschiedlichen Bewegungslogiken von Phonographenwalzen und Film – kontinuierlich und intermittierend – eskalieren. Das sechste Kapitel setzt an den diversen Techniken und Praktiken der Synchronisation zwischen Film und Sound im Kino im Zeitraum von 1895 bis 1926 an, um verschiedene Punkte eines ganzen Feldes von Möglichkeiten zu markieren, was sich dabei im Kino ereignen kann, was also im Kino Synchronisation ‚bedeuten' kann. Im siebten Kapitel geht es um technische Entwicklungen, insbesondere die Verstärkerröhre, die ungefähr ab Anfang der 1920er Jahre dazu führen, dass die sich letztlich durchsetzende Tonfilmtechnik des Lichttons dadurch gekennzeichnet ist, das sie das Projekt Edisons, Phonograph und Film zu verkoppeln, gerade nicht ‚vollendet', sondern die sich dort stellenden Synchronisationsprobleme quasi gegenstandslos macht. Anstatt zwei unterschiedliche Apparaturen zu verkoppeln, werden im Lichttonverfahren Bild und Tonspur auf demselben Trägermedium, dem Filmband, zusammen aufgezeichnet und so synchron zusammengezogen.

Dabei löst sich insbesondere der Sound an verschiedenen Stellen der Kette seiner Übertragungen von der stabil transportierbaren, räumlichen Zeitachse eines materiellen Trägers – wie Phonographenwalze oder Grammophonplatte – ab. Das achte Kapitel zeichnet nach, wie sich dementsprechend in den Übertragungsketten Filmproduktion ein ganzes Netz der Synchronisationen – der Taktungen, Zeitmarkierungen und Geschwindigkeitsregulationen sowie der Mobilisierung von Bildern und Tönen – um den Tonfilm herum entspinnt.

Linie 3: Tonfilmästhetik

Ausgehend von der Frage nach einer Ästhetik des Tonfilms im weiteren Sinne, also Fragen, die Produktion *und* Rezeption ebenso wie deskriptive *und* normative Aspekte betreffen, fokussiert diese Arbeit die Geschichte ästhetischer Praktiken, Entwürfe und diskursiver Verhandlungen zwischen 1928 und 1932. In der Gegenüberstellung verschiedener Ansätze wird herausgearbeitet, wie Positionen zum Tonfilm, auf die technisch-stabilisierte Synchronisation des Tonfilms aufsetzend, entlang einer sich daran herauskristallisierenden Achse zwischen ästhetischen Strategien von Synchronität und Asynchronismus eingenommen werden.

Während sich die Techniken und Praktiken der Synchronisation von Film und Sound im Kino vor 1927, wie sie das sechste Kapitel beschreibt, eher durch ihre Vielfalt und jeweilige spezifische Eigenheiten auszeichnen, geht es also, seitdem sich die Durchsetzung des Tonfilms deutlich abzeichnet, um das Kino und um die Frage, was Synchronisation, was diese Gleichzeitigkeit eigentlich zu bedeuten habe. Diese – quasi technisch installiert – unentschiedene Frage wird, in einer Entfaltung der am Lichtton angedeuteten Figur des Zusammenziehens und Zusammenzeichnens, im siebten Kapitel an den animierten Tonfilmen der Disney-Studios und insbesondere am ersten Mickey Mouse-Tonfilm STEAMBOAT WILLIE (1928) schon einmal zugespitzt. Von dort aus lässt sich dann im achten Kapitel die Polarisierung ästhetischer Positionen zum Tonfilm konturieren, die sich, grob gesagt, zwischen dem formulierten Ziel der Herstellung einer realistischen Illusion und audiovisuellen Gegenwärtigkeit durch Synchronität auf der einen Seite und Ästhetik des Asynchronismus als kritischem Verfahren auf der anderen Seite aufspannen. An den auf sehr radikale Weise ‚asynchronistischen' Einsätzen Antonin Artauds wird dann insbesondere herausgearbeitet, wie dabei Impulse einer Avantgarde aufgenommen werden, die insofern in einer Linie mit den Techniken und dem Wissen von Sinneswahrnehmung stehen, als die dabei aufgeworfenen Probleme in Potentiale von Sinnesapparaturen gewendet werden. An konventionelleren Tonfilmen, wie sie in den Ufa-Studios in Neu-Babelsberg entstehen, werden dagegen besonders am Kriminalfilm bestimmte Probleme der Repräsentation ‚audiovisueller Welten' als Probleme eines Wissens von ‚audiovisuellen Objekten' fokussiert, wie sie an spezifischen Verwicklungen von Narration, Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit auffällig werden. Arnheim unterzieht in seinem Buch Film als Kunst die Möglichkeiten des Tonfilms, Kunstwerk zu sein, einer sehr grundsätzlichen Kritik. Das

neunte Kapitel liest diese Kritik im Spannungsfeld von technischer Synchronisation, Wissen von Wahrnehmung und der ästhetischen Diskussion darüber, was Tonfilm sei oder zu sein habe.

Drei Fragestellungen

Wenn es in dieser Arbeit unternommen wird, Audiovision und Synchronisation grundsätzlich zusammenzudenken, dann ergibt sich damit eine Historiographie des Tonfilms als spezifisches Ineinandergreifen von drei zentralen Fragestellungen der Theorie und Geschichte von Medien:

1. Sinne und Sinnlichkeiten

Dabei stellen sich Fragen nach einer Geschichtlichkeit von Wahrnehmung, der Sinne oder Sinnlichkeiten. Und damit gleichzeitig danach, wie eine entsprechende Geschichte von Medien her zu schreiben wäre und/oder wie Medien diese Geschichte machen oder schreiben.[15] Das betrifft, auf den Tonfilm bezogen, die Differenzen und Verhältnisse zwischen Sehen und Hören als Gegenstände des Wissens, der medialen Techniken und der Ästhetik im weitesten Sinne. So beschreibt Friedrich Kittler die Geschichte der Medien Grammophon und Film als Herstellung spezifischer Sinnlichkeiten und als Autonomwerden der Sinne.[16] Jonathan Crary verweist auf sehr ähnliche Zusammenhänge, wenn er von einer „Trennung der Sinne" spricht, die sich im 19. Jahrhundert an „Techniken des Betrachters" herauskristallisiert, in denen an ‚technischen' Objekten Praktiken und Diskurse der Sinne und der Ästhetik verschaltet werden.[17]

Gleichzeitig stellt sich mit diesen Differenzierungen der Sinne dann die Frage nach den Subjektivitäten einer Wahrnehmung, die Sehen und Hören ins Verhältnis setzt oder setzen muss, damit die Einheit eines wahrnehmenden Subjekts behauptet werden kann. Und spätestens damit fangen die Schwierigkeiten einer solchen Historiographie auch schon an. So betont Crary, dass es offensichtlich nicht einen „einzigen Betrachter des 19. Jahrhunderts" und kein einzelnes empirisch lokalisierbares Exempel dieses Betrachters jemals gegeben hat und entwickelt von dort die Figur der „Herausbildung eines dominanten Modells dessen, […]was im 19. Jahrhundert ein Betrachter war" [18]. Das ist insofern überzeugend, als damit die Frage des Betrachters auf eine Frage nach ‚Dominanz' zugespitzt wird. Nur ergibt sich dann wiederum die Frage, wie sie sich so ähnlich auch Harry Caul in seiner Wohnung stellen könnte: Wie lässt sich das lokalisieren? Genauer gesagt, ließe sich diese Frage an zwei Seiten richten: Einerseits wären wohl solche dominanten Modelle gerade vor einem Hintergrund sich voneinander differenzierender Individuen zu verstehen. Andererseits: von woher wird so ein dominantes Modell formuliert und von woher wären dann diese

[15] Vgl. insbesondere dazu insbesondere die Stichwortgeber Walter Benjamin und Marshall McLuhan.
[16] Vgl. Friedrich Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin: Brinkmann & Bose 1986, S. 9-10.
[17] Vgl. Jonathan Crary,: Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century. [Nachdr.]. Cambridge, Mass.: MIT Press 2005, 67-136.
[18] Crary: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden u.a.: Verl. d. Kunst 1996, S. 18.

Individuen zu dominieren?[19] Eine Historiographie der Sinnlichkeiten sieht sich so möglicherweise in Schleifen von Begründungszusammenhängen zwischen Bewegungen der Heterogenisierung und der Homogenisierung auf mehreren Ebenen verwickelt: Weil die Sinne differieren, ergibt sich der Betrachter als Stelle, an der Wahrnehmung zumindest soweit homogenisiert werden muss, dass von *einem* Betrachter überhaupt die Rede sein kann. Weil es aber „das Sehen" und „das Hören" in einem gewissen Sinne ebenso wie „den Betrachter" nicht gibt, sondern jeweils einzelne konkrete, situierte Individuen, die sehen und hören, stellt sich die Frage, inwiefern diese Wahrnehmungen von Individuen jeweils unterschiedlich sind, Wahrnehmungen also heterogen sind und/oder inwiefern sie gleich und/oder vergleichbar sind, ob sich von „der Wahrnehmung" als einer Art homogenem Grundbestand der Fähigkeiten und Möglichkeiten „des Betrachters", zu sehen und zu hören und beides in Beziehung zu setzen, im Allgemeinen sprechen lässt.

2. Medienkonvergenz

Von der historischen Bedeutsamkeit der Kinematografie und der Phonographie aus gesehen stellt sich die Geschichte des Tonfilms als Bewegung der Medienkonvergenz dar, vom Medium Computer aus zurückblickend als historisch vorausgehendes Beispiel von Konvergenzen technischer Medien. Dabei sind die Eigenarten dieser Geschichte in Bezug auf die Fragestellung, was in solchen Prozessen eigentlich geschieht, interessant und aufschlussreich, insofern sich darin das Problem, ob Tonfilm sich aus der Hybridisierung von zwei unterschiedlichen Medien ergibt oder ob vielmehr Tonfilm ‚ein' Medium ist, das zwei verschiedene Medialitäten ‚in' sich integrieren kann, sehr deutlich artikuliert. Wenn versucht wird, phonographische und kinematographische Medien technisch miteinander zu verkoppeln, stellt sich die Spannung zwischen Hybridisierung und Integration als handfestes technisches Synchronisationsproblem dar. Insbesondere ist das zunächst ein Problem der zeitlichen Koordination zweier unterschiedlicher Bewegungsformen, des kontinuierlichen Laufs des Phonographen und des intermittierenden Transports einzelner Filmbilder. Ein analoges, ästhetisches Problem wird dann insbesondere an der Frage verhandelt, ob und inwiefern Tonfilm das Medium einer ‚eigenen' Kunstform sein könnte. Von der Filmkunst her, die sich insbesondere auch als medienspezifische, visuelle Kunst positioniert und verselbständigt hatte, stellt sich dann die Frage, was die Spezifität des Tonfilms als Medium *eines einzigen* Kunstwerks ausmachen könnte, wenn es sich als Medium gerade dadurch auszeichnet, dass darin zwei heterogene Dinge, Bilder und Töne, Sehen und Hören kombiniert werden, die hier ‚nur' technisch zusammengefügt sind.

Auf technischer und auf ästhetischer Ebene spannen sich damit Verhältnisse von Heterogenem und Homogenem in einer Dimension zwischen Abstraktion und Konkretisierung auf. In Bezug auf

[19] Vgl. Deleuze: Foucault. Frankfurt a. M. 1997, S. 40-41; Vgl. William James Thomas Mitchell: Der Pictorial Turn, in: Christian Kravagna (Hg.): Privileg Blick. Kritik der visuellen Kultur. Berlin u.a.: Edition ID-Archiv 1997, S. 15-40, hier S. 21-26.

das technische Problem lässt sich das am Lichttonverfahren nachvollziehen, das gewissermaßen von der Suche nach einem ‚konkreten' Synchronisationsmodul zwischen Grammophon und Film umschwenkt, indem der Sound nun von der phonographischen Logik akustisch-mechanischer Übertragung ‚abstrahiert' wird, um Sound optisch auf demselben Filmband aufzeichnen und so mit dem Film „zusammenziehen"[20] zu können. Und gerade an dieser Stelle fangen die ästhetischen Probleme an, einen Tonfilm als konkretes Kunstwerk zu verstehen. Denn das, was Tonfilm als ein Werk ausmachen könnte, entzieht sich genau damit einer unmittelbar sinnlichen Wahrnehmbarkeit durch einzelne Sinne, liegt quasi in einer abstrakten Dimension der Kombination von *konkret* gerade Unterschiedlichem, zwischen Sehbarem und Hörbarem:[21] in der Zeit.

3. Die Zeitlichkeiten von Medien

An den ‚Graphien' des Films und des Grammophons wird zudem – insbesondere auch insofern sie sich von vorherigen Schriften von Zahlen, Buchstaben oder musikalischen Noten absetzen – die Frage aufgeworfen, wie sich Medien zu „Zeit" verhalten, wie einerseits Zeit ‚*in Medien*' gespeichert, übertragen und verarbeitet wird und wie andererseits Medien ‚*in der Zeit*' bestehen und operieren.[22] Zu der Frage nach derartigen gegenseitigen Bedingungsverhältnissen, nach Medien, die zeitbasiert *und* zeitbasierend sind,[23] sind also zunächst einmal einfach die vielfältigen Verwicklungen und Möglichkeiten der Verwicklung mit der Problemstellung von Audiovision und Synchronisation zu bemerken. Dazu macht die vorliegende Arbeit einige methodische Vorschläge und erprobt diese dann im Einzelnen. Allgemein gesprochen besteht die dabei verfolge Strategie darin, solche Verwicklungen heuristisch, als in einem weiteren Sinne ‚logistisches' Problem herunterzubrechen. In Relationen zwischen Stillstellen und Bewegen lässt sich dann zum Beispiel danach fragen, wie es gelingt, Töne ‚festzuhalten', sie dadurch in Raum und Zeit mobilisieren zu können, um sie später woanders wiederzugeben, beziehungsweise, wie sich stillstehende Bilder ‚in Bewegung' setzen lassen.[24] In Bezug auf das, was hier als ‚audiovisuelle Anordnungen' – von Beobachtungs- über Experimentalanordnungen bis zum ‚technischen' Dispositiv des Tonfilmkinos – analysiert und in Beziehung gesetzt werden soll, geht es dann beispielsweise darum, zu beschreiben,

[20] Vgl. Bruno Latour: Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Andréa Belliger/ David J. Krieger (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript 2006, S. 259-308.

[21] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound. Audiovision und Synchronisation in Michael Snows „Rameau's Nephew by Diderot (Thanx to Dennis Young) by Wilma Schoen", in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.

[22] Vgl. dazu Kittler: Real Time Analysis, Time Axis Manipulation, in: Ders.: Draculas Vermächtnis. Technische Schriften. Leipzig: Reclam Verlag Leipzig 1993, S. 182-207; Jacques Derrida: Die différance, in: Peter Engelmann: Postmoderne und Dekonstruktion. Texte französischer Philosophen der Gegenwart. Stuttgart: Philipp Reclam Jun. 1997, S. 76-113; Axel Volmar (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, darin insbesondere: Volmar: Zeitkritische Medien im Kontext der Wahrnehmung, Kommunikation und Ästhetik. Eine Einleitung, S. 9-26, Wolfgang Ernst: Die Frage nach dem Zeitkritischen, S. 27-44, Kittler: Blitz und Serie – Ereignis und Donner, S. 155-166, Claus Pias: Time of Non-Reality. Miszellen zum Thema Zeit und Auflösung, S. 267-282.

[23] Vielen Dank an Wolfgang Ernst für einen entsprechenden Hinweis.

[24] Vgl. Latour: Drawing Things Together, in: Belliger u.a. (Hg.): ANThology. Bielefeld 2006, S. 259-308.

wie sich diese Anordnungen – zwischen festen Installationen und Vorschriften einerseits und Spielräumen für Bewegungen, für auditive und visuelle Ereignisse andererseits – so einrichten lassen, dass in ihnen auch wirklich das passiert, worauf diese Anordnungen gerichtet sind – die Feststellung von Sternpositionen, das Ergebnis eines Experiments, die Vorführung eines Films oder das Abhören eines Gesprächs –, dass sich aber in ihnen gleichzeitig überhaupt noch etwas ereignen kann, denn das ist es ja, worum es in ihnen gehen soll.

In einer Topologie derartiger Logistiken lässt sich also analysieren, wie lokal – oder eben auch (Sinnes-)modal-spezifische Zeitlichkeiten in der Dimension einer allgemeineren, globaleren und das heißt auch abstrakteren Zeitlichkeit als Ungleichzeitigkeit auffallen und wie, in so einem umfassenderen ‚Zeitraum', die Gleichzeitigkeit auditiver und visueller Geschehnisse hergestellt und wahrnehmbar gemacht werden kann, sodass sich darin/dazwischen ‚audiovisuelle Objekte' ergeben.[25] Oder andersherum: wie eine globalere Zeit gerade erst dadurch entstehen kann, dass verschiedene ‚lokale' Zeitlichkeiten zwischen Stillstellung und Bewegung sowie zwischen Festigkeit und Spielräumen ins Verhältnis gesetzt, verkoppelt, zusammengesetzt, kurz: synchronisiert werden.

3. Synchronisation

Container-Zeit/Zeit der Objekte

Entsprechend wird diese Arbeit nicht erklären können, was Synchronisation oder sogar Zeit *ist*. Vielmehr wird sie an jeweils konkreten Situationen analysieren und rekonstruieren, wie dort Zeit verteilt wird. So lassen sich dann im Allgemeinen zwei Perspektiven auf Zeit eröffnen.[26]

Eine globale, umfassende Zeit, eine Container-Zeit, ‚in' der – oder an den durch sie aufgespannten Koordinaten – man sich orientieren und ‚zusammenkommen' (zum Beispiel verabreden) kann, in der sich Objekte ausmachen oder Ereignisse datieren lassen. Darauf zielt beispielsweise die Annahme einer „absoluten Zeit", in der relative Zeiten mathematisch ins Verhältnis gesetzt werden können. Darauf zielt auch die politische Vereinbarung und technische Verbreitung einer Welt-Zeit, in der Transport- und Transaktionsvorgänge adressiert und koordiniert werden können. Allerdings stellt sich dann womöglich die Frage, wo diese Zeit festgelegt und an alle anderen Orte übertragen wird, um eine Homogenität dieses Zeitcontainers herzustellen, also: zu synchronisieren. Damit stellt sich das ‚Umfassende' und alles schon Durchziehende solcher Zeiten als wiederum ‚in' dieser globalen Zeit Verortbares heraus. Und das kann zu Widersprüchen führen.

---

[25] Zu einer ‚Topologie' unterschiedlicher Räumlichkeiten, vgl. John Law: Objects and Spaces, in: Theory, Culture & Society 19/5-6 (2002), S. 91-105; Zu kinematografischen Objekten, die den Begriff ‚audiovisuelles Objekt' hier motivieren, vgl. Marius Böttcher/Dennis Göttel/Friederike Horstmann/Jan Philip Müller/Volker Pantenburg/Linda Waack/Regina Wuzella (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014.

[26] Vgl. Jan Philip Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Dieter Daniels (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig u.a. 2009. Online unter: http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/47 [gesehen: 31.03.2015].

Lokale, begrenzte Zeiten und eigene Zeitlichkeiten der jeweils spezifischen Logiken und Geschwindigkeiten von Bewegung, Entfaltung oder Stabilisierung einzelner Objekte, Individuen oder Elemente bringen dagegen andersherum jeweils neue ‚Zwischenzeiten' hervor, wenn sie aneinandergeraten, zusammenkommen, sich wahrnehmen oder verkoppeln. Oder, wie Henning Schmidgen es für die Laboratorien psychologischer Zeitmessung beschreibt:

> „Die Zeit ist *in* den Fugen oder, besser: sie kommt aus den Fugen, entsteht aus ihnen. Unter Fugen werden im folgenden Verbindungen zwischen unterschiedlichsten Dingen verstanden, die in Laboratorien zusammenkommen: epistemische und technische, organische und mechanische, begriffliche und gesellschaftliche. […] Die Zeit stammt aus den Laboratorien. Sie wird dort hervorgebracht, produziert, und zwar durch das Verfugen heterogener Objekte und Prozesse."[27]

Ein- und ausfalten

Synchronisation, so wie sie in der folgenden Arbeit verstanden wird, stellt ein bestimmtes ‚technisches' Verhältnis zwischen globaleren und lokaleren Zeitlichkeiten her. In diesem Sinne wird Synchronisation hier allgemein also als eine Kulturtechnik verstanden, die Differenzen und gleichzeitig Verbindungen herstellt.[28] Synchronisation ergibt sich in Prozessen, in denen – zeitlich, räumlich, modal – unterschiedliche Elemente zusammenkommen und aneinandergeraten, in denen sie zusammengefügt werden, sich voneinander differenzieren, indem sich ihre jeweils eigenartige Individualität herausstellt oder behauptet wird, oder in denen sie auseinanderfallen können.

In solchen Prozessen können verschiedene Ebenen – z.B. technische, ästhetische, epistemische – in Spannung zueinander geraten, ineinander übergehen, sich gegenseitig verfestigen oder ausfällen, verklumpen oder und es können sich dabei Situationen ergeben, die umkippen oder zum Umkippen gebracht werden.[29]

Synchronisation und Audiovision

So etwas zeigt sich an den Geschichten des Tonfilms: In dem Moment, in dem Synchronisation technisch verlässlich gelingt, entfaltet sich eine ästhetische Ebene. So ergeben sich bestimmte äs-

---

[27] Henning Schmidgen: Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Simon, Diether (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. 7. Symposium der Deutschen Akademien der Wissenschaften (Berlin, 31. Oktober-1. November 2002). Berlin u.a.: de Gruyter 2004, S. 101-124, hier S. 101 u. 124.

[28] Vgl. Bernhard Siegert: Türen. Zur Materialität des Symbolischen, in: Zeitschrift für Medien und Kulturforschung, 1/1 (2010), S. 151-170, hier insbesondere S. 152-153. Zur kultur- und medienwissenschaftlichen Konzeption von Kulturtechnik vgl. auch: Ders Kakographie oder Kommunikation? Verhältnisse zwischen Kulturtechnik und Parasitentum, in: Lorenz Engell/Joseph Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 87-99; Lorenz Engell/Bernhard Siegert: Editorial, in: Zeitschrift für Medien und Kulturforschung, 1/1 (2010), S. 5-9; Harun Maye: Was ist eine Kulturtechnik?, in: Zeitschrift für Medien und Kulturforschung, 1/1 (2010), S. 121-125.

[29] Zu einer Logik der ‚Strata' vgl. Gilles Deleuze/Félix Guattari: Tausend Plateaus. Berlin: Merve-Verlag 2005, S. 59-103.

thetische Effekte. Beispielsweise verklumpen sich einzelne Aspekte von Bild- und Tonspur zu einem unauflösbaren audiovisuellen Objekt: man sieht bellende Hunde, auf dem Fliesenboden zerschellende Tassen oder stapfende Schritte durch leicht überfrorenen Schnee. Dagegen können zwei unterschiedliche Sounds, obwohl sie sich auf derselben Tonspur befinden, durchaus getrennt wahrgenommen werden. Der Dialog von zwei Menschen und eine stimmungsvolle Musik zum Beispiel können am Bild in Inhalt und Rahmen auseinanderfallen. Michel Chion spricht deswegen auch davon, dass es ‚eine Tonspur' im Tonfilm nicht gibt.[30] Und eine technisch stabilisierte Synchronisation im Tonfilm eröffnet auch ein Feld ästhetischer Optionen. Die so weitgehend als gegeben anzusehende Synchronisation kristallisiert quasi heraus, dass sich im Prinzip alle möglichen Bilder mit allen möglichen Sounds synchronisieren lassen und dass man sich also dazu, was mit Tonfilm getan werden sollte, nach welchen Regeln synchronisiert werden sollte, individuell oder zum Beispiel als ‚asynchronistische Fraktion' verhalten kann. Und entsprechend können dann jeweils quasi epistemologische Zweifel daran geäußert werden, ob Tonfilm – oder die Art, wie bestimmte Tonfilme Töne und Bilder synchronisieren – der Wirklichkeit, der Spezifität des Mediums oder der menschlichen Erfahrung überhaupt entspricht.[31] So bilden Ästhetisch-Werden, epistemologische Repräsentations-Kritik und technisches Funktionieren der Synchronisation quasi Rückseiten desselben Dings – Tonfilm – oder gegenseitige Bedingungsverhältnisse.

4. Kippmomente: Asynchronie und Dissens

In der Beschreibung von Synchronisation interessiert sich diese Arbeit deswegen für Prozesse des Übergangs und Momente des Umschlagens. Von dort ausgehend sind hier schon einmal einige Motive oder dynamische Figuren anzumerken, die im Verlauf der Arbeit an verschiedenen Stellen wieder aufgegriffen werden.

Umkippen

THE CONVERSATION führt vor, wie sich Situationen an kritischen Stellen wenden und so neu formieren können.[32] So kann es passieren, dass gerade das Selbstverständlichste einer Situation – im Film gibt es den Union Square einfach, die Frage ist eher, was dort genau passiert – nicht-selbstverständlich wird. Allgemeiner lassen sich solche Vorgänge formulieren in Begriffen von Systemen, die sich zu Störungen verhalten. Das kann wie in THE CONVERSATION zu Beobachtungen ‚zweiter Ordnung' führen: Beobachtungen, die eine andere Beobachtung beobachten und sich damit

[30] Vgl. Michel Chion: Audio-vision. Sound on Screen. New York: Columbia Univ. Press 1994, S. 39-40. Vgl. dazu auch: Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 326-327.

[31] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 315-317.

[32] Vgl. Žižek: For They Know Not What They Do. London u.a. 2008, S. 77.

wieder stabilisieren. So wie in der ersten Szene von THE CONVERSATION der Schwenk zum Richtmikrofon eine mögliche Verunsicherung des Publikums beruhigen würde und so dessen Nichtinvolviertheit wieder herstellen könnte.

Der entscheidende Punkt ist jedoch zunächst einmal, dass an solchen Momenten des Umkippens herausgestellt wird, wie die vorherige Situation funktioniert hat, indem sie durch eine folgende Situation ‚analysiert' wird. An diesen Punkten lässt sich ansetzen, um Verteilungen zu beschreiben, wie Synchronisation sie hervorbringt. Und an historiographischen Sequenzen solcher Punkte wird dann deutlicher, welche ästhetischen, epistemischen und technischen Problemlagen damit jeweils einhergehen.

Zusammenziehen und Abstrahieren

Bruno Latour beschreibt an der Schreiboberfläche des Papiers, wie ‚Inskriptionen' – Bilder, Schriften, Zahlen –, gerade indem sie darauf festgehalten werden, in einem jeweiligen stabilen Verhältnis zueinander mobilisiert werden können.[33] So lassen sich einerseits die verschiedensten aufgezeichneten Dinge an einem Ort versammeln und andererseits dort wiederum auf die verschiedenste Weise miteinander kombinieren, aggregieren und ins Verhältnis setzen. Auf Englisch ergibt sich so am Papier das Wortspiel „drawing things together", das um die Bedeutungen „zusammenziehen" und „zusammenzeichnen" von Dingen oszilliert. In solchen Netzwerken von Ketten aus Übertragungen und Transformationen entsteht dann das, was Latour als „Zentren der Kalkulation"[34] bezeichnet, die sich, indem sie die einzelnen, von verschiedenen Orten herkommenden, aufgezeichneten Dinge wiederum aggregieren, auf neue umfassendere Dinge beziehen. So kann aus Reiseberichten eine Weltkarte gezeichnet werden, die sich dann im Gegenzug dazu verwenden lässt, einen bestimmten Ort in dieser Welt wiederum aufzusuchen. Oder anhand von vielen auf Papier festgehaltenen Handelstransaktionen kann dann über eine Ökonomie gesprochen werden und darüber, nach welchen Gesetzen sie funktioniert, kann verhandelt werden, wie sie ‚von außen' zu regulieren wäre, wie sich die Leute ‚in' ihr verhalten oder kalkulieren, wie man darin optimal agieren könnte. Worauf es hier insbesondere ankommt, ist, dass sich dabei eine Ökonomie – „Gewinne und Verluste" – zwischen zwei Bewegungen ergibt, zwischen Konkretisierung – „Lokalität", „Partikularität", „Materialität", „Vielfalt" oder Gewimmel – in die eine Richtung und Abstrahierung – „Kompatibilität", „Standardisierung", „Text", „Berechnung", „Zirkulation", „relative Universalität" oder Übersicht – in die andere Richtung.[35] Im Hin und Zurück entlang der Linien von Übertragungsketten zwischen Kalkulationszentren und der ‚Welt', auf die sie sich beziehen, ergeben sich Maßstäbe – eine „Metrologie" –, nach denen sich die Datenzirkulation auf die

[33] Vgl. Latour: Drawing Things Together, in: Belliger u.a. (Hg.): ANThology. Bielefeld 2006, S. 259-308.
[34] Latour: Drawing Things Together, in: Michael Lynch u.a. (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press 1990, S. 19-68, hier S. 29.
[35] Latour: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. 2. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 86.

einzelnen Dinge in ihrer Übersicht bezieht, beziehungsweise gilt es solche Maßstäbe zu etablieren, um die einzelnen Dinge darin einzuordnen und zu verorten. Je nach diesen Maßstäben kann sich dann in den aggregierten Übersichten dann Unerwartetes abzeichnen, auffallen und damit die Frage nach der Lokalisierung aufwerfen. Vom Kalkulationszentrum aus gesehen wäre dann entlang der Linien insbesondere zu entscheiden, ob es ein Objekt in der ‚Welt' ist, das sichtbar wird, ob es eine ‚technische' Störung auf dem Übertragungsweg ist oder ob sich an dieser Störung eine Inkohärenz der bisherigen Maßstäbe zeigt, insofern diese Maßstäbe nicht in der Lage sind, das Ding am anderen Ende der Linie in eine homogene Gesamtübersicht mit aufzunehmen. Anders gesagt: Störungen verweisen auf Bedingungen von Beobachtung. Und es lässt auf Eigenarten solcher Netzwerke schließen – ‚Gewinn- und Verlustverhältnisse', Flexibilitäten und Festigkeiten –, ob und an was für Störungen sie gegebenenfalls umkippen. So wird beispielsweise in der Astronomie des 19. Jahrhunderts ein ‚audiovisueller Beobachter' verhandelt, der – nicht zuletzt, weil an seiner Stelle visuelle Sternzeiten und auditive Uhrzeiten zusammenkommen – notwendige Bedingung der beobachtenden Astronomie, aber gleichzeitig auch Quelle von Fehlern ist, deren Natur seiner eigenen unmittelbaren Kontrolle entgeht. Und es stellt sich an der Stelle dieses Beobachters ‚innerhalb' der Astronomie die Frage, ob und wie diese Störungen operationalisierbar sind, Und es werden sich Beobachtungen diesem auf neue Weise auftauchenden Objekt zuwenden, um entsprechende Möglichkeiten zu erforschen.

Zeitmarkierungen

In Bezug auf die Verhältnisse von Zeitablauf, Zeiträumen und Zeitpunkten in den Operationen und den Selbstabgleichungs-Prozessen der Beobachtung macht diese Arbeit korrespondierend dazu insbesondere zwei Figuren aus, zwischen denen sich eine Art Ökonomie der gegenseitigen Blindheit ergibt: Entweder kann zwischen mindestens zwei Markierungen ein Zeitraum der Beobachtung eröffnet werden, um im Vorhinein festzulegen – wie bei Ton-Bild-Kompositionen eines Tonfilms – und/oder abzuwarten – wie im Experiment –, was sich im Rahmen dieses Zeitraums ereignen wird und wann. Oder es kann sich erst nachträglich ergeben, was da eigentlich passiert ist, und was sich daran für Rückschlüsse auf die beteiligten Elemente der Beobachtungsanordnung ziehen lassen. Christoph Hoffmann konstatiert um 1800 eine Verschiebung in den Beobachtungsregimen, die das Verhältnis zwischen „Vorschrift" und „Nachforschung" neu verteilt und damit die Figur der Sinne und Instrumente als notwendige Bedingungen und gleichzeitig unhintergehbare Quellen von Fehlern der Beobachtung in den Fokus rückt.[36] Damit entfaltet sich das, was auch allgemeiner eine experimentale Logik genannt werden könnte, die in der folgenden Arbeit bis in das Kino hinein verfolgen wird. Die These, die diese Arbeit in dieser Richtung antreibt, besteht darin, dass mit der technischen Synchronisation von Ton und Bild im Kino eine

[36] Vgl. Christoph Hoffmann: Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate. Göttingen: Wallstein 2006.

zeitliche Differenz sehr deutlich und fest markiert und artikuliert wird, die sich analog zum Verhältnis zwischen Vorschrift und Nachforschung verstehen lässt: nämlich zwischen dem, was auf der Seite der Produktion als ästhetische Seite von Synchronisation im Vorhinein fest vorgeschrieben ist, und dem, was sich dann im Kino auf der Seite der Rezeption als audiovisuelle Wahrnehmung ereignen wird beziehungsweise ereignen kann. Diese Bewegung lässt sich zunächst an einer Bemerkung Michel Chions dazu festmachen, wie die technische Stabilisierung des Tonfilms den Film zu einer „Kunst der Zeit" werden lässt:

> „Synchronous sound made cinema an art of time. The stabilization of projection speed, made necessary by the coming of sound, did have consequences that far surpassed what anyone could have foreseen. Filmic time was no longer a flexible value, more or less transposable depending on the rhythm of projection. Time henceforth had a fixed value – sound cinema guaranteed that whatever lasted x seconds in the editing would still have this same exact duration in the screening. In silent cinema a shot had no exact internal duration – leaves quivering in the wind and ripples on the surface of water had no absolute or fixed temporality. Each exhibitor had a certain margin of freedom in setting the rhythm of projection speed. Nor is it any accident that the motorized editing table, with its standardized film speed, did not appear until the sound era."[37]

Entsprechend der angedeuteten Ökonomie ‚gegenseitiger Blindheit' unternimmt es die folgende Arbeit, die Implikationen einer solchen Bewegung in der Tonfilmästhetik zu entfalten. Zunächst einmal ergibt das jedoch Komplikationen, diese im Tonfilm so deutlich auseinandergezogenen Aspekte der Synchronisation, ihrer ästhetischen Gestaltung, ihrer stabilisierten Technik und der audiovisuellen Wahrnehmung von gleichzeitig oder ungleichzeitig Hörbarem und Sehbarem mit einem Mal in den Blick zu bekommen.

Strange Loops: Momente der Entscheidung und strategische Schnitte

Das kann unendliche ‚seltsame Schleifen' der Nachforschung nach jeweils wiederum grundlegenderen Bedingtheiten ergeben, denn was im Tonfilm die grundlegendere Bedingung ist, wäre zunächst als unentschieden anzunehmen.[38] Doch gibt es verschiedene Möglichkeiten, sich zu derartigen seltsamen Schleifen zu verhalten: Eine dieser Möglichkeiten könnte als ‚strategischer Schnitt' bezeichnet werden, bei dem im Moment sich abzeichnender Schleifenbildungen – nicht zuletzt wegen der Endlichkeit verfügbarer Zeit – eine Entscheidung getroffen wird, was als Hauptbedingung und Gegenstand des Interesses gesetzt wird, um die Bedeutung der Reste darum herum nur soweit als Nebenbedingungen mit aufzunehmen, wie das unumgänglich ist. Eine andere Möglichkeit wäre irgendeine Art von Metastrategie, die es erlaubt, die Möglichkeit von Schleifenbildungen in ein stabiles Gesamtmodell zu integrieren, beispielsweise, indem eine fortschreitende Geschichte des sich wechselseitigen Bedingens und Bewirkens erzählt wird. Diese

[37] Chion: Audio-Vision. New York 1994, S. 16-17.
[38] Zu „seltsamen Schleifen" vgl. Douglas R. Hofstadter: Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. New York: Basic Books 1999, S. 10-27.

sehr allgemeinen Probleme sollen in der folgenden Arbeit auch nicht gelöst oder entschieden werden. Entsprechend richtet sie sich darauf, an dem im Verlauf der Arbeit untersuchten, historischen Material solche Schleifen zu beschreiben und sie auf diese Weise, zumindest soweit das geht, wiedererkennbar zu machen.[39]

Dissens

Zuletzt lassen sich die Spannungen, die Audiovision und Synchronisation eröffnen, noch einmal am ‚Betrachter' als Gegenstand der Verhandlung in einer Figur zuspitzen, die sich am Begriff „*Sensus communis*" entfalten lässt, insofern darin zwei unterschiedliche Bedeutungen auszumachen sind, die sich auf bemerkenswerte Weise gegenseitig doublieren:[40]

Zum einen kann darunter ein ‚Sinn' des Individuums verstanden werden, der die Sinne in sich vereinigt, ihre Gemeinschaft herstellt. So ließe sich dieser Gemeinsinn quasi ‚bottom-up' als Abstraktion der an jeweils konkrete Sinnesorgane von menschlichen Individuen als ‚organische' Körper gebundenen Einzelsinne – Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Tasten – denken.

Doch zum anderen wird unter Sensus communis auch der Sinn verstanden, der als common sense den Wahrnehmungen von verschiedenen Individuen gemein ist. In dieser Bedeutung wird also in gewisser Weise schon von Anfang an von einem Aggregat vom Individuum, vom Menschen, vom vernünftigen Menschen, vom ‚Betrachter' – also: einer Abstraktion – ausgegangen, um von dort aus einen ‚Sinn' zu beschreiben, der allen Menschen gemein ist, um ihre je einzelnen Wahrnehmung mitzuteilen und verhandeln zu können, und der insofern die Bedingung der Möglichkeit von Gemeinschaft wäre.

In dem Augenblick, in dem diese ambivalente Bedeutung Bedingungen technischer und audiovisueller Synchronisation ausgesetzt wird, ergeben sich spezifische, kritische Momente des *Sensus communis*. Zwei ‚audio-visuelle' Gleichzeitigkeiten – einerseits die der Selbst-Gegenwart der ‚konkreten', sinnlichen, audiovisuellen Wahrnehmung an einer einzelnen individuellen Stelle und andererseits die der abstrakten Aggregationen eines ‚Kalkulationszentrums', das nicht-sinnliche übertragene Datenströme synchronisiert, das ‚Übersichten' herstellt, das erlaubt, solche Dinge wie ‚Gesellschaft' oder ‚Kollektiv' in den ‚Blick' zu nehmen – sind in solchen Bedingungen unter Spannung gesetzt. Ihr Verhältnis wird zeitkritisch, insofern zwischen ihnen eine Logistik und ihre Zeit-Intervalle stehen, in der sie sich fortwährend als von der Möglichkeit unterlegt ergeben, auseinanderzulaufen beziehungsweise niemals in eins fallen zu können, kurz: auf sehr grundsätzliche Weise ungleichzeitig zu sein. So lässt sich die Figur des Sensus communis als Kippbild zwischen Audiovision/Synchronisation und Asynchronie/Dissens denken.

---

[39] Vgl. Mitchell: Der Pictorial Turn, in: Kravagna (Hg.): Privileg Blick. Berlin 1997, S. 15-40, hier S. 35-36.

[40] Vgl. Waltraud Naumann-Beyer: Zwei Bedeutungen von Gemeinsinn und ihr Zusammentreffen in Kants Begriff sensus communis aestheticus, in: Hans Adler/Ulrike Zeuch (Hg.): Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne. Würzburg: Königshausen & Neumann 2002, S. 213-224.

Auf diese Weise wäre das Argument, das THE CONVERSATION in der Folge der zwei Momente des Umschlagens macht, als seltsame Schleife zu lesen: Von der Übersicht auf den Union Square zu Harry Caul, über Harry Cauls audio-visuelles ‚Kalkulationszentrum' am Schnittplatz seines Büros zur Übersicht eines im Unsichtbaren an einer nicht lokalisierenden Stelle operierenden ‚Zentrums', das Harry Caul überwacht oder audio-visuell ‚trianguliert'.[41]

Damit verwendet THE CONVERSATION die Möglichkeiten, im Tonfilm ‚Dissens' zu verhandeln, deutlich anders als beispielsweise die ‚asynchronistischen' oder ‚kontrapunktischen' Strategien wie sie Sergej Eisenstein seit der Einführung des Lichttons entwirft.

5. Einsätze

Von den so umrissenen Perspektiven auf Audiovision und Synchronisation aus knüpft die vorliegende Arbeit an verschiedene theoretische und methodische Einsätze an. Zur Verdeutlichung der Vorgehensweisen der folgenden Untersuchung sind hier einige davon besonders hervorzuheben:

Turns

W.J.T. Mitchell hat in seinem Aufsatz *The Pictorial Turn* auf bestimmte Implikationen eines solchen turns hingewiesen, die auch darüber hinausgehend durchaus bedenkenswert sind. Insofern der „pictorial turn" kaum anders kann, als sich auf einen „linguistic turn" zu beziehen, fordert Mitchell ein, dass in dieser Wendung nicht hinter den linguistic turn zurückgefallen werden sollte. Zunächst bedeutet das ganz grob gesagt, dass sich ein pictorial turn ungeschickt verhielte, wenn er an die Stelle eines unumgänglichen Paradigmas der Sprache in einer Art uneinholbarem Zentrum, von dem die Analyse, Kritik und Erforschung von allem Möglichen ausgeht, nun ‚das Bild' einsetzen würde. Daraus folgt dann: Insbesondere weil eine Bildwissenschaft selbst in der Sprache und der Schrift operiert, ist eine gewisse Vorsicht in Bezug auf die Frage geboten, was es heißt, Bilder zu beschreiben, weil dabei auf die eine oder andere Weise eine Position eingenommen wird, die in das, was es – quasi vom Bild aus – heißt, ein Bild zu sehen und zu betrachten, schon verwickelt ist. Damit gehen dann auch bestimmte Wahrscheinlichkeiten einher, dass sich „Sehen" und „Sprechen" an andere Dichotomien und Hierarchien anhaftet – wie Subjekt/Objekt, Kultur/Natur oder Inhalt/Medium –, die der Beschreibung unterlaufen, wenn diese Verhältnisse gerade Gegenstand der Befragung sein könnten und sollten. So schließt Mitchell mit den Worten: „These reminders do not get us out of the problem, but they may help us to recognize it when we see it."[42]

Der hier verfolgte Ansatz knüpft an diese Bemerkungen insbesondere insofern an, als dabei einerseits die Fokussierung auf technische Synchronisation als Ausgangspunkt der Analyse in Anschlag gebracht wird, von wo aus die Fragen, was ist ein Bild?, was ist Sehen? oder was ist Sound? und

[41] Zum Argument der technischen ‚Triangulation', siehe: Kapitel „Lichtton", zum unsichtbaren Zentrum vgl. Jameson: Totality as Conspiracy, in: The Geopolitical Aesthetic. Bloomington, Ind. 1995, S. 9-35.

[42] Mitchell: The Pictorial Turn (1992), in: Ders.: Picture Theory. Essays on Verbal and Visual Representation. [Nachdr.]. Chicago, Ill.: Univ. of Chicago Press 2007, S. 11-34, hier S. 34.

was Hören? zumindest in bestimmter Hinsicht ‚aufgeschoben' werden. Andererseits unternimmt die Untersuchung auf diese Weise eine Eingrenzung der jeweiligen Situationen, in denen diese Fragen auf bestimmte Weise in spezifischen Anordnungen zwischen Praktiken und Diskursen aufgeworfen werden.

Sichtbar/Sagbar

Dabei schließt diese Arbeit an Gilles Deleuze' Interpretation Michel Foucaults in Bezug auf die Unterscheidung von in Diskursen „Sagbarem" und in nicht-diskursiven Praktiken „Sichtbarem" an.[43] In diesen Konzepten wird gerade vom konkreten Sprechen und den Wahrnehmungen eines Individuums ‚abstrahiert', um den historisch spezifischen Verteilungen nachzugehen, nach denen an Aussagen Sich-Äußernde und Gesagtes, beziehungsweise an den ‚Dingen' Wahrnehmende und Wahrgenommenes auftauchen können – das, was das „audiovisuelle Archiv" einer Epoche genannt werden kann. So lässt sich beschreiben, wie „Maschinen" der Sichtbarkeit und der Sagbarkeit sich in „Disjunktionen" zueinander verhalten, in denen sie aufeinander bezogen werden, aber in Deckungsgleichheit fallen, „‚ein Sturz von Bildern inmitten der Wörter, verbale Blitze, die die Bilder durchzucken', ‚Einritzungen des Diskurses in die Form der Dinge' und umgekehrt."[44] In der Disjunktion des audiovisuellen Archivs wird also deutlich, wie die Identifikation eines Objekts als Objekt der Erkenntnis zwischen den Techniken des Beobachters/Beobachtens und der Diskurse in fortlaufende Spannungen versetzt wird. Doch kann das jeweils nur der Ausgangspunkt sein, um zu verfolgen, wie Verhältnisse von Audiovision und Synchronisation von diesen Spannungen auf verschiedenen Linien durchzogen werden. Wenn sichtbare Personen im Film hörbar über andere Dinge sprechen und dabei das Gesagte laufend vom Gesagten in unverständliches Geräusch übergehen kann. Wenn Zuschauer „unidentifizierbare Klangobjekte"[45] als „Maschinengeräusche" oder „Filmmusik" identifizieren. Oder wenn Filmtheorie von den Sounds und Bewegungen des Lichts im Kino ausgehend Aussagen des Films oder Aussagen über das Kino formuliert. Was Tonfilm in dieser Hinsicht ausmacht, nimmt die vorliegende Arbeit quasi als eine zweite Disjunktion – zwischen Synchronisation und Gleichzeitigkeit – in den Blick.

Techniken des Betrachters

Mit der Rede von „Techniken des Betrachters", an denen Jonathan Crary die Geschichte einer „Trennung der Sinne" verhandelt, macht Crary zwei bemerkenswerte methodische Züge, die hier aufgegriffen werden sollen. Zum einen kann er an konkreten ‚visuellen Objekten', wie der Camera

[43] Vgl. Deleuze: Foucault. Frankfurt a. M. 1997. Vgl. zu den Verwicklungen der Geschichte des Tonfilms mit der des Tonfilms auch: Jan Philip Müller: Dickson Experimental. Wie im Jahre 2000 der älteste Tonfilm der Welt entstand, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History: Fehler machen Geschichte. Köln u.a.: Böhlau 2009, S. 227-245.

[44] Deleuze: Foucault. Frankfurt a. M. 1997, S. 94, zitierend: Foucault: Dies ist keine Pfeife. München: Hanser 1974, S. 43 ff.

[45] Vgl. Barbara Flückiger: Sound Design. Die virtuelle Klangwelt des Films. Marburg: Schüren 2001, S. 126-139.

obscura oder dem Zootrop, spezifische Übergänge zwischen Diskursen und visuellen Praktiken festmachen, um zu beschreiben, wie diese Apparaturen einerseits bestimmte räumlich-zeitliche Anordnungen des Sehens und Verhältnisse zwischen Betrachtern und Betrachtetem herstellen und wie sie andererseits als diskursive Objekte in Modellierungen und Verhandlungen davon, was Wahrnehmung und/oder Erkenntnis sei, auftauchen und eingesetzt werden. Zum anderen zeichnet er am Funktionieren visueller Apparaturen als „philosophical toys" nach, wie sie gerade Betrachter und Betrachtetes inszenieren, wie sie, gerade, indem sie auf bestimmte Dinge zeigen, an der Technik der Apparatur vorführen, wie Wahrnehmung funktioniert. Wenn diese *philosophical toys* also als *philosophical toys* funktionieren, dann weil es ihnen irgendwie gelingt, ein Umkippen der Beobachtung quasi vorzuinstallieren. Das ist im Zusammenhang dieser Arbeit besonders deswegen interessant, weil sich von dort her fragen ließe, ob so etwas auch im Tonfilm vorinstalliert ist oder ob das durch ästhetische Strategien der Bild-Ton-Synchronisation vorinstallierbar ist. Und ob es also so etwas wie eine ‚Rhetorik' technischer Objekte gibt, die sich entsprechend auslesen lässt.

Objekte ‚lesen'

Bezogen auf die Probleme, die ein solches ‚Auslesen' mit sich bringt, lässt sich vielleicht am besten zunächst gerade von der Nichtselbstverständlichkeit ausgehen, die Kultur- und Medienwissenschaften veranschlagen, wenn sie irgendetwas – Texte, Bilder, Objekte, etc. – lesen, auslegen, erklären etc. Davon ausgehend lässt sich dann symmetrisch auch in Hinsicht auf Apparaturen, Patente, Baupläne argumentieren, dass sich – selbstverständlich – ähnliche Probleme ergeben, wenn in solche Diskurse nicht ‚Ingenieurs-Diskurse' übernommen und als selbstidentisch mit dem, was solche Apparaturen einfach seien, ‚hineinkopiert' werden sollen. Umso dringlicher ist es dann aber, solche kulturwissenschaftlichen Beschreibungen technischer Objekte immer wieder zu unternehmen und zu erproben. Wie schon angedeutet, nimmt die vorliegende Arbeit dazu eine Perspektive ein, die oben ‚logistisch' genannt wurde. Damit schließt sie an Arbeiten Bruno Latours zur Akteur-Netzwerk-Theorie an.[46] John Law hat zu der Frage, wie zwischen Akteuren und Netzwerken das Funktionieren *und* Nichtfunktionieren zum Thema werden kann, vorgeschlagen, die Übergänge und die Effekte des Umschlagens zwischen verschiedenen Räumlichkeiten als Topologien, das heißt nach den Möglichkeiten der kontinuierlichen Transformation von geometrischen Körpern in andere geometrische Körper zu beschreiben.[47] Zum Beispiel zwischen einem physikalischen, euklidischen ‚Raum', in dem ein Schiff sich bewegt und zusammengehalten werden muss, um als stabiles Objekt ins Spiel gebracht zu werden und Netzwerke des Welthandels herzustellen,

[46] Insbesondere eben, wie oben angeführt: Latour: Die Hoffnung der Pandora. Frankfurt a. M. 2006 und Drawing Things Together, in: Belliger u.a. (Hg.): ANThology. Bielefeld 2006, S. 259-308.
[47] Law: Objects and Spaces, in: Theory, Culture & Society 19/5-6 (2002), S. 91-105.

und einem nicht-euklidischen Netzwerkraum von Handelsstation und der Rekrutierung von Seeleuten, in dem so ein Schiff wiederum ‚stabil' bleibt, weil dieses Netzwerk ihm einen spezifischen Grund sowie die Möglichkeiten seines Bestehens und Sichbewegens gibt. Der allgemeine Impuls, den Law mit seinen Überlegungen zu solchen Topologien gibt, ist für die folgende Arbeit deswegen wichtig, weil es dabei immer wieder um Fragen nach den Übergängen zwischen Räumlichkeiten gehen wird, das betrifft einerseits ihre Skalierbarkeit oder anderseits die grundsätzliche Möglichkeit, sie überhaupt aufeinander abzubilden, weil ihre Strukturen als qualitativ unterschiedlich – quasi unermesslich heterogen – anzunehmen sind, wie es beispielsweise für ‚auditive' und ‚visuelle' Räume naheliegend ist.[48]

In Bezug auf Fragen der Skalierung in diesen Zusammenhängen interessiert sich die vorliegende Arbeit besonders für das Ineinandergreifen von Trägermedien und Apparaturen, Apparaturen und Anordnungen, Anordnungen und Netzwerken der Zirkulation von Daten, Filmen etc. Dabei greift sie in Bezug auf das zeitliche Funktionieren von Apparaturen wie Uhren oder Kinematografen die Geschichte kinematischer Maschinen im 19. und 20. Jahrhundert auf, wie sie Peter Berz beschrieben hat.[49] Was Berz nachvollzieht, ist, wie darin Verhältnisse zwischen kontinuierlichen und diskontinuierlichen Bewegungen und ein Kalkül der Standardisierung in Logiken des Zerlegens und Zusammensetzens zwischen Bauteilen und Maschinen zusammenhängen. Daran anschließend werden hier die Techniken der Zeitaufzeichnung und sich daraus ergebende Synchronisationsprobleme entfaltet und so werden an den Anordnungen von der Experimentalpsychologie bis zum Tonfilmkino jene Momente herausgestellt, an denen sich dazu korrespondierende Verhältnisse zwischen Verstetigung und Diskretisierung ergeben.

Die Beschreibung solcher Anordnungen lehnt sich dabei in gewisser Hinsicht an Figuren an, wie sie Henning Schmidgen im Rahmen seiner Historiographie der Experimente zu den Zeitlichkeiten von Wahrnehmung und Bewusstsein entwickelt und dabei unter anderem theoretische Ansätze von Gilbert Simondon und Gilles Deleuze fortschreibt.[50] Motive dessen, was sich sehr allgemein als eine ‚morphologische' Perspektive bezeichnen ließe, werden hier, ähnlich wie Schmidgen es

[48] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 316.

[49] Vgl. von Peter Berz: 08/15. Ein Standard des 20. Jahrhunderts. München: Fink 2001 und Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Georg Christoph Tholen u.a. (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel [Ausstellung: 3. März-2. Mai 1993, Museum für Gestaltung Zürich]. Basel u.a.: Stroemfeld, Roter Stern 1993, S. 171-188.

[50] Die vorliegende Arbeit bezieht sich dabei auf einige Aufsätze Henning Schmidgens zu diesem Thema, darunter besonders: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Christoph Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin u.a.: Verl. f. Geschichte d. Naturwissenschaften u. d. Technik 2000, S. 168-179; Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Diether Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. 7. Symposium der Deutschen Akademien der Wissenschaften (Berlin, 31. Oktober-1. November 2002). Berlin u.a.: de Gruyter 2004, S. 101-124; Physics, Ballistics, and Psychology: A History of the Chronoscope, in/as Context, 1845-1890, in: History of Psychology 8/1 (2005), S. 46-78. Leider konnte die entsprechende Monographie Schmidgens: Hirn und Zeit. Die Geschichte eines Experiments, 1800-1950. Berlin: Matthes & Seitz 2014 im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr angemessen berücksichtigt werden.

tut, speziell dort aufgenommen, wo es darum geht, Serien und Reihen von Anordnungen zu verschiedenen Zeiten, an verschiedenen Orten und in verschiedenen Gebieten – in Observatorien, experimentalpsychologischen Laboren, Kinos – zu rekonstruieren. So wird beispielsweise beschreibbar, wie Personen einmal Beobachter, einmal Versuchspersonen und einmal Zuschauer sein können, je nachdem, welche Verhältnisse sie zu anderen Elementen einer jeweiligen Anordnung – Apparaturen, Aufzeichnungen oder weiteren Objekten – aufnehmen. Im Gegeneinanderstellen von zwei Anordnungen lässt sich dann etwa nachvollziehen, wie die Position des astronomischen Beobachters im Observatorium quasi in zwei Positionen auseinandergezogen wird, wenn im experimentalpsychologischen Labor nun ein Versuchsleiter eine Versuchsperson bei der Wahrnehmung beobachtet und vermisst. Und so lassen sich verschiedene Anordnungen am Wiederauftauchen einzelner Elemente, in Genealogien von ‚Objekten' verknüpfen, um herauszuarbeiten, wie sich darin einerseits ihre Identität wendet und wie ihre Einfügung in eine Anordnung andererseits neue und andere Anordnungen ergibt.

Experimentalanordnungen

Daraus ergeben sich Perspektiven auf eine Geschichte, die sich zwischen verschiedenen Anordnungen entfaltet, in der die Identität von einzelnen Dingen gewissermaßen einer historischen Zeit ausgesetzt ist. In diesem Zusammenhang lässt sich die funktionale Unterscheidung zwischen „technischen Objekten" und „epistemischen Dingen" in Anschlag bringen, die Hans-Jörg Rheinberger für die Beschreibung der Entwicklung naturwissenschaftlicher Experimentalsysteme stark gemacht hat.[51] Diese Unterscheidung ist nicht so sehr eine, die von einmal festgestellten Funktionen ausgeht, sodass ein Ding, wenn es einmal eine bestimmte technische Funktion angenommen hat, von nun an zur ‚Technik' zu rechnen wäre. Vielmehr lassen sich damit die Dynamik und die Strategien von Forschungsprozessen fassen, in denen es darum geht, Verhältnisse zwischen der stabilen Verlässlichkeit von technischen Objekten, wie Instrumenten oder Routineverfahren auf der einen Seite und der Möglichkeit auf der anderen Seite, etwas Neues über ein epistemisches Ding, auf das ein Experiment gerichtet ist, zu erfahren. So zeichnen sich technische Objekte zunächst dadurch aus, dass sie durch ihre Stabilität ermöglichen, dass Eigenschaften des „epistemischen Dings", wenn sie sich im Experiment zeigen, nicht genauso gut Effekte sein könnten, die sich rein auf die technischen Objekte zurückführen lassen und so Experimente reproduzierbar machen. Die technischen Objekte werden also als eine Art Rahmen des epistemischen Dings installiert, in dem es erst auftreten kann, anders gesagt, sie bilden den Hintergrund, vor dem sich ein epistemisches Ding abheben kann. Gleichzeitig sind aber gelungene Experimente gerade jene, in denen etwas Neues entdeckt worden ist oder etwas auf eine neue Weise dingfest gemacht werden konnte.

[51] Vgl. Hans-Jörg Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Göttingen: Wallstein-Verlag 2002, hier insbesondere S. 26-30, hier S. 76-78 und S. 82-87.

Kurz: Damit sich in solchen Experimenten irgendetwas ereignen kann, muss es eine Art Spielraum dafür geben, gewissermaßen eine Instabilität zurückbleiben, die sich im Moment des Experiments entscheidet. Die Entwicklung von Forschungsprozessen entfaltet sich dementsprechend in Dynamiken zwischen Stabilisierung und Destabilisierung ihrer Elemente und Objekte, zwischen Unvorhergesehenem und der Reproduktion, die das an bestimmten Dingen festzumachen sucht. Auf diese Weise können epistemische Dinge stabilisiert und verlässlich werden, sodass sie wiederum in folgenden Experimenten die Funktion technischer Objekte übernehmen können. Andersherum können jedoch in einer spezifischen Experimentalanordnung auch neue Fragen an jene Dinge aufgeworfen werden, die bis dahin als stabile, feste Objekte des Wissens gegolten haben und als technische Objekte verwendet wurden. In so einer Dynamik erscheint also die Identität von Objekten gewissermaßen als verzeitlicht.

Die vorliegende Arbeit entwickelt von dort ausgehend eine dynamische Perspektive auf Anordnungen, die über naturwissenschaftliche Experimentalanordnungen hinausgehen und bis ins Kino führen, um ähnliche Verteilungen zwischen dem, was das Kino technisch installiert und dem, was sich im Kino ereignen kann, zu beschreiben. Weil Kinos nicht auf die Produktion wissenschaftlicher Erkenntnisse gerichtet sind, ist bei dieser Übertragung der Unterscheidung von technischen Objekten und epistemischen Dingen zunächst zu fragen, wie sich das Kino zu naturwissenschaftlichen Laboren verhält. Dabei wird hier an die diversen historischen Überschneidungen zwischen der Geschichte technischer Medien und den Experimenten, Apparaturen und Wissensformationen der Physiologie und der Wahrnehmungspsychologie angeschlossen, wie sie von Friedrich Kittler beschrieben wurden[52] und in der Folge umfangreich erforscht worden sind. Dabei wird die Herkunft des Kinos aus den Laboratorien hier unter dem Gesichtspunkt fokussiert, dass Experimentalanordnungen in besonderer Weise durch eine Logik eröffneter Fragen geprägt sind, die dann ‚technisch' gestellt werden. So, wie eben beispielsweise psychologische Experimentalanordnungen darauf gerichtet sind, dass sich Eigenarten der Wahrnehmung erst in ihnen zeigen, dass sie in gewisser Hinsicht eine Frage an Wahrnehmung stellen, dass sie auf ein Sichereignen von Wahrnehmung hin geöffnet sind. Unter diesem Aspekt erprobt die vorliegende Arbeit die Verwendung von Begriffen experimentaler Logiken, in Hinblick auf eine Technik- und Wissensgeschichte des Kinos, in der die ‚Lieferungen' zwischen den – in einem Bild Bernhard Siegerts formuliert – „Hauptportalen" von Experimental-Wissenschaften und technischen Medien, durch gegenseitiges Sichbedienen am jeweils auf ihren „Hinterhöfen"[53] Zurückgelassenen ergänzt, und das heißt: gewendet, werden. Was sich aus dieser Art der Rücküberführung eines Vokabulars der Experimente auf das Kino des Tonfilms ergibt, ist dann grob gesagt die These, dass sich Tonfilm als Medium einer Kinoästhetik gerade durch ein spezifisches Verhältnis ‚stabilisierter Instabilität'

[52] Vgl. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986.
[53] Bernhard Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003, S. 11-12.

auszeichnet. Dadurch eröffnet Tonfilm beispielsweise die Möglichkeit, in THE CONVERSATION die Fragen nach einem Sensus communis auf eine neue Weise zu verhandeln.

5. Horizonte

Vor einem weiteren Horizont geht es mit dem Ansatz, Tonfilm in einer Geschichte von Audiovision und Synchronisation zu rahmen beziehungsweise andersherum eine Historiographie von Sehen, Hören und Gleichzeitig vom Tonfilm her anzugehen, darum, Schnittstellen zwischen verschiedenen Ansätzen und Entwicklungen medien- und kulturwissenschaftlicher Forschung und insbesondere eben zwischen Filmwissenschaft und technik- und wissensgeschichtlich orientierter Medienwissenschaft aufzusuchen.

So interessiert sich das insbesondere auch von medienwissenschaftlichen Impulsen ausgehende Feld der Untersuchung von Kulturtechniken schon länger für logistische Verfahren und Techniken der Synchronisation.[54] Tonfilm und audiovisuelle Wahrnehmung spielen in diesem Zusammenhang jedoch häufig eher die Rolle eines Sonderfalls, insofern es im Tonfilm auf den ersten Blick nicht so sehr darum geht, Gleichzeitigkeiten und Ungleichzeitigkeiten zwischen verschiedenen Orten herzustellen und zu bestimmen, sondern eben um Synchronisation von Bilder und Tönen, die von verschiedenen Orten und verschiedenen Zeiten kommen können oder auch nicht. Für ein allgemeineres Vokabular zur Beschreibung von Synchronisationsprozessen erweist sich die Auseinandersetzung mit Tonfilm jedoch gerade wegen dieser speziellen Eigenarten, die Synchronisation darin ausmacht, als aufschlussreich. Denn das führt dazu, Begriffe von Synchronisation in Bezug auf verschiedene Verhältnisse von Homogenität und Heterogenität anzuwenden, nicht nur in Bezug auf jene ‚Räumlichkeiten', wie sie der dreidimensionale, normalerweise als euklidisch verstandene physische Raum, vorgibt. So wird die vorliegende Arbeit verschiedentlich auf Punkte hinweisen, an denen die Differenz zwischen Hören und Sehen den Ausgangspunkt von Überlegungen bildet, wie sich unterschiedliche ‚Dimensionalitäten' – wie ‚Farbräume', ‚Zeiträume' oder ‚Zahlenräume' – vergleichen oder verrechnen lassen könnten.

In den medienwissenschaftlichen Gebieten von Filmwissenschaft und Bewegtbildforschung nimmt das Thema Filmsound trotz der mittlerweile durchaus zahlreichen Publikationen und der verschiedenen theoretischen Ansätze immer wieder die Position eines ‚vielversprechenden Spezialgebiets' ein.[55] Das äußert sich besonders darin, dass Texte tendenziell entweder speziell von

[54] Vgl. z.B. den Band „Synchronisation" der ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2 (2014); Christian Kassung/Thomas Macho: Kulturtechniken der Synchronisation. Paderborn: Fink 2013; Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München: Fink 2003, S. 143-171; Alexander R. Galloway: Protocol: How Control Exists After Decentralization. Cambridge, Mass u.a.: MIT Press 2004; Alexander Klose: Das Container-Prinzip: Wie eine Box unser Denken verändert. Hamburg: Mare 2009; Stefan Heidenreich: FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts. München: Hanser 2004.

[55] Vgl. z.B. Oliver Fahle: Einleitung, in: Silke Martin: Die Sichtbarkeit des Tons im Film. Akustische Modernisierungen des Films seit den 1920er Jahren. Marburg: Schüren 2010: „Die vorliegende Untersuchung

Ton im Film oder einfach von „Film“ handeln, obwohl „Film“ seit über 80 Jahren Tonfilm ist. Deswegen betreibt die vorliegende Arbeit einigen Aufwand, die Geschichten vom primär visuellen Medium Film zu unterlaufen, indem sie nachzeichnet, wie diese Visualität des Films von Anfang an auf eine Geschichte von Sinnes*verhältnissen* und damit insbesondere auch auf das Hören bezogen ist. Die Geschichte einer Ergänzung des Kinobildes durch den Ton wird beispielsweise schon komplizierter, wenn sie gleichzeitig auch als eine Geschichte erzählt wird, die davon handelt, wie Thomas Edison seinen Phonographen durch ein visuelles Pendant ergänzen will und so eine kinematographische Apparatur erfindet.

In der Anlage dieser Arbeit ist es ganz unvermeidlich, dass dabei ein bestimmtes Verständnis davon vertreten wird, was eine konsequent audiovisuelle Tonfilmästhetik ausmachen könnte und sollte, wenn beispielsweise an der Beschreibung des Films THE CONVERSATION gerade nachvollzogen wird, von woher die Problemstellung von Audiovision und Synchronisation kommt. Jedoch bildet eine derartige ‚konsequent audiovisuelle‘ Ästhetik des Tonfilms eher den Horizont dieser Arbeit, der sich aufspannt, wenn sie zunächst aus der Untersuchung verschiedener Konstellationen von Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit bestimmte Schlussfolgerungen zieht, um diese dann in den Tonfilm einzusetzen. Dabei werden gezielt Heterogenitäten, Ungleichzeitigkeiten, offene Stellen, Entscheidungsprobleme oder gewisse ‚Unmöglichkeiten‘ aufgesucht, um zu zeigen, wie sich gerade an solchen Punkten spezifische Produktivitäten des Tonfilms entfalten können. So wird an einzelnen Beispielen insbesondere nachvollzogen, wie Bild-Tonverhältnisse zwischen Geräusch, Musik und Sprache ins Gleiten geraten können, wie die körperliche Unmittelbarkeit der Sinnesorgane zueinander am ‚Null-Intervall‘ von Synchronisation als eine Art Implosion zu denken wäre, wie sich an der ‚Vielheit‘ der Räume des Tonfilms, in denen auditive und visuelle Räumlichkeiten nicht zur Deckung kommen, Narrationen in der Zeit entfalten können und wie Tonfilmtheorie zwischen der Einheit der ‚Welt‘ und der Einheit der Wahrnehmung zu oszillieren beginnen kann.

Zwischen einer Mediengeschichte der Synchronisation und Tonfilmen geht es also darum, Übergänge zwischen ihnen aufzuzeigen, die in beide Richtungen interessant und aufschlussreich sind, zu zeigen, dass die Herstellung solcher gegenseitigen Bezüge nicht in bodenlosen und relativierenden Endlosschleifen leerlaufen muss. So wird das erste Kapitel – ungefähr 100 Jahre vor dem Tonfilm – damit einsetzen, wie sich bestimmte Probleme der Astronomie gerade vom Tonfilm aus analysieren lassen.

7. Situationen

Entsprechend der Fragestellung, wie epistemische, technische und ästhetische Aspekte in Problemen zwischen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit ineinandergreifen, werden sich die einzelnen

von Silke Martin zur Sichtbarkeit des Tons im Film konturiert ein zunehmend wichtiges und wegweisendes Forschungsfeld der Film- und Medienästhetik, allerdings auch ein vernachlässigtes.“ (S. 7)

Kapitel auch nicht zwischen drei Geschichten – der Wissenschaft, der Technik, der Ästhetik – aufteilen. Zwar wird in jedem Kapitel eins dieser Gebiete besonders in den Blick genommen, doch werden dort die spezifischen Verwicklungen aller drei Aspekte nachvollzogen. Statt der Entwicklung einer kontinuierlichen Geschichte ergibt sich daraus eher eine ‚intermittierende' Historiographie, die diese Themen an räumlich und zeitlich bestimmten Situationen verdichtet und um sie herum versammelt. Worin sich die Verknüpfungen zwischen den Kapiteln herstellen und woraus sich der Argumentationsbogen über alle Kapitel ergibt, besteht dann auch nicht so sehr darin, wie es vom einen zum anderen kommen musste.

Eher stellt die Auswahl dieser historischen Situationen ihre ‚globale' Vergleichbarkeit zunächst einmal unter bestimmten Gesichtspunkten her, die sich aus den Ausgangsfragen der Untersuchung ergeben. So geht es in diesen Situationen jeweils um spezifische Anordnungen von Techniken und Praktiken, die Sehen und Hören in ein technisch vermitteltes Zeitverhältnis setzen, also um räumliche Ensembles verschiedener operativ verknüpfter Elemente – wie Verfahren der Aufzeichnung und/oder der Wiedergabe von visuell und/oder auditiv Wahrnehmbarem, optische und akustische Instrumente und Apparaturen, menschliche Akteure, die hören und/oder sehen. Von dort ausgehend wird dann nachverfolgt, wie rund um diese Anordnungen in Diskursen, technischen Entwürfen und Erfindungen und in ästhetischen Praktiken Probleme von Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit ausgehandelt werden. Wie sich diese Probleme zuspitzen, die Situationen zum Umkippen bringen, gelöst werden, an andere Gebiete und Bereiche weiterdelegiert.

‚Lokal' verknüpfen sich diese Situationen in genealogischen Ketten, an denen entlang nachverfolgt wird, wie einzelne Elemente – wie Apparaturen, Bauteile, Wissensfiguren oder Problemstellungen – in anderen Bereichen und Gebieten wieder auftauchen. Und indem sie so in anderen Anordnungen verwendet werden, ergeben sich andere Zeitverhältnisse zwischen Sehen und Hören.

8. Umkippmomente 1974

Mit der Situation auf dem Union Square im Film THE CONVERSATION endet nicht die Geschichte von Audiovision und Synchronisation, aber sie bildet einen geeigneten Ausgangspunkt der folgenden Nachforschungen, die ungefähr bis zum Jahr 1932 führen. Denn um das Jahr 1974 lässt sich wiederum ein wichtiger Umschlagpunkt in der Geschichte des Tonfilms datieren.

Wenn nämlich THE CONVERSATION sein Tonfilmsein thematisiert, dann steht dieser Film damit nicht allein, sondern lässt sich einordnen in eine Reihe von amerikanischen Filmen der späten 1960er und insbesondere der 1970er Jahre, deren Tonspur eine neue, entscheidende Rolle spielt.[56] Damit wird ein bestimmtes Kapitel in der Geschichte des Tonfilms – das, was klassischer

[56] Vgl. Jan Philip Müller: Schleifen knüpfen, Klangobjekte identifizieren. Auditive Techniken in Pierre Schaeffers Musique Concrète und Walter Murchs Sound Design von THX 1138, in: Axel Volmar/Jens Schröter (Hg.): Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung. Bielefeld: transcript 2013, S. 287-320; Ders.: Soundscape Nashville. Milieus des Tonbandgeräts um

Hollywoodfilm genannt wird – geschlossen und etwas Neues zeichnet sich ab. In Bezug auf den Ton des Films wird das mit dem Begriff *Sound Design* markiert.[57] Unter anderem zeichnen sich die ästhetischen Strategien des Sound Design durch kalkulierte Verwischungen zwischen Musik, Geräusch und Sprache aus, aus denen sich Spannungen mehrdeutiger Ton-Bild-Verhältnisse ergeben. Gleichzeitig entfaltet das Sound Design eine Art Rhetorik des audiovisuellen Umfassens des Publikums, wenn dabei auch die Grenzen zwischen On und Off gezielt unterlaufen werden.[58]

Und an diese Wendung zur Tonspur im Film wird dann besonders seit den 1980er Jahren ein filmwissenschaftlicher Diskurs anschließen, der dem Filmsound eine gesteigerte Aufmerksamkeit widmet. So verweisen beispielsweise Elisabeth Weis und John Belton 1985 in der Einleitung zu ihrer Anthologie von FILM SOUND. THEORY AND PRACTICE, die diese Bewegung dokumentiert, auf Filme von Francis Ford Coppola, Martin Scorsese oder George Lucas und bemerken dazu: „Our task is made much easier by the rediscovery of sound during the last decade. More than fifty years after the birth of the talkies, sound is finally coming of age."[59]

Aus medienhistorischer Sicht kann dieses ‚Erwachsenwerden' des Tonfilms kaum bedeuten, dass es nicht auch hätte anders kommen können. Doch die Verschiebung der Perspektive auf audiovisuelle Verhältnisse, die durch die ‚Wiederentdeckung' des Tons, in der er gleichzeitig auf neue Weise problematisch und etwas anderes wird, verweist zunächst darauf, dass Tonfilm solche Wendungen machen kann. Dann ist zu bemerken, dass viele der amerikanischen Filme, die zu dieser Zeit durch neue Umgangsweisen mit Tonspuren auffallen, gleichzeitig so etwas wie Medientheorien einer weiterreichenden audio-visuellen Lage der Gesellschaft sind.[60] So ist von THE CONVERSATION aus nicht weit zu suchen, um auf Verunsicherungen und Polarisierungen der amerikanischen Gesellschaft zu stoßen, die sich ungefähr gleichzeitig mit dem Erscheinen dieses Films im Watergate-Skandal manifestieren, in dem es zentral um Tonbandgeräte geht, und mit der Zirkulation von Spekulationen darüber, von woher eigentlich Macht in dieser Gesellschaft ausgeht, ob dahinter noch handelnde Individuen stehen oder eher eine freigesetzte technische Infrastruktur, in die diese Individuen heillos verwickelt sind.

1974, in: Chris Dähne/Nathalie Bredella (Hg.): Infrastrukturen des Urbanen. Bielefeld: transcript 2013, S. 47-84; Ders.: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.

[57] Vgl. Flückiger: Sound Design. Marburg 2001, S. 18, S. 175 u. S. 383 ff.; William Whittington: Sound Design & Science Fiction. Austin, Tex.: Univ. of Texas Press 2007. Der Begriff „Sound Design" wird gerade von jenem Walter Murch entscheidend geprägt, der schon die Tonspur von The Conversation gestaltet und den dabei, wie im einleitenden Motto zitiert, ein Gefühl der Verdopplung der Tätigkeiten zwischen ihm und dem Protagonisten Harry Caul beschleicht.

[58] Vgl. Jan Philip Müller: Schleifen knüpfen, Klangobjekte identifizieren, in: Volmar/Schröter: Auditive Medienkulturen. Bielefeld 2013, S. 287-320, hier S. 306-315.

[59] Elizabeth Weis/John Belton: Preface, in: Dies. (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. ix f.

[60] Lawrence Shaffer spricht von The Conversation auch als „this most McLuhanesque of films". Lawrence Shaffer: The Conversation, in: Film Quarterly 28/1 (Herbst 1974) S. 54-60, hier S. 55.

THE CONVERSATION wäre also insofern eine Theorie des Tonfilms, als sie eine Theorie unter bestimmten historischen, audio-visuellen Bedingungen ist. Dieser Film wäre dann entsprechend auch nur *eine* Theorie. Aber von dort ausgehend lässt sich zumindest noch einmal danach fragen, wo wann was passiert, und nach einer Geschichte von Audiovision und Synchronisation.

Und ungefähr zur gleichen Zeit zeigt sich auch, dass die Frage, wie in audiovisuellen Anordnungen das Funktionieren audiovisueller Wahrnehmung beschreibbar ist, mit dem Tonfilm nicht beantwortet, sondern gerade gestellt wird. Die Psychologen Harry McGurk und John MacDonald synchronisieren mit einem Videorekorder das Close-Up von Gesichtern, die die Silben „ga-ga" sprechen mit den Lauten „ba-ba" von der Tonspur und entdecken so, dass 98% der erwachsenen Versuchspersonen in dieser Situation angeben, „da-da" gehört zu haben.[61] Mit diesem Versuch, der sich vielleicht als psychologisches ‚Faktischwerden' von Asynchronismus verstehen ließe, zeigen sie, dass Hören und Sehen nicht einfach ihre Identität durch verschiedene audiovisuelle Anordnungen hindurch bewahren, sondern sich das eine am anderen wenden kann.

Bild und Ton fügen hier nicht einfach nur etwas zu jeweils anderen hinzu, illustrieren oder vertonen einander. Vielmehr ergibt sich audiovisuelle Wahrnehmung zwischen Zerlegen und Zusammensetzen und lässt sich so analysieren und als Ganzes beschreiben. Dass es Fakten audiovisueller Wahrnehmung und Technik gibt, heißt also nicht, dass sie nicht zum Gegenstand von ‚Verhandlungen' in und zwischen wissenschaftlichen, technischen, ästhetischen und im weitesten Sinne ‚politischen' Prozessen werden können.[62]

So wie hier von 1974 aus, eine Perspektive auf die Geschichte des Tonfilms umrissen wurde, lässt sich dann andersherum auch nach vorne fragen, was im Hinblick auf Audiovision und Synchronisation noch passieren kann. Was passiert beispielsweise, wenn Walkmans, und die eigenartigen damit einhergehenden Techniken und Praktiken des „music is the soundtrack of my life" nun Bildschirme bekommen und als Smartphones mobil synchronisierbar werden? Oder was passiert, wenn durch schnelle Kommunikationsverbindungen und High-Frequency-Trading-Computeralgorithmen auf internationalen Handelsplätzen ökonomische Handlungen so zusammengezogen

[61] Harry McGurk/John MacDonald: Hearing Lips and Seeing Voices, in Nature 264 (23/30 Dezember 1976), S. 746-748.

[62] Insofern ähnelt die Perspektive, die hier auf Audiovision und Synchronisation eingenommen wird, dem, was Bruno Latour in seiner Kritik des „modernen Kritikers" für die Wissenschaftsforschung polemisch gegen „die Postmoderne" mit der Konzeption des „Faitiche" vorschlägt: „Die durch den Faitiche gebotene Lösung bedeutet nicht, in der Art vieler Postmoderner die Wahl zu ignorieren und zu sagen ‚Ja, natürlich, Konstruktion und Realität sind das gleiche, alles ist nur Illusion, Erzählung und Schein. Wer wäre heute noch so naiv, solche Trivialitäten zu bestreiten?' Der Faitiche legt einen ganz anderen Schritt nahe: Weil er konstruiert ist, ist er so außerordentlich wirklich, so autonom und unabhängig von unserem Zutun." Latour: Überraschungsmomente des Handelns. Fakten, Fetische und Faitisches, in: Ders.: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. 2. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 327-359; hier S. 338.

werden, dass die ‚unsichtbare Hand des Marktes' in Zeitbereichen operiert, die unter jenen Wahrnehmungsschwellen liegen, durch die im Kino aus Einzelbildern flüssige Bewegung wird?[63]

An einer solchen Gegenwart kann die historiographische Analyse von Audiovision und Synchronisation kritisch ansetzen.

[63] Vgl. Jan Philip Müller: Im Land der schwarzen Hochfrequenz-Schwäne 2012. Online unter: http://dontsweattheculturaltechniques.tumblr.com/post/28330632494/im-land-der-schwarzen-hochfequenz-schwane [gesehen: 31.03.2015].

1. Kapitel:
Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden

„Synchronous sound made cinema an art of time. […] Filmic time was no longer a flexible value, more or less transposable depending on the rhythm of projection. Time henceforth had a fixed value – sound cinema guaranteed that whatever lasted x seconds in the editing would still have this same exact duration in the screening."
(Michel Chion)[1]

„However, the body reconstituted by the technology and practices of the cinema is a fantasmatic body […]. The attributes of this fantasmatic body are first and foremost unity (through the emphasis on a coherence of the senses) and presence-to-itself. The addition of sound to cinema introduces the possibility of re-presenting a fuller (and organically unified) body […]."
(Mary Ann Doane)[2]

1. Königsberg, 1823

1823 veröffentlicht der Astronom Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) in Königsberg (dem heutigen Kaliningrad) eine Sammlung von Tabellen, in denen die Positionen von Sternen zu bestimmten Zeitpunkten verzeichnet sind. In den vorangestellten Bemerkungen jedoch schreibt er Geschichte:

> „Der verewigte *Maskelyne* erwähnt im Jahrgange für 1795 der Beobachtungen auf der königlichen Sternwarte in Greenwich, daß sein Gehülfe, *D. Kinnebrook*, sich nach und nach angewöhnt hatte, die Durchgänge der Gestirne durch die Fäden des Mittags-Fernrohrs 0,"5 bis 0,"8 später zu beobachten, als *Maskelyne* selbst. [...] *Maskelyne* sagt, daß Herr *Kinnebrook* 1794 und Anfangs 1795 die Durchgänge übereinstimmend mit ihm selbst beobachtet, aber im August dieses Jahres angefangen habe, dieselben eine halbe Secunde später anzuschreiben, welcher Unterschied im Jahr 1796 bis zu 0,"8 anwuchs, so daß es nicht wahrscheinlich war, daß der Gehülfe zu einer richtigen Methode zu observieren, zurückkehren würde, weshalb *Maskelyne* gezwungen war, ihn zu entlassen. Er beschreibt darauf die von *Bradley* eingeführte Methode, […]; er glaubt, daß sein Gehülfe nicht diese w a h r e Methode streng befolgt, sondern eine eigene u n r e g e l m ä ß i g e angenommen habe.
>
> Wenn man bedenkt, daß sowohl die Sterne, als die Fäden, in guten Mittags-Fernröhren vollkommen deutlich erscheinen, daß die Bewegung in einer Secunde, schon bey einer 60 bis 80 mahligen Vergrößerung sehr groß ist, daß der Beobachter gewöhnlich bis auf ein, höchstens zwey Zehntheile einer Secunde sicher zu sein glaubt: so erscheint der Unterschied zwischen *Maskelyne* und seinem Gehülfen beynahe unglaublich; wenn man ferner

[1] Michel Chion: Audio-vision. Sound on Screen. New York: Columbia University Press 1994, S. 16-17.
[2] Mary Ann Doane: The Voice in Cinema. The Articulation of Body and Space, in: Elizabeth Weis/John Belton (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 162-176, hier S. 162. Zuerst erschienen in: Yale French Studies, 60 (1980), S. 33-50, hier S. 33-34.

> erwägt, daß Herr *Kinnebrook* den Wunsch gehabt haben muß, die Durchgänge wieder früher zu beobachten, um sich dem zu nähern, was für ganz richtig gehalten wurde, so kann man nicht mehr zweifeln, daß zwischen zwey Beobachtern ein u n w i l l k ü r l i c h e r beständiger Unterschied Statt finden kann, welcher die Grenzen der zufälligen Unsicherheit weit überschreitet, welcher nicht nur in Beziehung auf die astronomischen Beobachtungen eine genauere Untersuchung verdient, sondern auch in anthropologischer Hinsicht äußerst merkwürdig zu seyn scheint."[3]

Das folgende Kapitel macht den Vorschlag, diese Situation als Audiovision zu beschreiben.

Auge-und-Ohr-Methoden

Die Erläuterungen des Reverend Dr. Nevil Maskelyne in dem erwähnten Eintrag von 1795 geben eine gute Vorstellung davon, was in dieser Situation jeweils geschehen sein müsste, wenn sie nach jener Beobachtungsvorschrift zur Bestimmung der Durchgangszeiten einzelner Sterne durch den Meridian des Observatoriums erfolgte, deren Einführung Maskelyne seinem Vorläufer in Greenwich James Bradley (ca. 1693-1762) zuschreibt.[4] Dieses wurde später auch „Eye-and-Ear Method"[5] genannt, eine Methode, die in zentralen Momenten die Synchronisationsprobleme des Tonfilms antizipiert:

(Abb. 1 im Bildanhang)

Wenn sich der beobachtete Stern durch das Sichtfeld des Passageninstruments (oder auch: „Mittagsfernrohr") bewegt, so Maskelyne, durchläuft er dabei die vertikalen Linien sehr feiner, im Fernrohr aufgespannter, beleuchteter Fäden.[6] Es kommt bei der Durchgangsbeobachtung nun darauf an, die auf Zehntelsekundenschritte genauen Zeitpunkte zu bestimmen, an denen sich die Bewegung des Sterns mit diesen Linien schneidet. Man muss sich daher zuerst die Zeit merken, die die ebenfalls im „Transitraum"[7] stehende Uhr anzeigt, ab dann aber, bei durch das Fernrohr gerichtetem Blick auf sie *hören*, um die Sekunden mit dem Ticken der Uhr weiterzuzählen. Wenn

---

[3] Friedrich Wilhelm Bessel: Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte in Königsberg von F. W. Bessel, Achte Abtheilung vom 1. Januar bis 31. December 1822. Königsberg: Universitäts-Buchhandlung Königsberg 1823, S. III.

[4] Vgl. Nevil Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich, from M. DCC. LXXXVIII. to M. DCC. XCVIII. Published by the President and the Council of the Royal Society, at the Public Expence, in Obedience to his Majesty's Command. Vol. III. London 1799, S. 339. Die früheste Erwähnung dieses Verfahrens durch Maskelyne findet sich 1776. Die Genauigkeit wird auf eine Zehntelsekunde gesetzt, siehe Christoph Hoffmann: Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate. Göttingen: Wallstein 2006, S. 138-141. Verweisend auf: Thomas Hornsby: Preface, in: Bradley, James: Astronomical Observations, Made at the Royal Observatory at Greenwich from the year MDCCL. to the year MDCCLXII. Vol. 1. Oxford: At the Clarendon Press1798, S. i-ix, hier S. vi; und Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich, in the Years 1765, 1766, 1767, 1768, and 1769. Vol. I. London: William Richardson 1776,S. i-xi.

[5] Vgl. Edmund C. Sanford: Personal Equation, in: The American Journal of Psychology 2/1 (November 1888), S. 3-38, hier S. 5; Edwin Garrigues Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs: N.J. Prentice Hall 1957, S. 134-142; Hoffmann: Unter Beobachtung, Göttingen 2006, S. 140 & 214.

[6] „finest wires" bei Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London: C. Buckton 1799, S. 339; Derek Howse: Greenwich Observatory. Volume 3: The Buildings and Instruments. London: Taylor & Francis 1975, S. 36. f.

[7] Vgl. Derek Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments, London 1975, S. 34.

sich der Stern den Fäden nähert, sollten „wir" „mit unserer ganzen Aufmerksamkeit"[8] beobachten und die „scheinbaren Örter des Sterns im Feld des Teleskops zu den zwei Schlägen der Uhr" vor und nach der Passage durch den Faden „festlegen (als ob wir sie dort einzeichnen könnten)"[9]. Aus den jeweiligen Abstandsverhältnissen dieser beiden Punkte zu den Fäden lässt sich dann die Sekunde und die Zehntelsekunde ihres Transits „schätzen"[10] und in einer Tabelle mit dem Namen bzw. Zeichen des beobachteten Sterns niederschreiben.[11]

Trotz der „joint excellence"[12] von verwendeter Uhr, Passageninstrument und Beobachtungsverfahren ist die Exaktheit der Beobachtungen jener ‚Bewegungsbilder' der Astronomie von verschiedenen Schwierigkeiten begleitet: „manchmal die sehr geringe Helligkeit des Objekts, manchmal seine zu große Helligkeit, ein dem schlechten Zustand der Luft geschuldetes Zittern oder Schwanken, oder die schnelle Bewegung des Sterns durch das Feld des Teleskops, die von dessen starker Vergrößerung herrührt, und manchmal vorbeiziehende Wolken."[13] Solchen Umständen sind die Taktiken des Antizipierens und Festhaltens von Sternpositionen sowie die Ausrichtung des Auges jeweils entsprechend anzupassen: „Wenn der Stern lichtschwach ist, mag es notwendig sein, unser Auge vor allem auf diesen denn auf den Faden zu fixieren, aus der Befürchtung heraus, ihn zu verlieren; wo der Stern hell ist, sollten wir unsere Aufmerksamkeit gleichmäßiger zwischen beiden aufteilen und den variierenden Abstand zwischen ihnen als Objekt ansehen."[14] Auch könnte es zwar zunächst so erscheinen, dass die Bestimmung der Zeit dann besonders einfach wäre, wenn sich der Stern beim Pendelschlag sehr nah an einer der Linien befindet. Wenn allerdings die Stärke des Fadens einen beträchtlichen Anteil der Strecke ausmacht, die ein Stern während einer Sekunde zurücklegt, stört der Faden sogar dabei, genau zu bestimmen, wann der Stern sich tatsäch-

[8] Alle Zitate Übersetzung d. Verf. Das englische Originalzitat lautet: „We should observe with all our attention, when the star comes near the wire, and fix (as if we could mark down) the apparent places of the star in the field of the telescope at the two beats of the clock before mentioned, and thence estimate and note down the proper second and tenth answering to the transit across the wire." In: Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

[9] Übers. d. Verf., Original: „fix (as if we could mark down)", in: Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

[10] Übers. d. Verf., vgl. Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

[11] Vgl. Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339 und Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments. London 1975, S. 36 f.

[12] Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

[13] Übers. d. Verf., Original: „The difficulty of attaining the desired exactness arises from various causes; sometimes from the great faintness of the object, sometimes from its over brightness, a tremor or undulation owing to a bad state of the air, or the quick motion of the star through the field of the telescope occasioned by the great magnifying power, and sometimes from flying clouds." In: Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

[14] Übers. d. Verf., Original: „If the star is faint, it may be necessary to fix our eye more particularly upon it than the wire, for fear of losing it; where the star is bright, we should divide our attention more equally between them, regarding the varying interval between them as the object." In: Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

lich der zu denkenden Linie in der Mitte des Fadens nähert, so dass es in solchen Fällen der Vorstellung („imagination") des Betrachters zufällt – unterstützt durch den jeweilig verwendeten Beobachtungsinstrumenten gemäße Schätzregeln – ein Urteil zu treffen.[15]

Und: „Ein gutes Ohr scheint bei derartigen Beobachtungen fast genauso nützlich zu sein wie ein gutes Auge."[16] Im Transitraum der Sternwarte von Greenwich steht für die Zeitbestimmung 1795 ein sogenannter „Regulator" der Firma „Geo. Graham London" zur Verfügung, der seit dem Erwerb 1750 immer wieder nachgerüstet und verbessert worden ist und verlässlich läuft.[17] Nur: Die deutliche Hörbarkeit des Tickens – des Geräuschs, das die Uhrenmechanik an der ausschlaggebenden Stelle der „Hemmung" abgibt, also dort, wo der Antrieb und das schrittweise fortzählende Uhrwerk mit der Schwingung des Pendels ineinandergreifen[18] – geht nicht einfach mit der Präzision der Uhr einher. Beziehungsweise ist das eine unter Umständen wohl gerade auf Kosten des anderen zu haben: Bradley lässt die Uhr 1750 zunächst fest an der Südwand des Transitraums montieren.[19] Sie steht dort, wie sein Biograph Stephen Peter Rigaud bemerkt, eigentlich zu weit entfernt vom Passagen-Instrument, aber Bradley sei, „aus guten Gründen, sehr besorgt [gewesen] seine Uhr so weit wie möglich vor externer Bewegung zu bewahren".[20] 1780 wird die Uhr noch einmal versetzt und das Pendel unabhängig vom Uhrengehäuse an einem neuen Steinpfeiler aufgehängt.[21] 1766 schafft Maskelyne zwei „assistant clocks" von John Shelton, dem ehemaligen Gehilfen und Nachfolger Grahams, an, die mit der Hauptuhr in Gleichtakt gebracht werden konnten, um, so Derek Howse, „entweder beim Vergleich zwischen zwei Uhren behilflich zu sein, oder um bei windigem Wetter die Schläge der Transit-Uhr zu verstärken, die sehr leise gewesen seien".[22]

---

[15] Vgl. Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

[16] Übers. d. Verf., Original: „A good ear seems, in this kind of observation, to be almost as useful as a good eye." In: Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339.

[17] Zu Regulator bzw. Uhr von George Graham vgl. Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. Vol. III. London 1799, S. 339-340; Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments. London 1975, S. 36 f. Siehe auch: Royal Museums Greenwich: Graham No. 3. Online unter: http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/203202.html [gesehen: 31.03.2015], die Uhr war noch bis 1823 im Einsatz.

[18] Vgl. Peter Berz: Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Georg Christoph Tholen/Michael Scholl/Martin Heller (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel [Ausstellung: 3. März-2. Mai 1993, Museum für Gestaltung Zürich]. Basel u.a.: Stroemfeld, Roter Stern 1993, S. 171-188, hier S. 172-173.

[19] Vgl. Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments. London 1975, S. 36 f.

[20] Übers. d. Verf., vgl. Stephen Peter Rigaud: Memoirs of James Bradley, in: James Bradley: Miscellaneous Works and Correspondence of James Bradley. Oxford: Univ. Press 1832, S. i-cviii, hier S. lxxviii f. Hier nach: http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/MPIWG:70D6YASE [gesehen: 31.03.2015].

[21] Vgl. Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments. London 1975, S. 37, Royal Museums Greenwich: Graham No. 3. Online unter: http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/203202.html [gesehen: 31.03.2015].

[22] Übers. d. Verf., vgl. Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments. London 1975, S. 130: „In 1766 two assistant or secondary clocks (later known as journeyman clocks) were provided by John Shelton for £ 12 the pair. With woodrod seconds pendulums, reading minutes and seconds only, with a loud beat and striking at the end of each minute, they could be set to beat in coincidence with the principal clock, either to assist in comparisons between clocks or, in windy weather, to reinforce the beat of the Transit Clock which was very soft."

Neben das Problem der präzisen zeitlichen Markierung des beobachteten Bewegungsbildes tritt also in der Anordnung des Observatoriums das Problem der Hörbarkeit des Tons, anders gesagt: der Soundverstärkung.

Audiovisuelle Archäologie

Eine Beschreibung dieser Beobachtungsanordnung *als* Audiovision könnte aus einer systematischen Perspektive mit der Aufzählung von Elementen beginnen. Elemente, deren Muster sich, wenn nur genügend unscharf darauf geschaut wird, hier genauso wie im Tonfilmkino wiedererkennen lassen:

(Abb. 2 im Bildanhang)[23]

1. eine Anordnung von Techniken und/oder Praktiken, die Gesehenes und Gehörtes in ein zeitliches und in einem weiten Sinne technisch vermitteltes Verhältnis setzt. Dazu gehören Aufzeichnungsverfahren, Verfahrensnormen, räumliche Verhältnisse von Apparaten, Individuen usw.
2. Apparate, die sehen lassen, und Apparate, die hören lassen
3. Individuen, mit Augen und Ohren, die sehen und hören
4. Diskurse und Datenverkehre, die an dieses Ensemble anschließen und es umgeben

In der Anordnung des Observatoriums von Greenwich sind also alle zentralen Elemente, die dann später das ausmachen werden, was unter Tonfilmkino zu verstehen ist, bereits zu finden. In gewisser Hinsicht stellt diese Anordnung der Sternbeobachtung die genaue Inversion, die Negativfolie eines Tonfilmkinos dar: Während im Kino der fertig aufgezeichnete und bearbeitete Film schon am Anfang zur Verfügung stehen muss, um dann, ins Rollen gebracht, vor dem Publikum in Szene gesetzt zu werden, ist die Beobachtung der Sterne vornehmlich darauf gerichtet, mit einer Aufzeichnung abgeschlossen zu werden. Und während die Produktivität audiovisueller Wahrnehmung im Tonfilm – als „art of time“[24] – von der technisch fixierten Synchronität der stetig verlaufenden Tonspur mit den 24 Bildern pro Sekunde erst ausgeht,[25] besteht dagegen die Aufgabe des Beobachters im Observatorium darin, die auf den zehnten Teil einer Sekunde genaue Gleichzeitigkeit zwischen dem diskreten Takt der hörbaren Uhr und der stetigen Bewegung der Sterne im Fadenkreuz des Teleskops festzustellen.[26]

[23] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 139, dort nach: Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments. London 1975, Fig. 32.
[24] Chion: Audio-Vision. New York 1994, S. 16-17. Siehe dazu das einleitende Motto oben.
[25] Das ist die These, die besonders im dritten Teil der Arbeit zur Ästhetik der Audiovision entfaltet wird.
[26] Zum Verhältnis von Synchronisieren und Speichern, vgl. Christian Kassung/Albert Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München: Fink 2003, S. 143-171.

Es wird aber nicht etwa darum gehen, durch diese einen Ursprung von Audiovision aufzusuchen, um von dort in gerader Linie bis zum Tonfilm fortzuschreiten. Viel entscheidender und interessanter als ein Verstehen dieser Situation im Sinne einer ‚Urszene von Audiovision' ist dagegen das mit ihr gegebene Umkippen, das Nichtselbstverständlich-Werden des Verhältnisses zwischen Sehen und Hören, wenn von der Auge-und-Ohr-Methode aus auf Tonfilm geschaut wird.[27] Das Argument für eine solche unscharfe Beschreibung der Eye-and-Ear-Method als Audiovision besteht also darin, die genaueren Umstände – das, worin sich ein Observatorium um 1800 zum Beispiel von einem Tonfilmkino um 1930 unterscheidet – zur historischen Verhandlungsmasse zu erklären. So wie die Verhältnisse zwischen den oben aufgezählten Elementen in Greenwich eben ganz andere sind als in einem Tonfilmkino, tut sich anscheinend zwischen 1795 und 1823 eine Distanz auf, die Friedrich Wilhelm Bessel dann in die Lage versetzt, im Fall Kinnebrook, der für mindestens 20 Jahre abgeschlossen und kaum einer weiteren Bemerkung würdig zu sein scheint,[28] „äußerst [M]erkwürdig[es]", „beynahe [U]nglaubliche[s]"[29] zu entdecken und den Fall einer Revision zu unterziehen. Die Verschiebungen, die diese Distanz ausmachen, gilt es also zunächst zu beschreiben. Das könnte, analog zu Joseph Vogls Konzeption von „Medien-Werden", als ‚Audiovisuell-Werden' bezeichnet werden.[30] Gleichzeitig treten dabei jedoch einige Dinge und Figuren auf, deren Genealogie sich durch mehrere Wendungen hindurch bis in den Tonfilm verfolgen lässt.[31]

Bessels folgenreiche Neuinterpretation

Anders als unter Maskelyne firmiert der scheinbar disziplinierungsunfähige Kinnebrook in Bessels Bemerkungen von 1823 nicht mehr einfach als ein „unfortunate instance"[32]. Sondern er stützt vielmehr ein Verdachtsmoment, er dient als ein Indiz für die Möglichkeit eines ganz grundsätzlichen (und potentiell grundstürzlerischen) Problems: Dass es nämlich gerade *nicht* am (mehr oder weniger freien) Willen Kinnebrooks gelegen haben könnte, sich der Anordnung Maskelynes zu

[27] Vgl. das Lachen Foucaults bei der Lektüre eines Textes von Jorge Louis Borges, in Michel Foucault: Die Ordnung der Dinge: Eine Archäologie der Humanwissenschaften. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000, S. 17.

[28] Siehe Max von Lindenaus Randnotiz zu David Kinnebrooks abweichenden Aufzeichnungen, die zu seiner Entlassung durch Maskelyne führten, in Bernhard August von Lindenau/Johann G. F. Bohnenberger (Hg.): Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften. Tübingen 1816, S. 236. In dem im Kapiteleingang angeführten Zitat verweist Bessel auf diese Umstände: Bessel: Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte in Königsberg von F. W. Bessel. Königsberg 1823, S. III.

[29] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. III.

[30] Vgl. Joseph Vogl: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Lorenz Engell/Joseph Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123.

[31] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 89.

[32] Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. London 1799, S. 339.

widersetzen, sondern eben daran, „daß zwischen zwey Beobachtern ein u n w i l l k ü r l i c h e r beständiger Unterschied Statt finden kann, welcher die Grenzen der zufälligen Unsicherheit weit überschreitet“[33].

Bessel rekonstruiert Maskelynes Beobachtungssituation als Experimentalanordnung, indem er eigene Versuchsreihen durchführt, die die „Greenwicher Erfahrung“[34] wiederholen, um so zur Erforschung „dieser räthselhaften Erscheinung“[35] beizutragen. Und tatsächlich zeigt sich bei einem kurzen Aufenthalt Johan Henric Walbecks von der Sternwarte im finnischen Abo (d.i. Turku) in der abwechselnden Beobachtung derselben Sterne an aufeinanderfolgenden Tagen zwischen Bessel (B) und Walbeck (W) eine Differenz zwischen beiden: „W-B+x“ (wenn Bessel den Stern am ersten Tag beobachtet und Walbeck am zweiten Tag) bzw. (im umgekehrten Fall) „B-W+x“, wobei „x“ den „Gang der Uhr“ zwischen den zwei Tagen bezeichnet, ergibt stets eine – *relative*[36] – Verspätung Walbecks gegenüber Bessel von im Mittel 1,041 Sekunden.[37]

So taucht hier also zwischen der Bewegung der Sterne und mechanischer Zeitmessung, zwischen dem Sichtfeld von Teleskopen und dem Ticken von Uhren der Beobachter als eigenständige, zeitlich differierende Instanz und als Gegenstand der Erforschung als „epistemisches Ding“[38] auf.

Dieses Nichtselbstverständlich-Werden der audiovisuellen Situation im Observatorium hat Folgen. Folgen, die besonders deswegen interessant sind, weil sie über die Astronomie hinausweisen; beziehungsweise, weil sie sich an der Stelle verzweigen werden,[39] die sich in Bessels Text andeutet, wenn er bemerkt, dass die Möglichkeit eines beständigen Unterschieds zwischen zwei Beobachtern „nicht nur in Beziehung auf die astronomischen Beobachtungen eine genauere Untersuchung verdient, sondern auch in anthropologischer Hinsicht äußerst merkwürdig zu seyn

[33] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. III.
[34] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. IV.
[35] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. III.
[36] Da die zugrundeliegende Vermutung dieses Versuchs ja gerade darin besteht, dass bei der Beobachtung der Sterne mit der „Eye-and-Ear Method“ Fehler gemacht werden können, werden hier, unter der Annahme der Verlässlichkeit der Sternbewegungen und der Selbstidentität der Uhr sowie der weitgehenden Konstanz ihres Ganges, durch die Durchführung der Beobachtungen in jeweils verschiedener Reihenfolge unter sonst gleichen Bedingungen (selbe Uhr, selbes Teleskop), die ‚realen‘ Zustände gewissermaßen ausgeklammert. Damit lässt sich aber entsprechend auch nichts über ‚absolute‘ Beobachtungsleistungen, ob also z.B. Walbeck sich gegenüber den Sternen verspätet, wissen, sondern nur über die relative Differenz zwischen ihm und Bessel, als angenommene ‚Differenz von Differenzen‘. Es könnten also z.B. auch beide ‚zu spät‘ sein, nur Walbeck eben noch um etwas mehr als Bessel, oder Walbeck könnte auch ganz richtig liegen, aber Bessel beobachtet zu früh. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 169 und seine Anmerkung in Fußnote 127, S. 299.
[37] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. IV f.
[38] Vgl. Hans-Jörg Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Göttingen: Wallstein-Verlag 2002.
[39] Hoffmann argumentiert ähnlich, wenn er die „Publikation einer wissenschaftlichen Arbeit und ihre andauernde Präsenz“ im Immer-wieder-aufgegriffen-Werden auseinanderzieht. Siehe Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 181.

scheint."[40] Während in der Astronomie das Problem der Beobachtung als „Personal Equation"[41] in den 1830er Jahren zuvorderst Gegenstand verschiedener Kontrolloperationen wird, die darauf gerichtet sind, es von der Produktion astronomischer Daten zu isolieren,[42] entfaltet ‚Bessels Differenz' zwischen Beobachtern, übertragen und eingefügt in die neuen Wissenschaften vom Menschen, eine andere, epistemologische Produktivität.[43] In den Diskursen von Johannes Müllers physiologischem Handbuch,[44] über Hermann von Helmholtz' Messung „kleinster Zeittheile"[45] bis Wilhelm Wundts „physiologischer Psychologie" und noch weiter wird die Entdeckung Bessels immer wieder aufgerufen. So wirkt sie als Moment in der Geschichte verschiedenster Infragestellungen einer Selbstpräsenz des Menschen, die im 19. und 20. Jahrhundert unternommen werden, in denen auf die eine oder andere Weise eine Störung der Gleichzeitigkeit zwischen der Zeit der Welt, in der wir leben, und der Zeit unseres Erlebens verhandelt wird.[46] Und wenn Mary Ann Doane 1980 den in den Techniken und Praktiken des Tonfilms re-präsentierten, mit Selbstpräsenz und Kohärenz der Sinne versehenen, „fantasmatischen Körper" der Kritik unterzieht, dann tut sie das in den Spuren einer solchen Geschichte.[47]

Edwin G. Borings „standard account"[48] installiert 1929 die „Persönliche Gleichung" am Anfang seiner Geschichte der experimentellen Psychologie als „destined to become the property of the new

[40] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. III.

[41] Zur Genese des Begriffs „Personal Equation" siehe Christoph Hoffmann: Constant Differences: Friedrich Wilhelm Bessel, the Concept of the Observer in Early Nineteenth-Century Practical Astronomy and the History of the Personal Equation, in: The British Journal for the History of Science 3 (2007), S. 333-365, hier S. 334, sowie Ders.: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 181-183 und S. 202-212.

[42] Vgl. Simon Schaffer: Astronomer's Mark Time: Discipline and the Personal Equation, in: Science in Context 2/1 (1988), S. 115-145; Hoffmann: Constant Differences, in: The British Journal for the History of Science, 3 (2007), S. 333-365.

[43] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 181 f.

[44] Johannes Müller: Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen, Bd. 1, 3. verbesserte Auflage. Coblenz: Verlag von J. Hölscher 1837, S. 686-688. Müller hält die Geschwindigkeit der Nervenleitung für (zumindest bis auf weiteres) unmessbar schnell und nicht zuletzt deswegen scheint ihm eine Erklärung der Persönlichen Gleichung aus dem Problem des Bewusstseins für zwei gleichzeitig unterschiedliche Empfindungen als wahrscheinlicher. (Vgl. ebd. S. 688)

[45] Vgl. Hermann Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189 u. S. 170.

[46] Jimena Canales markiert die Geschichte der Zehntelsekunde, in der die „Persönliche Gleichung" eine prominente Stelle einnimmt, als „distinctly modern", „post-Cartesian" und „post-Kantian". Canales: A Tenth of a Second: A History. Chicago u.a.: The Univ. of Chicago Press 2009, S. 6-7. Siehe auch Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München2003, S. 143-171; Bernhard Siegert: Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus mediengeschichtlicher Sicht, in: Claus Pias (Hg.): (Me`dien)[i]: dreizehn Vorträge zur Medienkultur. Weimar: VDG-Verlag 1999, S. 161-182, hier S. 172.

[47] Siehe dazu das dem Kapitel vorangestellte Motto aus: Doane: The Voice in Cinema, in: Weis/Belton (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York 1985, S. 162-176, hier S. 162.

[48] Vgl. Jimena Canales: Exit the Frog, Enter the Human: Physiology and Experimental Psychology in Nineteenth-Century Astronomy, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197, hier S. 174.

physiological psychology."[49] Als in der Astronomie offensichtlich geworden sei, dass die Beobachterdifferenzen von unzähligen Bedingungen abhängig sein könnten – z.B. der Größe eines Sterns, der Richtung und Geschwindigkeit seiner Bewegung und so weiter – „[i]t was becoming quite plain, that what was needed was not astronomical, but a psychological, analysis of the variants. […] Thus astronomy begot two descendants in the new experimental psychology – the complication experiment and the reaction experiment."[50] Nach der Teleologie, die hier zumindest nahegelegt wird,[51] hätte die messende Astronomie so gewissermaßen die sich herausbildende neue Wissenschaft mit der sich im Fortschritt der Wissenschaften ausbreitenden Quantifizierbarkeit und den dafür notwendigen Versuchsanordnungen beliefert, durch die sich dann wiederum die Anerkennung und der Fortschritt der Psychologie befördern ließen.[52]

Auflösungen

In so einer Geschichte würden jedoch zwei Aspekte stillgestellt, deren Geschichtlichkeit, wenn hier das, was zwischen Maskelyne und Bessel geschieht, in eine Genealogie von Audiovision und Synchronisation eingereiht werden soll, eine kritische Angelegenheit ist: die *Zeit* und die *Wahrnehmung*. „Kritisch" ist dabei einerseits zu verstehen als *heikel* und *prekär*: Eine Geschichte der Zeit ebenso wie eine Geschichte der Wahrnehmung kann nämlich wegen ähnlicher Verwicklungen ihres Gegenstands mit der Möglichkeit historischer Rückschlüsse an die Grenzen von Historiographie gelangen[53] – aber andererseits auch als *entscheidend*, denn möglicherweise birgt diese Episode zwischen Astronomie und Psychologie gerade unter jenen zwei Aspekten das Potential, die Gegenwart von Audiovision zu kritisieren. Zwei historische Studien, die die Persönliche Gleichung in letzter Zeit wieder aufgegriffen haben, machen das deutlich.[54]

Eine Geschichte der Zeit

Jimena Canales' Geschichte von einer Zehntelsekunde,[55] die unter anderem mit der Geschichte der „Persönlichen Gleichung" einsetzt, beginnt entsprechend mit der Frage, wie eine solche Ge-

[49] Edwin Garrigues Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs: N.J. Prentice Hall 1957, S. 134. Vgl. Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197, hier S. 174.

[50] Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957, S. 142.

[51] Schaffer: Astronomer's Mark Time, in: Science in Context 2/1 (1988), S. 115-145; Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 211.

[52] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 208-211. Canales verweist hier auf den Einspruch Thomas S. Kuhns gegen Edwin G. Borings Auffassung von Quantifizierung. Vgl. entsprechend: Boring: The Beginning and Growth of Measurement in Psychology, in: Isis 52/2 (Juni 1961), S. 238-257, hier insbesondere S. 245-247 u. S. 254-257. Sowie Thomas Kuhn: The Function of Measurement in Modern Physical Science, in: Isis 52/2 (Juni 1961), S. 161-193.

[53] Vgl. Engell/Vogl: Editorial, in: Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 5-8.

[54] Weitere Kritiken des „standard account": Vgl. Schaffer: Astronomer's Mark Time, in: Science in Context 2/1 (1988), S. 115-145, sowie Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Berlin u.a. 2000, S. 168-179.

[55] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009.

schichte überhaupt möglich sein könnte: Einerseits sind Ereignisse, die in einem derartig mikroskopischen Zeitintervall stattfinden, (für Menschen) kaum wahrnehmbar.[56] Anderseits sind allein seit gestern hunderttausende Zehntelsekunden vergangen und in einem Jahr summieren sich diese kurzen Momente dann schon auf über 300 Millionen: „How can we possibly begin to tell their history?"[57] Und damit wird schon das Problem angerissen, das Canales am Ende ihres Buches mit Claude Levi-Strauss' Frage danach, was den Unterschied zwischen „primitiven" nichtgeschichtlichen und „modernen" geschichtlichen Gesellschaften eigentlich ausmacht, noch einmal genauer expliziert: Dass nämlich eine auf bestimmte Weise definierte Zeit überhaupt erst die Voraussetzung von Geschichte und Geschichtsschreibung bildet, diese Definition aber wiederum nicht überhistorisch feststeht. Weil die Unterscheidung zwischen den kleinen Zeiten der Wahrnehmung und den großen Zeiten der Geschichte eine Geschichtsschreibung erst ermöglicht, treibt eine Geschichte der Zehntelsekunde die Probleme einer Geschichte der Zeit auf die Spitze. Denn hier schneidet sich die große Fortschrittsgeschichte immer präziserer und feinerer Messung, in der sich der Abstand der Moderne, so erzählt sie sich, von vorherigen Epochen bestimmt, mit dem Eintreten in eine Ordnung kleiner Zeiten, die sich dem nähert, was gerade die Nichtgeschichtlichkeit eines „wilden Denkens" auszeichnen würde.[58] Mit Bruno Latour könnte also gefragt werden: Wo war die Zehntelsekunde als kritische Schwelle der Wahrnehmung vor Bessel (oder was auch immer man an den Anfang einer Geschichte der Zehntelsekunde setzen möchte[59])? Um zu antworten, dass diese Zeit gerade insofern geschichtlich ist, als sie zugleich gemacht *und* faktisch ist.[60] Eine Geschichte der Zehntelsekunde ist deswegen kritisch, weil sich, so Canales, an deren jeweiligen Konzeptionen, die für unser „modernes Leben" entscheidenden Grenzziehungen – „Realität und Illusion, Aktion und Passivität, Psychologie und Physiologie, das Menschliche und Nichtmenschliche wie auch das Mechanische gegen das Geistige" – nachvollziehen lassen.[61]

Sich die Auge-und-Ohr-Methode als Audiovision vorzustellen heißt dann von hier aus, zu fragen, wie hier Zeit, und zwar eine bestimmte, eigenartige Zeitlichkeit, „aus den Fugen"[62] zwischen Hören und Sehen kommt.

---

[56] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. ix.
[57] Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 1.
[58] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 220.
[59] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 5-6.
[60] Bruno Latour: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. 2. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2006, hier das 5. Kapitel „Die Geschichtlichkeit der Dinge: Wo waren die Mikroben vor Pasteur?", S. 175-210 und das 6. Kapitel „Überraschungsmomente des Handelns. Fakten, Fetische und Faitisches", S. 327-359; vgl. auch Thomas Macho: Zeit und Zahl. Kalender und Zeitmessung als Kulturtechniken, in: Sybille Krämer/Horst Bredekamp (Hg.): Bild, Schrift, Zahl. München: Fink 2003, S. 179-192.
[61] Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 19.
[62] Vgl. Henning Schmidgen: Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Diether Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft (7. Symposium der Deutschen Akademien der Wissenschaften (31. Okt.-1. Nov. 2002)). Berlin u.a.: de Gruyter 2004, S. 101-124.

Eine Geschichte der Sinne/Instrumente

Christoph Hoffmanns minutiöse Lektüre der Verhältnisse und Wendungen, die er in den Zeitraum zwischen Bessels ersten Nachforschungen und deren jeweilige Karrieren in der Astronomie und der experimentellen Psychologie einzieht, fragt dagegen nach einem zentralen Interesse von Medienwissenschaft/Mediengeschichte: Die Möglichkeit einer Geschichte der Sinne und der Wahrnehmung als Geschichte ihrer ‚Techniken'.[63] Die Wahrnehmung David Kinnebrooks kann hier als Beispiel der Verwicklungen einer solchen Geschichte dienen, denn sie taucht in den Sternentabellen Maskelynes *nur durch* die „joint excellence" von Uhr, Teleskop und Beobachtungsverfahren auf. Die Frage, auf die verschiedene Ansätze von Mediengeschichte sehr unterschiedliche Antworten entwickelt haben, ist grob gesagt, was dieses „nur durch" für den historischen Rückschluss auf eine Geschichte der Wahrnehmung zu bedeuten habe, welche Aktivität und welche Stabilität einzelnen Elementen (Kinnebrook, ‚seine' Sinne, Tabelle, Uhr, Teleskop, Methode etc.) oder den diese Elemente zusammensetzenden Strukturen historisch zugerechnet werden kann. Hoffmanns Genealogie der „Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate" ist darauf gerichtet, die Weisen, in denen Sinne in Beobachtungs- und Experimentalanordnungen auf Instrumente und technische Apparaturen bezogen worden sind, zu vervielfältigen. So könnten einfache, lineare und konstante Abhängigkeiten einer kumulativen Technikgeschichte durchkreuzt werden, in denen sich die Fortschrittsgeschichten der zunehmend quantifizierenden und damit berechenbaren Psychologie, wie auch die von einem zentralen Motiv der Beherrschung und Überwältigung der Sinne gespeisten Geschichten technischer Medien, die an den in Wahrnehmungsexperimenten gefundenen Mängeln der Sinne ansetzen, erzählen lassen.[64] Mediengeschichte als Geschichte der Sinne geht dabei, so Hoffmann, regelmäßig von einem Zugriff auf die Sinne als „Sinnesapparate" aus, der erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts sinnesphysiologische Forschung organisiert, wenn technische Apparate beispielsweise bei Hermann von Helmholtz als Instrumente *und* als forschungsleitende Modelle der Sinne ganz konkret operativ wirksam werden.[65]

Entlang der Veränderungen von „Beobachtungsregimen" in der Naturforschung kann Hoffmann aber in verschiedenen Fällen nachzeichnen, wie der Figur der „Sinnesapparate" zunächst eine Verschiebung des Verhältnisses von Beobachtungswerkzeugen *und* Sinnen zur Beobachtung in den Beobachtungsanordnungen vorausläuft. In Hoffmanns Geschichte der Instrumente als Gegenstände der Verwendung und des sich um sie herum entwickelnden Wissens, gewinnen die Sinne dabei zunächst gerade *gleich* den Instrumenten eine eigensinnige Gestalt.[66] Die Produktivität des

[63] Vgl. z.B. Walter Benjamin: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, in: Ders.: Medienästhetische Schriften. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 351-383; Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle. Düsseldorf u.a.: ECON 1992.

[64] Hoffmanns Kritik an einer solchen Mediengeschichte bezieht sich im Einzelnen auf Thesen Jonathan Crarys und Friedrich Kittlers. Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 272-276.

[65] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 12-13 und S. 267-276.

[66] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 56 f. und S. 276.

Zusammenziehens von Sinnen und Apparaten unter einem Paradigma der „Sinnesapparate“ entfaltet sich dann eher dort, wo deren Verhältnis untereinander gerade nicht fixiert und eindeutig bestimmt ist, sondern verschiedene Variationen durchlaufen werden können – zum Beispiel in der Verschaltung von Instrumenten und Sinnen oder der Modellierung des einen durch das andere, aber genauso auch, wenn sie sich in ihrem Zusammentreffen voneinander absetzen.[67]

Sich die Auge-und-Ohr-Methode als Audiovision vorzustellen heißt dann von hier aus, zu fragen, in welchen instrumentalen Anordnungen die Differenz zwischen Sehen und Hören als Zeitdifferenz auftreten und zum Gegenstand werden kann, um so quasi als leeres Intervall beweglich zu werden. Diese Intervalle sind insofern als ‚leer‘ zu verstehen, als sie zunächst eben auf keine konkrete Dauer zwischen zwei Zeitpunkten bezogen, nicht auf ‚etwas‘, das gerade so lange gedauert hat, sondern sie bezeichnen eher ‚Differenzen von Differenzen‘, Differenzen, die *zwischen* den Beobachtungsdaten verschiedener Beobachter, die wiederum *zwischen* Uhren und Sternen produziert wurden.

Im Folgenden wird dieser Geschichte zwischen Zeit, Sinnen und Instrumenten nachgegangen, um einerseits die Umgebungen und Bedingungen des Auftauchens dieser Differenzen genauer zu entfalten und andererseits nachzuvollziehen, wie sie als ‚leere Intervalle‘ entstehen und gerade als solche wiederum Gegenstand verschiedener Herangehensweisen werden können und dann in den Wissenschaften vom Menschen landen können. Diese Nachforschung gruppiert sich um Theorien und Praktiken des Fehlers, die im 19. Jahrhundert den astronomischen Datenverkehr und die Verrechnung dieser Daten sowie Instrumente und Beobachter in einen Zusammenhang bringen, in dem Fehlerquellen auf bestimmte Weise adressierbar werden. Daran wird dann auch deutlicher, wie Bessel, seine ‚Entdeckung‘ an ein anthropologisches Interesse verweisen kann: Wie hier insbesondere an der Psychologie von Bessels Königsberger Professorenkollegen Johann Friedrich Herbart nachgezeichnet wird, beschäftigt nämlich solche Überlegungen zum Menschen ein gewissermaßen komplementäres Problem, und damit eine Art Austauschzone ergibt. Um die Beobachterdifferenzen herum bilden sich in der Astronomie auch neue Anordnungen, in denen sich die Beobachtung auf Beobachter wendet: ‚Sternenkino‘. Wichtig ist jedoch, festzuhalten, dass sich diese Wendungen gerade am Brennpunkt einer umfassenderen Geschichte der Synchronisation ergeben. Denn das astronomische Observatorium wird gebaut, um ein Synchronisationsproblem im Raum der Weltkarten zu lösen: die Bestimmung des Längengrads. Darum wird es also zunächst einmal gehen. Insgesamt ergibt sich so ein Netz von Beziehungen zwischen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit, an das die folgenden Kapitel immer wieder anknüpfen werden.

[67] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 271.

Längengrad, Astronomie, Gleichzeitigkeit

Die Beobachtungssituation, in der der astronomische Assistent David Kinnebrook zunächst nur als Randnotiz auftaucht, ist nicht irgendeine, sondern steht an einer zentralen Schnittstelle von Messung, Wissenschaft und Geostrategie. Das Greenwich Observatory war 1675 von Charles II. gegründet worden. Hintergrund dieser Gründung ist vor allem das Problem des Längengrads, das die Seemacht England als Problem der Regierung eines zerstreuten Territoriums und als Problem der Navigation auf offener See schwerwiegend betraf.[68] Das Navigationsproblem besteht darin, dass es auf dem Meer Landmarken, an denen sich Schiffe orientieren könnten, nicht gibt und auch nicht eingetragen werden können.[69] Das Meer ist, wie Gilles Deleuze und Felix Guattari in ihren Auseinanderlegungen von „glatten" und „gekerbten" Räumen schreiben, „der glatte Raum par excellence"[70]. So ein glatter Raum, schreiben sie, stellt sich nicht in metrischen Dimensionen her, sondern wird eher durch „örtlich begrenzte Operationen mit Richtungsänderungen geschaffen". Es ist ein Raum, der „von Intensitäten, Winden und Geräuschen […] taktilen und klanglichen Kräften und Qualitäten" besetzt wird, während der eher „extensive" eingekerbte Raum von „meßbaren visuellen Qualitäten" überdeckt wird.[71] Wenn das Observatorium von Greenwich damit beauftragt war, Zeitdifferenzen am Sternenhimmel festzumachen, um so den glatten Raum des Meeres in Breiten- und Längengraden zu kerben, dann ist diese Datenproduktion zuvorderst darauf gerichtet, mit den Sternen andere Dinge auf der Erde zu stabilisieren.[72]

Schiffe zum Beispiel: Dava Sobel erzählt in ihrem Buch „Längengrad" sehr anschaulich, wie im Oktober 1707 der Admiral Sir Clowdisley Shovell mit seiner Flotte auf der Rückfahrt von erfolgreichen Seegefechten im Mittelmeer in dichten Nebel gerät, wie er einen falschen Kurs hält, weil er sich in sicherem Abstand von allen Küsten oder Riffen wähnt, wie ein Matrose seines Flagg-

[68] Vgl. Howse: Greenwich Time and the Discovery of the Longitude. Oxford: Oxford Univ. Press 1980, S. 19-30; Bernhard Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003, S. 68-70 u. S. 104-110; Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 63; Bernhard Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung (ZMK) 5,2 (2014), S. 281-297.

[69] Siegert: Die Verortung Amerikas im Nachrichtendispositiv um 1500 oder: Die Neue Welt der Casa de la Contratación, in: Horst Wenzel (Hg.): Gutenberg und die Neue Welt. München: Fink 1994, S. 307-325, hier S. 307 f.

[70] Gilles Deleuze/Félix Guattari: Tausend Plateaus. Berlin: Merve-Verlag 2005, S. 664, (darin das Kapitel „Das Modell des Meeres", S. 663-669).

[71] Deleuze/Guattari: Tausend Plateaus. Berlin 2005, S. 664. Deleuze/Guattari verweisen hier auf Edmund Carpenter u.a.: Eskimo. Toronto: Univ. of Toronto Press 1964. Zur Differenz taktil/auditiv vs. visuell, die Marshall McLuhan dann zu einer zentralen Figur seiner Medientheorie erhebt, vgl. Marshall McLuhan/Edmund Carpenter: Acoustic Space, in: McLuhan, Marshall: Media Research. Technology, Art, Communication. Edited with a commentary Michel E. Moos. Amsterdam: G&B Arts 1997, S. 39-44. Allerdings ist diese Unterscheidung mit Vorsicht zu genießen, wenn dabei eine feste Beziehung zu Sinnesorganen installiert wird. Deleuze/Guattari weisen entsprechend darauf hin, dass „die beiden Räume nur wegen ihrer wechselseitigen Vermischung existieren", S. 658.

[72] Vgl. John Law: Objects and Spaces, in: Theory, Culture & Society 19/5-6 (2002), S. 91-105, hier S. 92-97.

schiffs – der HMS *Association* – auf eigene Faust die Position der Flotte mitverfolgt hat und versucht, Sir Clowdisley zu warnen, aber wegen seiner „subversive navigation“[73], die als Meuterei galt, an Ort und Stelle gehängt wird, wie vier der Schiffe auf Felsenriffe vor den unerwartet auftauchenden Scilly-Inseln laufen und untergehen, die so zum „unmarked tombstones“[74] für fast zweitausend Mann werden, und wie ihr Tod die Verabschiedung eines Longitude Act vorantreibt, in welchem das britische Parlament 1714 einen Preis von 20.000 Pfund Sterling für eine „praktikable und zweckdienliche“ („Practicable and Useful“)[75] Methode zur Bestimmung des Längengrads auf See aussetzt.[76]

Kurz: Das Längengradproblem ist ganz entscheidend ein Problem der Orientierung, der Ortung und der Lagebestimmung, des Sichverortens und Verortetwerdens unter Bedingungen erschwerter oder ganz aussetzender (unter anderem: auditiver und visueller) Wahrnehmung. Prinzipiell liegt die Lösung des Längengradproblems dann darin, eine Technik zu finden, mit der von der Zeit zum Raum übergegangen werden kann.

Anders als bei den auf den Äquator bezogenen Breitengraden gibt es keinen unmittelbar gegebenen, fixen Längengrad, von dem zur Bestimmung der eigenen Lage auszugehen wäre, denn die Längengrade ergeben sich aus der Rotation der Erde, aus den Unterschieden zwischen den Tageszeiten von in Ost-West-Richtung auseinanderliegenden Orten zur selben Zeit. Die Längengradbestimmung ist damit ein Problem der Synchronisation.[77] Wüsste man beispielsweise, wie spät es im Heimathafen London ist, so könnte man aus dem Vergleich mit dem Sonnenstand dort, wo man sich selbst gerade befindet, errechnen, wie weit man von London in östlicher oder westlicher Richtung entfernt ist.[78]

Daneben ist die Astronomie des späten 17. Jahrhunderts und des 18. Jahrhunderts, wie es Thomas Brandstetter für das Observatorium in Paris als Teil der *Académie des Sciences* betont, auch allge-

[73] Dava Sobel/William J. H. Andrewes: The Illustrated Longitude. The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time. New York: Walker 2003, S. 17.
[74] Sobel/Andrewes: The Illustrated Longitude. New York 2003, S. 15.
[75] Vgl. Sobel/Andrewes: The Illustrated Longitude. New York 2003, S. 66.
[76] Vgl. Sobel/Andrewes: The Illustrated Longitude. New York 2003, S. 15-17, Deutsch: Sobel: Längengrad. Die wahre Geschichte eines einsamen Genies, welches das größte wissenschaftliche Problem seiner Zeit löste. Berlin: Berlin-Verl. 1996, S. 21-23. Tatsächlich scheint die Geschichte des subversiv navigierenden Matrosen letztlich nicht belegbar zu sein und es bleibt etwas unklar, ob die Scilly-Katastrophe nicht eher als auf eine falsche Bestimmung des Breitengrads als, wie von der britischen Presse inszeniert, des Längengrads zurückzuführen sei. Vgl. Wikipedia (Hg.): Scilly Naval Disaster of 1707. Online unter: http://en.wikipedia.org/wiki/Scilly_naval_disaster_of_1707 [gesehen: 28.02.2013].
[77] Bernhard Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung (ZMK) 5/2 (2014), S. 281-297.
[78] Vgl. Sobel: Längengrad. Berlin: Berlin-Verl, 1996; Howse: Greenwich Observatory. Vol. 3: The Buildings and Instruments. London 1975.

meiner „Emblem für den Fortschritt" der Wissenschaften und „Prestigeunternehmen" eines Landes.[79] Und ihre Effekte breiten sich auch auf das Land aus. Es sind dann entsprechende Techniken, die es erlauben, Grenzen als gerade Linien durch die Gebiete von Kolonialreichen, durch die Wildnis von Wüsten und Urwäldern zu ziehen.[80] Und es sind Astronomen, die sich 1792 im Auftrag der Nationalversammlung in den Wirren der Revolution von Dünkirchen und Barcelona aus jeweils nach Rodez durchschlagen, um so einen Teil des durch Paris verlaufenden Längengrades zwischen Nordpol und Äquator zu vermessen, der die Grundlage des Meters werden und damit die unübersichtliche Anzahl verschiedener Längenmaßeinheiten in Frankreich und überhaupt fast in der ganzen Welt, in wissenschaftlicher Kommunikation und ökonomischem Verkehr, auf eins reduzieren sollte.[81]

Zeitlogistik: unveränderliche bewegliche Elemente[82]

Die verschiedensten Möglichkeiten sind erdacht und erprobt worden, um den Längengrad zu finden, aber letztlich besteht die Hauptkonkurrenz um den Preis zwischen zwei Verfahren, die die Tageszeit jeweils mit einer anderen Zeit oder, wenn man so möchte, einer anderen ‚Uhr'[83] abgleichen: einer ‚himmlischen' Uhr, dem Mond, der wie ein Zeiger vor einem Zifferblatt über den Fixsternhimmel wandert, und der ‚irdischen' mechanischen Uhr.[84] Was Dava Sobel als Zweikampf

[79] Vgl. Thomas Brandstetter: Sic itur ad astra. Ein Beobachtungssystem der Astronomie im Frankreich des 18. Jahrhunderts, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 17 f.

[80] Thomas Pynchon schildert das Beispiel der Mason-Dixon-Linie in „Mason & Dixon". New York: Henry Holt 1997.

[81] Vgl. John L. Heilbron: The Measure of Enlightenment, in: Tore Frangsmyr/John L. Heilbron/Robin E. Rider (Hg.): The Quantifying Spirit in the 18th Century. Berkeley: Univ. of Calif. Press 1990. Online unter: http://publishing.cdlib.org/ucpressebooks/view?docId=ft6d5nb455;brand=ucpress [gesehen: 31.03.2015], S. 207-242, hier S. 207-212 und 223-233.

[82] Vgl. Bruno Latour: Drawing Things Together, in: Michael Lynch/Steve Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press 1990, S. 19-68, Deutsch: Bruno Latour: Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: Transcript. 2006, S. 259-307.

[83] Vgl. Sobel/Andrewes: The Illustrated Longitude. New York 2003, S. 107.

[84] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 105 u. S. 442-443, FN 178; Vgl. Howse: Greenwich Time and the Discovery of the Longitude. Oxford 1980, S. 45-72. Dava Sobel versammelt einige der mitunter skurrilen Ideen, wie das Sympathie-Pulver, das an einem festen Ort auf einen Wundverband angewendet, einen an Bord mitgeführten verwundeten Hund zur selben Zeit zum Bellen bringen würde. Vgl. Sobel/Andrewes: The Illustrated Longitude. New York 2003, S. 51-61.

des ungebildeten, aber ingeniösen Uhrenbauers John Harrison mit Nevil Maskelyne, dem Astronomen und pedantischen Vertreter normaler Wissenschaft inszeniert,[85] lässt sich auch als Problem einer Zeitlogistik zwischen Speichern, Transportieren, Verarbeiten und Synchronisieren beschreiben.[86]

Absolute Zeit (Newton)

Seitdem in Längen- und Breitengraden navigiert wird, bildet das Längengradproblem einen Brennpunkt, um den sich entsprechend verschiedene Techniken und Modelle der Synchronisation und damit auch verschiedene Auffassungen davon, wie Gleichzeitigkeit überhaupt zu verstehen sei, versammeln. Ein grundlegender Entwurf von Gleichzeitigkeit findet sich im 17. Jahrhundert in der Mechanik Isaac Newtons. Seine Unterscheidung zwischen relativer und absoluter Zeit hat in der Physik weitreichende Folgen, die sich ermessen lassen, wenn der fundamentale Umbruch bedacht wird, den die Relativitätstheorie Albert Einsteins am Anfang des 20. Jahrhunderts mit sich bringt, deren Einsatz ganz zentral in der Infragestellung eben dieser Unterscheidung besteht, indem sie gerade das ‚technische' Synchronisationsproblem zum Ausgangspunkt der Bestimmung von Zeit überhaupt macht.[87]

Im ersten Band von *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* („Mathematische Prinzipien der Naturphilosophie") erspart sich Newton in seinen Anmerkungen (dem „Scholium") zu den hier gemachten Definitionen die Mühe zu erklären, was Raum, Zeit, Ort und Bewegung seien, bemerkt aber, „dass man gewöhnlich diese Größen in Bezug auf die Sinne auffasst und so gewisse Vorurtheile entstehen, zu deren Aufhebung man sie passend in absolute und relative, wahre und scheinbare, mathematische und gewöhnliche [„common"] unterscheidet."[88] Die absolute Zeit

[85] Vgl. Sobel/Andrewes: The Illustrated Longitude. New York 2003, S. 137-149. Tatsächlich ist, auch wenn der Fall Harrison dies nahezulegen scheint, die Rolle der Instrumentenmacher im London des 17. Jahrhunderts keinesfalls die einer theorielosen Praxis. Vgl. zu Instrumenten: Jim Bennet: Instruments and Instruments Making, in: John L. Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford: Oxford Univ. Press 2005, S. 170-175.

[86] Vgl. Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: ZMK 5/2 (2014), S. 281-297; Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München 2003, S. 143-171; Friedrich Kittler: Kommunikationsmedien, in: Christoph Wulf (Hg.): Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie. Weinheim, Basel: Beltz 1997, S. 649-661.

[87] Siehe dazu auch das 3. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge".

[88] Isaac Newton: Sir Isaac Newton's Mathematische Principien der Naturlehre. Berlin: Verl. v. Robert Oppenheim 1872, S. 25. Eric Schliesser differenziert die Konzepte absolut, mathematisch und wahr, vgl. Eric Schliesser: Newton's Philosophy of Time. Ghent: Univ. Ghent 2012. Online unter: http://philsci-archive.pitt.edu/9125/1/Newtontime2012may28.docx [gesehen: 31.03.2015].

fließt gleichmäßig, in Teilen von unveränderlicher Reihenfolge[89] und ohne Referenz auf irgendeinen äußeren Gegenstand (z.B. Pendel oder Planeten).[90] Dadurch wird in absoluter Zeit das Verhältnis zweier Zeitintervalle zueinander bestimmbar.[91] Außerdem setzt absolute Zeit absolute Simultanität voraus: Jeder Zeitpunkt ist in der absoluten, allen Raum durchwirkenden Zeit überall derselbe – „at Rome and at London, on the earth and on the stars, and throughout all the heavens“[92] – sodass die Gleichzeitigkeit oder die Ungleichzeitigkeit zweier Ereignisse überhaupt erst vor diesem festen Hintergrund gegeben sein und damit beobachtbar werden kann.[93] In der Astronomie, so erläutert Newton, wird zwischen absoluter und relativer Zeit unterschieden durch die Zeitgleichung, die die im Laufe eines Jahres sich tatsächlich verändernde Länge eines vom Sonnenstand abgelesenen Tages korrigiert, um zu einem gleichmäßigen Zeitmaß zu gelangen. Auch wenn es möglicherweise letztendlich gar keine absolut gleichmäßige Bewegung gebe, von der entsprechend absolute Zeit abgelesen werden könnte, so zeigten doch die Finsternisse der Jupitertrabanten und Experimente mit Pendeluhren die Notwendigkeit einer durch die Zeitgleichung korrigierten Zeit zur „Bestimmung der Erscheinungen“ an.[94]

Newtons Naturphilosophie verbindet dabei eine bestimmte Auslegung Gottes und der heiligen Schriften mit einer epistemologischen Strategie,[95] die es erlauben soll, einen sichereren Pfad der Argumentation („we argue more safely“[96]) zu finden: Um die aus allen Weltteilen in der Zentrale England eintreffenden Nachrichten von Beobachtungen mit seinem ‚universellen‘ mathematischen Modell der Bewegungen von Himmelskörpern *und* Körpern auf der Erde zusammenziehen und abgleichen zu können, setzt er ein allgemeines zeitliches und räumliches Referenzsystem als allgemeines Maß voraus, das es ihm erlaubt, Abweichungen zu erkennen und einzuschätzen.[97]

---

[89] „[T]he order of the parts of Time is immutable, […].“ Isaac Newton: Sir Isaac Newtons Mathematical Principles on Natural Philosophy and His System of the World. Volume I: The Motion of Bodies. [Nachdr.]. Hg. v. Florian Cajori. Berkeley: Univ. of Calif. Press 1962, S. 8 (Scholium).

[90] Vgl. Newton: Mathematische Principien der Naturlehre. Berlin 1872, S. 25.

[91] Vgl. Robert Disalle: Newton’s Philosophical Analysis of Space and Time, in: I. Bernard Cohen/George Edwin Smith (Hg.): The Cambridge Companion to Newton. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press 2002, S. 33-56, hier S. 38.

[92] Newton: De Gravitatione, in: Ders.: Philosophical Writings. Cambridge: Cambridge Univ. Press 2004, S. 12-39, hier S. 26, hier zitiert nach Schliesser: Newton’s Philosophy of Time. Univ. Ghent 2012. Online unter: http://philsci-archive.pitt.edu/9125/1/Newtontime2012may28.docx [gesehen: 31.03.2015].

[93] Disalle: Newton’s Philosophical Analysis of Space and Time, in: Cohen/Smith (Hg.): The Cambridge Companion to Newton. Cambridge, UK 2002, S. 33-56, hier, S. 38.

[94] Newton: Mathematische Principien der Naturlehre. Berlin 1872, S. 42. Englisch: „for determining the times of a phenomenon“, Newton: Sir Isaac Newtons Mathematical Principles on Natural Philosophy and His System of the World. Volume I: The Motion of Bodies. Berkeley 1962, S. 8 (Scholium).

[95] Vgl. Alexandre Koyré: The Significance of the Newtonian Synthesis, in: Ders.: Newtonian Studies. Cambridge u.a. 1965, S. 20-22; Schliesser: Newton’s Philosophy of Time. Ghent 2012.

[96] Newton: Sir Isaac Newtons Mathematical Principles on Natural Philosophy and His System of the World. Volume I: The Motion of Bodies. Berkeley 1962, S. 218 (Scholium, Section XI).

[97] Vgl. Schliesser: Newton’s Philosophy of Time. Univ. Ghent 2012: „*True* time is an unnecessary addition to Newton’s conceptual framework of absolute and mathematical time given the particular problems addressed in the *Principia*. One way to put this point is that in the first edition of the *Principia* (that is, without the addition of the General Scholium), true time could have been understood not as an ontological posit, but as a regulative principle that itself can be successively approximated by astronomical

Zeitlogistik: Uhren auf der Erde und im Himmel

Die Probleme der beiden konkurrierenden Methoden der Längengradbestimmung bestehen, von hier aus gesehen, gewissermaßen darin, die umgekehrte Strecke zurückzulegen, wenn sie, anstatt mit dem Datenfluss nach England umzugehen, eine ‚immobilisierte' Zeit von England durch die unberechenbaren Schwankungen des Meeres, der Temperatur, des Luftdrucks, der Sichtverhältnisse usw. an alle möglichen Stellen der Erde transportieren müssen.[98]

Die Methode der Monddistanzen setzt voraus, dass die Positionen des Mondes im Verhältnis zum Sternenhimmel zu möglichst vielen Zeiten beispielsweise innerhalb eines Jahres möglichst exakt vorhergesagt werden, sodass sie dann gedruckt, als „bewegliches unveränderliches Element"[99] auf die Fahrt mitgenommen werden können. Maskelynes *British Mariner's Guide* von 1766 tut genau dies.[100] Die Zeit der Himmelskörper, deren Verlauf vorherzuberechnen zwar durchaus nicht trivial ist, aber dafür an allen Orten der Erde wegen der Selbstidentität des Mondes und der Sterne im Prinzip dieselbe ist, wird in diesem Verfahren also auf verlässlichem Papier stillgestellt, um die eigene Position darin dann vor Ort jeweils an derselben Instanz abzufragen. Hier liegt das Problem dann gewissermaßen im Empfang eines ‚Synchronisationssignals' des Mondes, was bei schlechtem Wetter und schwerem Seegang auch leicht unmöglich werden kann.

Bei der Chronometer-Methode hingegen liegt das Problem nicht in den Beobachtungen vor Ort, denn im Prinzip muss nur die Ortszeit festgestellt und mit der Zeit des Chronometers verglichen werden.[101] Die Schwierigkeit liegt hier im Chronometer selbst, durch dessen mechanische Bewegungen die Zeit des Ausgangsortes weitergezählt werden soll, der aber gleichzeitig von der ‚lokalen Physik' des Raumes, durch den er mit dem Schiff transportiert wird – durch Änderungen von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und der Gravitation – möglichst unbeeinflussbar sein soll. Dass so eine Uhr derartig abgeschlossen funktionieren muss, ist jedoch wiederum auch das Problem, denn

---

equations (that is, absolute and mathematical time). This makes sense of Newton's use of the *measure* being both revisable and ‚truer'." Zur kantischen und kantianischen Deutung Newtons, vgl. Van Dyck: An Archaeology of Galileo's Science of Motion. Diss. Univ. Gent 2005/2006. Online unter: http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/019/341/RUG01-001019341_2010_0001_AC.pdf [gesehen: 31.03.2015]; Vgl. Smith: The Methodology of the Principia, in: Cohen/Smith (Hg.): The Cambridge Companion to Newton. Cambridge, UK 2002, verweisend auf Cohens Konzeption des „Newtonian Style", in: Cohen: The Newtonian Revolution: with illustrations of the transformation of scientific ideas. Cambridge u.a.: Cambridge Univ. Press 1980; zum „information order" Newtons, vgl. Schaffer: The Information Order of Isaac Newton's Principia Mathematica. The Hans Rausing Lecture 2008. Uppsala: Tryck Wikströms (Salvia småskrifter) 2008; Zur Wissensordnung zwischen „Nachrichtendispositiv", Instrument, Modell und Algebra vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003. Allgemeiner zum Prinzip des „Zusammenziehens" vgl. Latour: Drawing Things Together, in: Lynch/Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 19-68.

[98] Vgl. Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung (ZMK) 5,2 (2014), S. 289 f.

[99] Vgl. Latour: Drawing Things Together, in: Lynch/Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 19-68.

[100] Vgl. Howse: Greenwich Time and the Discovery of the Longitude. Oxford 1980, S. 61-63.

[101] Hier muss noch die „scheinbare" Tageszeit mit Hilfe der Zeitgleichung auf die „Mean Time" korrigiert werden.

wenn die Uhr erst einmal falsch geht, hilft auch kein zweiter Ableseversuch, es gibt hier keine sichere äußere Referenz mehr, anhand der sich dieser Fehler festmachen und korrigieren ließe: „[W]hen the Longitude at sea is once lost, it cannot be found again by any watch."[102]

Im System dieser Zeitlogistiken, in dem es an verschiedenen Stellen darum geht, Simultanität herzustellen, um beobachtete Dinge oder sich selbst zu verorten, ereignet sich in Greenwich jene unglückliche Unregelmäßigkeit zwischen Uhren und Fernrohren.

2. Theorie und Praxis des Fehlers

D.K.

Uhren und Fernrohre bilden 1795 in Greenwich Zeitschleifen eines laufenden Abgleichs. Die sogenannten Transit-Beobachtungen, die Nevil Maskelyne und sein Gehilfe David Kinnebrook ausführen, haben dabei eine doppelte Funktion: Zum einen wird durch sie die Position von bestimmten Sternen zu bestimmten Zeiten in Tabellen festgehalten, die unter anderem für das Verzeichnis der Lunardistanzen benötigt werden, aber sie dienen auch dazu, die Uhrzeit und die Laufgeschwindigkeit der Uhren, die für eben solche Beobachtungen gebraucht werden, mit Hilfe der Sterndurchläufe zu kontrollieren, deren Ganggeschwindigkeit zu regulieren bzw. festzustellen, um sie in die Berechnungen der Sternpositionen als Korrekturdaten einfließen zu lassen.[103] Aus dieser Routine ergibt sich die exakte mittlere Ortszeit, die das „Kalkulationszentrum"[104] Greenwich an das britische Empire liefert.[105]

Und vor diesem Hintergrund erscheint 1795 zwischen den Sterndaten David Kinnebrook, alias *D.K.*, als Abweichung in Maskelynes Aufzeichnungen:

> „My Assistant, Mr. David Kinnebrook, having at this Time unfortunately commenced a vitious way of observing the times of the Transits to late, it will be necessary to make an allowance for those Errors where his Observations, distinguished with the Initials D.K. of his name, are intermixed with mine, that is where one of us observed the Star or Stars, and the other the Sun or Planet whose Place was to be settled from them, from this Time to the 19th of January of the ensuing Year. See my remarks on this occasion at the End of the Year's Observations."[106]

(Abb. 3 im Bildanhang)

Und dort heißt es dann:

---

[102] Isaac Newton 1721 in einem Brief an Josiah Burchet, hier zitiert nach: Sobel/Andrewes: The Illustrated Longitude. New York 2003, S. 73.
[103] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 138.
[104] „centres of calculation", siehe Latour: Drawing Things Together, in: Lynch/Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 29.
[105] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 138.
[106] Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. London 1799, S. 319.

> „To reduce his transits to mine, subtract half a second from the beginning of August 1795 to the end of the year, and 8/10ths of a second in the month of January 1796: or, to reduce mine to the tenor of his, add the same quantities to them."[107]

Wie D.K. hier behandelt wird, gibt einigen Aufschluss über das Maskelyne'sche Zeit- und „Beobachtungsregime"[108]. Die oben genannte doppelte Funktion der Transitbeobachtungen könnte ein Problem der Zeitbestimmung ergeben, denn Uhren werden nach den Sternen gestellt aber gleichzeitig Sternpositionen mit der Uhr bestimmt. Hier ist das jedoch kein Problem, sondern gerade diese Zeitschleife ermöglicht die Lokalisierung und Identifizierung der Fehlerquelle. Weil eine Uhr falsch gehen kann und deswegen laufend kontrolliert werden muss, so ist sie so doch zumindest so verlässlich, dass sie nicht am gleichen Tag auf zwei verschiedene Weisen falsch gehen kann:[109]

> „The error was discovered from the daily rate of the clock deduced from a star observed on one of two days by him, and on the other by myself, coming out different to what it did from another star observed both days by the same person, either him or myself. [...] The joint excellence of the clock, transit instrument, and method of observing, when properly attended to, have been means of first discovering this error, and then ascertaining the quantity of it."[110]

Mit D.K. tritt hier also nicht etwa ein Problem auf, das die Datenproduktion von Greenwich grundsätzlich in Frage stellt, sondern ein Korrekturdatum für Fehler, wie sie auch Uhren und Teleskope produzieren.[111] Die Frage ist vielmehr, wie mit Fehlern verfahren wird.

Vorschrift oder Nachforschung

An dieser Frage des Umgangs mit Fehlern entscheidet sich die historische Einordnung des Wiederauftauchens jener merkwürdigen Zeitdifferenzen in Königsberg 1823 und damit, woran sich der Abstand zu Greenwich 1796 bemessen ließe. Hier sind verschiedene Einsätze möglich und auch gemacht worden. Eduard Boring beispielsweise könnte hier als Vertreter einer Geschichte der vorwärtstreibenden naturwissenschaftlichen Objektivität und immer feineren technischen

---

[107] Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. London 1799, S. 339.

[108] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006.

[109] Dafür müssen natürlich noch weitere Umstände gegeben sein, wie die Rückadressierbarkeit der einzelnen Beobachtungsdaten an die jeweiligen Beobachterpersonen, eine mindestens viertelsekundige Auflösung der Daten, um diese Diskrepanzen überhaupt als Artefakte sichtbar werden zu lassen, sowie eine hohe Dichte der einzelnen Beobachtungen, so dass überhaupt zwei verschiedene Korrekturen für die Tagesrate derselben Uhr anfallen. Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 140 f.

[110] Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. London 1799, S. 339.

[111] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006.

Präzision herhalten, in deren Rahmen die Beobachterdifferenzen überhaupt erst haben erscheinen können.[112] Und tatsächlich gilt Bessel gar nicht zu Unrecht als Protagonist einer neuen Präzision der Messung.[113] „Präzision" allerdings, so geben Kathryn Olesko und Christoph Hoffmann an dieser Stelle zu bedenken, ist keine freistehende Eigenschaft von Instrumenten, die jetzt einfach nur feinere Einteilungen haben, und von Mikro- und Teleskopen mit noch stärkeren Vergrößerungen: Gleichzeitig stellt sich insbesondere die Frage nach der Verlässlichkeit solcher Messungen.[114] Ob dieses Verhältnis von Präzision und Verlässlichkeit eher als eine Geschichte sozialer oder moralischer Konzepte zu verstehen sei oder trotzdem eher als eine „Geschichte der Instrumente", die in „Beobachtungen, Theorien, Praktiken und Institutionen"[115] besteht, darauf finden Olesko und Hoffmann unterschiedliche Antworten.[116] Einig sind sie sich doch darin, dass sich hier das ‚Verständnis', das die Produktion von Beobachtungsdaten umgibt, umwendet und damit eine kontinuierliche Zunahme der „Auflösung" von Messinstrumenten als historischer Maßstab unterlaufen wird.

Die „Beobachtungsregime", deren historische Abfolge Hoffmann nahelegt, heißen „Regime der Vorschrift" und „Regime der Nachforschung". Danach werden die experimentellen Beobachtungspraktiken seit der Mitte des 18. Jahrhunderts durch die „Vorschrift" geprägt. Darin sind „Vor" und „Schrift" jeweils sehr wörtlich zu nehmen: Man weiß sehr wohl über die Unvollkommenheit der Sinne und Apparate. Die Strategien zur Vermeidung dieser Störungen sind jedoch vornehmlich darauf gerichtet, Anweisungen wissenschaftlichen Verfahrens schriftlich zu formulieren und zu verbreiten.[117] So ist die Präzision und die Anerkennbarkeit von Forschungs- und Beobachtungsergebnissen in erster Linie eine Frage der Vorbereitung der Beobachtung. Sinne und Instrumente

---

[112] Olesko und Canales verweisen in diesem Zusammenhang insbesondere auf die Position Maurice Daumas': Precision of Measurement in Physical and Chemical Research in the Eighteenth Century, in: A. C. Crombie (Hg.): Scientific Change: Historical Studies in the Intellectual, Social, and Technical Conditions for Scientific Discovery and Technical Invention, from Antiquity to the Present, New York 1961, S. 418-430. Vgl. Kathryn M. Olesko: The Meaning of Precision. The Exact Sensibility in Early Nineteenth-Century Germany, in: M. Norton Wise (Hg.): The Values of Precision. Princeton NJ: Princeton Univ. Press 1995, S. 103-134, hier S. 107; Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 208-211.

[113] Und Bessel versteht die Bewegung der Astronomie seiner Zeit durchaus auf „Verfeinerung" gerichtet. Bessel an Gauß, Königsberg 15. Juni 1818 (Nr. 100), in: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel, hrsg. auf Veranlassung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann 1880, S. 272-273. Siehe Zitat unten: Abschnitt: „Statistik".

[114] Olesko: The Meaning of Precision, in: Wise (Hg.): The Values of Precision. Princeton NJ 1995, S. 103-134, Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006.

[115] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 57.

[116] Vgl. Olesko: The Meaning of Precision, in: Wise (Hg.): The Values of Precision. Princeton NJ 1995, S. 103-134, hier S. 104: „ [German investigators] found in standards reform guidelines for assessing an experimental investigator's integritiy by transferring to experimental practice conceptions of honesty that had always been at stake in the execution, certification, and refinement of standards. Trust, truth-value, and integrity – scarcely apparent in eighteenth-century refined measurements – were the most important components of the *exact sensibility* of the early nineteenth century. By sensibility I mean the mental tools and categories, habits of thinking, and affective judgements and responses in identifying, using, and assessing refined measurements."
Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 54-57.

[117] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 38-50.

lassen sich durch Vermehrung der Kenntnisse und Übung ‚beherrschen' und ihnen wird so eine passive Rolle in der Beobachtung zugewiesen, wenn das Urteil letztlich vom aktiven Verstand des Wissenschaftlers übernommen wird.

Fehlerkontrolle (Maskelyne)

Maskelynes Erklärung zum Fall Kinnebrook ließe sich dann im Sinne Hoffmanns einem „Regime der Vorschrift" zuordnen. Wenn der Vorschrift gefolgt wird, dann wird man zwar nicht die absolute Wahrheit erreichen, aber man wird ihr zumindest so nah wie möglich kommen:

> „I cannot persuade myself that my late Assistant continued in the use of this excellent method of observing, but rather suppose he fell into some irregular and confused method of his own; as I do not see how he could have otherwise committed such gross errors. However, this infortunate instance shews [sic] the necessity of first duly understanding, and then closely adhering, to this method of observing. Though we cannot, with all our exertions, attain to perfect exactness, for, as the celebrated Mayer says on a similar occasion, *non est hominis sed altioris andaginis tam exigua et evanescentia temporis momenta inter se distinguere*, this should not discourage us from endeavouring to come as near to it as it is in our power, and then, though we cannot observe certainly to one tenth of a second of time, we shall rarely commit an error of two tenths; but the mean of all the five wires, or of the central wire, and any pair of wires equidistant to them, may be expected to approximate still more to the truth. The great thing is to aim always at the truth, and avoid any partial method of observing, either in excess or defect; that our errors may not have a tendency to fall constantly one way; and then the independent observations of two observers will have a better chance of agreeing together, and with the truth."[118]

Die Daten, die die Wahrheit von sich gibt, sind hier eine Art knappes Gut und danach organisiert sich eine Hierarchie der Fehlerkontrolle. Es gibt zwar auch hier Verfahren, die mehr Daten produzieren, als im Endeffekt über den wahren Wert erhalten wird – man beobachtet beispielsweise fünf Durchgänge eines Sterns anstatt nur einen und bildet dann daraus das arithmetische Mittel – jedoch wird dies hier nur auf jeweils einzelne Werte angewandt. Die Zeit der Uhr ist nicht die gleiche wie die der Sterne, aber dies ist kein Problem, weil man, unter der Annahme, dass die Rate der Uhr konstant bleibt, eine konstante Differenz der Zeiten erhält, wenn man die zwei Dauern vergleicht. Der Fehler, der mal in die eine und mal in die andere Richtung ausschlägt, ist mit einer stetigen sorgfältig angewandten Methode zu minimieren. Der Fehler aber, der „constantly one way" fällt, ist auszuschließen. Deswegen ist die nachträgliche Identifizierung der Fehler und die Quantifizierung Kinnebrooks nur Behelf.[119] Maskelyne bleibt letztlich keine andere Wahl als ihn zu entlassen.

---

[118] Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. London 1799. Kursivstelle in der sinngemäßen Übers. d. Verf.: „Es ist nicht am Menschen, sondern an höheren Wesen, so winzige und verschwindende Momente voneinander zu unterscheiden."

[119] Messtechnisch wird Kinnebrook identifiziert durch den Vergleich des Vergleichs von Stern- und Uhrbewegung, inskriptionstechnisch durch die Eintragung von „D.K. " in den entsprechenden Zeilen der Tabelle.

„However", um es in Mary Ann Doanes Worten zu sagen, „the body reconstituted by the technology and practices"[120] von Greenwich 1796 ist regelmäßig, das Ticken der Uhr und die Bewegung der Sterne laufen instantan durch diesen Körper hindurch, sie werden dabei zwar durch die begrenzte Schärfe der Sinne ungenau, diese Ungenauigkeit jedoch lässt sich eingrenzen (eine Zehntelsekunde). Die zeitliche Koordination zwischen Hören und Sehen aber wird durch einheitliche Methoden, die verstanden und befolgt werden müssen, vollständig reguliert. Inhalt der Tabellen von Maskelyne sind also die Positionen von Sternen, so genau wie möglich verzeichnet. Hinweise auf mögliche Fehlerquellen werden gemacht, aber spätestens damit wird die Tabelle geschlossen.

Die Vorschrift hält die Sinne und Instrumente also gewissermaßen auf Abstand, ihre Ergebnisse können daher zum Gegenstand eines Verstandesurteils werden. Nun aber wird sich in der Gegenwärtigkeit der Beobachtungs- und/oder Experimentalsituation ein „anästhetischer Bereich"[121] eröffnen, der sich insbesondere in Nichtselbstgegenwärtigkeiten der Instrumente und Sinne äußert, die es im Nachhinein zu entziffern gilt.

Fehler-Werden (Bessel)

Im ausgehenden 18. Jahrhundert beginnt sich in den Praktiken wissenschaftlichen Beobachtens, die Hoffmann beschreibt, schon eine Logik der „Nachforschung" anzudeuten, die dann am Anfang des 19. Jahrhunderts die Vorschrift ergänzt. Diese Nachforschung lässt sich als eine klassische doppelte Figur von Medialität umreißen: Die Instrumente und Sinne sind nun einerseits notwendig, um überhaupt messen zu können, aber die Voraussetzung dafür, dass mit ihnen gemessen werden kann, liegt gerade darin, dass sie selbst „eigensinnige" Gegenstände sind, insofern werfen sie, schon bevor sie Messdaten abwerfen können, die Frage auf, was das eigentlich sei, das gemessen wird.[122] Hoffman arbeitet das an der Revision des Eintrags „Beobachtung" in *Johann Samuel Traugott Gehler's Physikalisches Wörterbuch* von 1787 durch Georg Wilhelm Muncke im Jahr 1825 heraus:[123]

> „Der Fehler einer Uhr, um bei Munckes Beispiel zu bleiben, wird in dieser Weise nicht mehr vornehmlich zum Lauf einer idealen Uhr ins Verhältnis gesetzt, sondern zum Fehler einer anderen Uhr. Und statt als Mangel an Vollkommenheit erscheint dieser Fehler als bezeichnende Eigenschaft der Uhr. Woraus sich herleiten läßt, daß um 1820 nicht nur das Ideal eines fehlerfreien vollkommenen Werkzeugs aufgegeben worden ist, sondern sogar

[120] Vgl. das kapiteleinleitende Motto oben: Doane: The Voice in Cinema, in: Weis/Belton (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York 1985, S. 162-176, hier S. 162.
[121] Vogl: Medien-Werden, in: Engell/Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 115-123, hier S. 118-121.
[122] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 57.
[123] Vgl. Eintrag „Beobachtung", in: Johann Samuel Traugott Gehler: Physikalisches Wörterbuch oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre: mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet, Teil 1, Leipzig 1787, S. 290-296. Und: Georg Wilhelm Muncke, Beobachtung, in: Johann Samuel Traugott Gehlers Physikalisches Wörterbuch, neu bearb. von Heinrich Wilhelm Brandes, Ludwig Gmelin, Johann Caspar Horner, Georg Wilhelm Muncke und Christoph Heinrich Pfaff, Bd. 1, Teil 2, Leipzig 1825, S. 884-912.

> umgekehrt ein scheinbarer fehlerfreier Satz von Beobachtungen zum Indiz dafür wird, daß hier fehlerhaft vorgegangen worden ist."[124]

Der Punkt einer Zeitlichkeit der Beobachtung, auf den Hoffmann mit dem Begriff der *Nach*forschung zielt, besteht dabei darin, dass die Situation der Beobachtung nun nicht mehr den Moment der Wahrheit ausmacht, oder, anders gesagt, diese umso mehr ein Moment der Wahrheit ist, als die beste Vorbereitung nicht hilft, um diesen Moment während seines Geschehens vollständig einzuholen. In der nachträglichen Analyse der Aufzeichnungen kann sich nämlich jetzt zeigen, was im Moment der Beobachtung nicht zu kontrollieren war.

Die grundsätzliche Kritik Bessels, der diese Bewegung der Astronomie eher als Renaissance und das Regime Maskelynes als Rückschritt gegenüber dessen Vorgänger James Bradley versteht, setzt gerade dort ein, wo die Möglichkeit konstanter Fehler ignoriert wird. So mögen die Daten zwar in sich konsistent sein, aber können trotzdem insgesamt, durch vor Ort unreflektierte und damit erst im Vergleich mit anderen Daten herauszuarbeitende Bedingungen der Beobachtung verschoben sein:

> „während er [Maskelyne] vielleicht noch grösseren Fleiss als sein Vorgänger anwandte [die] zufälligen Fehler zu vermindern, unterliess er, sich gegen die gefährlicheren, beständigen zu schützen; wovon die Folge war, dass seine lange Reihe von Beobachtungen, nicht selbständig, sondern erst dann der Wissenschaft ganz nutzbar wurde, als spätere Beobachtungsreihen, verbunden mit den früheren, das Mittel gaben, sie von ihren beständigen Fehlern zu befreien."[125]

Bei der „Selbständigkeit" von Beobachtungen geht es um Isolierung und Lokalisierung. Ein Beispiel dafür wäre, dass Maskelyne die Beobachtungsmethode Kinnebrooks als den entscheidenden Erklärungsfaktor für die variierenden Zahlen der Länge der Tage im Gefüge von Maskelyne, Kinnebrook, Uhr, Teleskop, Sternenhimmel und Tabellen identifiziert, anstatt beispielsweise einen ungleichmäßigen Gang der Uhr anzunehmen, der wiederum von unzähligen Faktoren abhängen könnte (Temperaturschwankungen, Luftdruck, usw.). Aber Kinnebrook bleibt hier eine Störung des vorhergesehenen Beobachtungsbetriebs, die kaum daraufhin befragt wird, ob solche Verspätungen nicht grundsätzlich die Isolierbarkeit des Beobachtungsobjekts Sternenhimmel von den Mitteln der Beobachtung in Frage stellen und entsprechend zunächst selber Gegenstand der Nachforschung nach ihren möglichen Beständigkeiten werden müssten. Wenn nun Bessel im Rahmen seiner Nachforschungen die Beobachtungssituation von Maskelyne und Kinnebrook ‚reenactet', dann eben mit dem entscheidenden Unterschied, dass nun die Sterne und die Uhr aus seiner Tabelle zumindest teilweise ausgeklammert werden können, sodass die (zumindest die relative) Differenz zwischen Maskelyne (vertreten durch Bessel) und Kinnebrook (vertreten durch

[124] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 53.

[125] Bessel: Astronomische Beobachtungen, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg: Perthes-Besser & Mauke 1848, S. 500-555, hier S. 538.

Walbeck) tatsächlich messbar wird.[126] Gerade darin besteht hier die Rückwendung des Observatoriums auf sich selbst: Anstatt dass mit Uhren und Teleskopen die Positionen verschiedener Sterne beobachtet werden, werden nun an Sternen, Teleskopen und Uhren die Unterschiede zwischen Beobachtern vermessen. In der Karte des Observatoriums, von wo aus die Zeit der Welt stabilisiert werden soll, um so Orientierung und Ortbarkeit herzustellen, tauchen weiße Flecken auf.

Nach Hoffmann kann eine mathematische Fehlertheorie namens Wahrscheinlichkeitsrechnung eine Stelle in diesem Regime besetzen, weil sie eine Handhabbarkeit solcher Nachträglichkeiten bereitstellt.[127] Er besteht aber darauf, dass mathematische Fehlertheorie und „Regime der Nachforschung" nicht notwendig verknüpft sind. Wie er am Beispiel von Jean-André De Lucs Untersuchungen des Barometers nachzeichnet, ist das Explodieren von Daten der Umstände einer Beobachtung aus dem Problem heraus, dass ein fester Punkt für die Isolierung der Einflüsse verschiedenster Umstände vom ursprünglich angepeilten Objekt nicht zu fassen zu sein scheint, möglich, ohne dass es eine Methode gäbe, die diese Daten überhaupt aufnehmen könnte.[128]

Wie oben angedeutet, schiebt Hoffmann hier außerdem eine Komplikation der Geschichte von Instrumenten als ‚Hardware' ein. Die Sinne werden als Fehlerquellen nicht zuerst ‚durch' die Instrumente zunehmend Gegenstand der Untersuchung, sondern werden erst einmal genauso *wie* Instrumente „als Entitäten begriffen, deren Arbeitsweise sich notwendig als Fehler im gemessenen Datum der Natur einträgt"[129], und ihre Fehlerhaftigkeit erscheint dabei in Experimentalanordnungen *an* Instrumenten, „in der je spezifischen Zusammenstellung mit einem Instrument"[130].

Zudem wendet Hoffmann sich gegen eine ethische Deutung, in der die ‚persönlichen Differenzen' von Anfang an und aus sich selbst heraus auf den Charakter des Beobachters verwiesen hätten, den es entweder zu disziplinieren gilt oder dessen „subjektiver" Einfluss, wie Lorraine Daston und Peter Galison von dort ausgehend argumentieren, in einem am Ende des 19. Jahrhunderts auf-

[126] Genauer zu diesem Verfahren siehe oben, unter: „Bessels folgenreiche Neuinterpretation" und die erklärende Fußnote.

[127] Deren Struktur er von den De Luc'schen Barometeruntersuchungen ab 1762 ausgehend entwickelt: „In diesem Regime kann die mathematische Fehlertheorie eine wichtige Position besetzen, insofern sie ein Mittel anbietet, diejenigen Abweichungen in Messresultaten zu untersuchen, die nach der Korrektur von Instrumentenfehlern (und anderen systematischen Fehlern) verbleiben." Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 86.

[128] „In der Untersuchung der Frage, wie Werkzeuge von „Hülfsmitteln" des Forschens zu Bedingungen der erforschen Gegenstände werden, könnte sich aber die Probabilisierung der Naturforschung eher als Effekt denn als Antrieb epistemologischer Umstürze herausstellen." Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 56.

[129] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 128.

[130] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 128.

kommenden Paradigma „mechanischer Objektivität“ aus dem Beobachtungsvorgang zu eliminieren wäre.[131] Vielmehr zeigten die Diskurse um Bessels Entdeckung zwischen 1830 und 1860 zunächst und in erster Linie, wie sich diese Differenzen neben anderen Fehlern „als unvermeidlich zu jedem Vorgang der Beobachtung gehörige Erscheinung zu denken“[132] geben.

Die Argumentation gegen solche Deutungen, die so als retrospektiv motiviert und gewissermaßen vorschnell erscheinen, ist deswegen besonders aufschlussreich, weil sich damit die Eröffnung der an diesen Stellen bis dahin eher geschlossenen Einheiten/Gefüge (Apparate, Menschen, Experimentalanordnungen etc.) und ihr Ineinandergreifen an solchen Stellen genauer auseinanderhalten lässt. Eine eindeutige Identität der von Bessel entdeckten Zeitdifferenzen besteht deswegen zuerst nicht, sogar der Name „Persönliche Gleichung“ selbst taucht vermutlich erst 1832 auf.[133] Und die „Persönliche Gleichung“ hat in der Astronomie ein anderes Schicksal als in der Wahrnehmungspsychologie und der Sinnesphysiologie des 19. Jahrhunderts. Aber diese Vervielfältigung, ohne dass sich ihre verschiedenen Instanzen vollständig voneinander lösen, macht einen wichtigen Faktor ihrer Produktivität als „privileged locus for back-and-forth exchanges between the exact sciences and the sciences of man“[134] aus. Die Spuren dreier solcher Bahnen von Bessels Entdeckung, die über (1.) die Methode der kleinsten Quadrate, (2.) Messinstrumente und (3.) ein hier auftauchendes ‚anthropologisches Problem‘ verlaufen und in denen sich diese Schnittstellen im 19. Jahrhundert reproduzieren, sollen hier bis nach Königsberg zurückverfolgt werden. Denn daran konturieren sich einige Aspekte von Verteilungen zwischen Individuen, Beobachtungsanordnungen sowie der Verarbeitung und dem Verkehr von Daten.

Eins ist klar: Die von Bessel gemachte Entdeckung besteht in einem Zeitintervall. Nur, wozwischen eigentlich?

Bessels Datenverarbeitung

Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) gelangt weitgehend als Autodidakt zur Astronomie.[135] Nach einer Kaufmannslehre in Bremen beginnt er, nicht zuletzt wegen der Aussicht als

[131] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 226-231, verweisend auf Schaffer: Astronomer’s Mark Time, in: Science in Context 2/1 (1988), S. 115-145; Vgl. ebenso Lorraine Daston und Peter Galison: The Image of Objectivity, in: Representations 40 (1992), S. 81-128 und Dies.: Das Bild der Objektivität, in: Peter Geimer (Hg.): Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002, S. 29-99.

[132] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 228.

[133] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 208-210.

[134] Canales: Sensational Differences: Individuality in Observation, Experimentation, and Representation (France 1853-1895). Ph.D. thesis AAT 3091521, Harvard University, Cambridge, MA 2003, S. 9, hier zitiert nach Hoffmann: Constant Differences, in: The British Journal for the History of Science, 40/3 (Sept. 2007), S. 333-365, hier S. 335.

[135] Zu Bessels Karriere, vgl. Olesko: Physics as a Calling. Discipline and Practice in the Königsberg Seminar for Physics. Ithaca: Cornell Univ. Press 1991, S. 26-28; Olesko: Friedrich Wilhelm Bessel, in: Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.], S. 28-29; Bessel: Kurze Erinnerungen an Momente meines Lebens, in: Adolph Erman (Hg.): Briefwechsel zwischen W. Olbers

„Cargadeur“[136] – eine Art mitgeführter und bevollmächtigter Verwalter und Buchhalter des Warenverkehrs – an Handelsexpeditionen in die französischen und spanischen Kolonien und nach China teilzunehmen, sich mit Sprachen und Schifffahrtskunde, insbesondere mit dem „astronomischen Teil der Nautik“, den Techniken zur Positionsbestimmung auf See, zu beschäftigen.[137] Wegen seines wachsenden Interesses an der Astronomie kommt er 1804 in Kontakt mit Heinrich Wilhelm Matthias Olbers, einem Arzt und Astronom in Bremen, der eine Berechnung Bessels zum Kometen von 1607 (der Halley’sche Komet) an das astronomische Nachrichtenblatt *Zachs Monatliche Correspondenz* zur Veröffentlichung weiterempfiehlt und auch ansonsten Bessel in seinem Interesse für Astronomie bestärkt. Bessel wechselt 1806 tatsächlich den Beruf und tritt eine Stelle als Inspector der Sternwarte Lilienthal bei Bremen an.[138] 1810 wird Bessel zum Professor für Astronomie an der Universität Königsberg und Direktor der dortigen königlichen Sternwarte ernannt. Diese Sternwarte ist allerdings noch gar nicht gebaut.[139]

In den Jahren zwischen 1810 und 1813 – unterdessen zieht die Große Armee Napoleon Bonapartes auf dem Weg nach Moskau und zurück jeweils durch Königsberg[140] – ist Bessel, neben der Überwachung der Bauarbeiten, auch damit beschäftigt, wiederum eine Art Buchhaltung zu betreiben:[141] Nur diesmal in der Astronomie: Er „reduziert“ James Bradleys knapp 10.000 Sternbeobachtungen der Jahre 1750-1762 von insgesamt 3.222 Sternen auf ein gemeinsames Jahr 1755.

---

und F. W. Bessel. Leipzig: Avenarius & Mendelssohn 1852, S. IX-XXX.; Artikel „Bessel, Friedrich Wilhelm“ von Karl Christian Bruhns in: Allgemeine Deutsche Biographie, herausgegeben von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Band 2 (1875), S. 558-567, online unter: Wikisource: http://de.wikisource.org/w/index.php?title=ADB:Bessel,_Friedrich_Wilhelm&oldid=1690512 [gesehen: 06.02. 2013].

[136] Was ein „Cargadeur“ ist: „Kargo (engl. cargo, span. carga, ital. carico, carco), Last, Ladung, vorzüglich Schiffsladung, die Gesamtheit der auf einem Schiffe geladenen Güter, auch das Verzeichnis derselben mit Angabe der Absender, Empfänger [etc.] und dann gleichbedeutend mit Manifest […]. Kargador (Kargadeur) oder Superkargo heißt derjenige Bevollmächtigte, welcher eine Schiffsladung im Auftrag ihrer Absender und Eigentümer nach dem Absatzhafen begleitet, um sie hier zu verkaufen, auch wohl für den Erlös eine Rückfracht einzukaufen.“ Lexikoneintrag: Kargo, in: Meyers Konversations-Lexikon, 5. Auflage, Bd. 19, Leipzig und Wien: Bibliographisches Institut 1897, S. 907.

[137] Bessel: Kurze Erinnerungen an Momente meines Lebens, in: Erman (Hg.): Briefwechsel zwischen W. Olbers und F. W. Bessel. Leipzig 1852, S. IX-XXX, hier S. XIII-XIV.

[138] Vgl. Bessel: Kurze Erinnerungen an Momente meines Lebens, in: Erman (Hg.): Briefwechsel zwischen W. Olbers und F. W. Bessel. Leipzig 1852, S. IX-XXX.

[139] Vgl. Olesko: Friedrich Wilhelm Bessel, in: Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.], S. 28-29. Die Grundsteinlegung der Sternwarte erfolgt am 24. Mai 1811. Eine in diesen Grundstein eingefügte Kapsel enthält unter anderem das folgende „Verslein“: „Zur Zeit, da jeder Stand- und Messpunkt auf der Erde/ Verrückt war, da sprach unser Friederich,/ Der Recht und Wahrheit liebt: Es werde/Die Sternwart’ hier gebaut, damit der Preusse sich/ Am Himmel in das Laufen aller Sterne,/ Ohn’ sich zu irren, finden lerne./ Denn so lang’ Bessels hier den Horizont beschauen,/Kann man ganz dreust den Sternen trauen.“ Hans Prutz: Die Königliche Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. im neunzehnten Jahrhundert. Zur Feier ihres 350jährigen Bestehens. Königsberg: Hartung 1894, S. 34-35.

[140] Vgl. Prutz: Die Königliche Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. im neunzehnten Jahrhundert. Zur Feier ihres 350jährigen Bestehens. Königsberg 1894, S. 38-46.

[141] Vgl. Olesko: Physics as a Calling. Ithaca 1991, S. 26.

Dabei berechnet er aus den bei der Verrechnung dieser Daten anfallenden Variationen der gesuchten Werte auch die Effekte verschiedener ‚externer' Faktoren – beispielsweise den Einfluss des Luftdrucks auf die Lichtbrechung.[142] Ab 1813 veröffentlicht er seine eigenen *Astronomische*[n] *Beobachtungen auf der königlichen Universitäts-Sternwarte zu Königsberg*, deren Tabellen durch ausführliche Beschreibungen der verwendeten Instrumente sowie der Berechnungs- und Berichtigungsmethoden der Daten ergänzt sind. Eben dort erscheint 1823 seine Bemerkung zu Maskelynes Fehlerkorrektur durch Rausschmiss.

Netzwerke und veröffentlichte Sachen

Das Milieu dieser Bemerkung ist ein Umschlagplatz astronomischer Informationsströme, die in Umfang und Geschwindigkeit am Anfang des 19. Jahrhunderts massiv an Fahrt gewinnen.[143] Neben den Jahrbüchern und Sternkatalogen zirkuliert die astronomische „Community" Briefe und Journale. Beziehungsweise stellt sich im dauernden Abgleich diese, mit Bessels Worten, „kleine Republik"[144] der Astronomie gerade dadurch her, dass neben ‚rohem' Zahlenmaterial auch Aufzeichnungen über Instrumente, Methoden und nicht zuletzt über Personen ausgetauscht, verhandelt, kritisiert und weiterverarbeitet werden.[145]

Solche Veränderungen der Mobilität von Inskriptionen als „unveränderlichen mobilen Elementen" können Wissenseffekte zeitigen, die Bruno Latour, Elizabeth Eisensteins Thesen zur Druckerpresse als „agent of change" aufgreifend, betont:

> „[D]ie alten Texte werden überall verbreitet und können billiger an einem Ort gesammelt werden. Aber dann wird der Widerspruch in ihnen schließlich auf wortwörtliche Weise *sichtbar.* Die vielen Orte, an denen diese Texte synoptisch gesammelt sind, bieten viele Gegenbeispiele […]. Diese Gegenbeispiele können […] an all den Orten verbreitet werden, an denen dieser Prozess des Vergleichs wieder aufgenommen werden kann. In anderen Worten werden Fehler genau reproduziert und ohne Veränderung verbreitet. Korrekturen werden jedoch auch schnell, billig und ohne weitere Veränderungen reproduziert. Am Ende *verschiebt sich* also die Genauigkeit *vom Medium zur Botschaft,* vom gedruckten Buch zum Kontext, mit dem es eine Hin- und Rückverbindung eingeht. Ein neues Interesse an der ‚Wahrheit' kommt nicht von einer neuen Sichtweise, sondern von derselben

[142] Olesko: Friedrich Wilhelm Bessel, in: Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.], S. 28-29.

[143] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 149; Zu textbasierten Netzwerken der „Erkenntnisgesellschaft" um 1800 als Synchronisierungsgeschehen, vgl. Maarten Bullynck: Vom Zeitalter der formalen Wissenschaften: Anleitung zur Verarbeitung von Erkenntnissen anno 1800, vermittelst einer parallelen Geschichte. Diss. Gent 2006, S. xvi-xxxv. Die dort verwendeten Zahlen zu den Umsätzen der preußischen Post, sowie der Buch- und Zeitschriftenkataloge der Leipziger Buchmesse zeigen ein exponentielles Wachstum der textbasierten Kommunikation zwischen 1770 und 1810 an (das sich freilich nicht ohne weiteres verallgemeinern oder auf die Astronomie herunterrechnen lässt). Vgl. Bullynck: Vom Zeitalter der formalen Wissenschaften. Diss. Gent 2006, S. xxvi-xxxi.

[144] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 151.

[145] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 151.

> alten, die sich selbst auf neue sichtbare Objekte anwendet, die Raum und Zeit unterschiedlich mobilisieren."[146]

Das zunehmende Interesse für die „räthselhaften Erscheinungen"[147], die in den „Hin- und Rückverbindungen" astronomischen Datenverkehrs sichtbar werden, lässt sich im Netzwerk „Königsberg 1823" des laufenden Datenabgleichs zwischen den Beobachtungsinstanzen analog verstehen, auch wenn sich diese Mobilisierung nicht unmittelbar auf ein Ding wie die Druckerpresse zurückführen lässt, sondern zunächst einmal auf strukturelle Eigenschaften dieses Netzwerks, wie die Zunahme der verbundenen Punkte.[148] So steht die Normierung von Messprotokollen unter dem Druck solcher Netzwerke. Und die „Methode der kleinsten Quadrate", die ein statistisches Kalkül „wahrscheinlicher Fehler" zugrunde legt, um die einzelnen Beobachtungen bei ihrer Zusammenführung zu einem Wert jeweils verschieden zu gewichten, lässt sich in diesem Sinne als Verfahren auffassen, das hier anfallende Datenaufkommen handhabbar zu machen und in einem synoptischen ‚Blick' zusammenzuziehen. Wie diese spezifischen Bahnen des Verkehrs von Briefen und Druckschriften ihre Gegenstände im Diskurs auftreten lassen, wird aber gleichzeitig in dem deutlich, was dabei gerade nicht per Post transportiert wird: Personen, Instrumente und der Sternenhimmel im Hier und Jetzt der Beobachtung.[149] Deswegen noch einmal:

Was ist eigentlich das Problem? Synchronisation!

> Es wäre zu wünschen, daß man ein Mittel fände, über diese räthselhafte Erscheinung erschöpfende Untersuchungen anzustellen; allein ich halte dieses für fast unmöglich, indem die Operationen von welchen der Unterschied herrührt, ohne unser Bewußtsein vor sich gehen. Es muß aber das Bestreben der Astronomen seyn, Fehler der Resultate, welche aus dieser Quelle hervorgehen können, zu erkennen und so viel als möglich zu vermeiden. [...] Der Einfluß auf die Meridian-Unterschiede der Oerter liegt dagegen am Tage; wenn z. B. Herr Dr. Argelander für die von ihm beobachteten Sternbedeckungen die Zeit selbst bestimmt hätte, so würde Königsberg nach seinen Beobachtungen eine Zeitsecunde östlicher liegen, als nach den meinigen; derselbe Fall kann bey den durch Pulverblitze, oder durch Signale mit dem Heliotrop bestimmten Meridian-Unterschieden eintreten, so daß auch diese Methoden nur dann Sicherheit gewähren können, wenn die Beobachter ihre Stationen verwechseln. [...] Den allernachtheiligsten Einfluß würde sie erhalten, wenn man die Culminations-Beobachtungen zweyer Astronomen an einer Sternwarte mit einander vermischen wollte; auf der hiesigen werden alle Beobachtungen dieser Art von mir selbst gemacht.[150]

---

[146] Latour: Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Belliger/David (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld 2006, S. 259-307, hier S. 273. Vgl. Latour: Drawing Things Together, in: Lynch/Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 19-68, hier S. 27. Latour verweist dabei auf Eisensteins Abhandlung: Elizabeth Eisenstein: The Printing Press as an Agent of Change. Cambridge: Cambridge Univ. Press 1979, S. 508 ff.

[147] Bernhard August von Lindenau an Friedrich Wilhelm Bessel, Seeberg, 10. März 1818, Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Berlin, NL Bessel, Nr. 287, f. 199VS. Zitiert nach Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 146.

[148] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 145-154.

[149] Vgl. Friedrich Kittler: Kommunikationsmedien, in: Christoph Wulf (Hg.): Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie. Weinheim, Basel: Beltz 1997, S. 649-661.

[150] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. 8.

Bei der Astronomie ging es nicht nur um eine Beobachtung der Sterne zur Formulierung ihrer allgemeinen Bewegungsgesetze. Eine Hauptaufgabe, aus der sich auch die gute Finanzierung der Sternwarten im 19. Jahrhundert speist, ist die Vermessung – und damit eine Grundlage der Kontrolle – des Raums. Und das bedeutet, *eine* Sternwarte nützt relativ wenig, ihren eigentlichen Wert erweist sie erst, wenn man die Beobachtungszeiten verschiedener Sternwarten miteinander vergleichen und so Längenunterschiede ermitteln kann. Nur: Wenn die in astronomischen Zeitschriften, Briefen und Tabellenwerken ausgetauschten Daten unentwirrbar mit Differenzen vermischt bleiben, die von den individuellen, immobilen Beobachtern vor Ort abhängen, dann bleiben die Daten heterogen, eine Herstellung von Gleichzeitigkeit zwischen diesen Orten wird enorm erschwert und die Homogenität des Raumes der Observation ist gefährdet. Ebenso wie *innerhalb* von Observatorien, die ihre Daten arbeitsteilig produzieren, diese Daten nun den Index der jeweils beobachtenden Person tragen müssen. Wenn also Christian Kassung und Albert Kümmel die ‚Persönlichen Differenzen' unter der Rubrik „Synchronisationsprobleme" verhandeln, dann trifft das den Punkt.[151] Entlang dieses Synchronisationsproblems werden im Netzwerk „Königsberg 1823" die Sinne im Raum und in der Zeit verteilt.

Datenverkehr/Sinne/Instrumente

Die Distribution der Sinne in „Königsberg 1823", darauf kommt es hier an, entfaltet sich nach einer Art doppelter Gliederung:[152] Die Zeitdifferenzen, die Bessel findet, sind gleichzeitig zwischen verschiedenen Beobachtern *und* zwischen Sehen und Hören. Diese zweifache Verteilung verdichtet sich in der Anordnung der „Eye-and-Ear-Method", im Zusammentreffen von Teleskop und Uhr.[153] Denn diese Instrumente oder Apparate spannen sich selbst wiederum zwischen zwei Dimensionen auf. Zum einen sind sie einzeln jeweils auf die Sinne eingerichtet, das Teleskop lässt (Sterne) *sehen* und die Uhr lässt (Sekundenschläge) *hören*. Zum anderen sind diese Instrumente aber angeordnet, um sich in der Beobachtung derartig zu verschalten, dass der Beobachter am Schnittpunkt zwischen Uhr und Teleskop gerade *keine* Beschreibung und kein Bild dessen produziert, *wie* das, gemäß einer Spezifität der Sinne, Gesehene und Gehörte aussah oder sich angehört hat,[154] sondern eine Zeitangabe, eine Zahl, die in die Berechnungen der Astronomie übertragen werden kann. Eine Beobachtung besteht hier also darin, sich zwischen den zwei Zeiten der Sternbewegung

[151] Vgl. Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München 2003, S. 143-171, hier S. 145 f.
[152] Vgl. Deleuze/ Guattari: Tausend Plateaus. Berlin 2005, S. 60-67.
[153] Vgl. Thomas Brandstetter: Sic itur ad astra. Ein Beobachtungssystem der Astronomie im Frankreich des 18. Jahrhunderts, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28.
[154] Solche Bemerkungen wie, „Die Sterne zitterten bei heftiger Kälte ungewöhnlich stark" (S. 16, 6. März 1821) oder „Dunstig" (S. 52, 13. Mai 1821), würden höchstens als Schwierigkeit in der letzten Spalte der Aufzeichnungen festgehalten. Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823.

und der Uhrbewegung einzurichten und deren Gleichzeitigkeit herzustellen. Es ist dieses Übersetzungsgefüge, in dem *Beobachter* in der „kleine[n] Republik“[155] der Astronomie als möglicherweise beständig differierend adressiert werden. Wie Sehen und Hören hier einen Raum des Zusammentreffens finden und gleichzeitig eben dort Anomalien zwischen verschiedenen Beobachtern auftreten können, gilt es deswegen auf zwei Ebenen nachzuvollziehen, die im „Netzwerk 1822“ unter dem Sternenhimmel zusammengezogen werden: Zum einen geht es (im nächsten, 3 Abschnitt) darum, wie hier auf der Ebene der Verrechnung von Daten die Differenzen *zwischen Personen* auffallen, und dabei spielen statistische Kalküle eine bemerkenswerte Rolle. Zum anderen wird (im darauf folgenden, 4. Abschnitt) auf der Ebene der Instrumente danach gefragt, wie hier *Sinne* als different zum Thema werden.

3. Statistik

Verfeinerung

Bessel schreibt am 15. Juni 1818 an Carl Friedrich Gauß in Göttingen:

> „Wir verdanken Ihnen den grössten Theil der heutigen Verfeinerung der Astronomie, nicht nur wegen Ihrer kleinsten Quadrate, sondern auch wegen der Erweckung des Sinns für Feinheit, der seit Bradley's Zeit von der Erde verschwunden zu sein schien und erst seit 18 Jahren wieder erschien. Wir sind erst jetzt auf den Punct gekommen, k l e i n e n Fehlern oder Abweichungen ausser den Grenzen der Wahrscheinlichkeit mit derselben Aufmerksamkeit nachzuspüren als früher grossen; beiden muss ein physischer Grund (in der Natur selbst, in den Instrumenten oder dem Beobachter) zugehören, und die Entdeckung dieses Grundes, die allein der praktischen Astronomie bedeutend forthelfen kann, sehen wir erst jetzt für eine eben so bedeutende w i s s e n s c h a f t l i c h e Entdeckung an als früher […] eine mehr augenfällige angesehn worden sein mag.“[156]

So eine Geschichte der astronomischen Präzision als Renaissance eröffnet jedoch zumindest im Nachhinein Brüchigkeiten. Denn die Astronomie ist zu eben dieser Zeit unter Begriffen wie „Verfeinerung“ und „Wahrscheinlichkeit“ in einer Bewegung der Umwertung des Verhältnisses zwischen Messresultaten und ihren ‚Gründen‘ begriffen, die den Vergleich mit der Zeit Bradleys schräg erscheinen lässt.[157] Und diese Bewegung bahnt sich insbesondere auch zwischen Königsberg und Göttingen an. An der von Gauß 1821 beschriebenen Problemstellung, auf die seine „Theorie der den kleinsten Fehlern unterworfenen Combination der Beobachtungen“ antwortet, wird

[155] Bessel: Bessel an Friedrich Georg Wilhelm Struve, Königsberg, 21. Mai 1823. Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Berlin: NL Bessel, Brief-Bd. 14, S. 190, zitiert nach Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 151.

[156] Bessel an Gauß, Königsberg 15. Juni 1818 (Nr. 100), in: Gauss/Bessel: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Leipzig 1880, S. 272-273.

[157] „At the beginning of the nineteenth century however, German investigators loosened ties between notions of precision and a mathematical ideal of absolute truth by applying probability calculus to measurement.“ Olesko: The Meaning of Precision, in: Wise (Hg.): The Values of Precision. Princeton NJ 1995, S. 103-134, hier S. 106.

schon deutlich, in welche Richtung sich dabei die Ökonomie des Verhältnisses zwischen Daten und ihren Objekten wendet:[158]

> „Ist die Anzahl der unbekannten Grössen grösser als die der Beobachtungen, so lassen sich jene aus diesen noch gar nicht bestimmen. Allein wenn die Anzahl der unbekannten Größen kleiner ist, als die der Beobachtungen, so ist die Aufgabe mehr als bestimmt: es sind dann unendlich viele Combinationen möglich, um aus den Beobachtungen die unbekannten Größen abzuleiten, die freilich alle zu einerlei Resultaten führen müssten, wenn die Beobachtungen absolute Genauigkeit hätten, aber unter den obwaltenden Umständen mehr oder weniger voneinander abweichende Resultate hervorbringen. Aus dieser ins unendliche gehenden Mannichfaltigkeit von Combinationen die zweckmässigste auszuwählen, d.i. diejenige, wobei die Unsicherheit der Resultate die möglich kleinste wird, ist unstreitig eine der wichtigsten Aufgaben bei der Anwendung der Mathematik auf die Naturwissenschaften."[159]

Es hatte auch vorher schon Ansätze gegeben, anstatt nur einer Messung mehrere durchzuführen und diese dann zu verrechnen und vielfach wurde dabei das arithmetische Mittel verwendet. Grundsätzlich waren im 18. Jahrhundert jedoch die Verfahren der Zusammenführung von Beobachtungsdaten strittig.[160] Solange eine Funktion – beispielsweise die Bewegungsgleichung eines Himmelskörpers – gefunden werden kann, in die alle diese anfallenden Zahlen widerspruchslos einfügbar sind, besteht offensichtlich kein Problem, nur: dann hätte ja auch nicht mehrmals gemessen werden müssen. Aber: Wann dürfen unter verschiedenen Umständen gemachte Beobachtungen verrechnet werden?[161] Ab wann müssen dann Umstände als verschieden eingeschätzt werden? Sollen dabei sicherheitshalber stark abweichende und deswegen ‚unwahrscheinliche' Messungen vor der Verrechnung aus den Tabellen gestrichen werden?[162] Und: Wie lässt sich eine jeweilige Entscheidung dann rechtfertigen?

---

[158] Vgl. Carl Friedrich Gauss: Anzeige (der: Theoria Combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae, pars prior), in: Göttingische gelehrte Anzeigen, 26. Februar 1821, S. 321-327, hier nach Ders.: Werke, Bd. 4, Göttingen 1880, S. 95-100; Vgl. Gauss: Theorie der den kleinsten Fehlern unterworfenen Combination der Beobachtungen. Erster Theil, in: Gauss: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin 1887, S. 1-27.

[159] Gauss: Anzeige (der: Theoria Combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae, pars prior), in: Göttingische gelehrte Anzeigen, 26. Februar 1821, S. 321-327, hier nach: Ders.: Werke, Bd. 4, Göttingen 1880, S. 98.

[160] Vgl. Kathryn Olesko: Error and the Personal Equation, in: Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.]: Oxford Univ. Press 2005, S. 107-108; Dies.: Der praktische Gauß – Präzisionsmessung für den Alltag, in: Elmar Mittler (Hrsg.): „Wie der Blitz einschlägt, hat sich das Räthsel gelöst." Carl Friedrich Gauß in Göttingen. Göttingen: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek 2005, S. 236-253, hier S. 238 ff.; Vgl. auch Stephen M. Stigler: The History of Statistics. The Measurement of Uncertainty Before 1900. Cambridge: Belknap Press of Harvard Univ. Press 1986, S. 15-16 und S. 37. Tatsächlich findet sich bei Tobias Mayer 1750 ein eigentümliches Verfahren der Datenkompilation, in der die Anzahl der Beobachtungen die Anzahl der gesuchten Größen übersteigt, um die Koeffizienten der Vorhersage der sich verändernden sichtbaren Oberfläche des Mondes den Beobachtungsdaten anzupassen. Vgl. Stigler: The History of Statistics. Cambridge 1986, S. 17-25.

[161] Vgl. Stigler: The History of Statistics. Cambridge 1986, S. 28.

[162] Dieses Problem besteht mit der M.d.kl.Q. im Prinzip weiter, wird jedoch etwas anders formatiert. Vgl. Olesko: Error and the Personal Equation, in: Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.] 2005, S. 108.

Datenzentren

Genau darauf antwortet Gauß im Jahr 1809, indem er zeigt, wie sich überzeugend begründen ließe, dass sich mit der *Methode der kleinsten Quadrate* (im Folgenden kurz: M.d.kl.Q.) aus vorliegenden Beobachtungsdaten unter bestimmten allgemeinen Annahmen über das Fehlerverhalten die sicherste Schätzung eines gesuchten Werts ergibt.[163] Das ist nicht nur als „Verfeinerung" zu verstehen, sondern auch als pragmatische Reaktion von mathematischen „Kalkulationszentren"[164] – wo eintreffende Beobachtungen in Vorhersagen übersetzt werden – auf eine bestimmte Einschätzung dessen, worauf sie „unter den obwaltenden Umständen" einerseits durch die jeweiligen Beobachtungsinstanzen hindurch überhaupt zugreifen und wie sie sich andererseits gegen die Mächtigkeit eintreffender Daten absetzen können.

Dabei setzt Gauß einerseits schon von vornherein voraus, dass „Beobachtungen, welche sich auf Grössenbestimmungen aus der Sinnenwelt beziehen, […] immer, so sorgfältig man auch verfahren mag, grösseren oder kleineren Fehlern unterworfen bleiben"[165] werden. Andererseits stehen, wie geschildert, nun einfach mehr und in schnellerer Folge Daten zur Verfügung, als für die Bestimmung der unbekannten Größen, auf die geschlossen werden soll, unbedingt benötigt würden. Der Einsatz der Statistik besteht dann darin, diese Sicherheit, dass in Beobachtungen immer Fehler vorkommen werden, gerade zum Vorteil der Berechnung zu operationalisieren, anstatt sich – vom Mangel der Beobachtung gegenüber einer, pragmatisch gesehen, ganz unerreichbaren ‚Wahrheit' her – den Daten in einer ‚mathematischen' Weise auszusetzen, bei der einzelne kleine Fehler der Zahlen sich in den folgenden Berechnungen zu großen summieren bzw. multiplizieren würden.[166]

Das Rauschen von der Verzerrung trennen: konstante und zufällige Fehler

Die erste Voraussetzung der M.d.kl.Q. ist zunächst einmal, zwischen konstanten und zufälligen Fehlern zu trennen.[167] Eine Differenz, die sich bildhaft als Unterschied zwischen Verzerrung und

---

[163] Vgl. Olesko: Error and the Personal Equation, in: Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.] 2005, S. 107-108; Gauß: Theoria motus corporum coelestium (1809), dt.: Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin: P. Stankiewicz' Buchdruckerei 1887, S. 92-117. Über die M.d.kl.Q. brach nach Veröffentlichung der „Méthode des moindres carrés" durch Adrien-Marie Legendre im Jahr 1805 ein Prioritätenstreit aus, da Gauß behauptete, schon seit 1795 „sein Verfahren" angewendet zu haben. Vgl. Oscar B. Sheynin: C. F. Gauss and the Theory of Errors, in: Archive for History of Exact Sciences 20/1 (1979), S. 21-72, hier S. 24-26.

[164] „centres of calculation", Latour: Drawing Things Together, in: Lynch/Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 29.

[165] Gauss: Theorie der den kleinsten Fehlern unterworfenen Combination der Beobachtungen. Erster Theil, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin 1887, S. 1-27, hier S. 1.

[166] Vgl. Stigler: The History of Statistics. Cambridge 1986, hier Einleitung S. 4 sowie S. 27-30 zum Vergleich Euler-Mayer und S. 37 zum Vergleich Laplace-Euler-Mayer.

[167] Die Unterscheidung zwischen zufälligen und konstanten Fehlern wird in Gauß' *Theoria motus corporum coelestium* (1809) zwar nur indirekt formuliert, aber seine Annahmen über das Verhalten der Feh-

Rauschen vorstellen lässt und die auch in der Argumentation von Maskelyne schon auftaucht. Gauß zählt, neben anderen Faktoren, wie dem „Mangel an absoluter Festigkeit" von Instrumenten oder dem „Wallen der Luft", zu den zufälligen Fehlern übrigens noch 1821 auch „die von der Unvollkommenheit unserer Sinne herrührenden Fehler"[168] insgesamt. Was die M.d.kl.Q. aber nun tut, ist, die nach der sorgfältigen Analyse beständiger Fehler zurückbleibenden zufälligen Fehler – „die als solche keinem Gesetze folgen" und daher „nicht dem Calcül unterworfen werden können"[169] – zum Gegenstand der *nachträglichen* Untersuchung zu machen.[170] Die fallengelassene Annahme, man könnte in der Messung je den ‚wahren' Wert erhalten, wird dabei ersetzt durch die Suche nach einem Wert oder, bei der Berechnung von Planetenbahnen, nach einem System von Werten, dessen Annahme die „Grenzen der möglichen Gewinne und Verluste"[171] optimiert. Und hier kommt bei Gauß' Begründung der M.d.kl.Q. von 1809 ganz explizit ein Wahrscheinlichkeitskalkül ins Spiel.[172]

ler, auf die sich seine Überlegungen hier beziehen, insbesondere Symmetrie um das arithmetische Mittel, machen deutlich, dass sie eben nur für solche zufälligen Fehler gelten. Vgl. Sheynin: C. F. Gauß and the Theory of Errors, in: Archive for History of Exact Sciences 20/1 (1979), S. 21-72, hier S. 31-32. Zum Beispiel weist aber Bessel 1816 auf diese Voraussetzung explizit hin. Vgl. Bessel: Untersuchungen über die Bahn des Olbersschen Kometen, in: Königl. Akademie d. Wissenschaften (Hg.): Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin. Aus den Jahren 1812/13. Berlin: Realschul-Buchhandlung 1816, S. 117-160, hier S. 141.

[168] Gauss: Theorie der den kleinsten Fehlern unterworfenen Combination der Beobachtungen. Erster Theil, in: Gauss: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin 1887, S. 1.

[169] Gauss: Anzeige (der: Theoria Combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae, pars prior), in: Göttingische gelehrte Anzeigen, 26. Februar 1821, S. 321-327, hier nach: Ders.: Werke, Bd. 4, Göttingen, 1880, S. 95 f.

[170] Auch wenn diese Unterscheidung, wie Gauß ausführt, immer relativ zur spezifischen Versuchsreihe und zum Wissen über die Fehlerquellen ist. Wenn beispielsweise eine Tabelle über die „Theilungsfehler" eines Winkelmessgeräts zur Verfügung steht, sind daraus entstehende Fehler eben nicht mehr als zufällig anzusehen. (Vgl Gauss: Theorie der den kleinsten Fehlern unterworfenen Combination der Beobachtungen. Erster Theil, in: Gauss: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin 1887, S. 1-27, S. 2.

[171] Gauss: Anzeige (der: Theoria Combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae, pars prior), in: Göttingische gelehrte Anzeigen, 26. Februar 1821, S. 321-327, hier nach: Ders.: Werke, Bd. 4, Göttingen, 1880, S. 96.

[172] Vgl. Gauss: Theoria motus corporum coelestium (1809), 2. Buch, 3. Abschnitt, Unterabschnitte 172-189, dt.: Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate. Berlin 1887, S. 92-117. Stigler betont als entscheidenden Punkt von Gauß' Überlegungen genau den Punkt der expliziten Einführung eines Wahrscheinlichkeitskalküls: Vgl. Stigler: The History of Statistics. Cambridge 1986, S. 140: „[H]e addressed essentially the same problem Mayer, Euler, Boscovich, Laplace, and Legendre had addressed, but with one significant difference: Gauss couched the problem in explicitly probabilistic terms." Vgl. auch: Gigerenzer, Gerd u.a.: Das Reich des Zufalls. Wissen zwischen Wahrscheinlichkeiten, Häufigkeiten und Unschärfen. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. 1999, S. 189.

Vorher/Nachher: Das Gesetz des Fehlers

In seinem Wahrscheinlichkeitskalkül dreht Gauß zunächst – gewissermaßen aus der Perspektive des Kalkulationszentrums – die Zeitordnung von Realität/Wahrheit und Beobachtung um:[173] Anstatt zu fragen, wie sich aus ‚wahren', zu beobachtenden Gegebenheiten mit einer bestimmten Fehlerwahrscheinlichkeit bestimmte Beobachtungsdaten ergeben werden, wird nun danach gefragt, inwiefern – wenn *vor* einem beobachteten Ereignis schon Wahrscheinlichkeiten, oder besser: Erwartungen darüber bestehen, wie sich aus *verschiedenen* jeweils *möglichen* Wahrheiten dann bestimmte Beobachtungen ergeben werden – umgekehrt *nach* der Beobachtung die Wahrscheinlichkeit angegeben werden kann, mit der sich von diesem Beobachtungsergebnis auf eine bestimmte Ursache, eine zugrundeliegende Realität, rückschließen lässt.[174]

Das Problem dabei ist aber, dass zunächst *beides* unbekannt ist: die Realität/Wahrheit ebenso wie das Gesetz, nach dem daraus Beobachtungsdaten werden. Denn:

> „[D]ieses Gesetz hängt […] von so vielen unbestimmten oder zweifelhaften – auch physiologischen – Erwägungen ab, welche der Rechnung nicht unterworfen werden können, dass man ein solches wohl kaum jemals in irgend einem Falle der praktischen Astronomie richtig anzugeben vermag."[175]

Es lassen sich aber, nicht zuletzt, weil die kontrollierbaren, beständigen Fehler schon einmal ausgeschlossen sind, bestimmte allgemeine Annahmen über das Verhalten dieses ‚Fehlergesetzes' machen.[176] Außerdem lässt sich von dort aus wiederum zeigen, dass die mittlerweile verbreitete Praxis des arithmetischen Mittels, als eine solche Wette verstanden, ihre ‚Gewinne' gerade dann maximieren würde, wenn die Wahrscheinlichkeitsfunktion – das Gesetz des Fehlers – gerade die Form einer ‚Gauß'schen Glockenkurve' hat.[177]

Und daraus ergibt sich dann für Systeme von Werten, wie die Bewegung von Planeten, auf die anhand einer Reihe von Beobachtungsdaten geschlossen werden soll, wiederum die Methode der

---

[173] Vgl. Gauss: Theoria motus corporum coelestium (1809), 2. Buch, 3. Abschnitt, insbesondere Unterabschnitt 176, dt.: Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate. Berlin 1887, S. 99-100. Vgl. Olesko: Error and the Personal Equation, in: Heilbron (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.] 2005, S. 107-108, hier S. 107 f., sowie: Stigler: The History of Statistics. Cambridge 1986, S. 140-143. Gauß verwendet hier im Prinzip das sogenannte Bayes'sche Theorem. Das Bayes'sche Theorem war, nachdem Bayes' Überlegungen dazu erst posthum veröffentlicht wurden, insbesondere in der Form, die Laplace (höchstwahrscheinlich) unabhängig von Bayes entwickelt hatte, verbreitet worden. Zu Laplace, vgl. Stigler, S. 101-105, zum Verhältnis Bayes-Laplace: Stigler, S. 103, Fußnote 2.

[174] Vgl. Gigerenzer u.a.: Das Reich des Zufalls. Heidelberg 1999, S. 52 f.

[175] Vgl. Gauss: Theoria motus corporum coelestium (1809), 2. Buch, 3. Abschnitt, Unterabschnitt 174, dt.: Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate. Berlin 1887, S. 92-117, hier S. 96-97.

[176] Vgl. Gauss: Theoria motus corporum coelestium (1809), 2. Buch, 3. Abschnitt, Unterabschnitt 175, dt.: Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate. Berlin 1887, S. 92-117, hier S. 98.

[177] Vgl. Gauss: Theoria motus corporum coelestium (1809), 2. Buch, 3. Abschnitt, Unterabschnitt 177, dt.: Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate. Berlin 1887, S. 92-117, hier S. 101.

kleinsten Quadrate: Die wahrscheinlichste Planetenbahn ergibt sich, wenn deren Linie gewissermaßen ein Gleichgewicht zwischen allen konkret beobachteten Werten bildet, wobei Abweichungen von dieser Linie durch ihr Quadrat gewichtet werden, sodass große Abweichungen exponentiell mehr wiegen als kleine Fehler.[178]

Nichtwissen/Wissen

Mit der Methode der kleinsten Quadrate geht eine andere Beziehung zu den erhaltenen Daten einher: Je mehr (und, soweit man weiß, gleichverlässliche) Daten man hat, desto besser.[179] Oder andersherum gesagt wird eine solche Methode eben von einem Datenaufkommen angetrieben, angesichts dessen, außer anhand der Daten selbst, kaum noch über die ‚Wahrheit' einer Beobachtung entschieden werden kann.[180] Und in bestimmter Hinsicht bildet hier sogar die Etablierung eines Bereichs, über den unmittelbar gerade nichts gesagt werden kann, eine Voraussetzung für diese Methode: je ‚unregelmäßiger' desto besser. Die Grenzen zwischen Objekten, Beobachtern, Instrumenten erscheinen in diesem Bereich also eher als ein zu komplexer, nicht kontrollierbarer, ‚rauschender' Hintergrund, vor dem ‚Objekte' in der statistischen Analyse der Beobachtungsdaten sichtbar werden, sobald sie Regelmäßigkeiten zeigen.

Die Operationalisierung zufälliger Fehler, die zwischen dem beobachteten Objekt (einem Planeten beispielsweise) und den anfallenden Beobachtungsdaten – also ‚bei' den Instrumenten, den Sinnen etc. – lokalisiert werden, um dann, in der mathematischen Theorie dieser Objekte, den Objekten noch näherzukommen, ihr Auftreten und ihre Bewegungen noch besser vorhersagen zu können, impliziert auch ein bestimmtes Verhältnis zu den jeweiligen Beobachtungssituationen, in denen diese Daten produziert werden. Im probabilistischen Zusammenziehen der Daten wird quasi das konkrete Hier und Jetzt einer Beobachtungssituation irreversibel an seinem Ort zurückgelassen. Denn in der Verrechnung von Beobachtungsdaten zu den Bewegungsgleichungen für einen Planeten fließt nicht nur die auf dem Weg bis dorthin ‚verrauschte' Information über die Planetenbahnen ein, sondern auch ein Modell davon, was in der jeweiligen Beobachtungssituation geschieht. Bei der Methode der kleinsten Quadrate gleicht die Modellierung dieses Geschehens

[178] In einer solchen mechanischen Rhetorik argumentiert Adrien Marie Legendre 1805. Vgl. Stigler: The History of Statistics. Cambridge 1986, S. 12-15.

[179] Kommunikationstheoretisch gesprochen: Durch die Annahme eines Fehlergesetzes steigt mit jedem zusätzlichen Signal die Redundanz und es kann dadurch sicherer auf die Botschaft geschlossen werden.

[180] „Ist aber bereits eine längere, mehrere Jahre umfassende Beobachtungsreihe vorhanden, so wird man aus ihr mehrere Normalörter ableiten können, und man würde daher der grössten Genauigkeit wenig Rechnung tragen, wollte man zur Bestimmung der Bahn nur drei oder vier Positionen aussuchen, und alle übrigen gänzlich vernachlässigen. Man wird sich vielmehr in einem solchen Falle, wenn man die höchste Genauigkeit erlangen will, Mühe geben, so viele ausgesuchte Positionen wie möglich zusammenzustellen und zu benutzen." Gauss: Theoria motus corporum coelestium (1809), 2. Buch, 3. Abschnitt, Unterabschnitt 174/Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin 1887, S. 92-117, hier S. 96.

einem Würfelwurf, in dem sich das Gesetz der Planetenbahn eigentlich niemals im jeweiligen, konkreten Fall einer Beobachtung zeigt, sondern überhaupt nur in ‚großen Zahlen' von Beobachtungen. Anders gesagt: Statistische Kalkulationszentren blenden in dieser Hinsicht die Zwischenstelle aus, über die sie in der Kette von Übertragungen überhaupt erst Nachrichten von ihren Objekten erhalten haben, und abstrahieren dabei von der ‚Erfahrung' der Beobachtungsanordnung, um ihre ‚Objekte' besser sehen zu können. Das ist die Perspektive, aus der sich die Beobachterdifferenzen nicht als ein individuelles Problem darstellen, sondern als ‚Verzerrung' des Gesamtbildes aus in verschiedenen Sternwarten zusammengezogenen Daten zu einem allgemeinen Problem werden. So gerät eine Art Kollektiv-Individuum, wiederum als ‚Objekt', als Störung, in den Blick der Nachforschung.

Zudem wird mit der Methode der kleinsten Quadrate ein Kalkül ‚inverser' Wahrscheinlichkeit in das Verhältnis zwischen Gegenstand und Beobachtung eingefügt. Anstatt in der Beobachtungssituation eine – mehr oder weniger – exakte Antwort auf die sorgfältig vorbereitete Frage zu erhalten, wird nun auf Wahrscheinlichkeiten gewettet, mit der ein bestimmter ‚tatsächlicher', aber eben nie unmittelbar messbarer Wert – bzw. wenn der ‚wahre' Wert gemessen würde, dann wäre dieses Ereignis selbst als höchst unwahrscheinlich anzusehen und in dieser Eigenart nicht unmittelbar identifizierbar[181] – zu jenen Beobachtungsdaten geführt haben würde. Insofern ähnelt die zeitliche Struktur dieser Strategie der grammatischen Form des Futur II: ‚Was wird die wahrscheinlichste Realität gewesen sein?'

In dem, was Hoffmann das „Regime der Nachforschung" nennt, kann die Statistik „eine wichtige Position besetzen, insofern sie ein Mittel anbietet, diejenigen Abweichungen in Meßresultaten zu untersuchen, die nach der Korrektur von Instrumentenfehlern (und anderen systematischen Fehlern) verbleiben"[182]. Von dem Moment an, in dem Probabilisierung und das Regime der Nachforschung, in dem die systematischen Fehler der Sinne und Instrumente „nicht einen Mangel an ihnen bezeichnen, sondern als unhintergehbare Bedingung ihrer Verrichtungen definiert sind"[183], einander komplementieren,[184] kristallisieren sie sich aber noch einmal gegenseitig auf eine eigenartige Weise heraus. Denn die statistische Fehleranalyse strukturiert die Suche nach Fehlern und die Strategien der Korrektur noch einmal deutlicher. Und nun kann nicht nur von einem vorherigen Verständnis, wie eine Beobachtungsanordnung funktioniert, Fehlerkorrektur betrieben werden, sondern an den Daten können unerwartete Merkwürdigkeiten auffallen, die die Fehlersuche antreiben.

[181] Vgl. dazu auch Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 53 über die Unwahrscheinlichkeit einer exakten Messung.
[182] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 86.
[183] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 16
[184] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006.

Soziale Techniken

Ergänzend fällt aus dieser statistischen Behandlung von Beobachtungsdaten noch ein Wert an, der sich aus der ‚Weite' ihrer Verteilung um den Mittelwert ergibt und als Maß ihrer ‚Genauigkeit', ihres Verrauschtseins, zu verstehen ist.[185] Bessel, der die M.d.kl.Q. in seinen Berechnungen sehr früh aufgreift, verwendet (und verbreitet) dabei seit ca. 1815 das Gütekriterium des „wahrscheinlichen Fehlers", der die Abweichung von einem aus Beobachtungsdaten gefundenen Wert angibt, für die genauere und ungenauere Beobachtungen genau gleich wahrscheinlich sind.[186] So lässt sich aus den Daten eine Art Meta-Währung von Beobachtungsdaten generieren, in der bestimmte Fragen ihrer Verlässlichkeit, losgelöst von derjenigen nach der individuell einzuschätzenden Verlässlichkeit einer jeweils beobachtenden *Person*, verhandelt werden können.[187]

Kathryn Olesko ordnet die Verbreitung der M.d.kl.Q. in Deutschland im 19. Jhd. in eine Dimension von moralischen Werten ein, die Wissenschaftlerideale und Prozeduren der Evidenzerzeugung hervorbringen.[188] Sie vollzieht dabei nach, wie Fehleranalyse und die M.d.kl.Q. ein sehr differenziertes begriffliches Instrumentarium für Präzision und Vertrauenswürdigkeit von Beobachtungsresultaten generieren. Auf jeden Fall ist aber festzuhalten, dass das statistische Instrumentarium, wie die Methode der kleinsten Quadrate und die Normalverteilung, den Ausgangspunkt für neue Verhältnisse von Erkenntnissen und Operationen zwischen Individuen und Kollektiven, und das heißt auch für Techniken der Regierung bildet. Man denke zum Beispiel an Adolphe Quetelets Konzeptionen von „Sozialphysik" und des „homme moyen" oder die Mathematik der Sterbewahrscheinlichkeiten für Witwenkassen und Lebensversicherungen.[189]

Einen direkten Zusammenhang zwischen der M.d.kl.Q. und Bessels Relektüre des Maskelyne'schen Berichts lässt Olesko an dieser Stelle aber offen.[190] Zu Recht, denn es geht ja in der

---

[185] Vgl. Gauss: Theoria motus corporum coelestium (1809), 2. Buch, 3. Abschnitt, Unterabschnitt 178/Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin 1887, S. 92-117, hier S. 102; Gauss: Bestimmung der Genauigkeit der Beobachtungen, (Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften, herausgegeben von B. von Lindenau und J. G. F. Bohnenberger. Band I, S. 185. Heft für März und April 1816), in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauss. Berlin 1887, S. 129-138.

[186] Vgl. Friedrich Wilhelm Bessel: Untersuchungen über die Bahn des Olbersschen Kometen, in: Abhandlungen Königlich Akademie der Wissenschaften in Berlin aus den Jahren 1812-1813 (Mathematische Klasse). Berlin: Realschul-Buchhandlung 1816 S. 119-160, hier S. 141-142.

[187] „Probability calculus turned these remaining irregularities into an asset; for, as Bessel put it, probability calculus ‚teaches how one should determine the quality of observations from their differences'." Olesko: The Meaning of Precision, in: Wise (Hg.): The Values of Precision. Princeton 1995S. 103-134, S. 108, zitierend nach: Friedrich Wilhelm Bessel: Über Wahrscheinlichkeitsrechnung, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände (Hrsg. von H. C. Schumacher). Hamburg 1848, S. 387-407, hier S. 401.

[188] Olesko: The Meaning of Precision, in: Wise (Hg.): The Values of Precision. Princeton 1995S. 103-134.

[189] Vgl. Gigerenzer u.a.: Das Reich des Zufalls. Heidelberg 1999, S. 42-47 und 59-67.

[190] Obwohl Bessel – in einem anderen Zusammenhang – einen großen Teil des Artikels einnimmt. Vgl. Olesko: The Meaning of Precision, in: Wise (Hg.): The Values of Precision. Princeton NJ 1995, S. 121-125.Vgl. auch ihren Artikel „Error and the Personal Equation", in: Heilbron (Hg.): The Oxford

M.d.kl.Q. gerade um die nicht-beständigen, zufälligen Fehler. Allerdings, wenn die Rede davon ist, „daß zwischen zwey Beobachtern ein unwillkürlicher [das heisst: nicht durch Befolgung der Vorschrift unmittelbar kontrollierbarer] beständiger [das heisst: wenn verlässlich bestimmbarer, dann nachträglich durch Herausrechnen korrigierbarer] Unterschied Statt finden kann, welcher die Grenzen der zufälligen Unsicherheit weit überschreitet [das heisst: er darf eigentlich nicht im Rahmen der M.d.kl.Q. als zufälliger Fehler behandelt werden, er zeigt sich aber vor dem Hintergrund zufälliger Fehler, steht aus ihnen heraus, und gerade deswegen muss es als Aufgabe angesehen werden, ihm nachzuforschen]“, dann wird dieses Phänomen zumindest in ein präzises Verhältnis zur M.d.kl.Q. gesetzt.[191]

An den statistischen Verfahren in der Astronomie wird so ein Zusammenhang verschiedener Bewegungen deutlich, der Bessels Entdeckung rahmt und klarer erscheinen lässt: Eine Datenverarbeitung, die von ‚so nah an der Wahrheit wie möglich‘ auf ein probabilistisches Kalkül umstellt, das die Daten, so wie sie eben konkret ankommen, untersucht. Damit ergibt sich eine Perspektive, quasi die Sicht eines Kalkulationszentrums, die sich von den einzelnen ‚subjektiven‘ Sinneswahrnehmungen, als Ereignisse im ‚Hier und Jetzt‘ von Beobachtungssituationen, gerade absetzt und distanziert. Vor dem Hintergrund dieser so beschriebenen Perspektive, ergeben sich also Parameter, nach denen sich Bessels Suche nach Differenzen *zwischen* einzelnen Beobachtern als möglicherweise regelmäßiges Problem *eines aggregierten, ‚allgemeinen‘* Beobachters kritisch ordnen lässt.

4. Instrumente

Indem Bessel den Implikationen einer Unvermeidbarkeit von Messfehlern, respektive Ungenauigkeiten und zeitlichen Verzögerungen zwischen technischen Apparaturen und menschlichen Beobachtern nachgeht, kommt er zu seiner Frage, was da eigentlich zwischen Fernrohr und Uhr, also zwischen Sehen und Hören (und Aufzeichnen) passiert. Jede Geschichte eines Instruments ist, wie im Folgenden an Bessels Revision der Aufzeichnungen Maskelynes und Bradleys nachvollzogen

Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford [u.a.] 2005, S. 107-108, in dem diese beiden Geschichten zu einem Artikel zusammengefasst werden, mit der Überleitung: „Deviations of another sort led Friedrich Wilhelm Bessel to develop the personal equation.“, a.a.O. S. 108.

[191] Die Verteilung zufälliger Fehler in Abhängigkeit vom Beobachter zu untersuchen wurde durchaus auch bedacht (Gauß an Bessel, 14. Juni 1816, in: Gauss/Bessel: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Leipzig 1880, S. 239 f.): „Bei der Reduction von Kreismikrometer-Beobachtungen pflege ich jetzt den Werth jeder einzelnen Vergleichung nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung mit zu berücksichtigen, und schliesse nun für die Rectascensionen auch die Randbeobachtungen nicht aus, z. B. die Rectascension des 12. Junius gründet sich auf 5, die vom 13. Junius auf 7 Vergleichungen mit XVI, 226 Piazzi; das Resultat vom 12ten ist aber 1,915 und das vom 13 nur 1,910 Mal so genau, als eine einzige Vergleichung, wo Stern und Planet central durch das Feld gegangen wären. Ich werde nächstens einmal aus meinen Tagebüchern den wahrscheinlichen Fehler einer solchen Vergleichung auszumitteln suchen. Es wäre interessant, ähnliche Bestimmungen für mehrere Beobachter oder für einen Beobachter in verschiedenen Lebensperioden zu machen. So liessen sich die Geschicklichkeiten verschiedener Beobachter, oder die Produkte dieser Geschicklichkeiten in die Güte ihrer Hülfsmittel vergleichen.“

wird, nun auf spezifische Weise in Rekursionsschleifen eingebettet. Weil solche Instrumentengeschichten wechselwirksam zurückgreifen auf die Geschichte des Funktionierens der Instrumente und auf die Weisen, wie dieses Funktionieren jeweils interpretiert wurde, sind sie mediale Historiographien.

Geschichte der Astronomie/des Instruments

Was ein Instrument sei, das wird regelmäßig als dessen (Optimierungs-)Geschichte erzählt. Und was Teleskope seien, das bedingt wiederum, wie Astronomie zu betreiben sei.[192] Joseph Johann Littrow berichtet 1840, dass William Gascoigne im Jahr 1640 ein neues Kapitel der Astronomie aufschlägt, als er in seinem Fernrohr „feine Spinnenfäden" auf eine solche Weise anbringt, dass sich im Verhältnis zu ihnen die Dimensionen und Lagen der Himmelskörper im Sichtfeld bestimmen lassen.[193] Denn noch entscheidender als die Vergrößerung, mit der Teleskope die Augen bewaffnen und Galilei 1610 neue Gegenstände entdecken lassen, sei eben die Messung, die „wahre Basis aller eigentlichen Astronomie".[194] Und ähnlich argumentiert schon 1781 Jean-Sylvain Bailly, der die entscheidenden Verbesserungen des Teleskops ab 1666, also mit den Gründungen der großen Observatorien von Paris (1667) und Greenwich (1675) datiert.[195] Bailly betont dabei insbesondere die Einführung des Mikrometers, mit dem sich die Position von Fäden im Teleskop mit Hilfe einer Drehschraube auf den Himmelskörper einstellen und diese Position dann an einer Skala ablesen lässt, sowie die Kombination von Fernrohren mit Winkelmessgeräten, wie dem sogenannten Quadranten, sodass sich ein Himmelskörper noch exakter anpeilen lässt.[196]

Die Konzentration auf eine *messende* Astronomie ist, wie oben geschildert, unter anderem durch das Längengradproblem bestimmt, von dem aus die Astronomie in die Funktion von Raumbeherrschung genommen wird.[197] Dazu wird sie aber angetrieben durch den Erfolg der berechnenden Himmelsmechanik und das Wissenschaftsprogramm Newtons.[198] Nach Alexandre Koyré besteht

[192] Vgl. Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28.
[193] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006. S. 61, Hoffmann zitiert dort Littrow nach: Joseph Johann von Littrow, Versuch, in: Johann Samuel Traugott Gehler's Physikalisches Wörterbuch, neu bearb. von Ludwig Gmelin, Joseph Johann von Littrow, Georg Wilhelm Muncke und Christoph Heinrich Pfaff, Bd. 9, Teil 3, Leipzig 1840, S. 1813-1857, S. 1832.
[194] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 61 und S. 62, Hoffmann, zitiert: Joseph Johann von Littrow, Versuch, in: Johann Samuel Traugott Gehler's Physikalisches Wörterbuch, neu bearb. von Ludwig Gmelin, Joseph Johann von Littrow, Georg Wilhelm Muncke und Christoph Heinrich Pfaff, Bd. 9, Teil 3, Leipzig 1840, S. S. 1831.
[195] Vgl. Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 13-14 und S. 19.
[196] Vgl. Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 19-22.
[197] Vgl. Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28; Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006.
[198] Vgl. Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 15.

die „tiefste Bedeutung“ dieses Newton’schen Programms „oder eher, der ganzen wissenschaftlichen Revolution, deren Erbe und höchster Ausdruck Newton ist“, darin, „die Welt des ‚mehr oder weniger‘, die Welt der Qualitäten und Sinneswahrnehmungen, die Welt unserer täglichen Anschauung, wegzuschaffen und sie zu ersetzen durch das (archimedische) Universum der Präzision, der exakten Messung, der strikten Determination.“[199] Das ist aber nur die eine Seite der Geschichte. Diese zwei Welten, so schließt Koyré, stehen von nun an in einem doppelten Verhältnis zueinander, „täglich […] verbunden durch die Praxis“, „aber für die Theorie durch einen Abgrund geteilt“.[200] In der Astronomie, die weiterhin von den Sinnestätigkeiten der Himmelsbeobachtung abhängig ist, strukturieren sich so die Wahrnehmungsanordnungen, *nach* und *in* denen konkrete Beobachtungen vonstatten gehen. Bailly unterscheidet deswegen zwischen der Arbeit des rechnenden „Astronome philosophe“, „Architekt“ des Weltgebäudes im Abstrakten, und dem „Observateur“, der das Baumaterial dazu „nur“ einsammle.[201] Thomas Brandstetter argumentiert, dass für Bailly diese Arbeitsteilung gerade auch auf der Seite der Beobachtung dazu dienen soll, in einer „institutionalisierten Routine“ Beobachter einzuüben und zu disziplinieren, die – gewissermaßen als „Schreibmaschinen“ – konstant zuverlässige Daten liefern.[202] Danach, so Brandstetter, wird in der Positionsastronomie von der „Schreibmaschine“ namens Beobachter zum einen vielmehr auf die von Fäden aufgespannte *Fläche* des Sichtfelds geblickt als in eine Raum*tiefe*. Zum anderen – und für die Frage nach der „Audiovisualität“ von Bessels Differenzen noch wichtiger – schildert er, wie der Sehsinn hier nicht mehr die zentrale Rolle spielt. Vielmehr werden hier drei Register der Wahrnehmung, „das Auge am Fernrohr, die Hand am Mikrometer, das Ohr an der Pendeluhr“, verschaltet und „einem allgemeinen Ordnungsschema, dem Koordinatensystem der vermeintlichen Himmelskugel“, untergeordnet.[203] In einer solchen Unterordnung unter eine Zahlenproduktion eröffnet sich in der Eye-and-Ear-Method eine gemeinsame Fläche, auf der Sehen und Hören zusammenkommen.[204] Seitdem, so wird Bessel es später beschreiben, die gleichmäßig rotierende

[199] Alexandre Koyré: The Significance of the Newtonian Synthesis, in: The Journal of General Education 4/4 (1950), S. 256-268, hier S. 257. Übers. d. Verf.

[200] Koyré: The Significance of the Newtonian Synthesis, in: The Journal of General Education 4/4 (1950), S. 256-268, hier S. 268. Übers. d. Verf.

[201] Vgl. Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 18. Vgl. zum Architekturgleichnis der Astronomie auch Bessel: Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 411.

[202] Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 18.

[203] Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 22.

[204] Die Dimension dieser Fläche wird unter anderem deswegen zeitlich und ergibt sich als Synchronisation, weil, wegen der Forderung nach Präzision, bei Flamsteed die sich um ihre eigene Achse drehende Erde selbst „zum astronomischen Instrument“ wird und damit die Uhr – deren „gleichförmiger Gang […] die gleichförmige Drehung der Erde dar[stellt]“ – ihren Weg in die Sternwarten findet (Bessel: Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie (28.2.1840), in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 408-457, hier S. 425 f.).

Erde selbst als Instrument dient, indem das Fernrohr als Teil (gewissermaßen anstatt eines Zeigers) eines Mauerquadranten fest auf der Meridianlinie installiert wird und dadurch Sternpositionen im Abgleich gegen eine Uhr, deren Lauf die Erdbewegung als von einem festen Zeitpunkt gezählte Stunden, Minuten und Sekunden repräsentiert, festgestellt werden können, ist diese Fläche verzeitlicht, sie spannt sich als Synchronisation auf.[205]

Dass auf diese Weise von den Sinnen abstrahiert wird, heißt aber eben nicht, dass in dieser Form der Datenproduktion unter dem Primat mathematischer Theorie die Sinne ‚wegrationalisiert' würden.[206] Aber insofern ein solches „Ordnungsschema" die Beobachtungsroutinen reguliert und verstetigt, kann diese neue Datenproduktion jeder weiteren Beobachtung schon als eine Vorgeschichte vieler unter vergleichbaren Umständen entstandener und abgelagerter Daten dienen. So bildet diese Datenproduktion zunächst einmal selber einen eigenen Bestand.[207] Auf diesen Bestand aufsetzend gewinnen dann im 19. Jahrhundert die Sinne an den Instrumenten eine bestimmte Gegenständlichkeit und machen, als begrenzt und fehlerhaft und zugleich unhintergehbare Bedingungen der Beobachtung, eigene Probleme.[208]

Bessels Geschichte der Astronomie

Am zweiten März 1832, zehn Jahre nach seinen Bemerkungen zu Maskelynes „unfortunate instance", legt Bessel vor der physicalisch-oeconomischen Gesellschaft in Königsberg den „gegenwärtigen Standpunct der Astronomie" dar.[209] Dabei geht es ihm besonders darum, die Aufgabe der Astronomie des 19. Jahrhunderts aus seinem ersten, schon verflossenen Drittel zu entwickeln, indem er zeigt, dass sich bereits um die Jahrhundertwende ein Umschwung der Astronomie abgezeichnet habe. Ein Umschwung, den Bessel in Figuren des Fundaments, eines festen Grundes des Fortschreitens und des Bestands nachvollzieht, und der gerade das Verhältnis der astronomischen Theorie zur Praxis der Beobachtung betrifft:

> „Die Astronomie hat einen zu hohen Standpunkt erreicht, als dass es ihr noch anständig sein könnte, andere als völlig sichere Schritte vorwärts zu thun. […] Die Wechselwirkung

[205] Vgl. Bessel: Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 424-427, sowie: Bessel: Astronomische Beobachtungen, in populäre Vorlesungen, S. 527. Zum Mauerquadranten bzw. Mauerkreis vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 29 und S. 65 f.

[206] Mit Foucault gesprochen ist eben eine Mathematisierung der Natur nicht mit dem „klassischen" Projekt einer mathesis, als „universale Wissenschaft der Ordnung und des Maßes" zu verwechseln. (Vgl. Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt am Main 2000, S. 89-91.)

[207] Zur Mehrdeutigkeit des Begriffs „Bestand" vgl. Brandstetters eher auf verlässliche Speicherung abhebende Verwendung (Brandstetter: Sic itur ad astra, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12-28, hier S. 18) mit Hoffmanns Betonung der „Widerständigkeit" der Meßdaten, die sich aus einem verstetigten Meßbetrieb ergeben, vor deren Hintergrund eben auch Unregelmäßigkeiten schärfer hervortreten können (Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 66-68).

[208] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006.

[209] Vgl. Schumacher: Vorwort, in: Bessel: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. ii.

> der Praxis auf die Theorie und der Theorie auf die Praxis, welche wir im vorigen Jahrhunderte so oft bemerkt haben, muss aufhören; beide Theile müssen, unbekümmert umeinander, unaufhaltsam vorwärts streben."[210]

Bessel folgt der oben umrissenen Auffassung von Astronomie als messender Wissenschaft. Und er schildert, wie Newtons *Principia* die Einheit der Astronomie herstellt, während sich dabei das Verhältnis zwischen astronomischer Beobachtung und astronomischer Theorie an zwei entscheidenden Punkten auseinander entwickelt: *Erstens* verliert die Bewegung der Planeten ihre Selbständigkeit und zerfällt in zwei Teile, zum einen in den „primitiven Zustand" dieser Bewegung, den die Astronomie zu beobachten hat, und zum anderen in die zwischen den sich bewegenden Körpern wirkenden Kräfte, deren hypothetisch angenommene Gesetze anhand der Beobachtungen zu überprüfen sind.[211] *Zweitens* verbindet sich mit derselben Bewegung die Hoffnung, die Aufgabe der Astronomie, nämlich den Ort jedes Himmelskörpers zu *jeder Zeit* angeben zu können, nicht nur gerade so gut, wie es eben geht, sondern „vollständig" zu lösen. Und so öffnet sich eine „gewaltige Kluft" „zwischen dem Ohngefähr und Genau".[212] Ob man nämlich die „wahre Natur" der Bewegungen kennt, ist keine graduelle Frage des Mehr oder Weniger, sondern entweder lässt sich der Ort eines Himmelskörpers so genau vorherbestimmen, wie die Beobachtung ihn angeben kann oder eben nicht. Daraus ergeben sich für Bessel zwei Aufgaben: Die Vervollkommnung der Beobachtungen, so „dass sie auch in kleinen Theilen Sicherheit erhielten", und die Entwicklung der Theorie von einer bloßen Annäherung hin zur Berechnung des „wirkliche[n] Ergebniss[es]"[213]. Im 18. Jahrhundert entwickelt sich die Astronomie deswegen im Prozess „einer Wechselwirkung beider Aufgaben aufeinander", mal ist dabei die Theorie im Vorteil, mal sind es die Instrumente und Beobachtungsmethoden, die genauere Ergebnisse liefern, als sich vorherberechnen lassen.

Nun aber gelte es, den Beobachtungen eine eigene ‚Haltbarkeit' *gegen* die Theorie zu verleihen.[214] Damit die Astronomie insgesamt Fortschritte machen kann, müssen beide Seiten „unbekümmert

---

[210] Friedrich Wilhelm Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 1-33, hier: S. 21.

[211] Vgl. Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 4-5.

[212] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 6-7.

[213] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 7.

[214] Vgl. Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 19 f., wo Bessel darüber spekuliert, ob sich mit Newtons Gesetz der Anziehung die Beobachtungen „erschöpfen" lassen, oder ob die Beobachtungen einen Zusatz zu der Theorie fordern werden. Das Problem der „Haltbarkeit" von Daten *gegen* die Theorie formuliert Bessel 1840 (28. Februar 1840, Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 418) noch expliziter: „In dieser Unmöglichkeit, eine allgemeine Theorie in eine besondere, den Beobachtungen entsprechende zu verwandeln, zeigt sich also die Unrichtigkeit oder Unvollständigkeit der ersteren. Die Beobachtungen verrathen diese durch das Zeugniss, welches sie gegen sie ablegen; sie führen nicht zu der Berichtigung des Fehlers der allgemeinen Theorie, sondern sie beschränken sich, Widerspruch dagegen zu erheben, so lange Grund dazu vorhanden ist."

umeinander, unaufhaltsam vorwärts streben“[215]. Die beobachtende Astronomie hat sich deswegen im Rückbezug auf die eigene Datenproduktion ein festes Fundament zu schaffen. Die Arbeit an sogenannten Sternenkatalogen macht in ihrer mehrfachen Funktion den Selbstbezug der Sternenbeobachtung vorzüglich deutlich: Zunächst ist die Beobachtung von Fixsternen einfach eine Beobachtung von Himmelskörpern wie jede andere auch, aber gleichzeitig lässt sich durch die Bewegungen vieler Fixsterne die Bewegung bestimmen, die allen Körpern an der Himmelskugel gemein ist, und zuletzt bilden die Örter der Fixsterne selbst wiederum eine notwendige Grundlage jeder astronomischen Beobachtung, weil der Ort eines jeden Himmelskörpers als seine Lagebeziehung zu bereits bekannten Punkten, d.h. den Positionen von Fixsternen, bestimmt wird.[216] Bei der Arbeit an einem neuen Sternenkatalog entdeckt Giuseppe Piazzi vor dem Hintergrund des Fixsternhimmels dann einen neuen Planeten, Ceres, was dann wiederum, neue Techniken der theoretisch-mathematischen Berechnung herausfordert.[217] Und so weiter.

So bildet eine „feste Basis“ der Astronomie die Voraussetzung ihres sicheren Fortschritts. Und dazu gehört besonders auch ein möglichst sicherer Fixsternkatalog, denn jede Ungenauigkeit dort würde sich als Ungenauigkeit in folgenden Beobachtungen weiter fortschreiben. Aber jeder Fixsternkatalog beruht selber auf Beobachtungen, die notwendigerweise unvollkommen sind, denn:

> „Alle Beobachtungen geben nicht was sie geben sollen sondern statt dessen eine Annäherung, welche bis auf weitere oder engere Grenzen der Wahrheit entspricht, je nachdem die Beobachtungsmittel und die Kunst, mit welcher man sie anzuwenden versteht, mehr oder weniger vollkommen sind.“[218]

Immer, wenn die Beobachtungskunst einen Schritt tut, muss demzufolge auch das Fundament der Astronomie erneuert werden: Man musste deswegen am Anfang des 19. Jahrhunderts „das Übel an der Wurzel angreifen, jeden Stein des alten Fundaments ausbrechen und neue sorgfältig bearbeitete, zum neuen Fundament verwenden.“[219] Diese Logik des Fundaments entspricht aber nicht mehr dem einfachen Verhältnis zwischen dem „Astronome philosophe“ als Architekt und dem „Observateur“ als dessen Lieferant von rohem Baumaterial,[220] sondern geht ihr gewissermaßen innerhalb der Beobachtung voraus. Wie Bessel konstatiert, führt nämlich ein solches Verhältnis zwischen Theorie und Beobachtung im 18. Jahrhundert notwendigerweise zu jener Wechselwirkung zwischen beiden, in der immer erst eine Verbesserung auf der einen Seite die andere Seite

---

[215] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 21.
[216] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 22.
[217] Vgl. Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 21-27.
[218] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 18.
[219] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 26.
[220] Siehe oben (unter: „Geschichte der Astronomie/des Instruments“) zu Bailly: Histoire De L'Astronomie Ancienne. Paris 1781.

zum Nachhinken zwingt. In der Übersicht über diese historische Entwicklungslogik wird aber nun deutlich, dass sie nicht auf direktem Weg zum Ziel führt, sondern „vor jedem Fortschritte [dazu nötigt], an den Anfang zurückzugehen, um den Weg zu verbessern."[221] Und gerade diese historische Übersicht hatte Jean-Baptiste Delambre – eher von der Seite der Theorie – und Maskelyne – von der Seite der Beobachtung – gefehlt, um die Astronomie aus ihrem Steckenbleiben zu führen.[222] Die Begründungsschleife der Beobachtung zurück auf sich selbst, die das Dilemma des Fixsternkatalogs als Medium der Beobachtung ausmacht, gilt es umzuwenden in ein selbstkorrigierendes Wissen der Beobachtung von sich selbst, als „feste Begründung jedes Schrittes"[223].

Eine wichtige Voraussetzung dafür, dass dieses Fundament über die Zeiten hinweg möglichst stabil wird, besteht darin, die Zeitbasis des Fixsternkatalogs auszudehnen, d.h. möglichst weit auseinanderliegende Beobachtungen in diesem Fundament zusammenzuziehen, denn zwischen Berechnung und Beobachtung werden so kleinere Abweichungen des einen vom anderen deutlicher sichtbar. Genau deswegen holt die Astronomie – und damit spricht Bessel besonders auch von sich selber – den älteren Katalog Bradleys „aus der Unwirksamkeit hervor"[224]. Um diesen mit neueren Beobachtungen zusammenzuziehen, ist es jedoch geboten, die älteren Beobachtungen auf jene Unsicherheiten und Fehlerquellen zu untersuchen, die die Beobachtungskunst seitdem hinter sich gelassen hat. Als die zwei entscheidenden Aspekte dieser neuen Präzision nennt Bessel zum einen die Methode der kleinsten Quadrate, die die Astronomie lehrt „aus einer Reihe astronomischer Beobachtungen das allersicherste Resultat zu ziehen, welches sie geben kann."[225] Zum anderen ist es die Entwicklung der „mechanischen Künste" des Instrumentenbaus in Deutschland. Dadurch nämlich konnten „[d]ie, welche die feste Begründung jedes Schrittes zu ihrer Richtschnur gemacht hatten, […] nun auf eigene Beobachtungen bauen, und erhielten die Möglichkeit, die Beobachtungsmethoden selbst, der strengsten Kritik zu unterwerfen, und ihre Mängel so zu verbessern, dass sie ihrer Absicht völlig entprachen [sic]"[226].

Hier setzt sich eine bloße „Geschicklichkeit", Instrumente abzulesen, also das, was mit Brandstetter Beobachter als reine „Schreibmaschinen" tun, von einer tatsächlichen „Beobachtungs*kunst*"

[221] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 17.
[222] Vgl. Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 15-17.
[223] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 31.
[224] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 26.
[225] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 28.
[226] Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 31.

ab, auf die es Bessel ankommt.[227] In einem Vortrag „Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie" formuliert Bessel dann ganz deutlich, woher sein Verdacht gegen Maskelyne – ganz allgemein und nicht nur auf die vergleichsweise zufällige Begebenheit von Kinnebrooks persönlicher Verspätung bezogen – kommt:

> „So wie [Maskelynes] Beobachtungen sind, haben sie keine eigene, innere Haltbarkeit; man kann sie nur benutzen, wenn man gewisse Bestimmungen, welche sie selbst liefern sollten, für die Bradleysche und für unsere jetzige Zeit, aus anderen Beobachtungen ableitet, und, von diesen ausgehend, die Resultate der Maskelyne'schen Beobachtungen sucht; selbst dadurch erlangen sie aber nicht vollen, sondern nur untergeordneten Wert."[228]

Es ist diese „innere Haltbarkeit" der Daten, die in Bessels Beobachtungskunst jede zukünftige Beobachtung anzuleiten hat. Aus dem historischen Rückgriff auf Beobachtungen, der letztlich darauf zielt, das Wissen von den Planetenbewegungen aus seiner zeitlichen Bedingtheit zu lösen, ergibt sich die Aufgabe einer Beobachtungskunst, Korrekturen zu antizipieren, von denen möglicherweise im Moment der Beobachtung noch gar nicht gewusst wird.[229] Man weiß aber schon, dass sie kommen werden:

> „Das Ziel der Beobachtungskunst, nämlich die Befreiung der beobachteten Oerter der Gestirne, von jedem fremdartigen Einflusse, muss also desto vollständiger erreicht werden, je weiter die Kunst der Verfertigung der Instrumente fortschreitet."[230]

Bessels Aufarbeitung der Bradley'schen Beobachtungen, die Fundamenta Astronomiae pro anno 1755, deducta ex observationibus viri incomparabilis James Bradley in specula astronomica Grenovicensi per annos 1750-1762 institutis wird, neben den schon klassischen Korrekturen,[231] vom Prinzip einer Art selbstaufrichtende Eigenständigkeit beherrscht, die sich, zwischen den Sternen und den Aufzeichnungen auf zwei Punkte konzentriert. Einerseits auf die Person, also in diesem Fall Bradley selbst, die als Autor des untersuchten Werks isoliert wird.[232] Andererseits auf

---

[227] Zu diesem Verhältnis von „Beobachtungskunst" und „Geschicklichkeit" vgl. auch Bessel an Gauß 10. Januar 1820, S. 311 sowie Bessel an Gauß 10. Juli 1820, S. 354, in: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel, hrsg. auf Veranlassung der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Leipzig 1880. Sowie Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 154-158, wo Hoffmann analog zeigt, wie sich bei Bessel „Geschicklichkeit" von „Einsicht" absetzt.

[228] Bessel: Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg 1848, S. 435.

[229] Vgl. z.B. die Rezension der *Fundamenta Astronomiae* in der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung unterschrieben mit: „i. e. e." (Ergänzungsblätter, Num 5, 1821, S. 33-43): „Sein Collimationsfehler, den Bradley als völlig Null ansah, ist hier von Jahr zu Jahr angegeben, und dabei sind theils die am Zenith-Sector beobachteten Sterne, theils die häufigen Beobachtungen von 6 Sternen der Zwillinge benutzt, deren Stellung mit Hülfe der Piazzi'schen Beobachtungen ganz genau bekannt ist." (S. 34)

[230] Bessel: Astronomische Beobachtung, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg 1848, S. 500-555, hier S. 547.

[231] Wie Neuberechnung der Aberration (durch die Verspätung des Lichts während sich die Himmelskörper weiterbewegen), der Nutation (die sich aus Störungen der Erdrotation durch den Mond ergeben) oder Refraktion (durch Strahlenbrechung des Lichts in der Atmosphäre) sowie der Korrektur einiger von Bradley angenommener Rechengrundlagen (wie beispielsweise die Polhöhe von Greenwich).

[232] Die Rezension der *Fundamenta Astronomiae* in der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung hebt das deutlich hervor: „Damit aber die Beobachtungen *Bradley's* auf die vollkommenste Weise benutzt, und

die Instrumente, deren Fehler sich möglichst aus den Beobachtungen durch dasselbe Instrument erschließen lassen. So hält eine Rezension der Fundamenta Astronomiae in der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung 1821 fest:

> „*Das Mittagsfernrohr*. Ein schönes, sehr solid aufgestelltes Instrument. Hr. *Bessel* theilt hier zuerst theoretische Bestimmungen der Fehler dieses Instrumentes mit, aus welchen sich der Grund einsehen lässt, warum die Beobachtung der dem Pole nahen Sterne so vorzüglich brauchbar zu sicherer Berichtigung des Instrumentes ist."[233]

Liest man Bessels Arbeit an den Aufzeichnungen Bradleys analog zu seiner Herausarbeitung der Aufgabe der Astronomie aus ihrer Geschichte, dann bilden das Instrument und die Person opake ‚Anfänge' von Beobachtungs-Ereignissen.[234]

Dabei ist aufschlussreich, dass sich diese strategische Konzentration zumindest im konkreten Fall von Bessels Instrumenten 1816 gerade als Resultat einer Verknappung durch mangelhafte Instrumente darstellt, die überraschend positive Ergebnisse zeitigt:

> „Ich hätte selbst kaum geglaubt, mit meinen Instrumenten so brauchbare Beobachtungen machen zu können, allein es ist unglaublich, was selbst untergeordnete Instrumente zu leisten vermögen, wenn man sie nur genau kennt. Dieses kann aber, wie ich glaube, nie stattfinden , wenn man einen Ueberfluss von Instrumenten besitzt, oder gebraucht; ist man auf das absolut nothwendige beschränkt, so studirt man es mit doppeltem Eifer, lernt jede Eigenthümlichkeit kennen und ruht nicht eher, als bis alle Fehler der Rechnung unterworfen sind."[235]

1840 stellt sich Bessel aber die Frage „kann ein Instrument gebaut werden, welches vollständige Beobachtungen mit vollkommener Sicherheit gibt?"[236] gar nicht mehr, sondern die Dynamik der technologischen Verbesserung der Instrumente verdoppelt nun laufend die Identität jedes einzelnen Instruments. Weil Instrumente ebenso wie die auf ihnen beruhenden Beobachtungen durch

---

seinem Verdienste der gebührende Dank dargebracht werde, hielt es [Hr.?] *Bessel* für das Angemessenste, Alles was durch diese Beobachtungen bestimmt werden konnte, aus ihnen selbst abzuleiten, damit das Ganze nicht auf fremden Stützen ruhe, und dem Ruhm des Vfs. nicht durch anders woher willkürlich eingemischte Schlüsse etwas entzogen werde. Hr. *Bessel* nennt daher sein Werk von den Bemühungen Anderer ganz getrenntes, ganz auf eigener Grundlage ruhendes, worin *Bradley's* Beobachtungen so behandelt sind, als ob sie allein da wären, und keine anderen existierten". Rezension der „Fundamenta Astronomiae" in der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung (unterschrieben mit: „i. e. e.") (Ergänzungsblätter, Num 5, 1821, S. 33-43): (S. 33 f.)

[233] Rezension der „Fundamenta Astronomiae" in der Jenaischen Allgemeinen Literatur-Zeitung (unterschrieben mit: „i. e. e.") (Ergänzungsblätter, Num 5, 1821, S. 33-43): (S. 34)

[234] „Keine Art von Geschichte fängt mit einem bestimmten Tage an; – ein Ereignis tritt an einem bestimmten Tage hervor, allein seine Motive liegen immer weiter zurück, und der Anfang der Geschichte dieses Ereignisses ist da, wo die Spuren, welche zu ihm führen, anfangen unkenntlich zu werden." Bessel: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 2.

[235] Bessel an Gauß, 18. Juli 1816, in: Gauss/Bessel: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Leipzig 1880, S. 242.

[236] Bessel an Gauß, 18. Juli 1816, in: Gauss/Bessel: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Leipzig 1880, S. 242.

Menschen gemacht sind, können sie *immer* nur unvollkommen sein, nur „Annäherungen an die mathematische Idee, welcher gemäss sie gemacht worden sind, gewähren."[237]

> „[M]an ist wirklich dahin gelangt, sämmtliche Forderungen, welche ein Instrument erfüllen soll, solchen Prüfungen zu unterwerfen, dass die Unvollkommenheit ihrer wirklichen Erfüllung so daraus hervorgeht, dass man die unmittelbare Angabe des Instruments von ihr befreien kann, also das Resultat so erhält als wäre das Instrument ein vollkommenes. Hierdurch wird jedes vorhandene Instrument gänzlich aus dem Resultate geschafft; seine Genauigkeit ist nicht mehr Bedingung des Erfolges; in ihre Stelle tritt die Forderung der Festigkeit des Instruments, welche zur Folge haben soll, das die Resultate seiner Untersuchung, welche man einmal erlangt hat, unverändert bestehen. Jedes Instrument wird auf diese Art zweimal gemacht, einmal in der Werkstatt des Künstlers von Messing und Stahl; zum zweitenmale aber von dem Astronomen auf seinem Papiere, durch die Register der nöthigen Verbesserungen, welche er durch seine Untersuchung erlangt."[238]

Die „Festigkeit" von Instrumenten als technische und technologische Dinge der Astronomie erscheint also in Bessels Geschichte der Beobachtungskunst in mehrfacher, komplexer Hinsicht als geschichtliches Moment:

Zunächst einmal taucht die Festigkeit als Problem einer Wiederverwendung/Wiederbelebung historischer Beobachtungsdaten auf: je verlässlicher das Instrument und entsprechend je konstanter seine Fehler sind, desto besser lässt sich aus Bradleys Beobachtungsreihe am selben Instrument dessen Fehlerverhalten rekonstruieren. So lassen sich die konstanten Fehler herausrechnen, während sich die zufälligen Fehler durch immer größere verfügbare Zahlenbestände langfristig ausgleichen werden. Die historische, technologische Dynamik der Instrumente in Richtung ihrer mathematischen Vollkommenheit – und das heißt: in Richtung einer Ausschließung des Instruments aus dem Verhältnis zwischen der wirklichen Position eines Himmelskörpers und dem Beobachtungsdatum – trägt sich in jedes gegenwärtige, konkrete Instrument als Forderung nach seiner Festigkeit ein, durch die es sich in der Wiederholung der Beobachtung zwischen idealem „vollkommenem" und tatsächlichem „vorhandenem" Instrument spaltet. Gerade an einer solchen Theorie des Instruments, die in dieser Weise auf eine Geschichte der Beobachtung zurückblicken kann, entscheidet sich aber erst der historische Umbruch der Astronomie um 1800.

Von Newtons Wissensstrategie aus, die absolut ‚feste' Zeit und „absolut" festen Raum modelliert, um sich von den Imperfektionen konkreter Beobachtungen abzusetzen, könnte gesagt werden, dass mit diesem Umbruch die Beobachtung zurückschlägt: Sie verlagert das Problem der Festigkeit als technologische Differenz in die Instrumente selbst. So kann die Beobachtung der Theorie

[237] Bessel an Gauß, 18. Juli 1816, in: Gauss/Bessel: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Leipzig 1880, S. 242.

[238] Bessel: Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg 1848, S. 431 f.

gezielt jene Störungen liefern, die die Theorie vorantreiben, indem sie ihr – fundiert – widersprechen.[239]

Eine Instrumentengeschichte der Astronomie

Wird nun aber, anstatt nach der historischen Bewegung der Astronomie zu fragen, die bestimmte Instrumente und deren Theorien hervorbringt, danach gefragt, inwiefern diese Dynamik gerade Effekt von Instrumenten ist, dann wird umso deutlicher, wie sich hier an Instrumenten ein „Medien-Werden" vollzieht, das sich als „anästhetisches Feld" eröffnet und sich als Nicht-Gegenwärtigkeit in die Beobachtungssituation hereindreht.[240] Schließlich ist es zunächst einmal die Materialität (als Festigkeit) von Instrumenten, die die Voraussetzung von Messung und der Reihen von Messdaten bildet, an denen sich Fehler des Instruments überhaupt zeigen können.[241] In dem von Hans-Jörg Rheinberger vorgeschlagenen Vokabular der Analyse von Experimentalsystemen sind es eben die stabilen Identitätsbedingungen auf Seiten der „technischen Objekte", gegen die sich Differenzen als Eigenschaften „epistemischer Dinge" – d.h. derjenigen Gegenstände oder Zusammenhänge, „denen die Anstrengung des Wissens gilt" – als regelmäßig abzeichnen können.[242] Die Beständigkeit der Beobachtung bildet insofern also das Fundament bestimmter Zuteilungen des Verhaltens von Daten zu verschiedenen Dingen – zu den Gegenständen der Untersuchung (zum Beispiel den Positionen von Sternen), aber auch zu Instrumenten und mehr oder weniger zufälligen Einflüssen von außen. Was sich also am Status von Instrumenten um 1800 wendet, ist, dass sie, um aus den Beobachtungsresultaten der Gegenstände des Wissens, auf die eigentlich gezielt wird (z.B. Sternpositionen), möglichst zu verschwinden, um also ‚technische' Bedingungen der Beobachtung zu werden, in einem quasi metastabilen Zustand „epistemischer Dinge" gehalten werden müssen. Instrumente müssen immer wieder selber Dinge ‚da draußen' werden können, deren Verhalten zum Gegenstand der Erforschung wird.[243]

Und damit ergibt sich aus historischer Perspektive ein Lokalisierungsproblem: Instrumente müssen erst einmal selbst die materielle Eigenschaft der Festigkeit haben und wiederholt verwendet werden, damit sich die Beobachtungsresultate in das, was sich daran über das beobachtete Objekt aussagen lässt, und das, was dem Instrument zuzurechnen ist, spalten können, indem sich diese Spaltung wiederum von den Zufälligkeiten der Umstände absetzt. Gleichzeitig verwirklicht sich diese Spaltung aber historisch erst ausgehend von einem bestimmten Umgang mit Instrumenten

[239] Vgl. Bessel: Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Hamburg 1848, S. 418.
[240] Vgl. „Medien-Werden": Vogl: Medien-Werden, in: Engell/Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 115-123; Zu einer „Geschichte der Instrumente" die epistemologische Effekte wie beispielsweise eine probabilistische Fehlertheorie zeitigt, vgl. auch Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 56 f.
[241] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 56-57.
[242] Vgl. Hans-Jörg Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. 2. Aufl. Göttingen: Wallstein-Verl 2002, S. 24-27.
[243] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 87 f.

und einem bestimmten Verständnis. Einem Verständnis, das die Umwendung des Instruments auf sich selbst antizipiert, um jene Daten zu produzieren, die die Vergleichbarkeit des Instruments mit sich selbst als Wiederholung unter verschiedenen Umständen und in verschiedenen Umgebungen erlauben. Christoph Hoffmann hat an den Untersuchungen Jean-André de Lucs am Barometer nachvollzogen, wie dort mit dem Ziel, die Vergleichbarkeit zwischen *verschiedenen* Instrumenten herzustellen, das Instrument zunächst als etwas verstanden werden muss, das als materielles Ding in eine Umgebung ‚hineingehalten' wird und sich darin gemäß seiner Materialität verhält.[244] Damit wird das Instrument gleichzeitig die notwendige Voraussetzung der Messung *und* die Quelle von Fehlern, die die Messung stören und verfälschen.[245] Um auf dem Papier ein ideales Instrument herstellen zu können, von dem ausgehend ein jeweils konkretes Instrument ‚kalibriert' werden kann, so dass es das anzeigt, was es anzeigen soll, muss also laufend danach gefragt werden, ob nicht weitere Wirkungen zwischen Umgebung und Instrument zu bedenken sind. In solchen Schleifen immer weiter ausgreifenden Untersuchungen stellt sich dann die Frage nach einem Abbruchkriterium.[246] Aber es wird auch deutlich, dass ‚Festigkeit' als Fähigkeit des Instruments, auf etwas anderes zu zielen und sich dabei immer wieder zu aktualisieren, einen „historischen Index" trägt.[247] Dieses historische Lokalisierungsproblem äußert sich in Bessels Interpretation der astronomischen Arbeit Bradleys als Ergebnis einer ungesagten und damit, als nicht explizit rekonstruierbar, ungewussten Beobachtungskunst, auf deren Vorliegen aus der Evidenz und Nutzbarkeit seiner Daten geschlossen werden könne, die nicht anders als durch eine Stärke der ihnen zugrundeliegenden Beobachtungs-Prinzipien erklärt werden kann:

> „[Ich] gestehe […] Ihnen, dass ich nach vielen eigenen Erfahrungen einen höchst geringen Respect vor der Beobachtungskunst seit Bradley habe, von dem ich aber glaube , dass er unter Beobachtungskunst etwas anderes verstand als Zach und andere, die dadurch nur die Fertigkeit, die Zeitsecunden in Zehntel zu theilen , bezeichneten. Sie sagten einmal von Euklides, dass er Begriffe und Sätze der höheren Arithmetik besessen haben müsse, von denen sich in den Elementen keine directe Spur nachweisen lasse; ich glaube etwas ähnliches von Bradley und aus demselben Grunde, nämlich nach dem Erfolge."[248]

Instrumente/Sinne

Es ist diese Logik der Beständigkeit des Instruments, die als möglicher „unwillkürlicher, beständiger Unterschied" in der Eye-and-Ear-Method auf den Betrachter übergreift.[249] Während Gauß

[244] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, 68-85.
[245] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 85-88
[246] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 85-86.
[247] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 87.
[248] Bessel an Gauß, 10. Januar 1820 (Nr. 111) in: Gauss/Bessel: Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Leipzig 1880, S. 311.
[249] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 114.

noch 1821 in seiner zweiten Erklärung der Methode der kleinsten Quadrate die Unvollkommenheit unserer Sinne auf die Seite der unkontrollierbaren Zufälligkeiten einordnet,[250] er also, anders gesagt, den Abbruch der Untersuchung von Fehlerquellen vor dem Vorstoß in deren eventuelle Gesetzmäßigkeiten und Umstände nahelegt, kann sich Bessel die Differenz zwischen verschiedenen Beobachtern, die „die Grenzen der zufälligen Unsicherheit weit überschreitet"[251], zuletzt nicht anders herleiten, als dass die im Observatorium verschalteten Instrumente, auf die die Sinne jeweils gerichtet sind, die Sinne auseinanderziehen und differenzieren.

Sinnesverweise

Dabei spezifizieren sich die Sinne in Bessels Nachforschungen zunächst in der Variation der verwendeten Instrumente: Um diesen merkwürdigen, personenbezogenen Zeitintervallen auf den Grund zu gehen, verwendet Bessel an Stelle einer Uhr mit Sekundenschlägen eine Uhr mit Halbsekundenschlägen und er variiert die Geschwindigkeit der im Sichtfeld vorbeiziehenden Sterne, indem er Fernrohre mit verschiedenen Vergrößerungen verwendet.[252] Denn die Größen der als beständig verdächtigten Fehlerquellen sind in zweifacher Weise gemischt. Sie könnten sich in dieser Variation entmischen lassen:

1. Auf der einen Seite im Betrachter, dessen Beständigkeit sich gerade herausstellt, indem alle anderen Elemente in jener Prozedur, die sonst zur Korrektur des Uhrenganges verwendet wird, möglichst identisch gehalten werden, um so quasi an Stelle der Uhr Variationen in Abhängigkeit vom Namen einer Person zu erhalten. Genau das heißt jedoch gleichzeitig, dass die Anordnung der Beobachtung, verstanden als Gefüge einer Vorschrift zur Durchführung einer Beobachtung mit den in dasselbe Verhältnis gesetzten jeweils selben Instrumenten, zunächst kaum Rückschlüsse darüber erlaubt, ob einzelne Teilintervalle des Gesamtintervalls auch einzelnen Elementen der Beobachtungsanordnung zurechenbar sind. Dazu müssten sich eben einzelne Elemente aus dieser Anordnung ausklammern lassen, aber das ist in verschiedener Hinsicht nicht so einfach zu haben. Der erste Schritt dazu besteht in der Ausklammerung dessen, worauf die Anstrengungen der Beobachtungen in dieser Anordnung normalerweise gerichtet sind: Die Sterne und ihre Bewegung am Himmel einerseits, und die Simulation der Himmelsbewegung, die Uhr, andererseits (siehe oben). Zwar werden bei Bessel weiter Sterne beobachtet und Uhren ‚korrigiert'; aber anstatt Daten ihrer Bewegungen abzuwerfen, werden sie auf stabil/identisch gestellt und dadurch

[250] Vgl. Gauß: Theorie der den kleinsten Fehlern unterworfenen Combination der Beobachtungen. Erster Theil. Der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen überreicht 1821, Februar 15, in: Carl Friedrich Gauß: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauß. Berlin: P. Stankiewicz' Buchdruckerei 1887, S. 1-27, hier S. 1. Vgl. auch Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 160 und S. 170.

[251] Friedrich Wilhelm Bessel: Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte in Königsberg von F. W. Bessel, Achte Abtheilung vom 1. Januar bis 31. December 1822. Königsberg: Universitäts-Buchhandlung Königsberg 1823, S. III. Siehe das ausführliche Zitat am Anfang dieses Kapitels.

[252] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. VI-VIII.

umgekehrt in das „epistemische Ding“ Beobachtungsanordnung hineingehalten, das nun messbare Ereignisse zeitigen kann.

2. Damit bleiben aber zweitens mit der Person, die die Beobachtungsanordnung ausführt, die Sinne mit den Instrumenten vermischt. Das kann mit Hoffmann als konsistent mit einem Regime des Fehlers verstanden werden. Am Beispiel von Johann Friedrich Benzenbergs Versuchen zur Fallgeschwindigkeit macht Hoffmann deutlich, wie das Übergreifen der Fehlerkontrolle der Uhr auf die Kontrolle einer Verspätung der Sinne einhergeht mit einer solchen Vermischung, insofern die Fehler der Sinne, gerade in der je spezifischen Zusammenstellung mit einem bestimmten Instrument, gewissermaßen als schnittstellenspezifisches Phänomen verstanden werden:[253] Auf den Takt einer Pendeluhr zu hören und dessen Zusammentreffen mit einem zu sehenden Ereignis abzugleichen, bedingt andere Fehler, als eine „Tertienuhr“ am Anfang eines Intervalls (beispielsweise des Lichtblitzes eines Kanonenschusses) zu starten und am Ende (beispielsweise das Eintreffen des Schalls desselben Kanonenschusses) wieder zu stoppen. Und je nach dem Gefüge von Sinnen und Instrumenten können so beständige Fehler des Instruments und des Sinnes auf die *gleiche* Seite fallen – sich also addieren – oder (im Falle des Kanonenschusses) wenn die Verspätung des Gehörs annähernd von derselben Größe ist wie die des Auges, könnten sie sich gerade gegenseitig subtrahieren und das Beobachtungsergebnis unbeeinflusst lassen, ohne dass man den Betrag dieser Verspätung kennen muss.[254]

Mit der Variation der Anordnung müssten sich, davon geht Bessels Argumentation aus, durch die Veränderung der Differenzen zwischen Beobachtern dann einzelne Momente dieser Differenzen lokalisieren lassen. Statt einer stetigen Bewegung der Sterne gleicht Bessel deswegen zunächst das Gesehene an die Plötzlichkeit der hörbaren Sekundenschläge an, indem er die Sterne nicht beim Durchkreuzen der Fäden, sondern beim Verschwinden und Erscheinen hinter dem Rand des Mondes beobachtet. Und er vergleicht sich in Bezug auf diese Variationen mit seinem ehemaligen Assistenten Friedrich Wilhelm August Argelander im Netzwerk sich gegenseitig in ihren Observatorien besuchenden Astronomen. Weil sich dabei geringere Differenzen zwischen seinen Daten und denen Argelanders ergeben, „folgt, dass der grössere Theil der [bei stetiger Bewegung beobachteten Sterne auftauchenden Unterschiede] aus einer fehlerhaften Vergleichung der s t e t i g e n Bewegung des Sterns im Fernrohre mit den plötzlichen Secundenschlägen der Uhr hervorgeht“[255].

Wie geschildert ist es entscheidend, die Anomalien im Verhältnis von Instrumenten und Beobachtern, denen Bessel auf der Spur ist, zunächst als Artefakt einer bestimmten Weise astronomischer Datenproduktion zu verstehen, die das Ineinander-, Rück- und Übergreifen von Instrumenten und

[253] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 128.
[254] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 120-122.
[255] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. VII.

Beobachtern beispielsweise in Beobachtungsanweisungen und Fehlerkorrekturen reguliert, um eine Art ‚materialer Tropen' – z.B.: funktionieren Instrumente hier eher als ‚Metonymien' oder ‚Metaphern' der Sinne?[256] – und Kopplungen – z.B.: bilden Instrumente Konjunktionen oder eher Disjunktionen mit den Sinnen? – nachzuvollziehen. Das ist unter anderem deswegen wichtig, weil sich am Ort dieser Übergänge Mediengeschichte und Medientheorie entfalten kann. So werden die verschiedenen Kontexte rund um astronomische Beobachterdifferenzen und die persönliche Gleichung von Hoffmann ins Feld geführt, um dem Argument vom Überrollen durch Unterlaufen der Sinne in den Medien des 19. Jahrhunderts die Widerspenstigkeit einer komplexeren Genealogie entgegenzusetzen.[257] Und ebenso erscheint die frühere wissenschaftshistorische Perspektive einer Teleologie der Mathematisierung, die auf dem Vehikel immer feinerer und exakterer Messtechnik immer weiter vordringt, vor dem nachzutragenden Hintergrund in einem anderen Licht, insofern sich diese Bewegung dabei an einer anderen Form von Materialitäten, wie an der Frage nach der historischen Haltbarkeit von Beobachtungsdaten und nach der ganz konkreten Festigkeit von Messinstrumenten und Beobachtungswerkzeugen, bricht und umwendet. Das kann aber nicht heißen, zu ignorieren, dass es für die Frage, was in Bessels Entdeckung eigentlich passiert, von fundamentaler Bedeutung ist, dass sie sich in einem Bereich abspielt, der einer ‚unbewaffneten' Wahrnehmung unzugänglich ist. Vielmehr ist es gerade das Ineinandergreifen verschiedener Aspekte des Instruments, das hier wirksam wird, und sein „Medien-Werden"[258] bedingt.

Um das anschaulich zu machen, könnten die wichtigsten dieser Aspekte beispielsweise am oben beschriebenen Mauerquadranten dargelegt werden, der ein bestimmtes Gefüge von ‚Erweiterung' der Sinne (durch das Linsensystem, das Sterne sichtbar macht, die mit dem bloßen Auge unsichtbar wären), Messung (durch die Anbringung von Fäden im Visier sowie eines Winkelmessers an der Drehachse des Fernrohrs, wodurch sich die Sterne in einem Koordinatensystem verorten lassen) und einem auf einem festen Fundament ruhenden Gestell (wodurch die gewonnenen Daten von verschiedenen Sternbeobachtungen vergleichbar werden) bildet. Eben diese Aspekte spielen (auf etwas andere Weise) auch zusammen, wenn sich in Bessels Beobachtungsanordnung eine bestimmte Verteilung von ‚Unsichtbar-/Unhörbarkeiten' aktualisiert, sich ein bestimmtes „anästhetisches Feld"[259] eröffnet, in dem die Differenzen zwischen Beobachtern gerade dadurch die Aufmerksamkeit Bessels als „beynahe unglaublich" erregen, „dass sowohl die Sterne, als die Fäden, in guten Mittags-Fernröhren vollkommen deutlich erscheinen, dass die Bewegung in einer Secunde, schon bei einer 60 bis 80 mahligen Vergrösserung sehr gross ist, dass der Beobachter

[256] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 276.
[257] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 272-276.
[258] Vogl: Medien-Werden, in: Engell/Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 115-123.
[259] Vogl: Medien-Werden, in: Engell/Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 118.

gewöhnlich bis auf ein, höchstens zwey Zehnteile einer Secunde sicher zu seyn glaubt“[260]. Beobachter werden in dieser Anordnung also dadurch sichtbar, dass sich hier ein Gebiet eröffnet, das der „joint excellence“[261] der Instrumente im Zusammenspiel mit einer sorgfältigen und seine eigenen möglichen Fehler ansonsten sicher einschätzenden Beobachtung grundsätzlich zu entgehen scheint, „indem die Operationen von welchen der Unterschied herrührt, ohne unser Bewusstsein vor sich gehen“[262], aber dabei Fehler produzieren, die die ‚Auflösung‘ eben dieser Beobachtungsanordnung signifikant überschreiten. Und dabei ist es in verschiedener Hinsicht entscheidend, dass diese Auflösung in der Technik der Beobachtungsanordnung gebunden ist, so dass die auftretenden Fehler nicht im Abgleich mit einer unbewaffneten Wahrnehmung gefunden werden können. Nur in der Vergrößerung durch das Fernrohr haben die Sterne eine solche Geschwindigkeit im Sichtfeld, dass sie nach einer Zehntelsekunde deutlich woanders erscheinen. Und nur in einer Beobachtung, die die Zeit auf die Zehntelsekunde genau auflöst, machen die Differenzen von 5 bis 8 Zehntelsekunden zwischen Maskelyne und Kinnebrook einen wirklichen Unterschied.[263] Und gleichzeitig kann wegen der Zeitlichkeit der Anordnung, die eine so exakte Zeit immer nur in den Sternen findet, nicht an den Ort der Messung zurückgegangen werden, um eine Beobachtung zu überprüfen, ohne dass wiederum ein Beobachter ins Spiel kommt, der diese Synchronisation zwischen Sternen und Uhr vollzieht. Wenn sich aber der Verdacht auf *unwillkürliche* Beobachterdifferenzen bestätigen soll, dann ist diese Überprüfung wiederum eine prekäre Angelegenheit, weil sie einen Bereich betrifft, in dem Beobachter sich ihrer selbst zwar ganz sicher zu sein scheinen, aber dieser Sicherheit nicht zu trauen wäre.

Später wird an analogen Stellen eine Rhetorik selbstaufzeichnender Apparate einhaken, die die Stelle einer unzuverlässigen menschlichen Wahrnehmung übernehmen sollen, ebenso wie sich in der technischen Sternensimulation von dort menschliche Wahrnehmung abheben und vermessbar werden soll oder in der Ersetzung der Eye-and-Ear Methode durch andere Anordnungen, beispielsweise durch die sogenannte Registriermethode, Uhr und Teleskop anders kurzgeschlossen werden sollen, um die spezifischen Wahrnehmungsprobleme zwischen Augen und Ohren zu umgehen. Gerade in diesen Ersetzungen bleibt dann in der Unterscheidung zur „chronographic method“, bei der der Sternendurchgang per Tastendruck auf ein ablaufendes Papierband aufgezeichnet wird, anscheinend an der Eye-and-Ear-Method auch ihr auf Sinnesorgane bezogener Name hängen.[264]

Nur bleibt eben festzuhalten, dass diese Stelle zunächst als *Leer*stelle insistiert, dass die Probleme menschlicher Wahrnehmung, die hier auftauchen, dadurch gekennzeichnet sind, dass sie in dieser

[260] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. III..
[261] Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich. London 1799, S. 339
[262] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. VIII.
[263] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 139-140.
[264] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 213-214.

spezifischen Anordnung als beständige Fehler sichtbar werden, sich gegen die Analyse durch eben diese Anordnung aber entziehen, weil sie sich gewissermaßen in die menschliche Wahrnehmung zurückziehen. Zunächst bleiben diese Differenzen ganz rätselhaft und werden gerade nicht geklärt, sondern komplizieren sich zunehmend: unter verschiedenen Umständen und über die Zeit hinweg variieren sie nämlich auch mit derselben Person.[265]

Übergängigkeiten

Gerade darin, dass sich diverse Untersuchungen daran anschließen lassen, ohne das Problem zu lösen oder verschwinden zu lassen, liegt die Produktivität dieses Vorfalls. Weil dieses Zeitintervall als gleichzeitig zwischen verschiedenen Beobachtern *und* zwischen Sehen und Hören differenzierend in der Schwebe, quasi leer, bleibt, fordert es den Verweis an ein ‚anthropologisches' Interesse und vielleicht sogar mehr als an eine *Physiologie*, die das Problem eher in einzelnen Sinnesorganen lokalisieren würde, an eine *Psychologie* der Wahrnehmung heraus, die auf die Frage stößt, wie die heterogenen, weil von verschiedenen Sinnen kommenden Eindrücke eigentlich miteinander verrechenbar werden:

> „Wenn man annimmt, dass Eindrücke auf das Auge und das Ohr nicht in einem Momente mit einander verglichen werden können, und daß zwey Beobachter zur Uebertragung des einen Eindrucks auf den andern verschiedene Zeiten gebrauchen, so entsteht ein Unterschied; ein noch größerer aber, wenn der eine vom Sehen zum Hören, der andere vom Hören zum Sehen übergeht; das verschiedene Beobachtungsarten diesen Unterschied ändern können, darf nicht befremden, wenn man als wahrscheinlich annimmt, daß ein Eindruck auf einen der beyden Sinne allein, entweder ganz oder nahe in demselben Moment empfunden wird, in welchem er Statt findet und dass nur das Hinzukommen eines zweyten Eindrucks eine Störung hervorbringt, welche sich nach der verschiedenen Natur des letzten ändert."[266]

Und es spricht einiges dafür, die Spuren einer solchen verrechnenden Psyche wiederum in Königsberg aufzusuchen. Nämlich bei Johann Friedrich Herbart. In Herbarts Philosophie, Psychologie und Pädagogik treffen Fragen nach einer allgemeinen Erkenntnis von menschlichen Individuen und dem Verhältnis zwischen den Sinnen auf ganz andere Weise als bei Bessel in der Astronomie zusammen. Vielleicht lässt sich aber sagen: auf spiegelbildliche Weise.

5. Anthropologie/Sensus communis

Bessels Rede davon, dass es sich bei dem von ihm untersuchten Gegenstand um ein Phänomen handle, „das nicht nur in Beziehung auf die astronomischen Beobachtungen eine genauere Untersuchung verdient, sondern auch in anthropologischer Hinsicht äußerst merkwürdig zu seyn scheint"[267], legt nahe, dass „Anthropologie" hier für einen Bereich steht, der über disziplinäre

[265] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 178.
[266] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. VII.
[267] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg 1823, S. III. Einer der ersten Artikel, der die Untersuchung Bessels über die Astronomie hinaus verbreitet, wiederholt diese Rede: „Dennoch liefern die rein mathematisch-astronomischen Beobachtungen ein Resultat, von welchem ich voraussetzen zu

Grenzen hinweg als ‚Leitproblem' Wissen generiert und so der Astronomie die Möglichkeit eröffnet, „merkwürdige" Phänomene an die Anthropologie weiter zu verweisen.

In diesem weiter reichenden Zusammenhang ließe sich danach fragen, ob und wie sich das zum Umbruch einer allgemeineren Ordnung des Wissens um 1800 verhält, die Michel Foucault als „Auftauchen des Menschen" beschrieben hat. Foucault findet zwischen den Jahren 1775 und 1825 als weitere Grenzen[268] in drei verschiedenen Wissensbereichen ein gleichzeitiges Umschlagen: Von der „Analyse der Reichtümer" zur „Ökonomie", von der „Naturgeschichte" zur „Biologie" und von der „Allgemeinen Grammatik" zur „Philologie". Zwischen diesen Gebieten arbeitet er ein „Ereignis" heraus „das überall von gleichem Typ ist"[269] heraus, das sich am Auftauchen jeweiliger irreduzibler Figuren – Arbeit, Leben und Sprache – festmachen lässt, um die sich das Wissen jeweils anordnet und die sich insofern entsprechen, als sich aus ihnen, an der Stelle, die „der Mensch" einnimmt, ‚strange loops' – unlösbare gegenseitige Bedingtheiten zwischen einem erkennenden Subjekt („der Mensch") und dem Objekt seiner Erkenntnis („der Mensch") – ergeben.[270] Damit stellt sich eine „archäologische" Ebene der „Konfigurationen […], die den verschiedenen Formen der empirischen Erkenntnis Raum gegeben haben"[271] her, auf der Foucault dieses Umschlagen als fundamentalen Bruch der Wissensordnung rekonstruiert: „Repräsentation" wird von etwas, das zwischen „den Wörtern und den Dingen" – beziehungsweise eigentlich zwischen „Sagbarem" und dem „Sichtbarem", verstanden als die Formationen oder Räume, in denen „Diskursives" und „Nicht-diskursives" aufgetaucht ist/auftauchen konnte[272] – die Möglichkeit von Erkenntnis gerade garantiert hatte, zum Problem. Vor diesem Hintergrund könnte Kinnebrook in der Entdeckung Bessels also auch als Agent einer solchen Figur des Menschen verstanden werden, insofern er eine analoge Schleife gegenseitiger Bedingtheiten herstellt, vom Subjekt der Erkenntnis zum Objekt der Untersuchung wird, ohne dass sich damit das Problem lösen oder „wegschaffen" ließe, weil das Subjekt Bessel, das ihn als Problem erkennt, sich gleichzeitig fragen muss, ob seine eigenen Beobachtungen nicht immer wiederum dem gleichen Problem unterworfen sind.

Wenn der Begriff „Anthropologie" in den astronomischen Diskurs Bessels übersetzt, dann muss vor diesem Hintergrund nicht unbedingt entschieden werden, wo das herkommt, was dabei was bedingt, was die fundamentalere historiographische Ebene ist, auf der sich das ereignet, oder das ursprünglichere Element, das sich dann in verschiedenen Wissensbereichen und -praktiken

können glaube, daß es für jeden Naturforscher, namentlich für den Anthropologen, nicht ohne Interesse seyn wird." Friedrich Bernhard Gottfried Nicolai: Über die bei den einzelnen Individuen stattfindende Verschiedenheit des geistigen Reflexes der äussern Eindrücke auf die Organe des Gesichts und Gehörs, in: Isis, Bd. 23 (1830), S. 678 ff.

[268] Vgl. Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt am Main 2000, S. 293.

[269] Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt am Main 2000, S. 292.

[270] Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt am Main 2000, S. 384. Vgl. Hubert Dreyfus/Paul Rabinow: Michel Foucault: jenseits Strukturalismus und Hermeneutik. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1987, S. 51.

[271] Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt am Main 2000, S. 25.

[272] Vgl. dazu Deleuze: Foucault. Frankfurt a. M.: Suhrkamp (1. Aufl) 1987, S. 69-98.

gleichzeitig entfaltet. Allein dieses Übersetzen zwischen Astronomie und Anthropologie moduliert und abstrahiert aber schon das konkrete, gewissermaßen lokale Problem astronomischer Zeitdifferenzen. Denn dadurch lässt sich nach der Schnittstelle fragen, an der es – zumindest in Bessels Text – überhaupt an die Anthropologie übertragen werden kann. Bezogen auf Fragen von Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit lässt sich diese Schnittstelle, deren Zusammenhang die ‚heiße Diskurszone'[273] „Anthropologie" bildet, kurzschlusshaft verdichten in der doppelten Bedeutung von „Sensus communis":[274] Einerseits bedeutet dieser Begriff nämlich: der den Einzelsinnen gemeine Sinn, ein allgemeiner Sinn also, in dem Sehen, Hören, Fühlen, Tasten etc. auf irgendeine sinnlich-unsinnliche Weise zusammenkommen und sich vereinigen. Andererseits wird unter „Sensus communis" auch so etwas wie *common sense* verstanden, ein ‚Sinn' also, der sich zuvorderst dadurch auszeichnet, *allen Menschen* gemein zu sein, und so die Bedingung der Möglichkeit ist für Menschen, untereinander zu kommunizieren und übereinzukommen. Als Differenzen zwischen Sehen und Hören *und gleichzeitig* zwischen verschiedenen Individuen bilden die von Bessel erkundeten Zeitdifferenzen ähnlich wie in der „Anthropologie" und an einer vergleichbaren Stelle so etwas wie einen undurchsichtigen Bereich.

Anthropologie

Der Begriff „anthropologia" taucht zwar schon früher auf,[275] erlebt aber in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine ungeheure Konjunktur. 1822 spricht Johann Christian August Heinroth von einer „Zeit, wo die Anthropologie ein Lieblingsgegenstand der Forscher" geworden ist"[276]. Wird allerdings vom Corpus der untersuchten Gegenstände ausgegangen, so scheint es unter dem Namen „Anthropologie" am Ende des 18. Jahrhunderts aber mindestens zwei verschiedene Wissenschaften zu geben:

[273] Vgl. Albrecht Koschorke: Wissenschaften des Arbiträren. Die Revolutionierung der Sinnesphysiologie und die Entstehung der modernen Hermeneutik um 1800, in: Joseph Vogl (Hg.): Poetologien des Wissens um 1800. München: Fink 1999, S. 19–52, hier S. 19-20.

[274] Damit ist nicht so sehr bzw. nicht nur die Verwendung des Begriffs „Sensus communis" in Kants Kritik der Urteilskraft gemeint, in der der Geschmack als „eine Art", wohl im Sinne einer bestimmten Art, von „Sensus communis" bezeichnet wird. Obwohl hier ebenfalls das Zusammentreffen beider angesprochenen Bedeutungen eine wichtige Rolle spielt, die die Debatte um den Sensus communis beispielsweis bis Lyotard prägt. Vgl. Waltraud Naumann-Beyer: Zwei Bedeutungen von Gemeinsinn und ihr Zusammentreffen in Kants Begriff Sensus communis aestheticus, in: Hans Adler/Ulrike Zeuch (Hg.): Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne, Würzburg: Königshausen & Neumann 2002, S. 213-224.

[275] Bei Aristoteles bedeutet ‚anthropologos' ungefähr so viel wie ‚gossip'. Ungefähr ab dem 16. Jahrhundert lässt sich dann eine die Spur des Begriffs „Anthropologia" nachzeichnen. Odo Marquard: „Anthropologie", in: Joachim Ritter/Karlfried Gründer/Gottfried Gabriel (Hg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie, 1 (A-C). Basel/Stuttgart: Schwabe & Co 1971-2007, S. 362-374, hier S. 362 und S. 364.

[276] J. Chr. A. Heinroth: Lehrbuch der Anthropologie (1822, 1831), S. vii, hier zitiert nach: Odo Marquard: Zur Geschichte des philosophischen Begriffs „Anthropologie" seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts, in: Ders.: Schwierigkeiten mit der Geschichtsphilosophie. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1992, S. 130.

Die Anthropologie Kants, die sich sehr eigentümlich zum Projekt der Kritiken verhält,[277] ist eine Kenntnis des Menschen als „Weltbürger", deren Grundlage zuerst „zu Hause" durch den „Umgang mit Stadt- oder Landesgenossen" gelegt wird, um dann beim Reisen oder, wenn man „das Lesen der Reisebeschreibungen" beherrscht zu wissen „wonach man auswärts suchen solle". Königsberg beispielsweise könne für „einen schicklichen Platz zu Erweiterung sowohl der Menschenkenntniß als auch der Weltkenntniß genommen werden; wo diese, auch ohne zu reisen, erworben werden kann." Denn sie sei eine „große Stadt im Mittelpunkt eines Reichs" mit Regierungsorganen, einer Universität, deren Lage zum Seehandel, die über die Flüsse den Verkehr mit dem Inland sowie „mit angränzenden entlegenen Ländern von verschiedenen Sprachen und Sitten" begünstige.[278] Wegen der Schwierigkeiten, die sich bei der Beobachtung von Menschen ergeben, weil etwa Menschen sich verstellen, wenn sie sich beobachtet fühlen, oder weil „Ort und Zeitumstände" bestimmte „Angewöhnungen" bewirken, die das „Urtheil über sich selbst erschweren; wofür er sich halten, vielmehr aber noch, was er aus dem Anderen, mit dem er im Verkehr ist, sich für einen Begriff machen soll", kann bei dem weiteren hinzugezogenen Material nicht von „Quellen" gesprochen werden; weitere „Hülfsmittel" können aber „Weltgeschichte, Biographien, ja Schauspiele und Romane" sein.[279]

Zum anderen, und dagegen setzt sich Kants pragmatische Anthropologie explizit ab, ohne dem aber ein Ende setzen zu können, formuliert sich eine physiologisch grundierte Anthropologie, einschlägig beispielsweise durch Ernst Platner als *Anthropologie für Aerzte und Weltweise*, die sich nicht so sehr auf Begegnung mit anderen, fremden Menschen bezieht, sondern auf den Körper des Menschen. In einer solchen Anthropologie, die dem ‚ganzen' Menschen helfen soll, „mit seiner Natürlichkeit zurechtzukommen"[280], übernehmen Anatomen und Ärzte eine umfassendere, auch philosophische Verantwortung. Als Vereinigungsprojekt zielt diese Anthropologie aus einem physiologischen Wissen von den Organen und besonders den Leitungen zwischen ihnen, den Nerven, heraus auf die Aufhebung der Differenz von Körper und Seele.[281] Als zergliederndes Projekt interessiert sie sich – von der vergleichenden Anatomie her – entsprechend eher für die Differenz zwischen Mensch und Tier.

---

[277] Vgl. Michel Foucault: Introduction to Kant's Anthropology from a Pragmatic Point of View. Cambridge, Mass u.a.: Semiotext 2007.

[278] Immanuel Kant: Anthropologie in pragmatischer Hinsicht (1798), 4. Auflage. Leipzig: Verlag von Immanuel Müller 1833, S. XII-XIII; Vgl. Marquard: Zur Geschichte des philosophischen Begriffs „Anthropologie" seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts, in: Ders.: Schwierigkeiten mit der Geschichtsphilosophie. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1992, S. 126-127.

[279] Kant: Anthropologie in pragmatischer Hinsicht. Leipzig 1833, S. XV; Vgl. Marquard: Zur Geschichte des philosophischen Begriffs „Anthropologie" seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts, in: Ders.: Schwierigkeiten mit der Geschichtsphilosophie. Frankfurt a. M. 1992, S. 127.

[280] Vgl. Marquard: Zur Geschichte des philosophischen Begriffs „Anthropologie" seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts, in: Ders.: Schwierigkeiten mit der Geschichtsphilosophie. Frankfurt a. M. 1992, S. 130.

[281] Vgl. Albrecht Koschorke: Wissenschaft des Arbiträren. Die Revolutionierung der Sinnesphysiologie und die Entstehung der modernen Hermeneutik um 1800, in: Joseph Vogl (Hg.): Poetologien des Wissens

Sensorium commune

Diese beiden Anthropologien überlappen sich aber im Problem des Status von Psychologie zwischen Philosophie und empirischem Wissen. Kants Antwort auf dieses Problem besteht darin, die Frage nach der Seele aus der pragmatischen Anthropologie auszuschließen und stattdessen vom „Gemüth" zu sprechen.[282] Die physiologische Anthropologie, überhaupt die Physiologie, verfestigt sich dagegen auf die Suche nach einem „Organ der Seele", das mit Haller als Sensorium commune eben dort zu finden sein muss, wo die Nervenbahnen zusammenführen.[283] Das kann als Verwechslung von zwei Fragen, der Lokalisierung eines materiellen Zentrums der Verrechnung von Sinnesdaten mit der Frage nach den Übersetzungen zwischen materieller Außenwelt und immateriellen seelischen Vorgängen verstanden werden. Wenn, wie Ludwig Heinrich Jakob 1791 argumentiert, die Seele gerade als etwas aufgefasst wird, das eben „kein Gegenstand des äussern Sinnes […], mithin keine materielle Substanz ist; so folgt, daß ihr gar kein Ort beigelegt werden kann, und daß die Frage über den Seelensitz völlig sinnlos ist."[284]. Wie ‚sinnlos' aber das auch sein mag, in der Diskussion um den Sitz des Seelenorgans/Sensorium commune trägt sich ein ganzer Komplex von Problemen aus, der sich in der Antwort Kants auf Thomas Sömmerrings Schrift *Über das Organ der Seele* besonders zuspitzt.[285]

Kant bemüht sich darin, auf eigentlich zwei Fragen zu antworten, die sich mit Sömmerrings Bitte um Beurteilung seiner Untersuchung stellen. Die erste Frage ist eine empirische, eine physiologische Frage: Ob nämlich Sömmerrings These, dass die „Materie […], welche die Vereinigung aller Sinnen-Vorstellungen im Gemüth möglich macht"[286], in der Gehirnhöhle enthalten ist und in nichts anderem als Wasser bestehe. Und das leuchtet Kant durchaus ein, denn statt eines starren

um 1800. München: Fink 1999, S. 19-52, hier S. 24, Koschorke verortet die im 18. Jahrhundert sich etablierende Anthropologie im Rahmen einer Geschichte von Modellen davon, wie Vorstellungen entstehen, als Effekt der „Mechanisierung" des Analogie- oder Abbild-Modells und dem damit bei Descartes einhergehenden Problem der Übersetzung zwischen res extensa und res cogitans: „Es ist interessant zu beobachten, wie in der Folge genau an dem Ort der systematisch-philosophischen Unmöglichkeit der Leib-Seele-Verbindung ein neues Feld empirischen Wissens entsteht, das sich im 18. Jahrhundert unter dem Namen Anthropologie etabliert." S. 24.

[282] Vgl. Foucault: Introduction to Kant's Anthropology from a Pragmatic Point of View. Cambridge, Mass u.a. 2007, S. 57-67.

[283] Vgl. Siegert: Kant, Sömmerring und die Ästhetik des Dings. Paralogische Anfangsgründe der Signaltechnologie, in: Weimarer Beiträge 43, Nr. 1 (1997), S. 89-98; Sugiyama Takashi: Sensorium commune bei Kant: Ein interdisziplinärer Dialog mit Soemmerring, in: Aesthetics 15 (2011), S. 27-39, online unter: http://www.bigakukai.jp/aesthetics_online/aesthetics_15/text15/text15_sugiyamatakashi.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 38.

[284] Ludwig Heinrich Jakob: Grundriß der Erfahrungs-Seelenlehre, Halle: Hemmerde-Schwetschke 1791, S. 29 f., hier zitiert nach Manfred Wenzel/Sigrid Oehler-Klein: Vorstellungen über Gehirn, Nerven und Seele in der Geschichte der Medizin, in: Samuel Thomas von Sömmering: Ueber das Organ der Seele (1796) (Samuel Thomas Soemmerring Werke, Bd. 9), Hg. v. Manfred Wenzel, Sigrid Oehler-Klein, Gunter Mann und Jost Benedum. Basel: Schwabe 1999, S. 19-52, hier S. 41.

[285] Diese Antwort ist wiedergegeben in: Sömmerring: Über das Organ der Seele. Königsberg: Nicolovius 1796, S. 81-86;Vgl. Siegert: Kant, Sömmerring und die Ästhetik des Dings. Paralogische Anfangsgründe der Signaltechnologie, in: Weimarer Beiträge 43, Nr. 1 (1997), S. 89-98.

[286] Kants Antwort in: Sömmerring: Über das Organ der Seele. Königsberg 1796, S. 83.

Organs, dessen Funktionieren mechanisch zu denken wäre, ließe sich das Wasser als chemisch-dynamische Organisation denken, seitdem bekannt ist, dass es sich durch Elektrizität in verschiedene „Luftarten“ scheiden und wieder zu Wasser zusammensetzen kann. So könnte man sich vorstellen, wie die verschiedenen Nervenenden bei einem Reiz durch je verschiedene Auflösungen und nach dem Wiederzusammenfließen des Wassers kontinuierlich laufende Differenzierungsprozesse des Wassers ergeben würden, bei denen sich einerseits die verschiedenen Empfindungen nicht einfach heillos vermischen, aber andererseits eine „durchgängige Gemeinschaft untereinander“ bewirkt wird.[287]

Die andere Frage aber ist, ob es im gleichen Zug auch möglich sei, „die Einheit des Bewußtseyns seiner selbst (welche dem Verstande angehört) im Raumesverhältnisse der Seele zu den Organen des Gehirns (welches zum äußeren Sinne gehört), mithin den Sitz der Seele, als ihre locale Gegenwart, vorstellig zu machen“[288]. Und das führt, analog zu Jacobis Argument, auf eine „unmögliche Größe($\sqrt{-2}$)“, weil die Seele nur als Objekt des eigenen inneren Sinns und mithin nur zeitlich bestimmbar ist, während sich der Ort nur durch die äußeren Sinne bestimmen lässt, wenn beispielsweise der eigene Körper im Verhältnis zu anderen Körpern verortet wird. Um also den eigenen Ort zu bestimmen, müsste sich die Seele „außer sich selbst versetzen“. Das aber gleicht dem Versuch, „auf vernünftige Weise verrückt zu werden“[289].

So lassen sich schon die Komplikationen der Gemengelage ermessen, die sich mit der Frage nach dem Sensorium commune verbindet. Vier Schnitte, die irgendwie verquer zueinander durch diese Verwicklungen verlaufen lassen sich jedoch schon einmal grob umreißen: zwischen Dingen und Vorstellungen, zwischen Mannigfaltigkeit und Synthese, zwischen Sinnen und Selbstgegenwart, zwischen Individuum und Kollektiv.

6. Die Einheit der Seele: Herbart

Von einem Eindruck zum anderen

Wie gesagt, Bessel formuliert nach seinen Untersuchungen auch schon eine erste These dazu, wovon die Beobachterdifferenzen abhängen könnten: von der Zeit, in der die Beobachter ‚übergehen‘ – vom Auge auf das Ohr oder andersherum –; von der Zeit, die es braucht, den Eindruck des einen Sinnes auf den anderen zu ‚übertragen‘, um beide vergleichen zu können; von der Zeit, die sich in

[287] Kant in: Sömmerring: Über das Organ der Seele. Königsberg 1796, S. 83. Vgl. Siegert: Kant, Sömmerring und die Ästhetik des Dings. Paralogische Anfangsgründe der Signaltechnologie, in: Weimarer Beiträge 43, Nr. 1 (1997), S. 89-98, hier S. 89-92.

[288] Kant in: Sömmerring: Über das Organ der Seele. Königsberg 1796, S. 86.

[289] So die ungefähre Übersetzung des Zitats aus Terenz’ (Publius Terentius Afer) Komödie *Eunuchus* (161 v. Chr.), das Kant hier anbringt: „nihilo plus agas, quam fi des operam, ut cum ratione infanias“, Kants Antwort in: Sömmerring: Über das Organ der Seele. Königsberg 1796, S. 86.

der Gleichzeitigkeit beider Eindrücke als Verspätung ergibt, weil sie von anderer Natur sind und darum der eine Eindruck die Unmittelbarkeit des anderen ‚stört'.[290]

Die Übertragung der Sinnesdaten im Körper scheint hier zwar instantan zu sein, aber es braucht Zeit, die heterogenen – weil von zwei verschiedenen Sinnen stammenden – Daten zu verrechnen. Je nach Person ist auch noch verschieden, ob zu Sehendes oder zu Hörendes zuerst prozessiert wird, und dieser zuerst zu verarbeitende Eindruck verursacht einen Aufschub, eine Verzögerung des zweiten. Kurz gesagt: Bessels Beobachter sind audiovisuell. Ihre Persönlichkeit zeigt sich in einem zeitlichen Intervall zwischen Sehen und Hören. Und zwar, weil die Beobachtung nicht einfach gleichzeitig, parallel verarbeitet werden kann, sondern sich eine Sequentialität in die „Übertragung des einen Eindrucks auf den anderen", das „Hinzukommen" einzieht. Die Sinne sind so an die Instrumente heran- und dabei auseinandergezogen, sie werden zu Schnittstellen einer Verarbeitung, die woanders liegt. So gefasst hat Bessels Erklärung große Ähnlichkeiten mit dem, was ungefähr zur gleichen Zeit und in Königsberg Johann Friedrich Herbart über die zeitliche Verfasstheit der Seele schreibt.

Nachdem Herbart in Jena – wo er auch Friedrich Schiller kennenlernt – bei Johann Gottlieb Fichte Philosophie studiert hat, nach einem Zwischenspiel als Privatdozent und Extraordinarius an der Universität Göttingen, tritt Herbart, der mittlerweile die Pädagogik Pestalozzis entdeckt hat, auf Empfehlung Wilhelm von Humboldts 1809 als Nachfolger Immanuel Kants den Lehrstuhl für Philosophie und Pädagogik in Königsberg an.[291]

---

[290] Bessel: Astronomische Beobachtungen. Königsberg, 1823, S. VII. Siehe das entsprechende Zitat oben im 4. Abschnitt: „Instrumente", unter: „Sinnesverweise".

[291] Es finden sich unterschiedliche Angaben über das genaue Jahr der Berufung Herbarts. Vgl. Margret Kaiser-El-Safti: Einführung, in: Johann Friedrich Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Hg. v. ders., Würzburg: Königshausen & Neumann 2003, S. V-LXVII., hier S. VII); Matthias Heesch: Johann Friedrich Herbart zur Einführung. Hamburg: Junius 1999; Walter Asmus: „Herbart, Johann Friedrich" in: Neue Deutsche Biographie 8 (1969), S. 572-575, online unter: http://www.deutsche-biographie.de/ppn11854943X.html [gesehen: 31.03.2015]: „Im Oktober 1808 erhielt H. den Ruf auf Kants Lehrstuhl in Königsberg, weil man ihn als „Mann von ausgezeichnetem Scharfsinn und Talent", als „denkenden Kopf", der keinem nachstehe, der durch seine „Allgemeine Pädagogik" (1806) und seine Schriften über Pestalozzi auch sein großes Interesse für das Erziehungsfach gezeigt habe, für würdig und fähig hielt, durch eine tiefgreifende Nationalerziehung im Geiste Pestalozzis an der inneren Erneuerung Preußens mitzuarbeiten."; Carl von Prantl: „Herbart, Johann Friedrich" in: Allgemeine Deutsche Biographie 12 (1880), S. 17, online unter: http://www.deutsche-biographie.de/ppn11854943X.html?anchor=adb [gesehen: 31.03.2015]: „Als im J. 1809 der Lehrstuhl Kant's dadurch in Erledigung kam, daß W. Tr. Krug, welcher ihn seit 1804 eingenommen hatte, einem Rufe nach Leipzig folgte, war es Wilhelm von Humboldt, welcher den Blick der preußischen Regierung auf H. lenkte. Letzterer nahm nicht ungern die Berufung an und traf zu Ostern 1809 in Königsberg ein, wo er sofort freiere Hand hatte, seine Vorlesungen nach seinen eigenen Wünschen und Ansichten einzurichten, und auch für seine praktischen Neigungen ein freundliches Entgegenkommen fand, indem ein neu gegründetes pädagogisches Seminar seiner Leitung unterstellt wurde."

Die Unmöglichkeiten der Psychologie: Kant/Herbart

Wollte man eine Geschichte der wissenschaftlichen Psychologie in Deutschland mit Herbart beginnen, und das ist durchaus denkbar,[292] dann hat diese Geschichte ihren Anfang in einer doppelten Unmöglichkeit:

Einerseits, nach dem Diktum Immanuel Kants, die Unmöglichkeit einer *empirischen* Psychologie als „eigentlich so zu nennen der Naturwissenschaft":

> „Noch weiter aber, als selbst Chemie muß empirische Seelenlehre jederzeit von dem Range einer eigentlich so zu nennenden Naturwissenschaft entfernt bleiben, erstlich weil Mathematik auf die Phänomene des inneren Sinnes und ihre Gesetze nicht anwendbar ist, man müßte denn allein das Gesetz der Stetigkeit in dem Abflusse der inneren Veränderungen desselben in Anschlag bringen wollen, welches aber eine Erweiterung der Erkenntniß sein würde, die sich zu der, welche die Mathematik der Körperlehre verschafft, ungefähr so verhalten würde, wie die Lehre von den Eigenschaften der geraden Linie zur ganzen Geometrie. Denn die reine innere Anschauung, in welcher die Seelen=Erscheinungen construirt werden sollen, ist die Zeit, die nur eine Dimension hat. Aber auch nicht einmal als systematische Zergliederungskunst oder Experimentallehre kann sie der Chemie jemals nahe kommen, weil sich in ihr das Mannigfaltige der inneren Beobachtung nur durch bloße Gedankentheilung von einander absondern, nicht aber abgesondert aufbehalten und beliebig wiederum verknüpfen, noch weniger aber ein anderes denkendes Subject sich unseren Versuchen der Absicht angemessen von uns unterwerfen läßt, und selbst die Beobachtung an sich schon den Zustand des beobachteten Gegenstandes alterirt und verstellt."[293]

Beide Argumente, die Nicht-Mathematisierbarkeit der Seele, weil sie nur eine Dimension – die Zeit – habe, und die Nicht-Beobachtbarkeit der Seele, weil die Beobachtung gleichzeitig immer unmittelbar in das Beobachtete eingreift,[294] wird Herbart auszuhebeln haben.

Doch *andererseits* sieht Herbart wiederum eine gewisse Unmöglichkeit des *transzendentalen* Projekts der Kritiken Kants selbst: „Kants Fundament ist – empirische Psychologie."[295] Was Herbart in diesem Zusammenhang beunruhigt ist, dass sich, wenn den Kritiken Kants bestimmte anthropologische Annahmen über eine Ordnung unterschiedlicher Seelenvermögen zugrunde liegen, die daraus hervorgehenden Erkenntnisse relativieren.[296]

---

[292] Vgl. Kaiser-el-Safti: Einführung, in: Johann Friedrich Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Hg. v. ders., Würzburg 2003, S. V-LXVII, hier S. VII-XII. Zu Herbart in einer Geschichte von „Techniken des Betrachters" vgl. auch Jonathan Crary: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden u.a.: Verl. d. Kunst 1996, S. 105-108. Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century. [Nachdr.]. Cambridge, Mass.: MIT Press 2005, S. 100-102.

[293] Immanuel Kant: Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft (1786), in: Kant's Gesammelte Schriften Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften, Bd. 4 (AAIV), Berlin 1911, S. 471.

[294] Siehe dazu auch oben, unter: „Anthropologie".

[295] Johann Friedrich Herbart: Allgemeine Metaphysik nebst den Anfängen der philosophischen Naturlehre. Erster historisch-kritischer Theil (1828), in: Ders.: Sämtliche Werke, Bd. VII, Hg. von Karl Kehrbach, Langensalza: Hermann Beyer & Söhne 1892, S. 1-346; 81, hier zitiert nach: Klaus Sachs-Hombach: Herbarts Kantkritik und die Idee einer philosophischen Psychologie, in: e-journal Philosophie der Psychologie, o.J. Online unter: http://www.jp.philo.at/texte/Sachs-HombachK2.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 1.

[296] Vgl. Ernst Cassirer: Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit. 3. Bd. Berlin: Verlag Bruno Cassirer 1920, S. 382-383, Sachs-Hombach: Herbarts Kantkritik und die

> „Abgesehen von dem, was aus Kants Lehre gemacht worden, bemerkt man leicht, daß in seinem eigenen Geiste die Meinung von den Seelenvermögen an allem schuld ist. Giebt es besondere Augen und Ohren des Geistes wie des Leibes; kann das Erkenntnisvermögen auf verschiedenen Planeten verschiedene Einrichtungen haben; ist keine wesentliche Verbindung, keine allgemeine Gesetzmäßigkeit in der Bildung *jedes* Wissens, *wer auch der Wissende sey*: so wird Alles subjectiv; und von Wahrheit läßt sich dann eigentlich nicht reden, sondern nur von gleichartiger Täuschung, die nicht viel mehr bedeutet, als was eine conventionelle Sittlichkeit und ein nationaler Glaube bedeuten können."[297]

Denn, so Herbart, die Annahme fest voneinander unterschiedener Seelenvermögen ist überkommene „Mythologie", die die auch nach Kant kaum zu fassenden Vorgänge des Seelenlebens in einer Art Theater der Seele personifiziert:[298]

> „Die menschliche Seele ist kein Puppentheater, unsere Wünsche und Entschliessungen sind keine Marionetten; kein Gaukler steht dahinter, sondern unser wahres Leben liegt in unserem Wollen, und dieses Leben hat seine Regel nicht ausser sich, sondern in sich; es hat seine eigene, rein geistige, keineswegs aus der Körperwelt entlehnte Regel; aber diese Regel ist in ihm gewiss und fest, und wegen dieser ihrer festen Bestimmtheit hat sie mit dem sonst ganz Fremdartigen, den Gesetzen des Stosses und des Drucks, immer noch mehr Ähnlichkeit als mit den Wundern der vorgeblich unbegreiflichen Freiheit."[299]

In diesem Kontext bereitet Herbart auch die Hierarchie zwischen höheren – eher menschlichen – Vermögen und niedrigeren – eher tierischen – Vermögen Problem.[300] Gegen die Unterscheidung Kants zwischen *passiver* Sinnlichkeit und *aktivem* Verstand, der die Mannigfaltigkeit der Sinneseindrücke dann erst ordne und synthetisiere, setzt Herbart die Einheit der Seele.[301] In der Einheit der Seele muss nichts erst synthetisiert werden, sie ist immer schon eins. Weil sie immer schon eins ist und sich erst aus ihrem Prozessieren Differenzierungen ergeben, braucht man dann auch gar nicht verschiedene Seelenvermögen erfinden, um zu erklären wie aus dem ganzen Durcheinander wieder eins wird.[302]

Idee einer philosophischen Psychologie, in: e-journal Philosophie der Psychologie, o.J. Online unter: http://www.jp.philo.at/texte/Sachs-HombachK2.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 1.

[297] Herbart: Allgemeine Metaphysik nebst den Anfängen der philosophischen Naturlehre. Erster historisch-kritischer Theil (1828), in: Ders.: Sämtliche Werke, Bd. VII, Langensalza 1892, S. 79. Vgl. Cassirer: Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit. 3. Bd. Berlin 1920, S. 383.

[298] Vgl. Horst Thomé: Metaphorische Konstruktion der Seele, in: Andreas Hoeschen/Lothar Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Perspektiven der Transdisziplinarität im 19. Jahrhundert. Würzburg: Königshausen & Neumann 2001, S. 69-81, hier S. 70-71.

[299] Johann Friedrich Herbart, Ueber die Möglichkeit und Notwendigkeit, Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders. Sämtliche Werke, Bd. 5, S. 91-122; 100. Hier zitiert nach: Stefan Rieger: Johann Friedrich Herbarts mathematische Differenzierung des Menschen, in: Hoeschen/Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 187-188.

[300] Vgl. Kaiser-El-Safti: Einführung, in: Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Würzburg 2003, S. XLVII-XLIX.

[301] Vgl. Kaiser-El-Safti: Einführung, in: Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Würzburg 2003, S. XLIX-L.

[302] Vgl. Kaiser-El-Safti: Die Idee der wissenschaftlichen Psychologie. Immanuel Kants kritische Einwände und ihre konstruktive Widerlegung. Würzburg: Königshausen & Neumann 2001, S. 272-273.

Die Mathematisierung der Seele

Diese Konzeption der Einheit der Seele ist auch Ausgangspunkt seines Projekts einer Formalisierung und Mathematisierung der Psychologie nach dem Vorbild der (Himmels-)mechanik.[303] Voraussetzung dafür aber ist eine Konzeption von Mathematik, die einen unmittelbaren Nexus ihrer Operationen zum Empirischen, zu konkreten Messdaten oder materiellen Gegenständen (zumindest zunächst) gerade *unterbricht*:

> „*Wo man aber nicht messen kann, da kann man auch nicht rechnen*;[...] Gerade im Gegentheil! Jedes hypothetisch angenommene Gesetz einer Größenverbindung lässt sich berechnen; und man muss bei tief verborgenen, aber wichtigen Gegenständen sich so lange in Hypothesen versuchen, und die Folgen, welche aus derselben fliessen würden, so genau durch Rechnung untersuchen, bis man findet, welche von den verschiedenen Hypothesen mit der Erfahrung zusammentrifft."[304]

Es kommt auch in der Mechanik nicht darauf an, dass alle verwendeten Größen realen Messbarkeiten entsprechen. So kann z.B. Newton einfach rechnerisch ausprobieren, ob eine Gravitationskraft (was immer das auch sei…), die im Quadrat der Entfernung abnimmt, den Mond in seiner Bahn um die Erde halten könnte.[305] Und der Schwerpunkt eines Körpers ist kein wirklicher Punkt in diesem Körper, sondern ein Hilfsmittel der Rechnung.[306] Immer werden dort messbare Größen auf „fingirte[] Hülfsgrössen"[307] zurückgeführt, um sich die wirklichen Größen in der Rechnung „entweder genau oder doch annäherungsweise […] zugänglich [zu] machen."[308]

Wollte man eine vorläufige Parallele zur Nachforschung in der Methode der kleinsten Quadrate ziehen, könnte gesagt werden, dass diese Mathematisierung der Psychologie ebenso mit der Un-

---

[303] „Die Gesetzmäßigkeit im menschlichen Geiste gleicht vollkommen der am Sternenhimmel." Herbart: Lehrbuch zur Psychologie (in: Sämtliche Werke (hg. von Kehrbach) 4. Bd, Langensalza 1891, Neudruck Aalen 1989), S. 373, hier zitiert nach: Thomé: Metaphorische Konstruktion der Seele, in: Hoeschen/Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 73. Herbart nennt als Vorbild für die Verbindung von Metaphysik und Mathematik Leonard Eulers *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum* (1765). Vgl. Herbart: De attentionis mensura causisque primariis: Psychologiae principia statica et mechanica exemplo illustraturus (1822), in: Ders.: Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7, 3. Teil: Kleinere Abhandlungen zur Psychologie. Leipzig: Verl. Leopold von Voss 1851, S. 5-6.

[304] Herbart: Über die Möglichkeit und Notwendigkeit Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders. Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7. Kleinere Abhandlungen zur Psychologie, Leipzig 1851, S. 136 f.

[305] Vgl. Herbart: Über die Möglichkeit und Notwendigkeit Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders. Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7. Kleinere Abhandlungen zur Psychologie, Leipzig 1851, S. 137.

[306] Vgl. Herbart: Über die Möglichkeit und Notwendigkeit Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders. Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7. Kleinere Abhandlungen zur Psychologie, Leipzig 1851, S. 143.

[307] Herbart: Über die Möglichkeit und Notwendigkeit Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders. Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7. Kleinere Abhandlungen zur Psychologie, Leipzig 1851, S. 143.

[308] Herbart: Über die Möglichkeit und Notwendigkeit Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders. Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7. Kleinere Abhandlungen zur Psychologie, Leipzig 1851, S. 143.

möglichkeit eines instantanen, unmittelbaren Erfassens und damit einer sich ergebenden Nachträglichkeit zusammenhängt. Und diese Nachträglichkeit produziert hier ebenso einen Mehrwert: einen Bereich, der gewissermaßen hinter den Sinnen, aber vor dem Bewusstsein liegt.

Beziehungsweise wird das Bewusstsein gerade in diesem Bereich konstituiert: Die „Seele" ist nach Herbart nämlich etwas, das genau darin besteht, dass es sich gegen äußere Störungen erhält. „Vorstellungen" sind dann demgemäß keine ‚Abbildungen' des Äußeren, sondern einfach nur solche Selbsterhaltungsreaktionen der Seele.[309] An dieser Stelle bringt Herbart also eine Kausalität zwischen Seele und äußeren Wirkungen ins Spiel. Nach Kant dagegen ist Kausalität einerseits ‚nur' eine Kategorie, das heißt ein Prinzip, durch das erst der Verstand Ordnung in die Mannigfaltigkeit der Anschauungen bringt, aber andererseits muss es auch so etwas wie eine Kausalität geben, durch die die Dinge ‚selbst'– ‚da draußen'–, die eben nicht unmittelbar erfahrbar sind, diese Anschauungen erst einmal bewirken.[310] Dadurch, dass Herbart die „Seele" derart als äußeren Wirkungen ausgesetzt konzipiert, ohne dass dabei aber das Äußere in das Innere unmittelbar ‚eintritt', kann er nun das von Kant angeführte „*Gesetz der Stetigkeit* in dem Abflusse der inneren Veränderungen"[311] des inneren Sinnes in seiner Mechanik der Vorstellungen in Anschlag bringen:[312] die Intensität. Äußere Wirkungen drängen in verschiedener Stärke auf die Seele ein, und nun kann gerechnet werden, wie sich nach dem Newton'schen Prinzip von Wirkung und Gegenwirkung in diesen Verhältnissen die Seele ‚erhält'. Die sich daraus ergebenden Intensitäten der einzelnen Vorstellungen können so zwar Ursachen in äußeren Wirkungen (lauteren und leiseren Tönen, hellerem und dunklerem Licht[313]) haben, aber ihre letztlichen Beträge, durch die die Vorstellungen im Bewusstsein lebendig werden, mehr oder weniger klar in das Bewusstsein treten, sind – nur relativ dazu – Resultat ihrer ‚Verrechnung' in den zeitlichen Prozessen ihres Gehemmtwerdens oder Verdrängens untereinander, durch die sich das Bewusstsein als Einheit konstituiert. Was aus der Einführung der Intensität letztlich herausspringt, ist also jene *zweite* Dimension, die nach Kant eben notwendig ist, um eine Mathematik der Seele zu betreiben.[314] Denn mit zwei

[309] Vgl. Gerhard Benetka: Denkstile der Psychologie. Das 19. Jahrhundert. Wien: WUV-Univ.-Verlag 2002, S. 37.
[310] Vgl. Lenoir, Timothy: Operationalizing Kant: Manifolds, Models, and Mathematics in Helmholtz's Theories of Perception, in: Michael Friedman / Alfred Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge, Mass: MIT Press 2006, S. 141-210, hier S. 149.
[311] Kant: Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft (1786), AAIV, Berlin 1911, S. 471, Siehe Zitat oben, unter: „Die Unmöglichkeiten der Psychologie: Kant/Herbart".
[312] Vgl. Benetka: Denkstile der Psychologie. Das 19. Jahrhundert. Wien 2002, S. 38.
[313] Vgl. Herbart: De attentionis mensura causisque primariis (1822), in: Ders.: Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7, 3. Teil: Kleinere Abhandlungen zur Psychologie. Leipzig: Verl. Leopold von Voss 1851, S. 56.
[314] Vgl. Benetka: Denkstile der Psychologie. Das 19. Jahrhundert. Wien 2002, S. 38.

Dimensionen können Funktionen im mathematischen Sinn, die Stärke einer Vorstellung als Funktion der Zeit, gebildet werden.[315] Von zunächst nur zwei „Hülfsgrößen" – der Stärke und der Hemmung – und dann drittens den Graden der Verbindung unter den Vorstellungen ausgehend entfaltet Herbart eine komplexe Modellierung der Bewusstseinsvorgänge.

Eine Psychologie für alles: von chemischen, elektrischen, magnetische Wesen bis zu Wesen anderer Planeten

Den entscheidenden Vorteil der Mathematisierung sieht Herbart darin, dass die letztlichen Ergebnisse solcher mathematisch streng hergeleiteten Modelle dann wiederum mit der Erfahrung verglichen und kontrolliert werden können. Und in diesem Durchgang ergibt sich auch eine Antwort auf das Problem eines Anthropologismus, durch den Herbart die universelle Aussagekraft von Kants Kritiken bedroht sieht:

> „Bei allen diesen Grössen […] kommt das, was eigentlich vorgestellt wird, weiter nicht in Betracht, als nur in sofern davon Hemmung und Verbindung unter den Vorstellungen abhängt. Wir können daher gar nicht sagen, dass Rechnungen dieser Art sich gerade auf Vorstellungen, als solche, ausschliessend bezögen; im Gegentheil, wenn es andre, innere Zustände irgend welcher Wesen giebt, die theils unter einander entgegengesetzt, theils der Verbindung fähig sind, (dies letztere folgt aber unmittelbar aus der Voraussetzung, sie seien in Einem Wesen) so passen darauf alle die nämlichen Rechnungen; und es kommt bloss noch auf die Frage an, ob wir Ursache haben, innere Zustände der beschriebenen Art noch in andern Wesen, ausser in uns selbst, anzunehmen. […] [I]ch würde selbst bestimmter, als bisher, die verschwiegenen metaphysischen Voraussetzungen meines Vortrags andeuten müssen, wenn ich etwas mehr sagen wollte als dieses: dass alle organische Reizbarkeit, weit entfernt sich aus blossen Raumverhältnissen erklären zu lassen, auf innere Zustände, ja selbst auf einen Grad von innerer Ausbildung hinweiset; und dass, wenn nicht diese letztere, so doch jene, die innern Zustände, schon bei allen chemischen, elektrischen und magnetischen Verhältnissen, und, was dasselbe sagt, bei aller Construction und Constitution der Materie müssen vorausgesetzt werden; dergestalt, dass die Psychologie den Naturwissenschaften überall wird vorangehen müssen, wofern es unserm Zeitalter Ernst ist, den letzteren eine feste philosophische Stellung und Gestaltung zu geben."[316]

Herbart führt sein Unternehmen bis zu einer komplizierten Differentialgleichung für das Maß der „Aufmerksamkeit", deren Lösung aber seine mathematischen Fähigkeiten zu übersteigen droht. Als er seine Schrift *De attentionis mensura causisque primariis* (1822) gerade in den Druck geben will, kommt sein „collega aestumatissimus Bessel, astronomus celeberrimus"[317] bei ihm zu Besuch, und sie kommen auf „derartige Gespräche", sodass Herbart keine Bedenken hat, „ihm das,

[315] Vgl. Rieger: Johann Friedrich Herbarts mathematische Differenzierung des Menschen, in: Hoeschen /Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 199.

[316] Herbart: Über die Möglichkeit und Notwendigkeit Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders.: Sämmtliche Werke, Bd. 7, Leipzig 1851, S. 151.

[317] Herbart: De attentionis mensura causisque primariis (1822), in: Ders.: Sämmtliche Werke, Bd. 7, 3. Teil. Leipzig 1851, S. 124, hier zitiert nach Scholz: in Herbarts Kultursystem, in: Hoeschen/Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 168.

was [er] unlängst behandelt hatte, zu erzählen und die Gleichung […] vorzulegen".[318] Nachdem Bessel auf verschiedene Weisen versucht hat, das Differential zu lösen, kann er zuletzt zur Lösung aber auch nur eine numerische Reihenentwicklung vorschlagen.[319] Und zu Herbarts eigener Methode „fügte [er] etwas […] hinzu und bezeichnete sie sowohl als neu als auch ziemlich oft anwendbar, andre mögen zusehen, ob dies Urteil mehr der Freundschaft als sachlichen Gründen zu danken ist."[320]

Als Bessel 1823 seine Beobachtungen zu den Differenzen zwischen Beobachtern veröffentlicht, kennt er also das, was sein Königsberger Kollege Herbart da gerade in der Psychologie unternimmt. Ob oder wie direkt Bessels Überlegungen dabei aber von Herbart beeinflusst sind, darüber kann allerdings nur spekuliert werden.[321] Trotzdem sollen hier drei Aspekte von Herbarts Psychologie genauer beleuchtet werden, in denen sich einerseits Parallelen und Zusammenhänge zu Bessels Problemen in der Situation *Königsberg 1823* herstellen lassen und in denen es andererseits verschiedene Spuren gibt, die sich dann in der folgenden Geschichte der Psychologie von Audiovision und Synchronisation wiedererkennen lassen:

Ein Off der Aufmerksamkeit

Alle Vorstellungen müssen durch den engen Flaschenhals ihrer Verknüpfung in der Einheit der Seele. Dadurch, dass verschiedene Vorstellungen einander hemmen oder stören[322], weil sie in die-

[318] Herbart: De attentionis mensura causisque primariis (1822), in: Ders.: Sämmtliche Werke, Bd. 7, 3. Teil. Leipzig 1851, S. 223.

[319] Vgl. Erhard Scholz: Bernhard Riemanns Auseinandersetzung mit der Herbartschen Philosophie, in: Hoeschen/Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 163-183, hier S. 168.

[320] Herbart: Attentionis mensura causisque primariis (1822), in: Ders.: Sämmtliche Werke, Bd. 7, 3. Teil. Leipzig 1851, S. 226.

[321] Vgl. zum Beispiel Hoffman, der den oben zitierten (siehe 4. Abschnitt: „Instrumente", unter: „Übergängigkeiten") Erklärungsansatz Bessels kommentiert: „Folgt man dieser Überlegung, scheint der fragliche Vorgang von Bessel eher als ein psychischer des Vergleiches aufgefaßt worden zu sein, wobei es Anzeichen dafür gibt, daß er sich an die Denkart seines Königsberger Kollegen, des Philosophen Johann Friedrich Herbart, anlehnt." Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 216. Andererseits schlägt der Astronom Friedrich Wilhelm August Argelander *nach* der Veröffentlichung der Mitteilung Bessels in einem Brief vor, in dieser Sache Herbart zu konsultieren. Vgl. Hoffman, a.a.O. 309 (Anm. 136 zu S. 216). Das weist darauf hin, dass sich zumindest das erste Auffallen von Beobachterdifferenzen eher *nicht* von der Psychologie Herbarts her erklären ließe. Denn es ist wohl anzunehmen, dass Argelander schon seit spätestens 1821, als er an Bessels Vergleichsbeobachtungen teilnimmt, irgendwie an den diesbezüglichen Überlegungen beteiligt ist. 1998 wundert sich wiederum der Psychologe Robert A. M. Gregson in der Untersuchung der Mathematik Herbarts als womöglich frühestem Beispiel einer formalisierten nichtlinear-dynamischen psychologischen Theorie: „One may be led to ask why Herbart did not use the Gaussian theory of least squares and errors in measurement to bolster his model [...], but that did not appear until [...] 1821 and 1823". Robert A. M. Gregson: Herbart and „Psychological Research on the Strength of a Given Impression", in: Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences, Bd. 2, Nr. 3 (1998), S. 157-167, hier S. 166. Bessel dagegen kannte diese Mathematik in ihren wichtigsten Elementen wohl schon um 1812.

[322] „Alle Vorstellungen sind Selbsterhaltungen der Seele; und jede Vorstellung wird zunächst durch irgend eine der zahllosen zufälligen Ansichten, welche von der Seele, als einem Wesen, möglich sind, bestimmt[…]. Einer Selbsterhaltung aber kommt ursprünglich gar kein Größen-Begriff zu; weil indessen ihre Bedingung, die Störung) und das Zusammen, einer Verminderung fähig sind, so kann auch eine

ser Einheit der Seele nicht gleichzeitig aufgenommen werden können, kann es Vorstellungen geben, die zwar ‚da' sind, die aber unter der Schwelle ihrer Bewusstheit hängen bleiben oder deren Eintritt ins Bewusstsein sich sehr verzögert.[323] Es gibt hier ein ‚Off' des Bewusstseins. Herbart beschreibt das auch in der Metaphorik des visuellen Sehfeldes:

> „Allein wenn wir mit der Menge alles dessen, was der Geist eines erwachsenen Menschen angesammelt hat, dasjenige vergleichen dessen er sich in jedem einzelnen beliebigen Augenblicke bewußt ist, – so müssen wir über das Missverhältnis erstaunen zwischen jenem Reichtum und dieser Armuth! Man möchte gleichnißweise dem menschlichen Geiste ein Auge zuschreiben, daß eine äußerst enge Pupille, dabey aber die höchste Beweglichkeit besäße. Die äußerst kleine Zahl von Vorstellungen, die wir auf einmal zu umfassen vermögen, ist oft im schnellsten Kommen und Gehen begriffen, und dadurch wird es dem geistvollen Menschen möglich, seine Vorstellungen in die mannigfaltigste Berührung zu bringen und sie durch einander zu bestimmen."[324]

Bewusstsein ist also nur begrenzt verfügbar. Und daraus ergibt sich auch eine spezifische Ökonomie der Aufmerksamkeit, in der eine Gleichzeitigkeit von verschiedenen Eindrücken in der ‚seriellen' Verarbeitung der Seele zu einem Zeitintervall des Bewusstseins werden kann.

Eine Ökonomie und Kombinatorik der Sinne

Zwischen den einzelnen Eindrücken können sich dabei verschiedene Grade der Verbindung, der Verschmelzung zu einer ‚Identität', herstellen. Am interessantesten sind in diesem Zusammenhang zunächst die Phänomene der „unvollkommenen Verschmelzung", in der sich sogenannte Reihenformen bilden. Herbart entwickelt das besonders auch an den Folgen von Tonhöhen in der Musik. Ein einzelner Ton ist zunächst nicht viel wert, aber wenn eine ganze Sequenz verschieden hoher Töne durchlaufen wird, dann bildet sich in der Bewegung durch diese Verhältnisse zwischen ‚unvollständiger' Identität und eben auch zur Zusammenhangslosigkeit führender Differenz

---

verminderte Intension der Selbsterhaltung vorkommen, die alsdann auf die vollkommne Selbsterhaltung wie ein Bruch auf die Einheit bezogen werden muß. Als dergleichen Brüche nun sind alle Vorstellungen anzusehen, insofern sie einer Verstärkung fähig sind. [...])" „Zu einer wirklichen Störung kommt es nie, so wenig wie beim Druck der Körper zu einer Bewegung; man mißt aber den Druck nach der Bewegung, die erfolgen sollte, wenn der Druck nicht Widerstand fände; auf ähnliche Art verhält sichs mit der Störung." Herbart: Psychologische Untersuchung über die Stärke einer gegebenen Vorstellung als Function ihrer Dauer betrachtet, in: Königsberger Archiv für Philosophie, Theologie, Sprachkunde und Geschichte, Bd. 1, Nr. 3 (1812), S. 292-337, hier S. 303.

[323] „Aber die Hemmung der Vorstellungen vernichtet nicht, sondern verwandelt das aufgehobene Vorstellen in ein Streben vorzustellen. Man kann die, sich gegenseitig hemmenden Vorstellungen einigermaaßen mit Stahlfedern vergleichen, die, gegen einander gespannt, und zum Teil ganz, gegen eine feste Wand gedrückt (bey dieser Wand denke man an die Schwelle des Bewußtseyns), sogleich wieder in ihre erste Lage zurückschnellen werden, sobald das Hinderniß gehoben wird." Herbart: Psychologische Untersuchung über die Stärke einer gegebenen Vorstellung als Function ihrer Dauer betrachtet, in: Königsberger Archiv für Philosophie, Theologie, Sprachkunde und Geschichte, Bd. 1, Nr. 3 (1812), S. 292-337, hier S. 300.

[324] Johann Friedrich Herbart: Lehrbuch der Psychologie (1816), in: Ders.: Sämtliche Werke (Hg. von G. Hartenstein), Bd. 5, 1. Teil, Leipzig: Verl. Leopold von Voss 1850, S. 90-91. Vgl. Horst Thomé: Metaphorische Konstruktion der Seele. Zu Herbarts Psychologie und ihrer Nachwirkung, in Hoeschen /Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Perspektiven der Transdisziplinarität im 19. Jahrhundert, Würzburg 2001, S. 73.

ein spezifisches Kontinuum, die Tonlinie. Und die Verschmelzung bei der Bildung solcher Kontinua hängt, weil es für Herbart gilt, seine Psychologie von den einfachsten Eindrücken aufsteigend zu entwickeln, an den Einzelsinnen. Analog kann sich dann beispielsweise für die Farben ein dreidimensionales Kontinuum als Durchlaufen in Dimensionen der Grundfarben Rot, Blau und Gelb, entfalten.[325] Dies sind offensichtlich keine Räume in einem herkömmlichen Sinne und sie folgen je eigenen Gesetzmäßigkeiten,[326] doch können sie als ‚n-dimensionale Räumlichkeiten' gedacht werden. Und tatsächlich leitet er in so einer Logik der Beweglichkeit oder des Durchmessens letztlich auch den Ursprung oder die Genese der psychologischen Raumerfahrung her, in der Körper sich ergeben, indem durch die wiederholte „Reproduktion" der durchlaufenen visuellen Punkte kontrolliert wird, ob dabei regelmäßige Verhältnisse zwischen diesen Punkten stabil bleiben.[327] Raum muss dann nicht a priori gegeben sein, um darin die Wahrnehmung zu ordnen, weil er *in* der Wahrnehmung konstruierbar ist.

Zu den Möglichkeiten, die sich an diese Überlegungen Herbarts dann anknüpfen lassen, sei hier zumindest kurz und tentativ angedeutet: Es ist anzunehmen, dass Bernhard Riemann in seinem Habilitationsvortrag am 10. Juni 1854 über mehrfach ausgedehnte Mannigfaltigkeiten auf die sich in den Reihenformen durch unvollkommene Verschmelzung abzeichnende Idee einer Lehre abstrakter Größenverhältnisse anspielt, wenn er neben Arbeiten von Gauß, „einige[] philosophische[] Untersuchungen Herbarts" als einzige in diesem Gebiet geleistete Vorarbeit erwähnt.[328] Von Riemanns Konzeption der Mannigfaltigkeit aus, die sehr grundsätzlich und allgemein entworfen ist und an diverse mathematische Probleme anschließbar ist, lassen sich dann Geschichten von nichteuklidischen Geometrien, der Mengenlehre,[329] den Multiplicities/Multiplicités in der Philosophie,[330] und nicht zuletzt davon erzählen, wie die Vorstellungen von Newtons absolutem ‚Container'-Raum ins Wanken geraten.

---

[325] Vgl. Lenoir: Operationalizing Kant, in: Friedman/Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge 2006, S. 141-210.

[326] So ist beispielsweise der Farbraum, der eher einen Farbkreis bildet, anders strukturiert als der Tonraum, der von einem niedrigsten bis zu einem höchsten Ton läuft, die am weitesten auseinanderliegen. Vgl. Lenoir: Operationalizing Kant, in: Friedman/Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge 2006, S. 141-210, hier S. 157.

[327] Vgl. Lenoir: Operationalizing Kant, in: Friedman/Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge 2006, S. 141-210.

[328] Vgl. Scholz: Bernhard Riemanns Auseinandersetzung mit der Herbartschen Philosophie, in: Hoeschen/Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 163-183. Lenoir: Operationalizing Kant, in: Friedman/Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge 2006, S. 141-210.

[329] Das unternimmt José Ferreirós, vgl. Ders.: Labyrinth of Thought. A History of Set Theory and its Role in Modern Mathematics. Basel u.a.: Birkhäuser 1999.

[330] Das betreiben beispielsweise Arkady Plotnitsky und Simon Duffy, vgl. Arkady Plotnitsky: Manifolds: on the Concept of Space in Riemann and Deleuze, in: Simon Duffy (Hg.): Virtual Mathematics. The Logic of Difference, Manchester: Clinamen Press 2006, S. 187-208; Simon Duffy: Deleuze and the History of Mathematics. In Defense of the 'New'. London: Bloomsbury 2013.

Doch in Herbarts Psychologie ist damit eben insbesondere auch ein bestimmtes Verhältnis zwischen Sehen und Hören impliziert. Wie die aufeinandertreffenden Vorstellungen miteinander verrechnet werden, hängt davon ab, von welchem Sinn sie stammen. Verschiedene Töne können, insofern sie Differenzen des gleichen Kontinuums bilden und schon auf niedrigeren Ebenen einander „entgegengesetzt" sind, in Reihen miteinander *verschmelzen*.[331] Töne und Farben dagegen bilden psychische Komplexe, sie ‚komplizieren' sich. Je nachdem, wie sie das tun, ob und wie stark sie sich widersprechen, bilden sich unvollkommene oder vollkommene Komplikationen. Aus diesem Baukasten von Verschmelzungen und „Complexionen" lässt sich nun, in Funktion der Zeit, irgendwann alles zusammenbauen, was so in einem Bewusstsein vorkommen kann; von der Ästhetik der Klaviermusik, über Zeichen, bis hin zur Identität multimodaler Objekte:

> „Von solchen Complexionen, die wenigstens theilweise und beinahe vollkommen sind, haben wir merkwürdige Beispiele an den Vorstellungen der *Dinge mit mehrern Merkmalen,* und der *Worte, als Zeichen von Gedanken*. Die letztern, Gedanken und Worte, sind in der Muttersprache so eng verbunden, dass es den Schein gewinnt, als ob man vermittelst der Worte dächte."[332]

Verzögerungen: audiovisuelle Intervalle

Herbart nimmt an, dass grundsätzlich Komplikationen, in denen die Vorstellungen nicht „entgegengesetzt" sind, mit einer geringeren Hemmung – und das heißt wohl tendenziell auch mit einer geringeren Verzögerung – verbunden sind als Verschmelzungen. Da Bessel den Grund der Beobachterdifferenzen eher im Vergleich zwischen Sehen und Hören, in der „Uebertragung des einen Eindrucks auf den andern" vermutet, wäre dieser Fall auf der Seite der Komplikationen einzuordnen. Weil Herbart eben nichts dazu schreibt, wie die Verhältnisse zwischen dem Ticken einer Uhr an einem Ort und sich woanders – im Sichtfeld eines Teleskops – bewegenden Lichtpunkten zu modellieren wären, enden hier die konkreten Spuren. Was sich aber allgemeiner *zwischen* den Beobachterdifferenzen und der mathematischen Psychologie festhalten lässt, ist eine Ökonomie der Sinne (Sehen und Hören) und ihrer Zeitlichkeiten als Problematik von Gleichzeitigkeit. Und darin öffnet sich die Möglichkeit eines ‚audio-visuellen Offs'. Aus so einer allgemeineren Ökonomie – die sich in Herbarts Modell in einer spezifischen Weise konkretisiert– lässt sich in verschiedene Richtungen nach audiovisuellen Intervallen fragen.

---

[331] Vgl. Herbart: Psychologische Bemerkungen zur Tonlehre, in: Königsberger Archiv für Philosophie, Theologie, Sprachkunde und Geschichte, Bd. 1 Nr. 2 (1812), S. 158-192. Zur Rolle des Klaviers in Herbarts Psychologe, vgl. Kaiser-el-Safti: Einführung, in: Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Würzburg 2003, S. V-LXVII, hier S. XI, X, XLIII, XLIV, XLVIII).

[332] Johann Friedrich Herbart: Lehrbuch der Psychologie (1816), in: Ders.: Sämtliche Werke (Hg. von G. Hartenstein), Bd. 5, 1. Teil, Leipzig: Verl. Leopold von Voss 1850, S. 22.

7. Zirkulierende Differenzen

a) Psychologie: Geistige Reflexe

Als psychologische Fragen würden Fragen nach den ‚audiovisuellen Intervallen' dann lauten: Hängen die individuellen Differenzen in erster Linie an dem Vorgang, in dem Sehen und Hören verglichen werden? Wie entscheidend ist dabei, worauf – auf das Sehen oder das Hören – bei der Beobachtung die Aufmerksamkeit konzentriert ist? Hängt das ganze Problem hauptsächlich an Verzögerungen, mit denen die jeweiligen einzelnen Eindrücke überhaupt dorthin gelangen, dass sie in Bezug auf die Frage ihrer Gleichzeitigkeit bearbeitet werden können?

Diese letzte Möglichkeit vertritt der Astronom Friedrich Bernhard Gottfried Nicolai 1830 in einer der ersten ausführlicheren Auseinandersetzungen mit Bessels Entdeckung:

> „Woher rührt nun aber diese merkwürdige Erscheinung? Meines Erachtens kann sie wohl kaum in einer andern Ursache ihren Grund haben, als daß bei verschiednen Individuen eine Verschiedenheit des geistigen Reflexes der äußern Eindrücke auf das Auge und auf das Ohr statt findet. Nimmt man nehmlich an, daß bei einem Individuum der geistige Reflex vom Auge z.B. früher erfolgt, als der geistige Reflex vom Ohre, oder anders ausgedrückt, daß bei vereinigter und auf denselben Gegenstand gerichteter Thätigkeit dieser beiden Sinne ein solches Individuum früher sieht als es hört, daß dagegen bei einem andern Individuum beide Reflexe entweder in einem mindern Grade verschieden, oder zu gleicher Zeit, oder selbst im umgekehrten Sinne, d.h. der Reflex vom Auge später, als der Reflex vom Ohre, erfolgen,: so erklärt sich die erzählte Erscheinung hierdurch ganz vollkommen und ungezwungen. Es würde aber daraus die wichtige, schon vorhin angedeutete Folgerung hervorgehen, daß die gegenseitige Wechselwirkung zwischen den Organen und dem Bewußtseyn nicht völlig momentan ist."[333]

Damit deutet sich an, dass es sich hier – je nachdem was unter „geistigem Reflex vom Auge" bzw. „vom Ohre" verstanden wird, nicht so sehr um ein psychologisches, sondern um ein physiologisches Phänomen handeln könnte. Und tatsächlich wird später diese Möglichkeit in physiologischen und psychologisch-physiologischen Experimenten weiterverfolgt werden.[334] Herbart aber lehnt einen starken Zusammenschluss von Physiologie und Psychologie oder gar die die Unterordnung der Psychologie unter die Physiologie ebenso ab wie psychologische Experimente, die sich einfach am naturwissenschaftlichen Experiment orientieren.[335] Eine Vermutung dazu wäre, dass dazu die Psychologie eine zu fundamentale Stellung in seinen epistemologischen Problemkonstellationen und seinem philosophischen Programm einnimmt, als dass die Psychologie in eine rein empirische Wissenschaft ausgelagert werden könnte.[336]

---

[333] Nicolai: Über die bei den einzelnen Individuen stattfindende Verschiedenheit des geistigen Reflexes der äussern Eindrücke auf die Organe des Gesichts und Gehörs, in: Isis, Bd. 23 (1830), S. 680.

[334] Vgl. Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957, S. 142-144.

[335] Vgl. zu Herbart und dem psychologischen Experiment: Kaiser-El-Safti: Einführung, in: Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Würzburg 2003, S. V-LXVII, hier S. XIV.

[336] Boudewijnse et. al. nehmen an, dass sich Herbarts Skepsis gegen das Experiment aus seinem Zweifel an der Verallgemeinerbarkeit und Übertragbarkeit von Vorstellungsdynamiken in einer spezifischen Situation eines spezifischen Individuums auf eine andere Situation zu einem späteren Zeitpunkt oder gar eines anderen Individuums herleitet, an der wiederum die für eine Naturwissenschaft notwendige Vorhersagbarkeit hängt. Vgl. Vgl. Geert-Jan A. Boudewijnse/David J. Murray/Christina A. Bandomir: The Fate of Herbart's Mathematical Psychology, in: History of Psychology 4/2 (2001), S. 107-132,

Dass Herbart in der Frage der Verhältnisse der Psychologie zur Physiologie und zum Experiment, dann ‚überholt' wird bzw. dass der Rückbezug folgender Psychologien, beispielsweise eines Wilhelm Wundt, auf Herbart zwiespältig ist, wirft retrospektiv ein interessantes Licht auf Herbarts Unternehmen und dessen Verhältnis zur folgenden Geschichte der persönlichen Gleichung in der Psychologie: Der entscheidende Punkt der Bewegung zur Formalisierung erscheint dann als ein doppelter: Sie wird bei Herbart gerade ermöglicht durch eine, wenn man so möchte, idealistische Abkopplung der Einheit der Seele von der Physik und der Physiologie. Doch die Sprengkraft dieser, bei Herbart eben von der Einheit der Seele ausgehenden, radikalen Mathematisierung in abstrakten Größenbegriffen, liegt darin, dass die Psychologie über diese Formalisierung in derselben Bewegung anschließbar wird, an Berechnungen auf dem Papier oder an Zeitmessapparate, über Konzeptionen des Reizes und der Wahrnehmungsschwelle.

b) Astronomie: Techniken der Beobachtung

In der Astronomie wäre es dagegen naheliegender, danach zu fragen, wie mit den Beobachterdifferenzen im Sinne einer ‚technischen' Problemlösung umzugehen ist.[337] Lassen sich die individuellen Differenzen so verlässlich messen, dass sie dann aus den astronomischen Beobachtungen herausgerechnet werden können? Können andere Beobachtungsanordnungen als die „Eye-and-Ear-Method" entworfen werden, in denen die Individualität der Beobachter von vornherein quasi außen vor bleibt? Je nachdem, was als Ursache der Differenzen in Frage kommt, ist dann auch zu überlegen, ob es ähnliche astronomische Beobachtungsanordnungen gibt, in denen entsprechend Maßnahmen zur Sicherung der Daten unternommen werden müssten. Daran können sich dann Strategien der Objektivierung, der Mechanisierung und der Arbeitsteilung in Beobachtungsanordnungen anschließen. So teilt der Astronom François Arago 1843 die Arbeit nach den Sinnen auf. Eine Person beobachtet den Stern und macht einen Schlag, wenn der Stern den Faden passiert, eine weitere Person hat die Aufgabe, die Zeitstelle des Geräuschs im Ticken der Uhr zu schätzen.[338] Eine Fortsetzung dieser Strategie ist die „Chronografische Methode", die 1854 in Greenwich eingeführt wird: Ein von einem Chronometer angetriebener ‚Kymograph' zeichnet die Sekundenschläge eines weiteren Chronometers auf und den Tastendruck des Astronomen auf einer Papiertrommel ein, sodass die Passage nachher anhand des Vergleichs der beiden Anschläge abgelesen werden kann.[339]

Solche Strategien der ‚Objektivierung' greifen auch in die Gebiete einer persönlichen objektiv-naturwissenschaftlichen Haltung und Disziplinierung über.[340] Und hier gibt es – nach dem ‚Off des

hier S. 214; Kaiser-El-Safti vermutet dagegen ethische Bedenken als Grund für Herbarts Abneigung gegen das Experiment an. Vgl. Kaiser-El-Safti: Einführung, in: Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Würzburg 2003, S. V-LXVII, hier S. XIV.

[337] Vgl. Schaffer: Astronomer's Mark Time, in: Science in Context 2/1 (1988), S. 115-145.

[338] Vgl. Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957, S. 139.

[339] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 213-214.

[340] Vgl. Schaffer: Astronomer's Mark Time, in: Science in Context 2/1 (1988), S. 115-145.

Bewusstseins', der Kombinatorik der Sinne und der Komplikation von Sehen und Hören als Zeitverhältnis – einen weiteren Aspekt, der sich in der Situation Königsberg 1823 zwischen Bessel und Herbart aufspannen lässt bzw. in die sie eingelassen sind. Denn es stellen sich hier auch Fragen wie: Lässt sich eine Beobachtungspraxis einüben, trainieren, die die individuellen Differenzen minimiert, indem ein einheitliches Verfahren verwendet wird, oder eine, die zumindest die Schwankungen der „persönlichen Gleichung" jeder einzelnen Person in Abhängigkeit von Faktoren, wie der Ermüdung der Aufmerksamkeit, verstetigt. Und wieviel Verantwortung kann dabei den einzelnen Beobachtern übertragen werden, solche Faktoren selbst zu kontrollieren und zu regulieren?

c) Pädagogik: Ausbildung der Wahrnehmung

Dies ist ein Aspekt, den Stefan Rieger an der Psychologie Herbarts, die im engen Bezug zu seiner von Pestalozzi herkommenden Pädagogik gedacht werden muss, in einem größeren historischen Zusammenhang der „Differenzierung des Menschen" als Voraussetzung seiner Optimierung betont:[341]

> „Mit Johann Friedrich Herbart tritt der Prozess der Differenzierung in das entscheidende Stadium seiner Vorläuferschaft. […] An allen Fronten wird der Mensch [in der Moderne, Anm. d. Verf.] auf Differenzen gegründet und erfährt über Differenzen seine Identität[.] […] Weil mit der Rückführung auf formale Kriterien alles ineinander übersetzbar, korrelierbar, vergleichbar und damit verrechenbar wird, kann die Moderne ihren Anspruch auf Steigerung im Rückgriff auf formale Kriterien, auf Zahlen, Formeln und Gesetzmäßigkeiten sowohl adäquat zum Ausdruck bringen als auch operativ umsetzen. […] Aber der Mensch wird im Zuge immer weiterer Typisierung und Korrelierung nicht nur unterscheidbar, im Anschluß an Kriterien, die das Primat der Steigerung umsetzen wird er zugleich optimierbar. Wie Deskription und Präskription parallel laufen, ist damit zugleich der Anschluß an die unterschiedlichsten Programme der Pädagogik sichergestellt."[342]

An der Pädagogik kommen Philosophie, Psychologie, Mathematik und Astronomie in Königsberg 1823, kommen Bessel und Herbart noch einmal anders als am spezifischen Problem der astronomischen Beobachterdifferenzen zusammen: Als Akteure einer Umwälzung von Bildungs- und Wissenschaftspolitiken im Rahmen der Reformen von Wilhelm von Humboldt.[343] Bessel, der als Autodidakt und ohne Lehrerfahrung an die Universität Königsberg kommt, assistiert im von Herbart aufgebauten Seminar für Pädagogik bei der Ausbildung für Schullehrer und übernimmt in vieler Hinsicht dessen und Pestalozzis Ideen. Er und auch der 1814 nach Königsberg berufene Anatom und Physiologe Karl Ernst von Burdach und sein Prosektor seit 1817 sowie späterer Professor Karl Ernst von Baer betonen demgemäß in ihrer Lehre die Involvierung der Studenten und

[341] Rieger: Johann Friedrich Herbarts mathematische Differenzierung des Menschen, in: Hoeschen /Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 185-201. Zur pädagogischen Optimierung bei Herbart, vgl. auch Crary: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden u.a. 1996, S 105-107.

[342] Rieger: Johann Friedrich Herbarts mathematische Differenzierung des Menschen, in: Hoeschen/Schneider (Hg.): Herbarts Kultursystem. Würzburg 2001, S. 185-201, hier S. 185-186.

[343] Vgl. Olesko: Physics as a Calling. Ithaca 1991, 21-32.

die Einübung jeweiliger praktischer Tätigkeiten.[344] Die in diesem Kapitel aufgemachten Fragen von Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit tauchen hier also, kurz gesagt, vor einem Hintergrund auf, in dem angenommen wird, dass Beobachtung – und das betrifft in Herbarts zum zunehmend Komplizierteren aufsteigenden Psychologie und Pädagogik auch sehr basale Wahrnehmungsmechanismen – ‚ausgebildet' und an den astronomischen Apparaturen in Bessels Observatorium eingeübt werden kann. Das impliziert auch, dass Wahrnehmung zumindest in gewissen Hinsichten nicht einfach fest verdrahtet, sondern historisch ist und Herbarts Pädagogik dann als Projekt verstanden werden kann, eine Geschichte der Wahrnehmung zu machen.[345]

8. Ausblicke: Sternenkino

Rekapitulation

Die Geschichte, die hier als von der Situation Königsberg 1823 aus sich verzweigende Themen und Gebiete beschrieben wurde, lässt sich, so sollte deutlich geworden sein, auch als eine Geschichte der Zeit, der Verhältnisse von Geschwindigkeiten, von Beweglichkeiten und Immobilitäten, von Datentransport und Datenbeständen, von Stabilisierungen und Instabilisierungen sowie von der Herstellung von Räumlichkeiten als Gleichzeitigkeit erzählen.

So ging es beim Problem des Längengrads um Regierung und Navigation, um die Herstellung von Territorien zwischen festem Land und fluidem Meer. Parallel dazu wurde gezeigt, wie Isaac Newtons ‚absolute Zeit' als Simultanität eines unendlich ausgedehnten Raums, als ‚Container' von Ereignissen, als Fundament des fortschreitenden Abgleichs von theoretischer mathematischer Modellierung und empirischen Beobachtungen funktioniert.

Am Vorfall und am Ausschluss Kinnebrooks wurde das Observatorium Maskelynes in einem „Regime der Vorschrift" beschrieben, das sich in Kontrollschleifen zwischen Uhren und Sternen selbst verzurren soll, um verlässliche Beobachtungen zu liefern, die in solche physikalische Modellierungen eingespeist werden können, und um die Ortszeit von Greenwich – entweder in Vorhersagen der Bewegungen der Himmelskörper oder in überprüften, kalibrierten und gestellten Uhren – zur Lagebestimmung auf Schiffen mitführen zu können.

Mit dem Auftauchen des „Regimes der Nachforschung" tritt in die Beobachtungsanordnung ein epistemologisches Problem ein, das am Instrument als einerseits die Bedingung der Beobachtung und andererseits als unvermeidliche Fehlerquelle entwickelt wurde. An der Frage, was von den Beobachtungen zum ‚Innen' der Beobachtungsanordnung zu zählen ist und was zum Beobachteten – zum ‚Außen' – gehört, ergibt sich eine uneinholbare Nachträglichkeit der jeweiligen Beobachtungssituationen, eine spezifische Selbstreferenz der Beobachtungsanordnungen.

---

[344] Vgl. Olesko: Physics as a Calling. Ithaca 1991, S. 31-32.
[345] Vgl. Kaiser-El-Safti: Einführung, in: Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Würzburg 2003, S. V-LXVII, hier S. XXXVII.

Das Problem individueller Beobachterdifferenzen insistiert auf der Ebene der Datenverarbeitung vor dem Hintergrund statistischer Methoden, die, wie hier argumentiert wurde, die Logik der Nachträglichkeit der Beobachtungssituation durch ein Vorher/Nachher-Wissen/Unwissen-Wahrscheinlichkeitskalkül auf in „Zentren der Berechnung" einströmende Daten appliziert und sich so von ihnen absetzen kann. Die Methode der kleinsten Quadrate installiert eine bestimmte Ökonomie von Datenmengen als ‚Triage' von wahrscheinlich zu verschiedenen Aspekten der Beobachtungsanordnung zuzuordnenden Verteilungen: 1. Daten vom Beobachteten ‚selbst', 2. Möglichst Zufälliges (‚Rauschen') und eine daraus berechenbare mehr oder weniger große Sicherheit der Daten, 3. Die Täuschung durch beständige Fehler (‚Verzerrung'), die in dieser nachträglichen Berechnung nicht eingeholt werden können, aber in einer Dynamik zwischen mathematischer Fehleranalyse, der Präzision der Instrumente und der Feinheit der Beobachtungsdaten, die sich einer nicht-armierten Sinneswahrnehmung entzieht, herauskristallisiert wird. Im Verdacht einer Fehlerursache, die als Quelle beständiger Fehler dingfest gemacht werden könnte, verfestigt sich der ‚audio-visuelle Beobachter' als offene Frage, als Einstellung einer Richtung der Suchbewegung.

Die ‚Festigkeit' von Instrumenten, die nicht zuletzt Bessel als entscheidende Qualität für deren Präzision betont, macht die hier wichtige Ordnung des Fehlers zwischen beständigen und variablen Fehlern – oder, wenn man so möchte, zwischen Rauschen und Verzerrung – vielleicht besonders anschaulich und kann als Trope dieser Ordnung operieren: Im Netzwerk des Datenaustauschs zwischen räumlich, zeitlich und ‚persönlich' auseinanderliegenden Observatorien fungiert bei Bessel das „Fundament" als zentrale Metapher in der sich von der astronomischen Theorie unabhängig machenden beobachtenden Astronomie und als Leitfaden in der sicheren Herstellung einer ‚Gleichzeitigkeit' zwischen verschiedenen Datenbeständen, beispielsweise bei der Reduktion von Bradleys Beobachtungen in Greenwich auf das Jahr 1755 in der Unterscheidung zwischen den beständigen, herausrechenbaren Fehlern der Instrumente und der mathematischen Berechenbarkeit der Sicherheit bzw. der Fehlerwahrscheinlichkeit der Daten.

In Bessels Fortschrittsgeschichte der Astronomie wurde zudem deutlich, dass der Rückfall Maskelynes gegenüber Bradley eine ‚moralische' Frage der Haltung des astronomischen Beobachters impliziert, weil dieser, anstatt einfach zu beobachten, auf die zukünftige Festigkeit seiner Daten gerichtet sein soll, sodass zukünftig entdeckte Störungs- und Fehlerquellen der astronomischen Beobachtung nur aufgrund der alten Daten aus diesen wiederum herausgerechnet werden können. Der Rückbezug der quantitativen Beobachtungsdaten auf die spezifische Beobachtungsanordnung lässt, so wurde argumentiert, gewissermaßen auf der Ebene der Aufzeichnung, der Produktion von Zeitangaben, Zahlen, die gerade von den sonstigen Qualitäten der Wahrnehmung abstrahiert hatten und in Abhängigkeit vom auf die Sinne bezogenen konkreten Funktionieren der Instrumente (z.B.: Welche Vergrößerung des Fernrohrs ergibt welche Geschwindigkeit eines

Sterns als Lichtpunkt im Sichtfeld des Teleskops? Oder: Macht es einen Unterschied, ob das Ticken der Uhr einmal in der Sekunde oder öfter zu hören ist?) einen audio-visuellen Beobachter hervortreten. Und die von Bessel festgestellten Beobachterdifferenzen sind gerade deswegen so unglaublich und beunruhigend, weil sie nicht so einfach durch die von ihm geforderte Haltung des astronomischen Beobachters eingeholt werden können: Sie entziehen sich dem Bewusstsein und werden erst in Differenzen zwischen den Daten verschiedener Beobachter sichtbar.

Und hier öffnen sich Bessels Untersuchungen auf einen Übertrag in die „Anthropologie“: Ausgehend von Michel Foucaults These vom „Auftauchen des Menschen“ als epistemologische Struktur, die sich in der unlösbaren gegenseitigen Bedingung von einem erkennenden Subjekt („der Mensch“) und dem Objekt seiner Erkenntnis („der Mensch“) äußert, und der Frage nach dem Ursprung in sich daran anschließenden Differenzierungen wurde die Konjunktur von „Anthropologie“ im 19. Jahrhundert als Überbegriff von zwei woanders ansetzenden Bewegungen entfaltet: Vom Reisen und vom mobilisierten Austausch in den großen Verkehrszentren ergibt sich aus dem Sichtbarwerden der Differenzen zwischen Kulturen eine Menschen- und Weltkenntnis. Aus der Lokalisierung des Menschlichen – der ‚Festsetzung‘, wenn man so möchte – im physiologischen Organismus entwickelt dagegen eine Anthropologie aus ärztlicher Fürsorge die Frage nach dem Menschen eher an den Differenzen von Mensch und Tier.

Als Verhältnis der Sinne wurde diese Ambivalenz auf die doppelte Bedeutung von „Sensus communis“ bezogen, der einerseits den allen (verschiedenen) Menschen gemeinen Sinn und andererseits den Sinn der Sinne, in dem sich die Wahrnehmung der verschiedenen Sinnesorgane vereinigt, bezeichnet. Die Debatte zwischen Kant und Sömmerring um die Lokalisierbarkeit eines „Sensorium commune“ führte zu den Paradoxien der Selbstbeobachtung zwischen inneren und äußeren Sinnen – weil sich das rein zeitlich operierende Bewusstsein für so eine Selbstbeobachtung räumlich auseinandersetzen, ‚verrückt‘ werden müsste – und zu den zwei ‚Unmöglichkeiten‘ der Psychologie: 1. Von Kant aus: Die Behauptung, dass es eine naturwissenschaftliche Psychologie wegen der Paradoxien der Selbstbeobachtung nicht geben könne. 2. Von Herbart aus: Der dringende Verdacht, dass die Abtrennung eines höheren Vermögens, über das eine Erkenntniskritik a priori betrieben werden könnte, schon auf empirisch-psychologischen Annahmen beruht.

Herbart konzipiert an Stelle dieser Unmöglichkeiten die Einheit der Seele als in sich geschlossenes, aber über ein relatives ‚Kommunikationsverhältnis‘ zwischen äußeren ‚mechanischen‘ Kräfte- und Wirkungsverhältnissen und inneren Intensitätsverhältnissen in die ‚reale‘ Welt eingelassenes Gebiet. So gelangt er zu einer Mathematisierbarkeit aufsteigender und absinkender Vorstellungen in Funktionen der Zeit, deren Bewegungen durch die Einheit der Seele mehr oder weniger gehemmt werden, quasi Trägheit annehmen und sich verzögern oder im Off des Bewusstseins hängenbleiben. Und mit dieser Seelendynamik, die Herbart von einfachsten, basalen Vorstellungen zu zunehmend komplexen Vorstellungsgebilden aufsteigend konstruiert sieht, geht

eine bestimmte Ordnung der Sinne einher: In den eigenartigen ‚Mannigfaltigkeiten', die sich durch die Ähnlichkeiten und Differenzen zwischen den Vorstellungen desselben Sinnesgebiets konstituieren, gibt es vornehmlich „Verschmelzungen". Und zwischen gleichzeitig auftauchenden Vorstellungen verschiedener Sinnesgebiete, also zum Beispiel zwischen Sehen und Hören, gibt es eher „Komplikationen".

Von hier aus wurde zuletzt entworfen, wie sich an „Königsberg 1823" in drei Wissensbereichen verschiedene ineinandergreifende Richtungen von Fragestellungen und Lösungsansätze anschließen können:

In der *Psychologie* und insbesondere in dem durch die Formalisierung Herbarts ermöglichten, aber damit seine spekulative Grundsätzlichkeit hinter sich lassenden Anschluss an das Experiment und an die Physiologie stellt sich die Frage nach den merkwürdigen Zeitintervallen bei der Gleichzeitigkeit von zu Sehendem und zu Hörendem als Gegenstand der psychologischen Forschung.

Zunächst besonders in der *Astronomie* wird das Problem der Beobachterdifferenzen dagegen eher hinsichtlich seiner ‚technischen' Lösbarkeit in Bezug auf die Produktion verlässlicher Sternendaten angegangen, so dass dabei Vermutungen über dessen mögliche Ursache zwar eine Rolle spielen, aber in erster Linie, um es isolierbar, zu- und herausrechenbar, umgehbar zu machen.

Auf der Ebene der *Pädagogik* verbinden sich diese beiden Richtungen noch einmal, sie spannt gewissermaßen eine Folie zwischen diesen Gebieten – der Psychologie, die Beständigkeiten im Funktionieren wahrnehmender Subjekte festzustellen sucht, und der Astronomie, in deren Dynamik zu präzisen Beobachtungstechniken diese Subjekte an den Apparaturen als Störung auftauchen – in der Ausbildung als Optimierung, Normalisierung und Stabilisierung von selbständigen Beobachtern. In einem weiteren Zeithorizont verstanden öffnet sich auf der Ebene der Pädagogik zwischen Beständigkeit und Variabilität der Person die Möglichkeit einer Geschichte des Beobachters und seiner Wahrnehmung.

Künstliche Sterne

Es bleibt aber festzuhalten, dass das Phänomen der Personaldifferenzen zunächst als stabilisierte offene Frage zu zirkulieren beginnt. Mit den von Bessel bestimmten, nur *relativen* Differenzen verbindet sich ein logistisches Problem: Der Weg, den er einschlägt, um die Persönliche Gleichung zu beschreiben, besteht im Transport der Person, er reist also zu anderen Sternwarten und vergleicht die Beobachtung der gleichen Sterne vor Ort zur fast gleichen Zeit.[346] Anhand dieser Differenzen zwischen einzelnen Beobachtern könnten in der Folge neue mit der Post eintreffende Beobachtungen auf den dort ansässigen Astronomen umgerechnet werden. Dies hat jedoch

[346] Vgl. Friedrich Kittler: Kommunikationsmedien, in: Christoph Wulf (Hg.): Vom Menschen. Weinheim u.a. 1997, S. 649-661.

insbesondere zwei Nachteile: Erstens ist das dauernde Herumreisen natürlich sehr aufwändig, mit der Einbeziehung weiterer Astronomen in das Netz der gegenseitigen Vergleiche steigt zudem, wenn man jeden mit jedem vergleichen wollte, die Anzahl der notwendigen Vergleiche überproportional zum Wachstum des Kollektivs. Zweitens hatte sich bald gezeigt, dass diese Differenzen nicht so konstant sind, wie Bessel gehofft hatte, sondern sich in der Zeit verändern können, sodass die jeweiligen Momentaufnahmen bei Gelegenheiten und Verzögerungen des Personentransports laufend schon wieder dem Verfall ausgesetzt sind.[347] In diesen Zusammenhängen entsteht ein neuer Typ der ‚audiovisuellen Anordnung', die ‚Sternenkino' genannt werden könnte.

Blitze

Ein Anfang dieser Anordnung findet im Sommer 1837 zwischen Göttingen, Mannheim und Marburg statt. Der Mathematiker, Physiker und Astronom Christian Ludwig Gerling beendet gerade seine Landvermessung von Kurhessen durch Triangulation – also auf der Erde – und weil die Geometrie der tatsächlichen Erde nicht die einer perfekten Kugel ist, wird ein „Anschließen derselben an eine astronomische Bestimmung wünschenswerth"[348]. Dazu unternimmt Gerling einen Zeitabgleich zwischen einem Punkt in seinem Dreiecksnetz, dem Frauenberg, und den Sternwarten in Mannheim und Göttingen. Um die Längenunterschiede festzustellen, müssen die drei Uhren an jedem der Punkte exakt synchronisiert werden, um dann mit diesen Uhren jeweils eine Sternzeitbestimmung durchzuführen.[349] Gerling bewerkstelligt dies durch den Austausch von Pulver- und Heliotropsignalen. Dabei weist ihn jedoch der Direktor der Mannheimer Sternwarte Friedrich Bernhard Gottfried Nicolai, der sich mit Bessels Differenzen schon ausführlicher auseinandergesetzt hatte,[350] darauf hin, dass hier ähnliche Probleme eines „constanten Fehlers"[351] auftauchen könnten. Darum reist Gerling herum, um sich mit Nicolai, Gauß in Göttingen sowie deren Mitarbeitern und zuletzt mit seinem eigenen Gehülfen, Herrn Hartmann, auf Differenzen der Wahrnehmung von Lichtblitzen und Appulsen (d.h. die Berührung zweier Lichtpunkte) zu vergleichen.[352]

---

[347] Vgl. Julius Hartmann: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten Herausgegeben von Johann August Grunert, 31 (1858), S. 1-26.

[348] Christian Ludwig Gerling: Die Längenunterschiede zwischen Göttingen (Altona), Marburg und Mannheim durch Signale bestimmt, in: Astronomische Nachrichten 15, Nr. 351/352 (1838), S. 249-278. Vgl. Andreas Schrimpf: Die weltweit erste Messung einer Lotabweichung in der Länge, in: Gauß-Gesellschaft e.V. Göttingen, Mitteilungen Nr. 50 (2013), S. 69-82. Online unter: https://www.uni-marburg.de/fb13/personen/schrimpf-andreas/folder-publications/laengendifferenzmessung-1837-schrimpf-mitt-gauss-2013.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[349] Vgl. Schrimpf: Die weltweit erste Messung einer Lotabweichung in der Länge, in: Gauß-Gesellschaft e.V. Göttingen, Mitteilungen Nr. 50 (2013), S. 69-82.

[350] Vgl. Nicolai: Über die bei den einzelnen Individuen stattfindende Verschiedenheit des geistigen Reflexes der äussern Eindrücke auf die Organe des Gesichts und Gehörs, in: Isis, Bd. 23 (1830), S. 680.

[351] Vgl. Gerling: Die Längenunterschiede zwischen Göttingen (Altona), Marburg und Mannheim durch Signale bestimmt, in: Astronomische Nachrichten 15, Nr. 351 / 352 (1838), S. 260.

[352] Gerling: Die Längenunterschiede zwischen Göttingen (Altona), Marburg und Mannheim durch Signale bestimmt, in: Astronomische Nachrichten 15, Nr. 351 / 352 (1838), S. 260-262.

Auf Gauß' Anraten verwenden sie für solche Vergleiche daneben auch Bewegungen eines Kater'schen Federpendels. Damit verlegen sie das Beobachtungsobjekt in eine mechanische, kontrollier- und berechenbare Bewegung. Allerdings verwerfen sie dieses Verfahren dann doch, weil sie die nötigen Vorsichtsmaßnahmen für dieses Instrument nicht kennen.

Sternen-Uhren, die Beobachter messen

1854 aber erscheint in der französischen Zeitschrift *Cosmos* ein Artikel des polnischen Astronomen Prazmowsky, der vorschlägt, die Sterne auf die Erde zu holen.

> „Jusqu'à présent, on l'a étudiée en comparant les observations de deux individus ; l'erreur personnelle ainsi trouvée, n'était que la différence entre l'observation d'un astronome et celle d'un autre, que l'on comparait à la première; mais si l'on pouvait prendre comme terme de comparaison les données fournies par un appareil invariable, données indépendantes des organes de l'observateur, toujours les mêmes, identiques pour tous les astronomes ; si un tel instrument présentait l'avantage de pouvoir être consulté à tout moment; on aurait, je crois, perfectionné de beaucoup l'art d'observer les phénomènes astronomiques."[353]

Prazmowsky beschreibt die Konstruktion einer sich drehenden Scheibe mit einem „künstlichen Stern", einem leuchtenden Punkt, der durch ein Teleskop beobachtet wird. Wenn der Stern an der Stelle ist, an dem er durch den „Zenith" geht, würde dann ein galvanischer Stromkreis geschlossen und „telegraphisch" eine Markierung auf einem sich bewegenden Papierband eingetragen. Ein zweites Gerät soll auf das gleiche Papierband die Sekunden markieren und ein weiterer Stromkreis, der durch den Beobachter genau dann geschlossen wird, wenn er den Sterndurchgang beobachtet, trägt eine weitere Markierung ein. So entspricht der Unterschied der Markierungen gerade dem persönlichen Fehler. Die Regulierung dieses Apparats geschieht dabei einfach dadurch, dass man die beiden Auslösemechanismen zusammenschließt und schaut, ob die Markierungen gleichzeitig sind, also die Trägheit der beiden Mechanismen gleich ist. Ansonsten rechnet man die Differenz der beiden nach den Versuchen einfach heraus. Ob Prazmowsky diesen Apparat allerdings tatsächlich auch gebaut hat, bleibt dabei unklar.

In der Folgezeit gibt es aber mehrere ähnliche Apparaturen.[354] Zum Beispiel das Sternenkino von Dr. Julius Hartmann, Lehrer am Gymnasium in Rinteln, und das ist sehr wahrscheinlich gerade jener „Gehülfe", mit dem Gerling 1837 seine Längengradbestimmungen durchgeführt hatte.[355] Die

---

[353] Prazmowsky: Sur les erreurs personnelles qui affectent les passages des astres, les distances zénithales, et certaines mesures micrométriques, moyens de les éliminer. *Cosmos* 4(12 Mai 1854), S. 545-548.

[354] Vgl. z.B.: Frederik Kaiser: Über einen neuen Apparat zur absoluten Bestimmung von persönlichen Fehlern bei astronomischen Beobachtungen, in: Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde 2. Reeks 2. Deel (1867), S. 216-236. Kaiser stellt einen ähnlichen Sternenkino-Apparat vor und verweist darauf, dass er seine Erfindung schon 1851 angedeutet und eine ausführliche Beschreibung versprochen habe, falls man dessen Bekanntmachung wünsche (Vgl. S. 216-217).

[355] Besonders auch wegen des fehlenden Vornamens von „Herrn Hartmann" in Gerlings Text bleiben bezüglich der Identität mit dem Lehrer Julius Hartmann in Rinteln einige Unsicherheiten. Eine stichprobenhafte Recherche fördert aber zumindest schon einmal so viel zu Tage: Im Briefwechsel mit Gauß

oben beschriebenen logistischen Probleme der Bestimmung der *relativen* persönlichen Differenzen, so schreibt er 1858 im *Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten*, müssten sich doch lösen lassen, wenn „jeder Beobachter zwischen seinen Beobachtungen sich gleichsam mit ‚der Wahrheit' vergliche, d.h. Beobachtungen an einem Instrument anstellte, welches den eigentlichen Beobachtungen sehr ähnliche Beobachtungen gestattete."[356] Und er habe eben ein solches Instrument gebaut.[357] Im Prinzip ist sein Instrument eine umgebaute Uhr, an die eine Vorrichtung für die Erzeugung von Tönen „ähnlich dem gewöhnlichen Sekundenschlag einer Pendeluhr" angebracht ist, sowie, je nach Bedarf entweder ein Spiegelchen und eine rotierende Papierscheibe, die das durch den Spiegel reflektierte Licht blitzartig aufscheinen lässt, oder wenn es um Passagenbeobachtungen geht, eine auf ein schwarzes Rad gesetzte, kleine, polierte Stahlkugel, die seitlich durch eine Lampe beleuchtet, mit dem freien Auge, einem Teleskop oder mit einer Camera Obscura beobachtet werden kann.[358] Die jeweiligen Zeiten der Lichtblitze oder Passagen lassen sich dabei an einer Stellschraube vorher einstellen. Hat man dafür keinen Gehilfen, dann kann man diese auch ohne hinzuschauen verstellen und nach der Beobachtung schauen, was die Wahrheit war.[359] Der regelmäßige Gang der Uhr kann außerdem durch eine eingebaute Sirenenscheibe kontrolliert werden und die „Unsicherheit in den Angaben des Instruments" – d.h. die Synchronisation – schätzt Hartmann auf höchstens drei bis vier hundertstel Sekunden.[360]

Sein Apparat könne so außer der beabsichtigen Erforschung der *absoluten* Personaldifferenz auch noch drei weitere Zwecke erfüllen:

---

erwähnt 1836 Gerling seinen Gehilfen „Stud. Hartmann" und „mein Hartmann" und er übersendet Gauß später (1841) die „Dissertation von Hartmann" – laut Herausgeber handelt es sich dabei eben um die Arbeit „Quaestiones tetragonometricae" des (gemäß einer Kurzbiographie von Julius Hartmann in einer Jubiläumsschrift des Gymnasiums in Fulda) späteren Gymnasiallehrers in Rinteln Dr. Julius Hartmann. Vgl. Carl Friedrich Gauss/Christian Ludwig Gerling: Briefwechsel zwischen Carl Friedrich Gauss und Christian Ludwig Gerling, hg. von Clemens Schaefer. Berlin: Elsner 1927. S. 510, S. 531, S. 626; Joseph Koerber: Die Lehrer der Anstalt von 1835 bis 1885, in: Ed. Goebel (Hg.): Jahresbericht über das Königliche Gymnasium zu Fulda, das zu den am 27. und 28. März 1885 stattfindenden öffentlichen Prüfungen sowie zu der bevorstehenden Jubiläumsfeier ergebenst einladet. Der Direktor des Gymnasiums Dr. Ed. Goebel. Fulda: J. L. Uths Hofdruckerei, online: http://www.rms-fulda.de/index.php/service/downloads2/finish/20/148 [gesehen: 31.03.2015], S. 1-25, hier S. 8-9. Für hilfreiche Hinweise in dieser Frage danke ich Andreas Schrimpf sehr herzlich.

[356] Julius Hartmann: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten. Herausgegeben von Johann August Grunert, 31 (1858), S. 1-26, hier S. 2.

[357] Hartmann: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik, 31 (1858), S. 1-26, hier S. 4.

[358] Vgl. Hartmann: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik, 31 (1858), S. 1-26, hier 3-9.

[359] Vgl. Hartmann: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik, 31 (1858), S. 1-26, hier 7-8.

[360] Vgl. Hartmann: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik, 31 (1858), S. 1-26, hier S. 4 und 15.

1. Er kann dem angehenden Beobachter bei seinen Übungen „auf einfache Weise auch die Kenntniss seiner Fehler“ geben, „es würde gleichsam die Dienste eines aufmerksamen Exercitienmeisters vertreten“.

2. Aber er kann auch dem geübten Beobachter zu Hilfe sein, der so überprüfen kann, wie nahe seine Beobachtungen an einem bestimmten Tag an der Wahrheit sind.

Und 3. kann er „leichtern Aufschluss [geben] über einige interessante psychologische Erscheinungen“[361].

Kurz, was Hartmanns Instrument verspricht, ist nichts anderes als das Problem der Wahrnehmungsdifferenzen in einer apparativen Anordnung anzugehen, die astronomische Kontrolle, psychologische Erforschung und pädagogische Ausbildung vereint. Die Apparaturen des Sternenkinos vollziehen dabei im Vergleich zur Eye-and-Ear-Method zwei entscheidende Wendungen:

Erstens findet hier ein Positionswechsel der Sterne statt. Indem sie nun durch mechanisch-chronometrisch angetriebene Bewegungen von Lichtpunkten ersetzt werden, wird der ‚reale‘ Sternenhimmel aus der Beobachtung ausgeschlossen oder, was dasselbe ist, die Sterne werden auf die Erde geholt. *Zweitens* stellt sich damit das Synchronisationsproblem zweifach, auf gegenüberliegenden Seiten: auf der Seite der Apparatur als technische Synchronisation im engeren Sinne zwischen zu sehen und zu hören Gegebenem und auf der Seite des Beobachters als Bestimmung von Gleichzeitigkeit zwischen Hören und Sehen. Über das konkrete Funktionieren der Sinne und ihr Zusammenspiel muss dabei aber gar nicht unbedingt etwas gewusst werden, damit Sternenkino funktioniert.

Mit dem Sternenkino, in der Simulation der audiovisuellen Anordnung der Sternwarte, in der Ausklammerung der Sterne und ihrer Ersetzung durch Lichtpunkte, die in einer technisch funktionierenden, ‚kinematischen‘ Apparatur zeitlich und räumlich laufend schon bestimmt sind, wechseln die individuellen Differenzen ihr Objekt. Auch wenn es dabei weiterhin um die Gewinnung von Korrekturdaten für die Astronomie geht, zielt dieser Apparat nur noch indirekt auf die Sterne im All. Vielmehr zielt diese Anordnung zunächst auf den Beobachter, der damit zum Gegenstand der Beobachtung, der ‚Vorführung‘ wird. Genauer gesagt: Indem den Beobachtern technische Lichtbewegungen vorgeführt werden, wird er zum sich ‚ereignenden‘ Gegenstand einer Messung, die einen Maßstab des Vergleichs mit der Wahrnehmung anderer Beobachter liefert, die ihm gleichzeitig selbst – an den Differenzen zwischen den künstlichen Sternen und seinen Beobachtungsergebnissen – seine Wahrnehmung vorführt und die nicht zuletzt Anschlussstellen

[361] Hartmann: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik, 31 (1858), S. 1-26, hier S. 3.

für mögliche Folgeoperationen liefern kann, wie beispielsweise die nachträgliche Korrektur seiner Beobachtungsleistung, das Training oder die ‚Ausklammerung' bestimmter, an seine Wahrnehmung gebundener Effekte.

Das ist nicht Tonfilm-Kino. Aber es erlaubt einen Ausblick auf jene Genealogie von Audiovision und Synchronisation, die in den folgenden Kapiteln durch verschiedene Wendungen, Positionswechsel und die Einfügung neuer Elemente hindurch bis zum Tonfilm verfolgt wird. Das ist zwar auch eine ‚spektakuläre' Geschichte, aber von der Situation Königsberg 1823 aus gesehen fängt diese Geschichte des Tonfilms eben nicht nur in den Theatern, Opernhäusern und auf Rummelplätzen an, sondern mit einer epistemologischen Beunruhigung des Beobachters in astronomischen Observatorien zwischen Sternen, Uhren und Teleskopen.

Vom Sternenkino zur Kinematographie

Einen Höhe- und Wendepunkt findet die Passage von den astronomischen Beunruhigungen bis zum kinematographischen Bewegungsbild, wie Jimena Canales gezeigt hat, in den Diskussionen und Bewegungen innerhalb der astronomischen „Republik", die durch den Venus-Transit von 1874 ausgelöst werden.[362]

Die Passage der Venus hinter der Sonne versprach, kurz gesagt, durch die Sonnenparallaxe als eine Art dynamischer Triangulierung des Abstands der Sonne zur Erde eine herausragende Möglichkeit, Entfernungen auf der Erde mit Maßverhältnissen der Astronomie abzugleichen. Doch dazu war es nötig, die Zeiten des Venus-Transit von möglichst vielen, weit voneinander entfernten Punkten zu bestimmen und dann miteinander zu verrechnen. Es stellt sich also ein dringendes Problem individueller Beobachtungsdifferenzen und das ist umso dringender, denn der nächste Venus-Transit ist dann 1882 und dann erst wieder im Jahr 2004. In der dramatischen Diskussion um die beste Methode können die dabei aufeinandertreffenden Positionen von den Astronomen Charles Wolf vom Pariser Observatorium und Hervé Faye vom Bureau des Longitudes – dessen Präsident er dann 1876 wird – verkörpert werden:

Charles Wolf vertritt in der Vorbereitung darauf seine Sternenkino-Maschine zur Herstellung von Disziplin unter den Astronomen und eines „einzigen Auges" der Astronomie.[363] Das hier operierende logistische Modell funktioniert also ungefähr so: Die Zuschauer versammeln sich im Sternenkino und ihre individuelle Wahrnehmung wird an dieser Vorführung eingemessen und normalisiert. Und von dort reisen sie in die Welt hinaus, um ihre Beobachtungen zu machen und diese nach Paris zurückzubringen.

[362] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 87-115.
[363] Vgl. Canales: The Single Eye: Re-evaluating Ancien Régime Science, in: History of Science: a Review of Literature and Research in the History of Science, Medicine and Technology in its Intellectual and Social Context, 1 (2001), S. 71-94.

Hervé Faye dagegen ist der Meinung, das Hauptproblem sei ein psycho-physiologisches und die Beobachter sollten deswegen möglichst ganz aus der Gleichung gestrichen werden. Er vertritt deswegen eine „photographische Methode", sodass statt des Nervensystems des Astronomen, es die Sonne selbst sei, die ihre Passage aufzeichne.[364] Im Vergleich zum Sternenkino werden also in dieser Methode eher die Apparaturen in die Welt hinausgeschickt und es kommen Inskriptionen der Sonne nach Paris zurück, die die Zeit der Passage in der Beobachtungssituation schon in Raumdifferenzen auf und zwischen Bildern transformiert haben, die nun als gesammelt verrechnet werden können.

Vor der französischen Kommission für den Venus-Durchgang macht zuletzt seine Methode das Rennen. Der 1874 für die Venus-Passage von seinem Freund und Kollegen entwickelte „photographische Revolver" liefert dann die Blaupause für ähnliche Reihenbild-Apparaturen aus Étienne-Jules Mareys physiologischem Labor, zum Beispiel für die Untersuchung des Vogelflugs. Als physiologische Apparatur wird die Chronophotographie unter den Händen Mareys quasi zur Doublette, die die Logistiken Sternenkino und „photographische Methode" in sich zusammenzieht, denn „[d]er Chronophotographe braucht keine Modifikationen um ein Projektor zu werden".[365] Wenn nämlich die einzelnen aufgezeichneten Bilder in schneller Folge wieder nacheinander projiziert werden, dann ergibt das den besonders durch den Apparat des belgischen Physikers Joseph Antoine Ferdinand Plateau bekannten Stroboskop-Effekt von Bewegungswahrnehmung. So wird im Kinematographen Analyse und Synthese zusammengezogen.[366] Schließlich findet der Bauplan seinen Weg in das Studio der Gebrüder Lumière, die, indem sie die Apparatur wiederum differenzieren, eine etwas andere Logistik implementieren und 1895 im Salon Indien du Grand Café in Paris Filme eines in einen Bahnhof einfahrenden Zuges oder ihre Fabrik verlassende Arbeiter zeigen.[367]

Geschichte: Ein kosmologisches Kino – Ungleichzeitigkeiten 1846

Damit wäre ein eher *visueller* Pfad von den Sternen, der Zeit und der Wahrnehmung bis ins Kino umrissen, auf dem Hören eher nur am Rande vorkommt und das Ticken von Uhren oder das Rattern von Projektoren im Zweifelsfall nur stört. Auf dem Weg zum Tonfilm werden in den folgenden Kapiteln besonders jene Situationen nachvollzogen, in denen Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit

[364] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 106-107.
[365] Étienne-Jules Marey: Nouvelles modifications du chronophotographe par M. E. J. Marey, in: Louis Gastine: La Chronophotographie, encyclopédie scientifique des aide-mémoire. Paris: Gauthier-Villars et fils o.J., S. 69, hier zitiert nach: Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 146, Übers. d. Verf.
[366] Vgl. Canales: A Tenth of a Second. London 2009, S. 146. Und dieses Zusammenziehen funktioniert wiederum ohne, dass man sich einig sein muss, was die genaue psychologische und/oder physiologische Erklärung für diesen Wahrnehmungseffekt sei.
[367] Vgl. Jimena Canales: Desired Machines: Cinema and the World in Its Own Image, in: Science in Context 24/3 (2011), S. 329-359.

immer wieder und auf jeweils andere Weise als in der Auge-und-Ohren-Methode der Astronomie aufeinandertreffen.

Der Blick vom Sternenkino aus auf den Tonfilm ergibt aber keinesfalls nur eine Geschichte des zunehmenden Verzurrens von wissenschaftlicher Objektivität und „Techniken des Betrachters" oder die einer sich technisch verfestigenden Kopplung zwischen Sichtbarem und Sagbarem.[368] Das hat auch eine Poesie. Im Jahr 1846 erscheint unter dem Titel *Die Gestirne und die Weltgeschichte. Gedanken über Raum, Zeit und Ewigkeit* die Schrift eines gewissen F.Y., der darüber spekuliert, was das zu bedeuten hat, dass das Licht der Sterne mitunter sehr lange Zeit brauche, bis es von uns auf der Erde wahrgenommen werden kann:[369] Wenn nun von der anderen Seite ein Wesen in weiter Ferne die Erde beobachten würde, dann könnte es lang vergangene Ereignisse der Geschichte verfolgen. Die gesamte Geschichte der Welt ist also irgendwo in sich mit Lichtgeschwindigkeit von der Erde entfernenden Strahlen gespeichert, archiviert. „In *diesem* Augenblicke erscheint auf einem Sterne des Himmels das Bild von der Wiege, aus welcher Caspar Hauser genommen wurde, um lebendig in das Grab gebracht zu werden, welches ihn Jahre lang umschloss;- in diesem Augenblicke blitzt auf einem [anderen] Gestirne der Schuss, der Karl den XII. tötet." Wenn man sich nahe der Lichtgeschwindigkeit von der Erde wegbewegen würde, könnte man das Geschehen dort unglaublich langsam ablaufend verfolgen können, oder andersherum, sich auf die Erde hinbewegend entsprechend beschleunigt. In diesem Gedankenexperiment, das die anästhetischen Felder der Zeitordnungen der Sterne, der Sinneswahrnehmung und der Geschichte an einer anderen, in gewisser Weise einer den astronomischen Beobachtungsproblemen gegenüberliegenden Stelle als Blick zurück aufeinanderlegt, deutet sich schon an, was sich mit den Gleichzeitigkeiten von Ungleichzeitigem noch alles wird anfangen lassen.

[368] Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 267-276.

[369] F.Y. [Felix Eberty]: Die Gestirne und die Weltgeschichte. Gedanken über Raum, Zeit und Ewigkeit von F.Y., Breslau: Verlag von August Schulz 1846, S. 22, hier zitiert nach Karl Clausberg: Zwischen den Sternen: Lichtbildarchive. Was Einstein und Uexküll, Benjamin und das Kino der Astronomie des 19. Jahrhunderts verdanken. Berlin: Akademie Verlag 2006, S. 28.

2. Kapitel:
Welt, Zeit, Gefüge

> „Space ain't man's final frontier, man's final frontier is the soul."
> (Arrested Development)[1]

1. Neuchâtel, 1861

Zeit-Signale: der Fall von Bällen

Seitdem die Chronometer auf See stabil die Zeit halten können,[2] ist Zeit etwas, das auf Schiffen umherfahren kann.[3] Und ab 1833 wird sie an die Kapitäne und ihre *Timekeeper* auf den Schiffen an der Küste und in den Docks um London visuell verteilt – nicht durch Himmelskörper und Tabellen, sondern durch das Auf und Ab eines Balls an Land:

> „The Lords Commissioners of the Admiralty hereby give notice, that a ball will henceforward be dropped, every day, from the top of a pole on the Eastern Turret of the Royal Observatory at Greenwich, at the moment of one o'clock P.M. mean solar time. By observing the first instant of its downward movement, all vessels in the adjacent reaches of the river as well as in most of the docks, will thereby have an opportunity of regulating and rating their chronometers. The ball will be hoisted half-way up the pole, at five minutes before One o'clock, as a preparatory signal, and close up at two minutes before One."[4]

(Abb. 4 im Bildanhang)

1852 wechselt die Zeit von Greenwich den Kanal. Der Zeitball fällt zwar immer noch Punkt 13:00 Uhr auf dem Turm von Greenwich herab, doch sein Fall wird nicht mehr durch einen Assistenten vor der Graham 3 (jene Uhr, die in der „joint excellence" von Greenwich 1795 Herrn Kinnebrook hatte auffällig werden lassen[5]) ausgelöst, sondern durch ein elektrisches Zeit-Signal. Und diese

[1] Arrested Development: Man's Final Frontier, Track 1 des Albums: „3 Years, 5 Months and 2 Days in the Life of..." (1992).

[2] Zur Verbreitung des Chronometers in der englischen Flotte vgl. Derek Howse: Greenwich Time and the Discovery of the Longitude. Oxford: Oxford Univ. Press 1980, S. 72. Zwar müssen die Kapitäne die Chronometer anfangs selbst erwerben, doch ab den 1780er Jahren verbreiten sich in den Logbüchern tägliche Einträge chronometrischer Längengradbestimmungen und seit 1791 halten die Standard-Logbücher der East India Company eine vorgedruckte Spalte dafür vor. Um die Jahrhundertwende hat die britische Navy schon ein Lager in Portsmouth, wo die Kapitäne Chronometer für ihre Reisen erhalten können. Vgl. Dava Sobel/William J. H. Andrewes: Illustrated Longitude, S. 192.

[3] Vgl. Bernhard Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 281-297, hier S. 289-290.

[4] Hier zitiert nach: Howse: Greenwich Time and the Discovery of the Longitude. Oxford 1980, S. 80.

[5] Siehe dazu 1. Kapitel, 1. Abschnitt, unter: „Augen-und-Ohr-Methoden". Vgl. Royal Museums Greenwich: Graham No. 3. Online unter: http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/203202.html [gesehen: 31.03.2015].

Zeitsignale werden auch an die *Electric Telegraph Company* und die *South Eastern Railway* geliefert sowie vom *London Bridge Switch Room* ins ganze Land und bald auch darüber hinaus verteilt.[6] Elektrizität und Telegraphie ziehen in das System ein.

Die Telegrafie organisiert eine neue Logistik: Die Zeit- und die Raumbestimmungen hängen nicht mehr so sehr davon ab, dass man Tabellen mit Voraussagen von Mond-und-Sternpositionen transportiert, die an anderen Orten wiederum den Abgleich von Sonnen- und Sternzeit erlauben, oder dass man Uhren transportiert.[7] Dabei gehen eine beschleunigte Logistik von Personen- und Güterverkehr, von Nachrichtenströmen zwischen Handelsplätzen sowie von militärischer und politischer Kontrolle von Territorien auf der einen Seite und die Ausbreitung telegrafischer Kommunikation und die Standardisierung der Eisenbahn- und Welt-Zeit auf der anderen Seite Hand in Hand.[8]

Zeit-Zentren: Neuchâtel

Von den weltweiten telegrafischen Nachrichten- und Steuerungsströmen bis zur Physiologie des Organismus und der Psychologie des Menschen – mit den telegrafischen Techniken werden verschiedene Gebiete, Dinge und Motive an einer gemeinsame Ebene, Grenz- oder Schnittfläche zusammengezogen. Umso wichtiger ist es aber, dabei im Blick zu halten, wie sich von hier aus Fragen nach der Ordnung der Sinne/Zeit in die ‚Tiefe' verschiedener Gebiete, hier insbesondere an der Grenzfläche zwischen Physik und der Physiologie, hineinziehen. 1864 erscheinen fast gleichzeitig zwei Aufsätze des Astronomen Adolphe Hirsch von der Schweizer Sternwarte in Neuchâtel: erstens *Détermination télegraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchâtel* und zweitens *Expériences chronoscopiques sur la vitesse des différentes sensations et de la transmission nerveuse*.[9]

Im Folgenden geht es darum, die Situation von ‚Neuchâtel 1861' als eine Verdichtung und ein Herauskristallisieren solcher Verhältnisse telegrafischer Synchronisation zu analysieren.

---

[6] Vgl. Howse: Greenwich Time. Oxford 1980, S. 89-96; Vgl. auch Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 281-297.

[7] Vgl. Howse: Railway time vs. local time, in: Ders.: Greenwich Time. Oxford 1980, S. 105-112; Vgl. auch: Friedrich Kittler: Kommunikationsmedien, in: Christoph Wulf (Hg.): Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie. Weinheim u.a.: Beltz 1997, S. 649-661.

[8] Vgl. Peter Louis Galison: Einsteins Uhren, Poincarés Karten. Die Arbeit an der Ordnung der Zeit. Frankfurt a. M.: S. Fischer 2003.

[9] Literaturangaben nach Canales: Exit the Frog, Enter the Human: Physiology and Experimental Psychology in Nineteenth-Century Astronomy, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197, hier S. 182 verweisend auf: Plantamour/Hirsch: Détermination télegraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchâtel, in: Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève 17 (1864), S. 289-435. Sowie: Adolph Hirsch: Expériences chronoscopiques sur la vitesse des différentes sensations et de la transmission nerveuse, in: Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel (1861-1864), 6 (1864), S. 100-114.

1858, nach dem Sonderbundskrieg, bei dem der Kanton Neuchâtel vollständig in die Schweizer Konföderation integriert wurde, beschließt die Kantonsregierung die Errichtung eines astronomischen Observatoriums.[10] Dabei geht es nicht um astronomische Grundlagenforschung oder neue Entdeckungen, sondern diese kleine Sternwarte hat ziemlich genau eine Aufgabe: die Produktion und Distribution regelmäßiger Zeit. Allgemeiner gehört dies zu nationalen Vereinheitlichungsbestrebungen, in denen zum einen die Schweiz von Eisenbahn- und Telegrafen-Netzen durchzogen wird und zum anderen die Währung und die verschiedenen Maßeinheiten vereinheitlicht werden.[11] Spezieller ist das Ziel, die lokale und nationale Uhrenindustrie zu unterstützen. Das Observatorium wird 1860 unter der Leitung von Adolphe Hirsch eröffnet. Uhrenmacher können dort den Gang ihrer Uhren in verschiedenen Lagen und unter verschiedenen Temperaturbedingungen testen und zertifizieren lassen.[12] Kunden müssen sich so nicht mehr auf die Angaben eines individuellen Uhrmachers verlassen, sondern die Präzision wird nun von einer öffentlichen Einrichtung dokumentiert.[13] Außerdem liefert das Observatorium ein telegraphisches Zeitsignal, nach dem die umliegenden Uhrmacher ihre Uhren stellen, testen und kalibrieren können. Dieses System breitet sich schnell aus…

Im Rahmen einer Bestimmung der Längengrade zwischen Neuchâtel und Genf stellt sich das Problem der ‚persönlichen Gleichung' und Hirsch beginnt, zusammen mit dem dortigen Astronomen Emil Plantamour, Untersuchungen dazu durchzuführen. Besondere Anregungen dazu findet Hirsch in einem Text des deutschen Theologen, Politikers und Wissenschaftsautors Otto Ule.[14] Ule erzählt die Geschichte von Bessel, insbesondere jedoch bringt er sie mit jüngeren Untersuchungen von Emil Heinrich Du Bois-Reymond „Über thierische Electricität" in Berlin und von Hermann von Helmholtz in Königsberg zu Nervenleitgeschwindigkeiten in Fröschen und Menschen in Verbindung. Im Übrigen, so Ule, brauche man aber auch gar nicht unbedingt Astronom zu sein, um Derartiges zu finden, schließlich könne man auch im Alltag erleben, wie Lichteindrücke, die in unter

[10] Vgl. Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 179-180; Schmidgen: Time and Noise: The Stable Surroundings of Reaction Experiments, 1860-1890, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 237-275, hier S. 249-250.

[11] Vgl. Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 179-180

[12] Vgl. Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 250.

[13] Vgl. Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 248.

[14] Vgl. Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 182.

einer Zehntelsekunde aufeinander folgen, als einzelne zu sehen oder über 32 Schläge in der Sekunde als einzelne zu hören, unmöglich sei.[15] Hier kommt die Physiologie ins Spiel der persönlichen Differenzen.

Nicht, dass nicht schon vorher gerade darüber spekuliert wurde, wie dabei physiologische, psychologische, ‚pädagogische', methodische und technische Faktoren ineinandergreifen, aber was der Begriff „physiologische Zeit", den Hirsch aus seiner Lektüre Ules entwickelt, besonders deutlich verspricht, ist ein erkenntnisbezogen und operativ produktives Konzept, um dieses Ineinandergreifen zu analysieren und zu vermessen: Einerseits nach Helmholtz'/Ules Unterscheidung dreier Intervalle: „1) Die Fortpflanzung der Empfindung vom Sinnesorgan bis zum Gehirn; 2) die Thätigkeit des Gehirns, welche darin besteht, die Empfindung so zu sagen in einen Act des Willens zu verwandeln; 3) Die Fortpflanzung des Willens-Actes durch die Bewegungsnerven, und die Ausführung der Bewegung durch die Muskeln."[16] Andererseits durch die Ermittlung von Schwankungsbreiten der „persönlichen Correctionen"[17], die sich als schon von einem Tag zum anderen variabel gezeigt hatten, für unterschiedliche Sinne und Beobachtungsmethoden in einer großen Zahl von Versuchen, sodass durch Wahrscheinlichkeitsrechnung mittlere und wahrscheinliche Fehler bestimmt werden können.[18]

Die „physiologische Psychologie" oder „Experimentalpsychologie" eines Wilhelm Wundt in Leipzig wird gerade an dieser Stelle ihren Raum finden, als „eine von Telegrafenkabeln eingekreiste Theaterbühne"[19]; als gemeinsamer Raum der von den spezifischen Sinnen und Stellen kommenden Reize; als Raum in den, die anliegenden Zeitintervalle gewissermaßen fortschreibend, durchmessend vorgedrungen werden kann.

---

[15] Vgl., hier zitiert nach: Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 184, Canales verweist dort auf: Otto Eduard Vincenz Ule: Sur les moyens de mesurer la pensée: Lettre de M. Ule a M. E. Desor, Revue suisse 20 (1857), S. 197-202.

[16] Vgl. Adolph Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung (Vorgetragen in der naturforschenden Gesellschaft zu Neuenburg am 8. Nov. 1861), in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183-199, hier S. 186-187.

[17] Hirsch nennt die von ihm – gegenüber der relativen „Persönlichen Gleichung – ermittelten ‚absoluten' Werte des Beobachterfehlers *„persönliche Correction oder die physiologische Zeit"*. Hirsch: Ueber persönliche Gleichung und Correction bei chronographischen Durchgangs-Beobachtungen, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1863), S. 200-208, hier S. 204; vgl. Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183-184.

[18] Vgl. Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 186.

[19] Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 258-259, Übers. d. Verf. („A theatre stage encircled by telegraph cables: that is how Wundt conceived of the relationships between the psychological and the physiological with respect to the reaction experiment.")

Hirsch vergleicht sich mit Plantamour bei Sternbeobachtungen nach der „herkömmlichen" Methode[20] wie auch nach der „chronographischen" Methode, in der der Beobachter den Sternendurchgang im Fernrohr durch das Schließen eines Stroms registriert. Das Chronoskop, das sich Hirsch vom Erfinder und Uhrenfabrikanten Matthäus Hipp liefern und auf verschiedenen Weisen modifizieren lässt, kann aber noch mehr: Es ist eine Art elektromechanisches ‚Kalkulationszentrum'[21] in einem modularen und intermodalen Baukastensystem. (Abb. 5) Ein angeschlossener „Fallapparat", der die Zeit zwischen dem Fallenlassen und Auftreffen einer Kugel zählt, kann leicht so umgebaut werden, dass er nun die Zeit zwischen dem hörbaren Geräusch der auftreffenden Kugel und einem darauf folgenden Tastendruck misst. Statt des Geräuschs kann aber auch ein Induktionsstrom erzeugt werden, der als Lichtblitz oder als kleiner Stromschlag an Finger, Wange oder Fuß den Anfang des Intervalls markiert.[22] Und zuletzt wird das Gerät auch noch durch ein auf dem Dach des dem Fernrohr gegenüberliegenden „Meridianzeichen-Gebäudes" installiertes Pendel getriggert, an dem ein Schirm mit einem feinen Loch vor einer Gasflamme angebracht ist, und ergibt so ein ‚Sternenkino'[23].

Mit Hipps Chronoskop kommen hier sehr deutlich eine Geschichte der Modularisierung und Genealogien von Bauelementen ins Spiel. Das ist, wenn die Versuchsreihe in der Hirsch und „einige meiner Freunde"[24] (u.a. Hipp, „der mit dem Ohre allein telegraphische Depeschen abnehmen kann [und] dennoch am langsamsten hörte") die einzelnen Sinne durchlaufen, als audio-visuelle Anordnung verstanden wird, von Bedeutung. Denn es geht hier ganz entscheidend um *Zerlegen* – in einzelne Sinne, Intervalle, Bauelemente oder Experimente – und *Zusammenfügen* – zu Apparaten, vergleichenden Tabellen und Kalkulationen von Zeitverhältnissen. Diese Operationen in verschiedenen Verhältnissen zueinander werden im Folgenden als Muster der Fragen und Probleme um Verhältnisse zwischen audiovisueller Wahrnehmung und Synchronisation wiederzuerkennen sein.

Von Hipps Fabrik aus lassen sich zudem die weiterreichenden Netzwerke und die sich verzweigenden Variationen von ‚Zeitmaschinen' verfolgen, in die Hirschs Versuche eingelassen sind. Als gelernter Uhrmacher spezialisiert sich Hipp seit den 1840er Jahren auf das Grenzgebiet von Uhren

[20] Höchstwahrscheinlich meint er Bradleys „Eye-and-Ear-Method", siehe 1. Kapitel, 1. Abschnitt: „Königsberg, 1823" unter: „Augen-und-Ohr-Methoden" und zur „chronografischen Methode" den 7. Abschnitt: „Zirkulierende Differenzen" unter: „b) Astronomie: Techniken der Beobachtung".

[21] Vgl. Bruno Latour: Drawing Things Together, in: Michael Lynch/Steve Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press 1990, S. 19-68.

[22] Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 187-199.

[23] Vgl. Hirsch: Ueber persönliche Gleichung und Correction bei chronographischen Durchgangs-Beobachtungen, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1863), S. 200-208, hier S. 201-205. Zum ‚Sternenkino' siehe oben: 1. Kapitel, 8. Abschnitt: „Ausblicke: Sternenkino".

[24] Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 194.

und Telegrafie, ab 1852 arbeitet er für die zentrale Eidgenössische Telegraphenwerkstätte in Bern und wird bald deren Leiter.[25] Doch weil er nebenbei noch eigene Apparaturen entwickelt und vermarktet, gerät er dort in Konflikte und er macht sich 1860 mit seiner Fabrik in Neuchâtel ganz selbständig.[26] 1862 liefert Hipp an die Stadt Genf ein System von Uhren, die von einem zentralen elektrischen Zeitsignal gesteuert werden. Daneben produziert er telegraphische Apparaturen, auch sein Chronoskop für Zeitmessungen, das bis hin zu den kleinen Zeiten der Ballistik geeignet ist, und diverse Apparaturen zur Selbstaufzeichnung der Zeitverläufe verschiedener Datenreihen von Thermometern, Barometern und ähnlichem.[27]

Austauschfläche Neuchâtel

Wenn hier eine von Bessels Differenzen in Königsberg 1823 über Hirschs Versuche bis zur experimentellen Psychologie Wundts verlaufende Geschichte erzählt wird, dann lassen sich dabei an den Übergängen in Neuchâtel 1861 bestimmte Einordnungen vornehmen: Wie Henning Schmidgen überzeugend argumentiert, lässt sich hier sehen, wie eine umfassendere „materielle Kultur" der Zeit-Telegraphie eine technische „stabile Umgebung" wahrnehmungspsychologischer Versuche bildet, die mit Hans-Jörg Rheinberger Horizonte *und* Grenzen dieser Experimentalsysteme definiert.[28] Dabei hinterlässt nicht nur eine telegraphische ‚Sprache' in den Reaktionsversuchen ihre Spuren, auch Fragen nach Störungen und Dysfunktionalitäten durchqueren hier die Austauschfläche der Wissensgebiete.[29] Jimena Canales nimmt die Versuche Hirschs vor allem zum Anlass einer Geschichte, in der die ‚Geschichte der Psychologie' und die ‚Geschichte der (Astro-)Physik', der Human- und der Naturwissenschaften, tatsächlich sehr nahe beieinanderliegen.[30] Statt *entweder* einer Geschichte des Ursprungs der experimentellen Psychologie in der Astronomie (nach dem „standard account" Borings") *oder* einer Geschichte der disziplinären Trennung zwischen den Gebieten (nach Simon Schaffers These, dass die Astronomie das Problem der persönlichen Differenzen innerdisziplinär löst) findet sie hier eine Geschichte, in der diese Linien gewissermaßen unvollständig verzweigt sind. Auf den hier verfolgten Pfaden zur Audiovision können, an Canales und Schmidgen anknüpfend, in Neuchâtel 1861 zwei Punkte produktiv gemacht werden, ein Schnitt und eine Verbindung, eine Eingrenzung und eine Eröffnung von Reichweiten:

---

[25] Vgl. Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 237-275, hier S. 253-254.

[26] Vgl. Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 237-275, hier S. 242.

[27] Vgl. Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 237-275, hier S. 252-253.

[28] Vgl. Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 237-275, hier S. 243-244, verweisend auf Hans-Jörg Rheinberger: Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube. Stanford, CA: Stanford Univ. Press 1997.

[29] Schmidgen: Time and Noise, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 237-275, hier S. 243-244.

[30] Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173 und S. 197.

1. Wie auch immer die Kontinuitäten oder Entwicklungslinien zwischen Astronomie und Psychologie im Einzelnen eingeschätzt werden, auf jeden Fall lässt sich an Hirschs Versuchen eine historische Diskontinuität der persönlichen Gleichung festmachen. Unabhängig davon, ob das in der Astronomie oder in der Psychologie oder dazwischen stattfindet, in der Linie der persönlichen Gleichung, die sich hier mit Genealogien der Physiologie, der Chronoskope und Telegrafen kreuzt, ist die Annahme ihrer bruchlosen Identität kaum hilfreich.[31]

2. Trotzdem könnte es allerdings produktiv sein, zurückzubehalten, dass sich von Neuchâtel aus Geschichten von ‚Zeit-Maschinen' erzählen lassen, die nicht nur im Kino als einem spekulativen fiktionalen Feld des Denkens von und über Zeit landen, diese Maschinen rekonfigurieren auch die physiologische und die physikalische Zeit. Wenn der Physiologe Karl Ernst von Baer im Jahr 1860 darüber spekuliert, wie das Leben des Menschen aussähe, wenn seine Physiologie, weil sie tausendmal schneller abläuft, ihm erlauben würde, statt 6 bis 10 Momenten z.B. 6000 bis 10.000 unterschiedene Momente in der Sekunde wahrzunehmen – dadurch würde ihm zwar die wiederkehrende Bewegung des Mondes vielleicht entgehen, denn nach 29 Tagen wäre er schon sehr alt, aber dafür könnte er vorbeifliegenden Geschossen einer Flinte problemlos folgen – dann ist diese Konzentration von Zeit um Leben und Erleben in der Spur von Apparaturen zur Messung „kleinster Zeittheile" eines Hermann von Helmholtz' gedacht.[32] Wenn der Berner Patentamtsangestellte Albert Einstein 1905 in seinem Text *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*[33] danach fragt, wie Uhren synchronisiert werden, und Raum und Zeit gerade von dort ausgehend definiert, anstatt Synchronisation als rein ‚technisches Problem' in einem absoluten und feststehenden Raum und in einer absoluten und feststehenden Zeit zu verstehen, dann ist das im Kontext der Eisenbahn- und Telegrafenzeiten zu verstehen.[34] Und wenn H. G. Wells' Zeitreisender seinen Zuhörern – einem Psychologen, einem „medical man", einem Provinzbürgermeister, einem jungen Mann, dem skeptisch-streitlustigen Filby und dem Erzähler – anhand des Vergleichs zwischen fallenden Körpern und der „mental existence" des Menschen in der vierten Dimension – der Zeit – seine Erfindung, eine Maschine aus Nickel, Elfenbein und Kristall erklärt, mit der er in an kinematographische Zeitachsenmanipulationen erinnernden Bewegungen die Zeitalter der menschlich-sozialen und der planetarisch-geologischen Entwicklung durchlaufen wird, dann wird von dorther vorstellbar, wie diese Zeitmaschine so etwas wie das von all den verschiedenen konkreten Zeitmaschinen um

[31] Vgl. auch: Henning Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Christoph Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin, Diepholz: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2000, S. 168-179, hier S. 172-174.

[32] Karl Ernst von Baer: Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? und wie ist diese Auffassung auf die Entomologie anzuwenden? Zur Eröffnung der Russischen entomologischen Gesellschaft, im October 1860 gesprochen, in: Axel Volmar (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, S. 45-59, hier S. 53. Zur Parallele Baer-Helmholtz vgl. Bernhard Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)i. Weimar 1999, S. 176-177.

[33] Albert Einstein: Zur Elektrodynamik bewegter Körper, in: Annalen der Physik und Chemie 17 (1905), S. 891-921.

[34] Vgl. Galison: Einsteins Uhren, Poincarés Karten. Frankfurt a. M. 2003.

1890 abstrahierte Destillat ist, die einige der kritischsten Aspekte konkreter Zeitmaschinen in einer fiktiven, unmöglichen Maschine vereinigt.[35]

Im Folgenden werden die Felder der Physiologie und (Sinnes-)Organe auf eine allgemeinere Geschichte der Ästhetik hin und die Geschichte der Maschinen und Bauteile auf eine allgemeinere Geschichte technischer Medien hin geöffnet und umrissen. Die dabei verhandelten Fragen nach Möglichkeiten der Erkenntnis lassen sich dann in Synchronisationsproblemen und dem problematischen Verhältnis zwischen Maschinen und Organismen zusammenführen und verdichten.

Doch wie angedeutet, geht es dabei um eine Ordnung der Sinne und der Zeit, in der die Elektrizität und die Telegraphie an verschiedenen Stellen eine entscheidende technisch-praktische Rolle spielen. Doch nicht nur das, in den Fragen, die in dieser Ordnung kritisch werden, funktionieren sie auch als ‚Bilder', die man sich von den Sinnen und der Zeit macht. Hier tauchen Medien der Elektrizität auf, deren Status als Gegenstand der Erkenntnis *und* der historiographischen Erforschung kritisch und prekär ist.[36] Diese Zusammenhänge gilt es zunächst zu skizzieren.

Elektrizität

Die Erforschung der Elektrizität zeichnet sich – im Vergleich beispielsweise zum Sternenhimmel – durch eigenartige Verhältnisse der Wahrnehmbarkeit aus und ist, wie Florian Sprenger bemerkt, „seit jeher von Grenzgängen zwischen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit geprägt"[37]. In der Regel muss die Elektrizitätsforschung ihre Phänomene überhaupt erst produzieren *und* im Experiment stellen, ‚sichtbar' machen,[38] während die Sterne alltäglich und für das bloße Auge schon da sind und sich ihre ‚Unsichtbarkeiten' (Wie viel Sternlein stehen? Wie viele Sterne mit einem besseren Teleskop gesehen und wie viele dann trotzdem *nicht* gesehen werden könnten?[39] Nach welchen Gesetzen bewegen sie sich? etc.) quasi dann erst in Relation zum Erfragten, zu Instrumenten, zur Messung oder Modellierung öffnen.[40] Sprenger problematisiert die Zwischenspiele von Elektrizitätsforschung und elektrischen Medien unter der paradoxen Überschrift „Medien des Immediaten". Welche Ebenen damit in den Komplex Sinne/Zeit einziehen, soll hier zunächst kurz umrissen werden.

---

[35] „There is no difference between Time and any of the three dimensions of Space except that our consciousness moves along it." Herbert George Wells: The Time Machine (1895). New York, NY: Signet Classic 2002, S. 2-3, vgl. S. 1-11. Die Zeitmaschine beruht auf der Kurzgeschichte von Wells: The Chronic Argonauts von 1888. Vgl. auch: Werner Oeder: Die erste wirkliche Zeitmaschine. Erkundigungen zu H.G. Wells' „The Time Machine", in: Georg Christoph Tholen/Michael Scholl/Martin Heller (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel [Ausstellung: 3. März-2. Mai 1993, Museum für Gestaltung Zürich]. Basel u.a. 1993, S. 27-45.

[36] Vgl. auch Wolfgang Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Rudolf Maresch/Nils Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000, S. 133-173.

[37] Florian Sprenger: Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan. Berlin: Kadmos 2012, S. 81.

[38] Vgl. Sprenger: Medien des Immediaten. Berlin 2012, S. 74-75 u 81.

[39] Vgl. Joseph Vogl: Medien-Werden Vogl: Galileis Fernrohr, in: Engell/Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123.

[40] Vgl. Vogl: Medien-Werden, in: Engell/Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 115-123.

Erstens – auf die Unterschiedlichkeiten der Sinne und auf die Organismen der Forschenden bezogen – ist Elektrizität selbst unsichtbar und „nur in ihren Wirkungen zeigt sich etwas, das für sie gehalten wird".[41] Aber gerade so rückt sie dem Beobachter auf den Leib und noch weiter vor. In der Frühzeit der Elektrizitätsforschung schließen Forscher wie Alessandro Volta ihren Körper unmittelbar an den elektrischen Strom an – an *alle* Sinnesorgane: die Haut, die Zunge, die Augen, die Ohren. Und jeweils bringt die Elektrizität dem jeweiligen Sinn spezifische Empfindungen hervor. So unterläuft die ‚unsichtbare' Elektrizität Sinnesdifferenzen. Gleichzeitig sind solche Experimente notwendigerweise ‚Selbstexperimente' – die Elektrizität zeigt sich dem Forscher nur in seinem eigenen Körper –, in denen sich entsprechende Probleme von Selbstbeobachtung entfalten können.[42] Die Elektrizität kann aber auch an irritable Nerven – zum Beispiel von toten, zerlegten Fröschen – angelegt werden und den tierischen Körper als Wirkung des Stroms ‚sichtbar' zu unmittelbaren mechanischen Bewegungen, zum reflexhaften Zucken, bringen.[43]

Zweitens – auf die Zeitlichkeiten bezogen – gerät man mit Elektrizität in Grenzbereiche von Instantanität oder absoluten Geschwindigkeiten. Die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Stromflüssen sind noch sehr lange zu schnell für die jeweils zur Verfügung stehenden Zeitmessverfahren und Beobachtungsanordnungen, ganz zu schweigen von den Sinnen.[44] Eher werden umgekehrt erst durch elektrische, bzw. elektromechanische Anordnungen gerade die kleinen Zeiten unterhalb der bis dahin geltenden Messbarkeitsschwellen und die Zeitlichkeiten bewusster Wahrnehmung vermessen.[45] Und Elektrizität ist dabei selber etwas zutiefst Zeitliches. Insbesondere seit den Entdeckungen des Elektromagnetismus und den Erfindungen elektromechanischer Apparate, wenn dort nicht der Stromfluss, sondern der *Wechsel* beziehungsweise das An- und Ausschalten des Stroms Effekte zeitigt. Oder wenn das Telegrafensignal quasi immer schon vergangen ist: „Übertragen und Speichern sind in der Telegraphie, anders als bei der Schrift, getrennt. Das elektrische Signal kann restlos verschwinden, nachdem es einen Unterschied gemacht hat. […] Speichern und Übertragen sind nicht länger ein Akt."[46]

---

[41] Vgl. Sprenger: Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan. Berlin 2012, S. 81.

[42] Vgl. Bernhard Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003, S. 275; Bernhard Siegert: Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus mediengeschichtlicher Sicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)i: dreizehn Vorträge zur Medienkultur. Weimar: VDG-Verlag 1999, S. 161-182, hier S. 167-169.

[43] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 268.

[44] Vgl. Sprenger: Medien des Immediaten. Berlin 2012, S. 162 und S. 284-285.

[45] Sprenger: Medien des Immediaten. Berlin 2012, S. 284.

[46] Sprenger: Medien des Immediaten. Berlin 2012, S. 248; Vgl. dazu auch: Christian Kassung/Albert Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München: Fink 2003, S. 143-171.

Übertragungen

In diesem Zusammenhang entfalten sich und zirkulieren Bilder, die gewissermaßen ‚haltlos' und dabei umso wirksamer sind – Gespenster, wenn man so möchte:[47] In den Analogien von Nervensystem und Telegrafennetz komplementieren sich die Vorstellungen von organischen und gesellschaftlichen Körpern laufend gegenseitig.[48] Die telegrafische ‚Überwindung' von Zeit und Raum auf der einen Seite korrespondiert auch mit Vorstellungen von der ‚vierten Dimension' und den Kommunikationen spiritistischer ‚Medien' auf der anderen Seite.[49]

Jedoch soll hier die Aufmerksamkeit nicht nur und im folgenden Kapitel nicht einmal hauptsächlich auf die großen aggregierten Bewegungen der Vereinheitlichung – der technisch-sozial-physiologischen Vertaktung und Standardisierung – und die Verschiebungen von Bildwelten und Phantasmen auf diesem technischen ‚Unterbau' gelegt werden, sondern auf vergleichsweise ‚mikrophysikalische' Aspekte dieser Ebene, auf der bestimmte Differenzen und Intervalle entstehen, sich ergeben und operieren. Auf dieser Fläche kann die Elektrizität (ihre Spannungen, Stromstärken, Frequenzen, die Induktion, die Hysterese etc.[50]) eine wichtige Rolle spielen, aber sie kann dort eben auch nur hervortreten, weil sie an unterschiedlichste Zeit-, Wirkungs-, und Bewegungsverhältnisse angeschlossen wird – organische, mechanische, optische, akustische, psychologische, ästhetische, mediale etc. Auf dieser Ebene ist die Zeit kein Container, in dem alle anderen Zeiten aufgehoben sind und sich bestimmen, sondern sie ergibt sich aus Ver- und Entkopplungen, Anschlüssen und Unterbrechungen.[51] Auf dieser Ebene – um es mit einer Bemerkung Henning Schmidgens zu den Anfängen der Experimentalpsychologie zu sagen – kommt die Zeit aus den Fugen.[52]

---

[47] Vgl. Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Maresch/Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt a. M. 2000, S. 133-173; Christoph Hoffmann: Nervensystemtelegraphie. Organismus und Apparatur, in: Dietmar Schmidt (Hg.): KörperTopoi: Sichtbarkeit – Sagbarkeit – Wissen, Bd. 11. Weimar: Verl. u. Datenbank für Geisteswissenschaften [(Me`dien)i] 2002, S. 39-66.

[48] Vgl. Iwan Rhys Morus: „The Nervous System of Britain": Space, Time and the Electric Telegraph in the Victorian Age, in: The British Journal for the History of Science 33/4 (Dezember 2000), S. 455-475.

[49] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 383; Linda Dalrymple Henderson: Die moderne Kunst und das Unsichtbare, in: Veit Loers (Hg.): Okkultismus und Avantgarde: von Munch bis Mondrian 1900-1915. Frankfurt a. M.: Edition Tertium 1995, S. 13-30.

[50] Vgl. Kassung/ Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München 2003, S. 143-171.

[51] Vgl. auch Schäffner, Wolfgang: Technologie des Unbewußten, in: Friedrich Balke/Gilles Deleuze (Hg.): Gilles Deleuze – Fluchtlinien der Philosophie. München: Fink 1996, S. 211-229.

[52] Vgl. Henning Schmidgen: Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Diether Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft (7. Symposium der Deutschen Akademien der Wissenschaften (Berlin, 31. Oktober-1. November 2002)). Berlin u.a.: de Gruyter 2004, S. 101-124, hier S. 102.

2. Trennung der Sinne

„[M]an schließe darauf die Öffnung…" Mit dieser Anweisung oder Anordnung – so beginnt Jonathan Crary seine Geschichte von Verschiebungen in der Ordnung der Sinne – kündigt sich das an, was er „Trennung der Sinne" in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts nennt:

> „In einem Zimmer, das möglichst verdunkelt worden, habe man im Laden eine dunkle Öffnung, etwa drei Zoll im Durchmesser, die man nach Belieben auf- oder zudecken kann; durch selbige lasse man die Sonne auf ein weißes Papier scheinen und sehe in einiger Entfernung starr das erleuchtete Rund an; man schließe darauf die Öffnung und blicke nach dem dunkelsten Orte des Zimmers; so wird man eine runde Erscheinung vor sich schweben sehen. Die Mitte des Kreises wird man hell, farblos, einigermaßen gelb sehen, der Rand aber wird sogleich purpurfarben erscheinen.
>
> Es dauert eine Zeit lang, bis diese Purpurfarbe von außen herein den ganzen Kreis zudeckt, und endlich den hellen Mittelpunkt völlig vertreibt. Kaum erscheint aber das ganze Rund purpurfarben, so fängt der Rand an blau zu werden, das Blaue verdrängt nach und nach hereinwärts den Purpur. […] Das Bild nimmt sodann nach und nach ab und zwar dergestalt, daß es zugleich schwächer und kleiner wird. Hier sehen wir abermals, wie sich die Netzhaut, durch eine Succession von Schwingungen, gegen den gewaltsamen äußern Eindruck nach und nach wieder herstellt."[53]

Diese Schließung der kleinen Öffnung in der Farbenlehre Johann Wolfgang Goethes 1810 ist der kritische Moment, durch den Crary diese Anordnung als Symbol der „Trennung der Sinne" in Anschlag bringen kann. Denn so wird das Feld einer allgemeineren Ästhetik eröffnet, das diese Anordnung symbolisiert, indem zwei Aspekte zusammengezogen werden. Zum einen insofern dabei eine Camera Obscura rekonfiguriert wird, die wie Crary nachvollzieht, vor Goethes Netzhautexperimenten als Anordnung/Figur der Erkenntnis in „materiellen Praktiken" *und* in „diskursiven Formationen", beispielsweise bei René Descartes, John Locke oder Isaac Newton, eine entscheidende Rolle spielt.[54] Die Camera Obscura ist dabei als diskursives Motiv und als Instrument an der Kartierung von Verhältnissen zwischen Innen und Außen, Beobachter und Objekt, sinnlich und intelligibel, Welt und Bild, ausgedehnt und unausgedehnt beteiligt. Zum anderen insofern mit dieser Schließung statt *Nichts*, einer Tabula Rasa oder solipsistischer Halluzinationen, *Etwas* sichtbar wird: Goethes „physiologische Farben", die der „korporealen Subjektivität"[55] des Betrachters, „dem gesunden Auge angehören", die Goethe aber im selben Atemzug als objektive „nothwendige Bedingungen des Sehens betrachte[t], auf dessen lebendiges Wechselwirken in sich selbst und

---

[53] Johann Wolfgang Goethe: Zur Farbenlehre.1. und 2. Bd. + Farbtafeln. Tübingen: J. G. Cotta'sche Buchhandlung 1810, 1. Band, 1. Abtheilung, S. 15; Vgl. Jonathan Crary: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden u.a.: Verl. d. Kunst 1996, S. 75-76. Crary: Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century. [Nachdr.]. Cambridge, Mass.: MIT Press 2005, S. 67-68.

[54] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 25-66. Crary veranschlagt den Zeitraum der Camera Obscura als „dominant paradigm" zwischen dem Ende des 16. und dem Ende des 18. Jahrhunderts, vgl. S. 27. Zur Camera Obscura als technisches und diskursives Objekt, vgl. S. 30-31.

[55] Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 69. Übers. d. Verf.

nach außen sie hindeuten“ [56].[57] Die Nachbilder der Retina – das heißt eben auch ihre Temporalität – können hier also für ein Eigensinnig-Werden der Sinnesorgane stehen, die in den 1820er Jahren, besonders prominent durch Jan Purkinje, zum Gegenstand der physiologischen Erforschung werden.[58]

Der kritische Einsatz, den Crary hier macht, ist insbesondere darauf gerichtet, zwei Figuren gewissermaßen als spezifische konkrete Zustände in dem so eröffneten allgemeineren ästhetischen Phasenraum zusammendenken zu können, die ansonsten als unabhängig voneinander erscheinen könnten: einerseits ein physiologischer Betrachter, der im 19. Jahrhundert zum Gegenstand der Untersuchung, des ‚Wissens‘, und damit von Operationen der Differenzierung und Normalisierung, der Vermessung, Kontrolle und Regulation, wenn man möchte von ‚Macht‘ werden kann, und andererseits der Betrachter als aktiver, sich autonomisierender Produzent seiner eigenen ästhetischen, visuellen Erfahrung.[59] In diesem Feld erscheinen ‚*Macht*‘ – im Hervortreten physiologischer Zugriffspunkte, als Gegenstände von „Bio-Macht“[60] – *und Dissens* – als Möglichkeit einer freigesetzten, ‚reinen‘ Visualität[61] – im selben Moment.

Das ist aber auch prekär oder riskant: Mit der Betonung dieser historischen – eröffnenden – Unterbrechung und damit der Abblendung kontinuierlicher Anschlüsse,[62] gehen Risiken einer Universalisierung von Camera Obscura und „Techniken des Betrachters“ als jeweilige ‚symbolische Formen‘ eines quasi hinter einer gesamten jeweiligen Epoche (vor und nach Anbruch der ‚Moderne‘) stehenden, organisierenden Prinzips einher.[63] Wenn Crary auf diese Weise die „Herausbildung eines dominanten Modells“[64] des Betrachters im 19. Jahrhundert herausstellt, fragt sich: „Dominant für wen?“[65] Von woher wird diese Dominanz durchgesetzt? Und welche Möglichkeiten

---

[56] Goethe: Zur Farbenlehre. Tübingen 1810, 1. Band, 1. Abtheilung, S. 2.
[57] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 68-69.
[58] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 102-104.
[59] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 69.
[60] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 81.
[61] Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005.
[62] Vgl. Linda Hentschel: Crarys Techniken anders betrachtet. Kritische Anmerkungen zu „Techniken des Betrachters“ von Jonathan Crary, Dresden/Berlin 1996, in: Kritische Berichte. Zeitschrift für Kunst- und Kulturwissenschaften 27/2 (1999), S. 69-77.
[63] Zu den Widerständen, die sich Crary damit einhandelt, vgl. Linda Hentschel: Crarys Techniken anders betrachtet. Kritische Anmerkungen zu „Techniken des Betrachters“ von Jonathan Crary, Dresden/Berlin 1996, in: Kritische Berichte. Zeitschrift für Kunst- und Kulturwissenschaften 27/2 (1999), S. 69-77; Christoph Hoffmann: Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate. Göttingen: Wallstein 2006; William James Thomas Mitchell: Der Pictorial Turn, in: Christian Kravagna (Hg.): Privileg Blick. Kritik der visuellen Kultur. Berlin 1997, S. 15-40. Mitchell entwickelt das Problem der Beschreibung einer ‚visuellen Kultur‘ unter anderem an Erwin Panofsky, der mit der „symbolischen Form“ Perspektive sehr grob gesagt eine Form beschreibt, die eine Epoche quasi durchzieht und die sich ablesen lässt insofern sie sich analog zueinander in Bildern und in philosophischen Diskursen äußern.
[64] Crary: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden u.a.: Verl. d. Kunst 1996, S. 18.
[65] Mitchell: Der Pictorial Turn, in: Kravagna (Hg.): Privileg Blick. Berlin 1997, S. 15-40, hier S. 23.

gibt es dann, sich dazu zu verhalten? Wie werden in so einem Regime des Betrachters Abweichungen sichtbar und ‚tatsächlich'? So merkt W.J.T. Mitchell zu Crarys analytischer Strategie an:

> „Die Rhetorik von Bruch und Diskontinuität zwingt ihn dazu, Argumente vorzubringen, die unter dem Deckmantel von historischer Partikularität und Widerstand gegen ‚Homogenität' und ‚Totalität' auftreten, aber am Ende genau das produzieren, was sie zu vermeiden trachten."[66]

Allerdings: *ohne* den Verweis auf eine – zumindest spekulativ angenommene – Makro-Perspektive wäre die Reichweite der hier aufs Spiel gesetzten Fragen auch kaum in den Blick zu bekommen.[67] Und, wie im Folgenden nachgezeichnet werden soll, es spricht einiges dafür, die Geschichte der physiologischen Psychologie *und* die Geschichte technischer auditiver und visueller Medien von einer sich in der Nachbarschaft der Physiologie entfaltenden „heißen Zone"[68] im Wissen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts aus zu erzählen. Insofern gibt es Gründe, solche Risiken – mit Crary – einzugehen. Dabei sollen hier jedoch bestimmte unmittelbare Amalgamierungen zunächst aufgeschoben werden. Deswegen soll vorerst noch einmal unterschieden werden zwischen Apparaturen (wie die Camera Obscura) als diskursive oder rhetorische Figuren und als materielle Anordnungen einerseits und zwischen Sinnen und technischen Apparaturen – grob gesagt, zwischen Techniken und Betrachtern – andererseits.

Physiologie

Michel Foucault beschreibt in *Die Ordnung der Dinge*, wie in Georges Cuviers (1773-1838) Anatomie der Organe eine neue Konzeption des Lebens das Verhältnis zwischen „Sichtbarem" und „Sagbarem" verschiebt:[69] Anstatt, dass die Dinge – fast wie von selbst, wenn man einmal das einfachste Element darin identifiziert hat – durch ihre sichtbaren Merkmale in eine Beschreibung und klassifikatorische Benennungen übergehen, werden nun die individuellen Lebewesen anhand mehr oder weniger sichtbarer Organe beschrieben, insofern diese auf ihre Funktion für das *Leben* des jeweiligen Individuums bezogen sind. Der Organismus zieht sich so auf sein in mehrfacher Hinsicht *unsichtbares* Leben zurück. Diese Unsichtbarkeiten hängen insbesondere auch an Problemen der Lokalisierbarkeit:

Erstens gliedern sich die Organe in Bezug auf eine Lebendigkeit, die sich zeitlich und prozessual definiert, indem sie sich gegen das Anorganische, den Tod, abhebt. An den Untersuchungen Marie François Xavier Bichats (1771-1802) zeichnet Foucault nach, wie hier das Leben des Individuums

[66] Mitchell: Der Pictorial Turn, in: Kravagna (Hg.): Privileg Blick. Berlin 1997, S. 15-40, hier S. 23.
[67] Vgl. Mitchell: Der Pictorial Turn, in: Kravagna (Hg.): Privileg Blick. Berlin 1997, S. 15-40, hier S. 25.
[68] Vgl. Mai Wegener: Der psychophysische Parallelismus. Zu einer Diskursfigur im Feld der wissenschaftlichen Umbrüche des ausgehenden 19. Jahrhunderts, in: NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin 17/3 (2009), S. 277-316.
[69] Vgl. Foucault, Michel: Die Ordnung der Dinge: eine Archäologie der Humanwissenschaften. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000, S. 279-287 und S. 322-341. Zum Sichtbaren und Sagbaren vgl. Deleuze: Foucault. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1987.

vom Tod her ‚analysiert' wird.[70] Und das ist sehr wörtlich zu verstehen: Ein fortschreitendes Aussetzen der Organe und der Zirkulationssysteme, in denen die Organe sich gegenseitig erhalten, ‚zerlegt' den Körper des Individuums in seine einzelnen Teile und Prozesse.[71] Doch das bedeutet gleichzeitig, dass das Eigenartige des Lebewesens – sein ‚Leben' – sich also gerade von dem aus der Beschreibbarkeit ergibt, was es selbst nicht ist – nämlich tot.

Zweitens – in Bezug auf die Unterscheidung und Ordnung in Tiergattungen und Arten – werden nun Organe vergleichbar, die sich äußerlich in nichts ähnlich sein müssen, sondern in ihrer Funktion in einem jeweiligen Organismus. So ähneln sich Lungen und Kiemen, weil sie Organe sind, die dem Atmen dienen.[72] Und damit stellt sich in dieser Ordnung besonders auch die Frage nach einer Hierarchie der Wichtigkeit funktionaler Systeme, die die Nähe oder Entfernung zwischen den Lebewesen ausmachen. Nach dem Durchlaufen verschiedener Möglichkeiten (z.B. was kommt zuerst: Existenz oder Beziehung?) entscheidet sich Cuvier am Ende für das Nervensystem: „Es ist im Grunde das Ganze am Tier. Die anderen Systeme sind nur dazu da, um es zu unterhalten."[73]

Drittens wird der individuelle Organismus dabei auch *räumlich* auf das bezogen, was ihm äußerlich ist, seine jeweilige materielle Umgebung, von der er sich auf zwar Abstand halten muss, um seine innere Kohärenz zu behaupten, deren Elemente er aber gleichzeitig – durch die Atmung, die Ernährung – aufnehmen und verwenden muss, „um daraus seinen eigenen Körper zu machen"[74].

Worauf es Foucault hier ankommt, ist, in der Zusammenstellung der auf diese Weise entstehenden Wissenschaft vom Leben, der Biologie, mit weiteren wissenschaftlich Gebieten (der Ökonomie – mit einem dem Leben entsprechenden Prinzip der *Arbeit* und der auf die *Sprache* bezogenen Philologie) das Muster oder die Figur eines auf bestimmte Weise paradoxen, weil unumgehbaren Selbstbezugs des ‚Menschen' im Problem seiner Erkenntnis herauszuarbeiten. Dieser Selbstbezug ist zugleich unabschließbar, weil die Bedingungen seiner Erkenntnis fortlaufend auch deren Begrenzungen markieren, an denen ‚der Mensch' sich selbst entgehen muss:

> „Cuvier und seine Zeitgenossen hatten vom Leben verlangt, selbst und in der Tiefe seines Seins die Bedingungen der Möglichkeit des Lebendigen zu definieren. […] Einerseits wird der Mensch durch seine Arbeit, das Leben und die Sprache beherrscht: seine konkrete Existenz findet in ihnen ihre Bestimmungen. Man kann zu ihm nur Zugang durch seine Wörter, seinen Organismus, die von ihm hergestellten Gegenstände haben. […] Und er selbst enthüllt sich, sobald er denkt, seinen eigenen Augen nur in der Form eines Wesens,

[70] Vgl. Michel Foucault: Die Geburt der Klinik: eine Archäologie des ärztlichen Blicks. Frankfurt a.M.: Fischer-Taschenbuch-Verl. 1993, S. 154-161.
[71] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 78-79.
[72] Vgl. Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt a. M. 2000, S. 324.
[73] Georges Cuvier: Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le Règne animal, in: Annales du Muséum 19 (1812), S. 76, hier zitiert nach: Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt a. M. 2000, S. 326.
[74] Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt a. M. 2000, S. 335.

> das bereits in einer notwendig darunterliegenden Schicht, in einer irreduziblen Vorherigkeit, ein Lebewesen, ein Produktionsinstrument, ein Vehikel für ihm präexistente Wörter ist."[75]

Daraus ergibt sich ein Oszillieren der Position, von der aus Erkenntnis möglich wäre: „Der Mensch ist […] eine seltsame, empirisch-transzendentale Dublette, weil er ein solches Wesen ist, in dem man Kenntnis von dem nimmt, was jede Erkenntnis möglich macht."[76] Von dort aus kann Foucault verschiedene historische Erkenntnisstrategien verzeichnen, die sich zu diesem Problem stellen, indem sie in diese Bedingungsverhältnisse bestimmte Schnitte setzen.

Im Hinblick auf das Verhältnis von Physiologie und Ästhetik sind hier zuvorderst jene Analysen interessant, die

> „sich auf den Körper beschränk[en] [sich im Körper festsetzen, einnisten] und [die] durch die Untersuchung der Wahrnehmung und Sinnesmechanismen, der neuromotorischen Schemata, der gemeinsamen [Artikulation] von Dingen und Organismus wie eine Art transzendentaler Ästhetik funktionier[en]. Man entdeckte dabei, daß die Erkenntnis anatomisch-physiologische Bedingungen hatte, daß sie sich allmählich im Nervensystem des Körpers bildete, daß sie darin vielleicht einen privilegierten Platz hatte, daß [aber] ihre Formen auf [keinen] Fall von den Besonderheiten ihres Funktionierens losgelöst werden konnten. Kurz, es gab eine *Natur* der menschlichen Erkenntnis, die deren Formen bestimmte und gleichzeitig ihr in ihren eigenen empirischen Inhalten offenbart werden konnte."[77]

Während also die „transzendentale Ästhetik" Immanuel Kants Raum und Zeit als abstrakte Apriori formuliert hatte, als formale Bedingungen, in denen Erscheinungen überhaupt erst stattfinden können, erhalten diese Bedingungen hier nun quasi selbst einen empirischen Körper.

Wenn die Physiologie im 19. Jahrhundert ein heterogenes Feld bildet, das von verschiedenen Annahmen, Forschungsstrategien und Anschlussstellen an Ziele, Zwecke und Dynamiken anderer benachbarter Gebieten durchzogen wird, dann könnte die von Foucault vorgeschlagene Mustererkennung helfen, dieses Feld zu strukturieren, indem danach gefragt wird, wie Strategien jeweiliger Schnitte Zonen der ‚Unsichtbarkeit' hervorbringen, auf die jeweilige Erkenntnisbewegungen bezogen bleiben.

In diesem Zusammenhang ist auch schon eine gewisse Nähe zu der von Jutta Schickore (und im Anschluss daran von Christoph Hoffmann) „reflexive turn" genannten Dynamik in den Naturwissenschaften anzumerken.[78] Schickore beschreibt am Vordringen der Anatomie in mikroskopische

---

[75] Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt a. M. 2000, S. 378-379.
[76] Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt a. M. 2000, S. 384.
[77] Foucault: Die Ordnung der Dinge. Frankfurt a. M. 2000, S. 385. Mit einigen, durch eckige Klammern markierten, klärenden Änderungen der Übersetzung, Anm. d. Verf.
[78] Jutta Schickore: Ever-Present Impediments: Exploring Instruments and Methods of Microscopy, in: Perspectives on Science 9/2 (2001), S. 126-146 und Dies.: Investigating Vision: Thomas Young, Michael Faraday, and David Brewster on Microscopical Deceptions, in: Visual Knowledges Conference. The University of Edinburgh, 17.-20. September 2003 (web submission). Online unter: http://www.i-ash.ed.ac.uk/wp-content/uploads/2014/06/schickore.pdf [gesehen: 31.03.2015]; Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 18-19. Siehe dazu auch das erste Kapitel.

Bereiche und an der Verbreitung des Mikroskops in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, wie die jeweiligen Bedingungen der Beobachtung, hier das Instrument *und* die Sinne am Instrument, zunehmend als fortlaufend, *immer,* unperfekt in den Blick geraten, und wie sie Strategien der Fehlerkontrolle strukturieren: „The microscope ceased to be a mere ‚circumstance' of the perceptual situation and began to be a device that modified the process of perception itself. In other words, by the 1840s, the microscope had turned from an unusual circumstance of perception into a mediating device."[79] Aber anders als Crary, der eine ‚freigesetzte' Wahrnehmung betont, legt Schickore Wert darauf, dass der Diskurs um die Mikroskopie trotz der Annahme einer ‚Produktivität' des Auges von der Überzeugung getragen ist, dass sich zum Subjekt und zum Objekt der Beobachtung Gehöriges letztlich doch voneinander trennen lässt.[80] Was von dort aus an der Ähnlichkeit dieser beiden Figuren – dem Auftauchen der empirisch-transzendentalen Dublette Mensch und dem „reflexive turn", der sich zwischen Sinnen und Instrumenten ergibt – hier zunächst besonders interessant ist, ist der Verweis auf die Frage ob und wie sie sich in Beziehung setzen lassen. Aus welcher jeweiligen Perspektive heraus sind diese Figuren zu verstehen: entsteht die eine eher aus einem Überblick und die andere eher aus situierten Praktiken? Ist das eine die Folge des anderen oder ist das andere eine spezielle Ausformung des einen? Ist die empirisch-transzendentale Dublette auf der Seite eines theoretischen Diskurses zu verorten, während der ‚reflexive turn' der Mittel (der Sinne und Instrumente) immer schon im ‚Konkreten´, im ‚Außen' ist?

Ein ähnliches Thema ist in Bezug auf das Verhältnis zwischen Philosophie und Forschungspraxis in der Physiologie Johannes Müllers kontrovers diskutiert worden.[81] Und tatsächlich wird daran das Spannungsverhältnis zwischen einer Ebene philosophischer Fragestellungen und einer Ebene methodologischer Entscheidungen sehr deutlich. Denn einerseits kann gesagt werden, dass Müller gerade nach jenem ‚Leben' als organisierendem Prinzip sucht,[82] andererseits verfolgt er eine stark empirische Forschungsstrategie, in der Mikroskopie und Chemie eine entscheidende Rolle spielen.[83] Das Problem der Wahrnehmung grenzt dabei entsprechend von zwei Seiten an seine Forschung, im Gegenstand – als Frage nach einer grundsätzlichen Konfiguration, nach der sich ‚Leben' eben auch als empfindend oder wahrnehmend realisiert – ebenso wie im Betrachter – dem sich dieses Leben in mehrfacher Weise der Sichtbarkeit entzieht: in der Mannigfaltigkeit

[79] Schickore: Investigating Vision, in: Visual Knowledges Conference. The University of Edinburgh, 17.-20. September 2003 (web submission). Online unter: http://www.iash.ed.ac.uk/wp-content/uploads/2014/06/schickore.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[80] Vgl. Schickore: Ever-Present Impediments, in: Perspectives on Science 9/2 (2001), S. 126-146, hier S. 134.

[81] Vgl. Laura Otis: Müller's Lab. Oxford: Oxford Univ. Press 2007, S. 6.

[82] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007. S. 20.

[83] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 36; Vgl. auch: Johannes Müller: Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere, nebst einem Versuch über die Bewegungen der Augen und über den menschlichen Blick. Leipzig: Karl Cnobloch 1826, S. 25 (Vorwort).

seiner Erscheinungen in verschiedenen Arten, die immer nur ein Spezialfall dieses Prinzips sind, in der wissenschaftlichen Zergliederung des Organismus in einzelne Teile, Organe und Systeme, in denen niemals das Ganze, das das ‚Leben' ausmacht, auf einmal gesehen werden kann. So ist der Physiologe auf sich als Wahrnehmender zurückverwiesen, der mit seinen eigenen spezifischen Sinnen und Instrumenten, aber auch in einer spezifisch motivierten Suchbewegung in die Untersuchung involviert ist. Oder andersherum gesehen und auf die Gefahr hin, dass dabei die ‚Bilder' Müllers vom Leben und des *Wissens über* Leben implodieren, könnte gesagt werden: Der Raum der Physiologie öffnet sich hier zwischen diesen beiden Seiten als eine Art empirische Philosophie, indem sie es unternimmt, diese beiden Seiten in einem ‚Ganzen' zusammenzuhalten und gleichzeitig deren Spannung aufrechtzuhalten.[84] Laura Otis beschreibt das Wissenschaftsverständnis Müllers so ähnlich im Bild eines Feedback-Loops: „For Müller, philosophy, observation, and experiment merged to create a scientific feedback loop in which one thought by seeing and saw one's thoughts."[85]

Nerven

Für Müller ist das Nervensystem von besonderem Interesse.[86] Es kann sogar geradezu als Inbegriff seiner physiologischen Forschungslogik als Aufeinanderbezogensein von Einheit und Differenzierung – zwischen der Mannigfaltigkeit jeweils eigensinniger Organe und der lebendigen Ganzheit des Organismus – verstanden werden. So schreibt er zur Frage, welche Analogien die Ausdifferenzierung von Gehirn und Nervensystem im Vergleich verschiedener Tierarten und ihrer Entwicklung am besten treffen, in *Ueber die Metamorphose des Nervensystems in der Thierwelt*:

> „So *entwickelt* sich das Nervensystem (*actu*) durch Vereinzelung der in dem Ganzen ruhig und unvereinzelt (*potentia*) enthaltenen Momente. Dies ist überall der wahre physiologische Begriff der Entwickelung, der in der ganzen Natur, in den thierischen und geistigen Energieen [sic], in der Erzeugung der Organismen, wie in der Erzeugung der Gedanken, sich gleichbleibend erscheint. […] Das Gehirn ist auf der höchsten Stufe seiner Ausbildung die Vereinigung aller Glieder des Nervensystems durch unmittelbare Fortsetzung ihrer selbst (Hirnnerven), oder durch mittelbare Fortsetzung vermöge des Rückenmarkes (Rückenmarksnerven); es bringt alle verschiedenen Energien der verschiedenen Glieder des Nervensystems zur Einheit des selbstbewussten und selbstbestimmenden Individuums."[87]

[84] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 23.

[85] Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 23; Vgl. auch: Hans-Jörg Rheinberger: From the ‚Originary Phenomenon' to the ‚System of Pelagic Fishery': Johannes Müller (1801-1858) and the Relation Between Physiology and Philosophy, in: Kurt Bayertz/Roy Porter (Hg.): From Physico-Theology to Bio-Technology: Essays in the Social and Cultural History of Biosciences: A Festschrift for Mikulás Teich. Amsterdam: Rodopi 1998, S. 133-152.

[86] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 23.

[87] Johannes Müller: Ueber die Metamorphose des Nervensystems in der Thierwelt, in: Johann Friedrich Meckel u.a. (Hg.): Archiv für Anatomie und Physiologie. Leipzig: Verl. Leopold Voss 1828, S. 16; Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 23.

Sensor/Motor

Müller steht damit in einer Bewegung der Physiologie und der Anatomie, die am Anfang des 19. Jahrhunderts zunehmend differenziertere Subprozesse und -systeme im Körper identifiziert und lokalisiert.[88] Bis 1822 wurde dabei in den Arbeiten von Charles Bell und François Magendie schon ein entscheidender Schritt vollzogen.[89] Besser noch: ein *Schnitt*. Vielleicht aufgrund der Kenntnis von Bells Theorie verschiedener Nervenfunktionen, die er jedoch hauptsächlich aus anatomischen Untersuchungen *toter* Tiere gewonnen hatte,[90] demonstrierte Magendie, dass wenn bei einem *lebendigen* Hund nur die *vorderen* Nervenwurzeln am Rückenmark durchschnitten wurden, die Beine des Hundes gelähmt waren, während er bei abgetrennten *hinteren* Nervenwurzeln unempfindlich gegen Schmerzen wurde. Entsprechend folgte der *Stimulation* jeweiliger Stellen im einen Fall Bewegung und im anderen Fall Schmerzen. Doch anscheinend drohte dabei ein deutlicher Befund in der Grausamkeit und Blutigkeit dieser Demonstrationen laufend unterzugehen und ließ sich so nicht sicher herausstellen, bevor der Hund tot war.[91]

Johannes Müller steht dem physiologischen Experiment kritisch gegenüber.[92] Nicht, dass er es einfach und grundsätzlich ablehnt, doch er verzeichnet, gegenüber einer zurückhaltenden Beobachtung, deutliche Grenzen der Festigkeit und Eindeutigkeit der Aussagekraft solcher Experimente, die mit den spezifischen Verwicklungen der experimentellen Situation in der Physiologie einhergehen: „Die Beobachtung schlicht, unverdrossen, fleißig, aufrichtig, ohne vorgefaßte Meinung; – der Versuch künstlich, ungeduldig, emsig, abspringend, leidenschaftlich, unzuverläßig."[93] Er wiederholt Magendies Experiment dann an Fröschen, „zähere" Tiere, in denen diese verschiedenen Nerven eindeutiger freizulegen sind. Müller ist anscheinend selbst überrascht, wie deutlich und einfach wiederholbar sein Experiment ausfällt, und läßt sich sogar dazu hinreißen, es mit „dem besten physikalischen experimentum crucis"[94] zu vergleichen.[95]

---

[88] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 78-82.

[89] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 81.

[90] Über die Entdeckungs- und Benennungspriorität nach Personen und Nationen entbrannte dann ein Streit.

[91] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 11; Vgl. Johannes Müller: „Bestätigung des Bell'schen Lehrsatzes, dass die doppelten Wurzeln der Rückenmarksnerven verschiedene Functionen haben, durch neue und entscheidende Experimente". Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 30 (1831), S. 113-117, hier S. 113-114.

[92] Otis betont, dass Müller das Experiment nicht grundsätzlich ablehnte. In seinem *Vortrag über das Verhältnis von Philosophie und Physiologie* formuliert er jedoch gleichzeitig sehr deutlich dessen Probleme und Grenzen. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 20-27.

[93] Johannes Müller: Von dem Bedürfnis der Physiologie nach einer philosophischen Naturbetrachtung, in: Ders.: Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere. Leipzig 1826, S. 20.

[94] Johannes Müller: „Bestätigung des Bell'schen Lehrsatzes, dass die doppelten Wurzeln der Rückenmarksnerven verschiedene Functionen haben, durch neue und entscheidende Experimente". Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 30 (1831), S. 113-117, hier S. 115-116.

[95] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 11; Vgl. Johannes Müller: „Bestätigung des Bell'schen Lehrsatzes, dass die doppelten Wurzeln der Rückenmarksnerven verschiedene Functionen haben, durch neue und entscheidende Experimente". Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 30 (1831), S. 113-117, hier S. 113-114.

So etabliert sich die Differenz zwischen sensiblen oder sensorischen, zum Nervenzentrum hinführenden Nerven („Afferenz“) und motorischen, vom Nervenzentrum wegführenden Nerven („Efferenz“). Daran können sich in der weiteren Folge diverse Differenzen der Physiologie und sich in deren Nachbarschaft stellende Gebiete anlagern können: Intervalle von Wahrnehmung/Bewegung, Reiz/Reaktion, Input/Output und die Frage, ob und was dazwischen steht: eine konditionierbare Instanz? ein „Indeterminationszentrum“[96]? eine Black Box?[97]

Spezifische Sinnesenergien

Diese späteren Entwicklungen weisen schon auf die Bedeutung der sich mit der Differenzierung und Lokalisierung von Nervenfunktionen abzeichnenden Abstraktionsbewegung hin, in der Frage danach, *was* Nerven eigentlich ‚transportieren‘: Gegenüber der Feststellung, *welcher* Nerv gereizt wird und *wohin* dieser Nerv führt, verliert die Frage nach einer möglichen *Qualität* des jeweiligen konkreten Reizes an Bedeutung. Ob sie im Experiment nun mit einer Nadel oder mit „Galvanismus“ hervorgerufen werden, es sind die gleichen – ununterscheidbaren – Wirkungen.[98]

Und Müller setzt diese Bewegung auch in Bezug auf die Unterschiedlichkeit der Sinne weiter fort: Zuerst 1826 in seiner *vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes* formuliert er das sogenannte „Gesetz der spezifischen Sinnesenergien“, das letztlich einem Abbruch direkter Beziehungen zwischen äußeren und inneren Dingen des Menschen gleichkommt:[99] Wovon das Gehirn und zuletzt auch das Bewusstsein Nachricht bekommt, hängt nicht unmittelbar von der Eigenart des äußeren Reizes ab, sondern davon, durch welchen Nerv, an welcher Stelle er dort ankommt. Damit wird aber das Verhältnis zwischen Innen und Außen arbiträr.[100]

So beginnt Müller, bevor er im 5. Buch seines sehr prominenten *Handbuchs der Physiologie des Menschen für Vorlesungen* (1833-1840) das spezifische Funktionieren der einzelnen Sinnesorgane jeweils im Detail ausfaltet, seine „nothwendigen Vorbegriffe“:

> „Die Sinne unterrichten uns von den Zuständen unseres Körpers durch die eigenthümliche Empfindung der Sinnesnerven, sie unterrichten uns auch von den Eigenschaften und Veränderungen der Natur ausser uns, insofern diese die Zustände unserer Sinnesnerven hervorrufen.“[101]

---

[96] Vgl. Gilles Deleuze: Das Bewegungs-Bild. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2001.

[97] Vgl. Crary: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden u.a. 1996, S. 92.

[98] Vgl. Johannes Müller: „Bestätigung des Bell’schen Lehrsatzes, dass die doppelten Wurzeln der Rückenmarksnerven verschiedene Functionen haben, durch neue und entscheidende Experimente“. Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 30 (1831), S. 113-117, hier S. 117. Bell hatte 1811 schon eine entsprechende Bemerkung gemacht; Vgl. Brian L. Keeley: The Role of Neurobiology in Differentiating the Senses, Oxford Handbook of Philosophy and Neuroscience. J. Bickle (Hg.): Oxford u.a.: Oxford Univ. Press, 226-250, hier S. 240-241.

[99] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin 2003; Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996.

[100] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin 2003, S. 384.

[101] Johannes Müller: Handbuch: Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Bd. 2. Coblenz: Verlag von J. Hölscher 1837, S. 249.

Und es gibt keine Empfindung einer äußeren Ursache, die es nicht auch ohne diese äußere Ursache geben kann. Darauf führt Müller dann die vielen Möglichkeiten von Mehrdeutigkeiten, Verwirrungen, Täuschungen und Halluzinationen an: Jeder Sinn kann durch die verschiedensten Mittel von innen und von außen gereizt werden und bringt trotzdem die ihm jeweils eigene Empfindung hervor. Dabei geht beispielsweise in seinem Katalog der Möglichkeiten das Licht als Ursache der Lichtempfindung geradezu verloren:

> „die Lichtempfindung im Auge wird erregt:
> 1. durch Schwingungen oder Ausflüsse, die man von ihrer Wirkung auf das Auge Licht nennt, obgleich sie noch viele andere, auch chemische Wirkungen hervorbringen, ja selbst die organischen Wirkungen der Pflanzen unterhalten.
> 2. durch mechanische Einflüsse, wie Stoss, Schlag,
> 3. durch die Electricität.
> 4. durch chemische Einflüsse wie die ins Blut aufgenommenen Narcotica, Digitalis u. a. welche subjective Sinneserscheinung, Flimmern vor den Augen u. dgl. hervorbringen.
> 5. durch den Reiz des Blutes in der Congestion."[102]

Doch gleichzeitig bekommen wir nur Nachricht von der Außenwelt, insofern die Sinnesorgane auf jeweils spezifische Weise – physikalisch, chemisch, mechanisch etc. – in diese Außenwelt eingelassen sind – und das heißt auch: ausgedehnt und zugleich endlich, von bestimmter Feinheit und Begrenzung.[103] So habe nach der mittlerweile verbreiteten „Undulationstheorie" laut Herschel das Blau die kürzesten Vibrationen, 727 Billionen in der Sekunde, die längsten, das Rot mit 458 Billionen in der Sekunde,[104] dagegen sind „[d]ie Schwingungen der Körper, welche Töne in uns hervorbringen, […] viel langsamer. Die Luftsäule der 32 füssigen Pfeife der Orgel macht 32 Schwingungen in einer Sekunde. Nach SAVART werden schon Töne wahrnehmbar, die nur 7-8 Schläge in der Sekunde machen und wenn jede Schwingung einen Eindruck von $\frac{1}{16}$ Sekunde macht."[105]

Zwischen Sinnesorganen und Organismus lässt sich das besondere Interesse Müllers für das Nervensystem noch einmal klärend wiederholen: Die Sinnesorgane versteht Müller wie (und im Anschluss an[106]) Goethe von den subjektiven, vormalig als Täuschungen aufgefassten Effekten beim Wegfall äußerlicher Reize her, als ‚eigensinnig', mit jeweils immanenten „Energien" ausgestattet, die sich häufig gerade in der ‚Auseinandersetzung' mit äußeren Wirkungen ergeben. Sie können die Welt gerade durch diese Verbindung von Eigensinnigkeit und Der-Außenwelt-ausgesetzt-Sein quasi ‚vermessen'. Auf der Ebene des Nervensystems jedoch müssen diese Energien miteinander verrechnet und dann – Müller ist sich nicht sicher, wann und wo das stattfindet – wieder nach

[102] Johannes Müller: Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Bd. 2. Coblenz 1837, S. 254.
[103] Vgl. Johannes Müller: Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Bd. 2. Coblenz 1837, S. 262.
[104] Vgl. Johannes Müller: Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Bd. 2. Coblenz 1837, S. 266.
[105] Johannes Müller: Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Bd. 2. Coblenz 1837, S. 266.
[106] Otis: Müller's Lab. Oxford 2007.

außen ‚versetzt' werden, damit der Organismus seine ‚Ganzheit' gegen die Außenwelt behaupten kann.

Schnitte und Rekursionen der Erforschung

An das Problem dieser merkwürdigen Doppelung der Sinnesorgane als spezifische physikalische Körper *und* als ‚Vermittlungsorgane' der Außenwelt in Fortsetzung des Gehirns und des Nervensystems, das die Sinnesenergien aller Sinne in dieselbe – ‚abstrakte' oder ‚unsinnige' –Dimension versetzt, wird die Physiologie des 19. Jahrhunderts in vielfältiger Weise anschließen. Laura Otis hat die durchaus unterschiedlichen Äußerungen der Schüler und ‚Nachfolger' Müllers zu der Frage herausgestellt, ob er entweder gescheitert sei, weil er die ‚Naturphilosophie' letztlich nicht habe hinter sich lassen können, oder ob seine entscheidende Leistung vielmehr gerade darin bestehe, die Physiologie von deren Einfluss befreit zu haben.[107] Emil Du Bois-Reymond und Hermann von Helmholtz, die als Stichwortgeber von Adolphe Hirsch oben schon aufgetaucht sind, können dabei für eine Physikalisierung und Experimentalisierung der Physiologie stehen. Du Bois-Reymond konzentriert sich in seinen Untersuchungen der „animalischen Elektrizität" auf das Experiment und die Messung, und er macht den Schnitt an der „Lebenskraft", die auf diesem Pfad der Physiologie Müller in die Irre geführt habe, weil sie niemals einzuholen und in der Orientierung der Forschung auf die Lebenskraft, das, was sich ganz physikalisch finden lässt, laufend von Phantasmen durchzogen zu werden drohe.[108]

Helmholtz dagegen greift die merkwürdige ‚Materialität' der Sinnesorgane auf, indem er Instrumente und Apparate in seinen Experimenten und Untersuchungen verwendet, die in einer weiteren Drehung ‚wie' Sinne funktionieren:[109] Statt dass die Sinne auf der Seite des Beobachters in einem ‚reflexive turn' als begrenzt und fehlerhaft problematisch werden und auf der Seite des beobachteten Gegenstands das Funktionieren der Sinnesorgane zur offenen Frage wird, insofern es gilt, dieses Funktionieren als bezogen auf die Einheit des Organismus zu verstehen, sollen die Apparaturen bei Helmholtz als physikalisches Analogon *und* als Instrument der Vermessung der Sinne funktionieren. Das Auge als Photometer, das Nervensystem als Telegraphennetz und so weiter.[110] So wird gewissermaßen die Fläche des empfindenden Organismus über einem physikalisch-mathematischen Gerätepark des 19. Jahrhunderts aufgespannt, sodass in der Suche nach Korrespondenzen und Vermessbarkeiten beide Seiten ‚ausklumpen', an Festigkeit und Identität gewinnen können.

---

[107] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 6.

[108] Vgl. Otis: Müller's Lab. Oxford 2007, S. 10; Vgl dazu die Stellungname Emil Heinrich Du Bois-Reymonds „Ignoramus et Ignorabimus" in: Ders.: Über die Grenzen des Naturerkennens. Leipzig: Verl. von Veit et Comp. 1872, S. 464.

[109] Vgl. Lenoir, Timothy: Helmholtz and the Materialities of Communication, in: Osiris 2/9, Instruments (1994), S. 184-207.

[110] Vgl. Lenoir: Helmholtz and the Materialities of Communication, in: Osiris 2/9, Instruments (1994), S. 184-207.

Und so können sich einzelne Forschungsgebiete ausbilden und fokussieren: Eine „physiologische Optik“ oder eine „Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik“.[111] Timothy Lenoir zeigt beispielsweise, wie das System aus Stimmgabeln und Resonatoren bei Helmholtz ein „reverses“ Modell des Ohres bildet:[112] Mit ihm lassen sich einerseits kontrolliert und quantifizierbar Töne zusammensetzen, um nachzuvollziehen, wie Zusammensetzungen von Tönen gehört werden. Gleichzeitig dient dieses System als Modell des Ohres, insofern damit modelliert werden kann, wie das Ohr zusammengesetzte Töne in einzelne Frequenzen zerlegt, indem einzelne Fasern mit bestimmten Einzeltönen resonieren, um sie in übertragbare ‚Sinnesenergien‘ zu ‚codieren‘.[113] In diesem Vorgehen wird die Frage, wie sich die die vielfältigen äußeren Reize – oder, telegrafisch gesprochen: Signale – wieder zu homogenen und ‚sinnvollen‘ Gebilden, zu einem ‚Bild‘ der äußeren Welt zusammensetzen und verrechnen lassen, kurz: die Frage nach einer letztlichen Synthese, keineswegs aufgegeben.[114] Wie Lenoir überzeugend nachzeichnet, verfolgt Helmholtz die Lösung dieser Frage in einer Linie, die ausgehend von Herbarts Idee einer Wissenschaft ‚abstrakter Relationen‘ zu verstehen ist. Herbart hatte beschrieben, wie die Bildung solcher Relationen auch als psychologischer Prozess gedacht werden kann, als Entstehung von Reihenformen von Eindrücken in der Einheit der unausgedehnten Seele. Sehr ähnlich modelliert Helmholtz nun die Konstruktion von Wahrnehmungssystemen – der Farben und des Raums als dreidimensionale Aggregate, der Töne als zweidimensionales Aggregat (wenn man nur Tonhöhe und Lautstärke in Betracht zieht) – nur dass es nun die physiologischen Sinne sind, die diese Mannigfaltigkeiten durchmessen.[115] Insofern macht Helmholtz in seiner Anknüpfung an Müller nicht so sehr einen Schnitt, eher verdoppelt er die Spannung von Sinnesorganen-Nervensystem-Organismus in einem physikalischen, analysier-, manipulier- und vermessbaren ‚Außen‘ von Apparaturen.

---

[111] Vgl. Hermann von Helmholtz: Ueber die Zusammensetzung von Spectralfarben, in: Ders.: Handbuch der physiologischen Optik. 2. Bd. Leipzig: Voss 1860, S. 272-309. Sowie: Ders.: Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage fiir die Theorie der Musik, 5. Aufl. Brunswick: Vieweg & Sohn, 1896, S. 633.

[112] Vgl. Lenoir: Helmholtz and the Materialities of Communication, in: Osiris 2/9, Instruments (1994), S. 184-207.

[113] Vgl. Lenoir: Helmholtz and the Materialities of Communication, in: Osiris 2/9, Instruments (1994), S. 184-207.

[114] Vgl. Lenoir: Operationalizing Kant: Manifolds, Models, and Mathematics in Helmholtz’s Theories of Perception, in: Michael Friedman/Alfred Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge, Mass: MIT Press 2006, S. 141-210.

[115] Vgl. Lenoir: Operationalizing Kant, in: Friedman/Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge, Mass 2006, S. 141-210. Zu Herbart siehe: Kapitel 1. Vgl. auch Hermann Helmholtz: Ueber die Thatsachen, die der Geometrie zum Grunde liegen, in: Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen 9, (3. Juni 1868), S. 193-221, hier S. 193-195, Online unter: http://www.digizeitschriften.de/dms/resolveppn/?PPN=GDZPPN002512017 [gesehen: 31.03.2015].

Crary macht in Müllers Gesetz der spezifischen Sinnesenergien einen ausschlaggebenden Moment in der Geschichte der im 19. Jahrhundert aufkommenden Apparaturen, Instrumente, ‚philosophical toys' und – in etwas weiterer Sicht – der technischen Medien Grammophon und Film aus:

> „The theory of specific nerve energies presents the outlines of a visual modernity in which the ‚referential illusion' is unsparingly laid bare. The very absence of referentiality is the ground on which new instrumental techniques will construct for an observer a new ‚real' world."[116]

Was diesen Moment ausmacht, lässt sich nun noch einmal an die bis hierhin verfolgten Motive zurückbinden:

Motive

Strategien: Kontrolle und Autonomisierungen der Sinne in Bewegung setzen

Im Vorgriff auf den Film beispielsweise lässt sich nun vereinfacht und vorläufig durchdeklinieren, wie Crarys These von der ambivalenten Rekonfiguration der Sinne zwischen ihrer Beherrschbarkeit durch technisch-wissenschaftlich gestützten Zugriff und gleichzeitigen Autonomisierungsbewegungen der Sinne funktioniert. *Einerseits* ist der Kinematograph eine Apparatur, die die Wahrnehmung (her)stellt. Wird der Kinematograph von einer physiologischen ‚Trägheit' des Auges, von den in der Physiologie dingfest gemachten Nachbildeffekten aus gedacht, dann stellt dieser Apparat Bewegungswahrnehmung künstlich her. Jedoch, und das ist der entscheidende Punkt, *ohne* dass sich der Betrachter der Unmittelbarkeit dieser Bewegungswahrnehmung entziehen könnte, denn diese Technik funktioniert gerade, weil sie ein Wissen über die Wahrnehmung operativ macht, das einer jeweiligen unmittelbaren Wahrnehmung entgeht, weil sie mit Bilderfolgen in einem Zeitbereich operiert, der die eigene Zeit des Auges, ihre Trägheit, unterläuft.

Andererseits ist die Kinematographie damit genauso auch ein Medium der ‚Eigensinnigkeit' des Auges. Crary entwickelt sein Argument von der Autonomisierung des Auges in derselben physiologischen Bewegung von zwei gleichlaufenden Zitaten aus der Physiologie und der Kunst aus. Helmholtz schreibt 1879: „Unser Auge sieht alles, was es sieht, als ein Aggregat farbiger Flächen im Gesichtsfelde; das ist seine Anschauungsform."[117] Und John Ruskin schreibt 1857: „Alles, was wir in der Welt um uns sehen können, stellt sich unseren Augen lediglich als verschieden abgetönte Farbflecken dar."[118]

Mit dem entscheidenden Unterschied, dass das bei Ruskin nicht auf eine Verunsicherung darüber hinausläuft, wie die Leistung vollbracht wird, daraus gewöhnliche Objekte in einer Welt zu machen, in der wir uns orientieren können, sondern auf eine Ablösung, eine Befreiung von gerade

[116] Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996.
[117] Helmholtz: Die Thatsachen in der Wahrnehmung. Berlin 1879, S. 23, hier zitiert nach Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, S. 101.
[118] John Ruskin: Elements of Drawing 1857, hier zitiert nach: Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, S. 100.

dieser gewöhnlichen Welt konventioneller Bedeutungen, in der alles schon seinen Sinn hat, weil dem Auge das künstlich eintrainiert wurde, hin zu einer unmittelbaren, reinen, subjektiven Visualität, die also eine *Rückkehr* zur „Unschuld des Auges", eine Befreiung von ihrem historischen Ballast wäre:

> „Die ganze technische Kraft der Malerei hängt davon ab, daß wir die sogenannte Unschuld des Auges wiedererlangen, eine Art kindlicher Wahrnehmungsweise, mit der wir Farbflecken als das wahrnehmen, was sie sind, ohne Bewußtsein dessen, was sie bedeuten – wie ein Blinder sie sehen würde, wenn er plötzlich sehen könnte."[119]

Es ist nicht schwer, darin die Formulierung eines Impulses zu sehen, der die Abstraktion von Gegenständlichkeit in der Malerei antreibt. Und die Filmavantgarde wird später in einer ähnlichen Wendung auf das utopische Potential des Films als ein – gerade dort, wo er sich von den Konventionen eines gewöhnlichen, repräsentativen Sehens freisetzt – dem Auge gemäßes Medium verweisen.[120]

Trennungen der Sinne: Sehen/Hören und Synästhesie entsichern

In den sinnesdifferenzierten Medien Grammophon und Film entfalten sich Eigendynamiken von spezifisch visuellen und auditiven Ästhetiken. Doch es bleibt wichtig, dabei festzuhalten, dass diese Dynamiken der Differenzierung der Sinne von Müller und Folgenden aus zunächst als gleichursprünglich mit der Entfaltung einer Ebene der Nerven oder der Sinnesenergien zu denken sind, auf der *erstens* die Korrespondenzen zwischen Empfundenem und äußeren Ursachen und Dingen gerade unterbrochen werden und auf der *zweitens* die Sinne kurzgeschlossen werden, also eine ‚ursprüngliche' Unterschiedlichkeit der Sinnesgebiet gerade ausgesetzt ist. Noch vor den Phantasien des Dichters Arthur Rimbaud eines „dérèglement" der Sinne, der Entsicherung oder Verwirrung der Sinnesgebiete, macht Du Bois-Reymond auf dieser Ebene den hypothetischen Vorschlag, Seh- und Hörnerven quer zu verschalten, sodass der Blitz als Knall gehört und der Donner als Licht gesehen werden könnten.[121] Das verweist darauf, wie synästhetische Konzeptionen, intermodale und intermediale Übertragungen in der Kunst des 19. und 20. Jahrhunderts, in der gerade die Differenzierung der Sinnesgebiete überwunden werden soll, als sich in demselben Spannungsfeld der Trennung der Sinne artikulierend verstanden werden können, wie das Bestehen auf der jeweiligen Spezifität visueller oder auditiver Ästhetiken. Um festzuhalten, dass die ‚Trennung der Sinne' gerade durch die Verbindung dieser zwei Aspekte gekennzeichnet ist und um trotzdem beschreiben zu können, wie sich diese beiden Aspekte jeweils aufeinander beziehen, wäre also zwischen einer ‚Trennung der Sinne I' – einem Abstrakt- und Sinnesunspezifisch-Werden der Sinne –

---

[119] John Ruskin zitiert nach Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, S. 100.

[120] Vgl. William C. Wees: The Untutored Eye, 3. Kapitel, in: Ders.: Light Moving in Time: Studies in the Visual Aesthetics of Avant-Garde Film. Berkeley u.a.: Univ. of Calif. Press 1992, online unter: http://ark.cdlib.org/ark:/13030/ft438nb2fr/ [gesehen: 31.03.2015].

[121] Vgl. Du Bois-Reymond, Emil Heinrich: Über die Grenzen des Naturerkennens. Leipzig 1872, S. 6; Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 93.

und einer ‚Trennung der Sinne II' – einer Differenzierung und Spezifizierung der Einzelsinne – zu unterscheiden.

Taktiken: entscheiden und verwickeln

Insbesondere bei Müller ist die Theorie der spezifischen Sinnesenergien sehr deutlich in eine physiologische Wissenschaft eingelassen, die sich ‚empirisch' um die ‚Transzendentalie' Leben herum entspinnt. Es ist hier also eher ein offenes, fundamentales Problem des Wissens im Zentrum der Physiologie, das ihre Dynamik befeuert, als ein ‚kalter' empirischer Blick, der die physische Materialität des Körpers angeht. Vor diesem Hintergrund lässt sich Crarys These von der Physiologie aus ansetzenden Prozeduren der Kontrolle und Normalisierung komplizieren. Diese Geschichte ist dann nicht, wie oben am Film vereinfacht skizziert, einfach eine der Übergabe von naturwissenschaftlich festgestelltem Wissen, das dann als Werkzeug der Machtausübung verwendet wird. An Du Bois-Reymonds ‚empirischem Schnitt', der die Frage der Lebenskraft ins Unwissbare auslagert, und an Helmholtz' ‚technischer Verdoppelung', die die offene Frage in einen Erkenntnisloop zwischen Sinnen und Apparaturen verlegt, wurde angedeutet, wie diese Anschlüsse an Müllers Physiologie diese Offenheiten nicht einfach schließen, sondern in gewisser Hinsicht ver- und aufschieben. Eine allgemeine Einordnung der Geschichte psycho-physiologischer Zugriffe auf Menschen seit dem 19. Jahrhundert, die von der Lobotomie in der Psychiatrie über den Lügendetektor bis zum Kino reichen würde,[122] wird dann komplizierter, aber sie lässt sich von hier aus nach Entscheidungen und Positionen der Selbstverständigung angesichts von Unsicherheiten differenzieren. Zum Beispiel, um das etwas grob auf zwei mögliche Pole herunterzubrechen: Werden bestimmte grundsätzliche Infragestellungen einfach ausgeschlossen und im Zweifelsfall mit Gewalt beendet? Oder geht die ‚Macht' einer Technik gerade davon aus, dass ihre Infragestellung auf Schleifen der Selbstverständigung herausläuft?[123]

Instrumente, Medien, Sinne

Besonders auch mit Schickore und Hoffmann kann ergänzt werden, dass die ‚Techniken des Betrachters' natürlich nicht einfach auftauchen, um jenen Raum zu besetzen, den der Verlust der ‚referentiellen Illusion' hinterlassen hat. Das Verhältnis zwischen Instrumenten und Sinnen ist vielmehr eine der entscheidenden Stellen in den Naturwissenschaften, an der ‚Referentialität' ausgehandelt und unsicher wird. Und an der dann wiederum neue Verhältnisse erprobt und installiert werden. Kurz: Es gibt eine Historizität des Verhältnisses zwischen Sinnen und Instrumenten/Apparaturen.[124] Helmholtz' Anknüpfung an Müllers Physiologie in der Wendung des

[122] Vgl. Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)[i]. Weimar 1999, S. 161-182.
[123] Vgl. David Graeber: Dead Zones of the Imagination: On Violence, Bureaucracy, and Interpretive Labor. The 2006 Malinowski Memorial Lecture, in: Journal of Ethnographic Theory 2/2 (2012), S. 105-28.
[124] Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006; Vogl: Medien-Werden, in: Engell/Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 115-123.

‚reversen Modells' ist in diesem Zusammenhang aufschlussreich, weil sich daran zunächst noch einmal verschiedene Aspekte der Instrumente, Mess- und Aufzeichnungsapparate und der ‚philosophical toys' auffächern lassen, die dabei auf verschiedene Weise ineinandergreifen, bevor sie in den technischen Medien wie Grammophon oder Film zusammengezogen werden, als stabilisierte technische Dinge, Black Boxes, freigesetzt werden und zu zirkulieren beginnen.

Diese Aspekte lassen sich nach ihren räumlichen, zeitlichen und funktionalen Positionen in jeweiligen Beobachtungs- und Experimentalanordnungen wie folgt unterteilen: 1. Apparaturen, die die Sinne als Problem der Beobachtung aufscheinen lassen, wie das von Schickore beschriebene Mikroskop, das das beobachtende Auge sichtbar werden lässt.[125] 2. Apparaturen, die der Sinneswahrnehmung auf der Seite des Beobachters vorauslaufen und sie so aufschieben. So etwa die Verfahren Helmholtz' zur Messung „kleinster Zeittheile", die gerade jene Nervenleitgeschwindigkeiten messen sollen, die bedingen, dass sie selbst wiederum mit bloßen Sinnen nicht zu erfassen sind, oder der Kymograph Carl Ludwigs, der das Problem der Gleichzeitigkeit von zwei Messreihen (Atmung und Blutdruck) löst, indem er sie synchron auf demselben Papierband übereinander aufzeichnet.[126] 3. Apparaturen, die das Wahrgenommene von einer Sinnlichkeit in eine andere übersetzen, wie das Vibrationsmikroskop von Helmholtz, das die hörbare Schwingung einer Stimmgabel als Lissajous-Figuren sichtbar und so Sehen und Hören vergleichbar macht.[127] 4. Apparaturen, die das Wahrgenommen zerlegen, wie eine Reihe von Resonatoren, die eine Art ‚Fourier-Analyse' eines Klangs durchführen.[128] 5. Apparaturen, die ein Modell von Sinneswahrnehmung verkörpern, wie dieselben Resonatoren, wenn sie wie das Ohr funktionieren. 6. Apparaturen, die den Beobachter als Versuchsperson stellen, wie der Phonautograph in den Versuchen von Cornelius Donders, den man sich als Zusammensetzung des Vibrationsmikroskops und des Kymographen denken kann und der ein mehr oder weniger sinnvolles Signal des Versuchsleiters (z.B. „ki") und die Antwort der Versuchsperson („ki") als Zeitverhältnis von Schallaufzeichnungen auf dem gleichen Papierband verzeichnet (dazu später mehr). 7. Apparaturen, die etwas messen, auf das kein Sinnesorgan je gerichtet war, wie das Galvanometer, das den elektrischen Strom

[125] Schickore: Ever-Present Impediments: Exploring Instruments and Methods of Microscopy, in: Perspectives on Science 9/2 (2001), S. 126-146; Dies.: Investigating Vision, in: Visual Knowledges Conference. The University of Edinburgh, 17.-20. September 2003 (web submission). Online unter: http://www.iash.ed.ac.uk/wp-content/uploads/2014/06/schickore.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[126] Vgl. Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189; Carl Ludwig: Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme, in: Johannes Müller u.a. (Hg.): Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Berlin: Verl. von Veit et Comp. 1847, S. 242-302; Kassung, Christian/Macho, Thomas: Imaging Processes in Nineteenth Century Medicine and Science, in: Bruno Latour/Peter Weibel (Hg.): Iconoclash Beyond the Image Wars in Science, Religion, and Art. Karlsruhe 2002, S. 336-347, hier S. 340-341.

[127] Vgl. Lenoir Operationalizing Kant, in: Friedman/Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge, Mass 2006, S. 141-210.

[128] Vgl. Lenoir: Operationalizing Kant, in: Friedman/Nordmann (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge, Mass 2006, S. 141-210.

misst, indem es die magnetische Wirkung in eine mechanische Bewegung übersetzt (dazu später mehr). Und so weiter.

Im Überblick, von einem die verschiedensten Diskurse durchsetzenden Problem der ‚referentiellen Illusion' aus gesehen, lassen sich dabei schon zwei ‚rhetorisch-technische' Linien ausmachen, die für das Folgende von besonderer Bedeutung sind.

a) Selbstaufzeichnungen

In die Auseinandersetzungen um wissenschaftliche Methoden, die sich ab ca. 1830 zunehmend an Unterscheidungen von subjektiv/objektiv auskristallisieren, haken Bilder einer ‚mechanischen Objektivität' ein. Lorraine Daston und Peter Galison verwenden in ihrer Geschichte mechanischer Objektivität den Term „image of objectivity"[129] entsprechend in einem gedoppelten – einem buchstäblichen und einem übertragenen – Sinn: Zum einen entstehen Bilder, die sich aus einem spezifischen, historisch verortbaren Begriff von Objektivität heraus begründen lassen – auf Papier zirkulierende technische Bilder und Diagramme, wie die von Ludwigs Kymographen geschriebenen Kurven oder wie Fotografien, die entstehen, indem die Dinge der Beobachtung vor Apparate statt ‚unmittelbar' vor die Sinne gestellt werden, sodass sich diese Dinge gemäß dem Funktionieren des jeweiligen Apparats ‚selbst' aufzeichnen. Zum anderen speisen sich die Rhetoriken der Objektivität, die nicht nur eben jene technischen Bilder diskursiv begründen und legitimeren sollen, sondern auch Fragen der wissenschaftlichen Haltung und Selbstdisziplin des Beobachters betreffen, aus Figuren des Mechanischen: Eine feste, immer gleiche, unermüdliche und zuverlässige Beobachtung, statt der „launischen Brillanz des Genies"[130]. Eine Ausstreichung der subjektiven Persönlichkeit des Beobachters also und eine Zurückhaltung des Urteils in der Beobachtung, statt dass das kenntnisreiche, erfahrene und geübte Urteil gerade die entscheidende Leistung des Wissenschaftlers ausmachen würde, die die unübersichtliche Natur und die Unzuverlässigkeiten der Sinne erst bedenken und richten kann.[131]

Ob dabei der übertragene oder der buchstäbliche Sinn zuerst kommt (und was dabei eigentlich was ist), ist interessant, aber nicht so entscheidend wie die Dynamik von Mangelhaftigkeit der Sinne und der Produktion und Verfestigung wissenschaftlichen Wissens über die Sinne, in die technische Aufzeichnungsverfahren dabei verwickelt werden: Weil das Gebiet der Subjektivität – der dogmatischen Meinungen, Leidenschaften, der in diverse Richtungen begrenzten und unste-

[129] Lorraine Daston/Peter Galison: The Image of Objectivity, in: Representations 40 (1992), S. 81-128, hier S. 82-83; Vgl. Lorraine Daston: How Probabilities Came to be Objective and Subjective, in: Historia Mathematica 21/3 (1994), S. 330-344; Galison: Judgement Against Objectivity, in: Caroline A. Jones u.a. (Hg.): Picturing Science, Producing Art. New York, NY: Routledge 1998, S. 327-359.

[130] [Übers. d. Verf.], Daston/Galison: The Image of Objectivity, in: Representations 40 (1992), S. 81-128, hier S. 83.

[131] Vgl. Daston/Galison: The Image of Objectivity, in: Representations 40 (1992), S. 81-128. Siehe dazu. auch 1, Kapitel, 3.Abschnitt: „Theorie und Praxis des Fehlers".

tigen Sinne – unsicher wird, werden neue Aufzeichnungsapparaturen direkt mit den Beobachtungsgegenständen kurzgeschlossen. Weil diese ‚objektiven' Aufzeichnungsverfahren nicht mehr den Umweg über den Beobachter machen, tritt vor ihnen, wenn sie wiederum auf wahrnehmende Menschen und ihre Sinne gerichtet werden, deren Eigenheit – ihre Wahrnehmungsschwellen und -grenzen, ihr Auflösungs- und Synthetisierungsvermögen, ihre Spezifität – umso artikulierter und fester hervor.

Ein zum Problem des Beobachters als lebendes Wesen mit Sinnesorganen paralleles Problem stellt sich auch in Hinsicht auf die Sprache, wenn die Evidenz der im wissenschaftlichen Diskurs zirkulierenden technischen Bilder ‚für sich selbst' sprechen soll. Sehr explizit wird dieser Zusammenhang 1878 in Étienne Jules Mareys Manifest *La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine*. Nachdem er in Bezug auf die Messung dynamischer Kräfteverhältnisse angeführt hat, wie die grafische Methode die Unzulänglichkeit der Sinne (zu langsam, zu konfus) kompensiert („supplée") und „in diesem Chaos eine unbekannte Welt ans Licht bringt [révèle]", kommt die Sprache ins Spiel.[132] Es geht, genauer gesagt, um zwei Sprachen: Die Übersetzung der wirkenden Kräfte durch die grafische Methode ergibt Formen, die, so Marey, „Sprache der Phänomene selbst" genannt werden könnte.[133] Und so, wie die grafische Methode die Sinne deplatziert, wird sie auch die Sprache umgehen:

> „Ohne Zweifel wird der grafische Ausdruck bald alle anderen ersetzen, immer wenn es darum geht eine Bewegung oder die Änderung eines Zustands – mit einem Wort: jegliches Phänomen – zu bestimmen. Die Sprache wurde vor der Wissenschaft geboren und sie wurde nicht für die Wissenschaft gemacht. So ist die Sprache für den Ausdruck exakter Maße oder wohldefinierter Verhältnisse immer ungeeignet."[134]

In einer Fortschrittsgeschichte, die von rudimentären Zeichen über die Entstehung der mehr oder weniger klaren gesprochenen Sprache, über die Schrift, über Descartes' Diagramme von Funktionen und über die Kurven der Statistik verläuft, um schließlich zu seinen eigenen Verfahren zu gelangen, spielt Marey dann die Visualität gegen die Sprache aus. Wo die grafische Methode unmittelbare Evidenz hervorbringt, muss nicht mehr argumentiert werden: „man beweist nicht das Licht"[135]. Wo sich die Sprache in Rhetorik verliert und die Bibliotheken im babylonischen Sprachgewirr und in unübersichtlichen schriftlichen Datenmengen unterzugehen drohen, erlaubt die

---

[132] Joel Snyder: Visualization and Visibilty, in: Caroline A. Jones/Peter Louis Galison/Amy Slaton (Hg.): Picturing Science, Producing Art. New York, NY: Routledge 1998.

[133] Étienne-Jules Marey: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris: G. Masson 1878, S. III.

[134] Übers. d. Verf., Originalzitat siehe: Marey: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris 1878, S. III „Il n'est pas douteux que l'expression graphique ne se substitue bientôt à toute autre, chaque fois qu'il s'agira de définir un mouvement ou un changement d'état, en un mot un phénomène quelconque. Né avant la science et n'étant pas fait pour elle, le langage est souvent impropre à exprimer des mesures exactes, des rapports bien définis." Vgl. auch die englische Übersetzung des Zitats: Daston/Galison: The Image of Objectivity, in: Representations 40 (1992), S. 81-128, hier S. 81.

[135] Marey: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris 1878, S. 6.

grafische Methode das Erfassen und Vergleichen auf einen Blick:[136] „sparen wir uns die Andeutungen von Eloquenz und die Blumen der Sprache für andere Gelegenheiten."[137]

Zwischen „Sprache der Phänomene" und gesprochener Sprache sowie zwischen „Evidenz" und „unbekannter Welt" könnten und werden sich jedoch Probleme auftun. Was zeigen diese Grafiken und Diagramme, was repräsentieren oder bedeuten sie? Offensichtlich ist auf ihnen etwas zu sehen, das unsichtbar ist; sei es wegen der Unzulänglichkeit des Auges, weil das „Phänomen" zu klein oder zu groß, zu schnell oder zu langsam ist, oder sei es, weil es ‚selbst' vorher gar nicht visuell war, wie die Kurve des Blutdrucks.[138] Wenn sich mit diesen Techniken neue Gebiete der Forschung und des Wissens, „unbekannte Welten", auftun, die ihre Evidenz als technisch übersetzte „Sprache der Phänomene" gewinnen, dann lässt sich nicht mehr einfach davon sprechen, dass die Beobachtung des Phänomens nur ergänzt und so ein Mangel des Auges kompensiert würde. Vielmehr entstehen dann Gegenstände, die sich nur in diesen Aufzeichnungen ‚äußern'. Wenn solche Aufzeichnungen beginnen selbst wiederum in wissenschaftlichen Diskursen zu zirkulieren, dann kann das unter Umständen zunächst noch als ‚reiner' Aufschub verstanden werden, insofern das Ineinsfallen der Situation in Gegenwart des Beobachtungsgegenstandes mit dem ‚Urteil' wie auch das Ineinsfallen der Beobachtung des Gegenstandes mit der ‚Subjektivität' des Beobachters – also der Selbstbeobachtung, insofern das ‚Ich denke:…' die Vorstellungen begleitet – auseinandergezogen werden.[139] Mit dem Abdruck neben deutenden Texten in wissenschaftlichen Journalen könnte dies vielleicht noch eher das Prozedere demonstrieren, die schriftliche Deutung nur illustrieren. Aber in dieser Logistik werden die verschiedenen Funktionen des Beobachters schon so weit voneinander abgelöst und mobilisiert, dass sie sich zwischen den Seiten der Zirkulation neu verteilen können. So können andere Aspekte des Nachvollzugs und der Beurteilung auf die Seite des Lesers einer Publikation fallen. Spätestens jedoch, wenn sich die Frage nach einer Rückkehrbarkeit zu den Gegenständen der Beobachtung stellt, weil sie in Gegenwart der Situation gar nicht ‚selbst' mit den Sinnen hätten wahrgenommen werden können, dann kippt diese Logistik in eine andere Qualität um, dann entfalten solche Aufzeichnungen eine eigene ‚Rhetorik', werden selber wiederum zum Gegenstand der Befragung oder der Entzifferung.

Und dieses Problem stellt sich nicht nur für dasjenige, was für die menschlichen Sinne vorher unwahrnehmbar gewesen ist und nun wahrnehmbar und zum Gegenstand wird, sondern befällt potentiell jede technische Aufzeichnung und wird da, wo sinnlich Wahrnehmbares technisch aufgezeichnet wird, sogar auf ganz eigenartige Weise prekär. Die Geschichte der Fotografie

[136] Vgl. Marey: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris 1878, S. 5-6 und S. 13-15.
[137] Marey: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris 1878, S. 6.
[138] Vgl. Joel Snyder: Visualization and Visibilty, in: Jones u.a. (Hg.): Picturing Science, Producing Art. New York, NY: Routledge 1998, S. 379-397.
[139] Vgl. Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)[i]. Weimar 1999, S. 161-182.

beispielsweise ist nicht zuletzt eine Geschichte solcher Rückfragen, der Geisterphänomene, die sich als Artefakte des fotografischen Prozesses herausstellen, und der Entdeckungen, darunter sehr prominent die ‚Fotografien' der unsichtbaren Röntgenstrahlen von 1895[140] Mit den Aufzeichnungen der gesprochenen Sprache durch den Phonautographen wird zuvor ganz unmittelbar verständliches Gesagtes zu auf den ersten Blick unsinnigem Gekrakel. Als ‚Tonspur' droht die Sprache des Menschen im Geräusch der ‚Sprache der Phänomene' unterzugehen und/oder Spuren zu hinterlassen, die der Person beim Sprechen, Sagen, etwas Meinen entgehen.[141]

Dieses Sinnlich-Unsinnliche, das in solchen Aufzeichnungen zu zirkulieren beginnt, könnte auch schon als ‚Datenstrom' bezeichnet werden.[142]

b) Philosophical toys[143]

Jonathan Crary beschreibt in seinem Buch hauptsächlich eine andere Form der Auskopplung physiologischen Wissens: kleine mobile Anordnungen der Betrachtung und des Wunderns, „philosophical toys", Dinge wie jene kleinen runden Scheiben mit jeweils einem Bild auf Vorder- und Rückseite sowie zwei angeknoteten Fäden links und rechts, die der Arzt John Paris um 1825 unter dem Namen „Thaumatrope" (von griechisch thauma: Wunder und trope: Wende, Umkehr) bewirbt. Das Thaumatrop wurde, so will es die Legende, erfunden in einer Wette zwischen dem Mathematiker, Philosophen und Erfinder Charles Babbage und dem Astronomen John Herschel darüber, wie man zwei Seiten einer Münze gleichzeitig sehen kann.[144] Die Fäden werden verzwirbelt, sodass sich dann die dazwischen aufgespannte Scheibe durch Ziehen an den Fäden in schnelle Rotation versetzt. Vorder- und Rückseite der Scheibe folgen dann so schnell aufeinander, dass sie gleichzeitig, als sich überlagerndes Bild erscheinen: Aus Vogel und Käfig wird ein Vogel im Käfig, aus zwei Vögeln und einem Hund wird ein Vögel jagender Hund.

Vielleicht ist dieses Spiel im Prinzip schon viel, viel älter.[145] Gerade die technische Einfachheit ist ein wichtiger Aspekt dieses Spielzeugs: Weil das Thaumatrop leicht herstellbar ist, lässt es sich

---

[140] Vgl. Peter Geimer: Was ist kein Bild? Zur ‚Störung der Verweisung', in: Ders.: (Hg.): Ordnungen der Sichtbarkeit: Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002, S. 313-341; Galison: Judgement Against Objectivity, in: Jones u.a. (Hg.): Picturing Science, Producing Art. New York, NY 1998, S. 327-359.

[141] Vgl. Robert Brain: Standards und Semiotik, in: Michael Franz u.a. (Hg.): Electric Laokoon: Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akad.-Verl. 2007, S. 200-223.

[142] Vgl. Stefan Heidenreich: FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts. München: Hanser 2004, S. 25-31. Allerdings soll hier der Begriff des Datenstroms etwas anders verwendet werden.

[143] Das Thema „philosophical toys" habe ich schon in meinem Aufsatz „Ist der Tonfilm ein Monster" angeschnitten: Jan Philip Müller: „Ist der Tonfilm ein Monster?" Antonin Artaud und die Unmöglichkeit des sprechenden Films, in: Daniela Wentz/André Wendler (Hg.): Die Medien und das Neue. Marburg: Schüren 2009, S. 97-110. Die folgenden Ausführungen bauen darauf auf.

[144] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 104-113; Tom Gunning: Hand and Eye: Excavating a New Technology of the Image in the Victorian Era, in: Victorian Studies 3 (2012), S. 495-515, hier S. 498-501.

[145] Vgl. Florent Rivère hat an den Ähnlichkeiten zwischen bestimmten Knochenscheiben aus dem Paläolithikum und dem Thaumatrop gezeigt, wie Prinzipien dynamischer Repräsentation von animalischer

auch leicht verbreiten. Weil es keinen versteckten Mechanismus besitzt und es im sehr wörtlichen Sinne ganz einfach zu begreifen ist, ist der sich ergebende Effekt umso wunderbarer.[146] Aber deswegen fügt es sich auch kaum in Geschichten einer fortschreitend das Wissen kumulierenden, immer voraussetzungsreicheren, komplexeren Technik. Der entscheidende Punkt des Thaumatrops ist entsprechend *nicht*, ob es als selbstidentisches, stummes Ding seinen Ursprung in den physiologischen oder physikalischen Laboren oder den Werkstätten von Erfindern hat.[147] Was das „Thaumatrop" im 19. Jahrhundert vielmehr ausmacht, ist, wie darin „technisches" Ding, Wahrnehmung und Diskurs verschaltet werden.[148] Es dreht sich nicht nur um sich selbst, sondern der Begriff „Trope" in seinem Namen ist auch rhetorisch zu verstehen,[149] oder, wie Paris 1827 in seinem Buch *Philosophy in Sport Made Science in Earnest: An attempt to illustrate the first principles of natural philosophy by the aid of popular toys and sports* schreibt, es ist eine Maschine um *puns* – eine überraschende Wendung der Bedeutung eines Worts – zu produzieren.[150] Der ganze von Paris angezielte Effekt stellt sich nämlich erst dann ein, wenn zunächst das einfache Ding betrachtet werden kann, dann damit gespielt und der wunderbare Effekt erzeugt wird und zuletzt mit einer physiologischen Erklärung versehen wird, wie sich diese Illusion sich überlagernder Bilder aus der Theorie des Nachbildeffekts ergibt. So wird die Langsamkeit und Täuschbarkeit der Sinne vorgeführt und dann aufgeklärt. So wendet das Thaumatrop die Aufmerksamkeit vom Vogel im Käfig um auf den Betrachter, der sich beim Spiel mit dem Thaumatrop beim Wahrnehmen beobachtet. Die Attraktion dieses philosophical toys besteht also nicht darin, dass es Vögel jagende Hunde zeigen kann, sondern eher in den Umkippbewegungen und Oszillationen zwischen zwei Bildern sowie zwischen einem wahrgenommenen Bild und dem Zuschauer, die das Thaumatrop hervorruft.

Crary zeichnet vom Thaumatrop ausgehend nach, wie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts weitere solcher verdinglichten Wahrnehmungstheorien, das Stereoskop oder das Zoetrop, entstehen, die neue Beobachter sichtbar und als diskursive Objekte verhandelbar machen.[151] (Abb. 8) Das Stereoskop des britischen Instrumentenbauers und Physikers Charles Wheatstone funktioniert ähnlich wie das Thaumatrop als Frage- und Antwortspiel: Wenn die Retina des Auges selbst

Bewegung sogar vorgeschichtlich sein könnten. Vgl. Marc Azéma/Florent Rivère: Animation in Palaeolithic Art: a Pre-Echo of Cinema, in: Antiquity 332 (2012), S. 316-324.

[146] Vgl. Gunning: Hand and Eye, in: Victorian Studies 3 (2012), S. 495-515.

[147] Vgl. zu einem ähnlichen Argument Friedrich Kittlers in Bezug auf die verblüffende Einfachheit des Phonographen und zu seinem Verweis auf den ersten Edison-Roman *L'Ève Future* von Auguste Villiers de l'Isle-Adam, s. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin: Brinkmann & Bose 1986, S. 48.

[148] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 105; Gunning: Hand and Eye, in: Victorian Studies 3 (2012), S. 495-515.

[149] Vgl. Gunning: Hand and Eye, in: Victorian Studies 3 (2012), S. 495-515, hier S. 504.

[150] John Ayrton Paris: Philosophy in Sport Made Science in Earnest: Being an Attempt to Illustrate the First Principles of Natural Philosophy by the Aid of the Popular Toys and Sports. 3. Bd. London: Printed for Longman u.a. 1827.

[151] Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, Vgl. auch: Jan Philip Müller: „Ist der Tonfilm ein Monster?", in: Wentz/Wendler (Hg.): Die Medien und das Neue. Marburg 2009, S. 97-110.

nur zweidimensional ist, wie können wir dann eine Tiefe des Raums sehen? Mit einer Konstruktion aus zwei sehr deutlich artikuliert auseinandergezogenen, sich gegenüberliegenden Bildern, die durch zwei Spiegel jeweils den zwei Augen, deren Position durch das optische Gestell fest ‚vorinstalliert' ist, zu sehen gegeben werden, wird ‚der Betrachter' zwischen den zwei Bildern und dem räumlichen Sehen als Synthese oder Zusammensetzung von zwei Bildern quasi trianguliert.[152] In Hinsicht auf Logiken eines räumlich-körperlichen Sehens und der Besitzergreifung entfaltet das Stereoskop komplizierte Verhältnisse von Nähe und Ferne, An- und Abwesenheit und des Zugriffs, die Crary schon in der Mehrdeutigkeit von „Techniques of the Observer" in der Doppeldeutigkeit des Genitivs (Genitivus subjectivus oder Genitivus objectivus?) wie auch von „to observe" (das „überwachen", „beobachten", „eine Vorschrift befolgen" bedeuten kann) andeutet: Gehören diese Techniken dem Betrachter, benutzt er sie, um zu beobachten oder sind es Techniken, um einen bestimmten Beobachter erst ‚herzustellen', sind es also vielmehr die Leute, die auf das Gerät hören?[153] Wie ein Fernglas kann das Stereoskop dazu dienen, entfernte Dinge, beispielsweise eine ägyptische Wüstenlandschaft mit dem geheimnisvollen Weltwunder der Pyramiden, näher heranzuziehen, sie sich – fast greifbar – visuell anzueignen. Doch wie das von Jeremy Bentham entworfene und von Michel Foucault analysierte Panoptikum installiert das Stereoskop gewissermaßen anonyme Stellen in den Sichtverhältnissen.[154] Es spielt zwar durchaus eine Rolle, dass man sich auch tatsächlich an die vorinstallierte Stelle des Beobachters versetzt, aber genauso wichtig ist, dass alle möglichen Personen diese Stelle einnehmen können, dass man das Stereoskop – zum Beispiel in einer gemütlichen Runde daheim oder in einem Salon – weiterreichen kann, dass das Stereoskop eine Art ‚Shifter' ist. Im Hin- und Her zwischen *auf* die Konstruktion des Apparats schauen und *durch* den Apparat schauen, lässt sich sehen und imaginieren, wie man etwas – räumlich, körperlich – sieht, das man *eigentlich nicht* sieht. Denn eigentlich sind es nur zwei zweidimensionale Bilder. Als Instrument der wahrnehmungspsychologischen und -physiologischen Forschung und Ausbildung in Laboren von Helmholtz bis Hugo Münsterberg funktioniert das Stereoskop als Bauplan eines Experimentalsystems. In diversen Variationen kann es ein ganzes Feld von Fragen nach dem räumlichen Sehen durchlaufen. Als „Pseudoscope" beispielsweise wendet es Ausstülpungen in Vertiefungen, die Hohlform eines Gesichtsabdrucks in das hervortre-

[152] Zu einer anderen ‚Triangulation' des ‚Subjekts', nämlich im Radio-Raum des Zweiten Weltkriegs, vgl. Kittler: Grammophon-Film-Typewriter. Berlin 1986, S. 154-156.
[153] Vgl. Crary: Die Moderne und das Problem des Betrachters, in: Ders.: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, S. 11-36.
[154] Vgl. Foucault: Panoptismus, in: Ders.: Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1995, S. 251-294.

tende Relief einer Maske um. Als Telestereoskop, das statt der gegenüberliegenden Bilder wiederum mit großen, geneigten Spiegeln ausgestattet ist, lässt es die Frage stellen, was wir sehen würden, wenn unsere beiden Augen einen Meter oder mehr auseinanderlägen.[155]

Was hier zu zirkulieren beginnt, ist in gewisser Weise komplementär zu den Aufzeichnungen der grafischen Methode: ‚Bilder', die eigentlich nirgends einfach da sind, nicht in einem festen Objekt wiedergefunden werden können, sondern mit dem Prozessieren einer Technik und einer Sinneswahrnehmung erscheinen.[156] Diese Bilder sind aber auch nicht einfach subjektiv, sondern erscheinen sehr verlässlich immer wieder und für verschiedene Beobachter. So rufen sie Theorien der Wahrnehmung auf und reproduzieren sie.[157] Allerdings sind diese Techniken historisch auch nicht unbedingt an eine *bestimmte* Wahrnehmungstheorie gebunden, wie sich gerade am Nachbildeffekt, der lange auch als Erklärungsmodell für die Bewegungswahrnehmung im Kino in Anschlag gebracht wurde, zeigen lässt.[158] Im 19. und frühen 20. Jahrhundert wird die Wahrnehmungspsychologie die sich ergebende Bewegungswahrnehmung zunehmend von der Physiologie des Auges und der Retina ins Gehirn der Person verlagern.[159] 1912 wird Max Wertheimer in seinen Versuchen zur Bewegungswahrnehmung die Frage nach einer hierarchischen Ordnung basaler Elemente der Wahrnehmung und ihrer ‚sukzessiven' Zusammengesetztheit oder simultanen Synthese noch einmal sehr grundsätzlich aufwerfen und in den theoretischen Figuren der Gestalt neu modulieren.[160] Wie Christoph Hoffmann nachzeichnet, finden Wertheimers Versuche in gewisser Hinsicht gerade am in das Labor zurückeingespeisten Kinematographen statt.[161] Dass Wertheimer am Kinematographen Widerspruch gegen vorherige Theorien der Bewegungswahrnehmung experimentell entfalten kann, dass sich dieser Diskurs am Kinematograph wiederum

[155] Vgl. Nick Joyce/David Baker: Stereoscopes: Straddling the Line Between Life and Lab, in: Observer, Association of Psychological Science [APS], 21/10 (November, 2008). Online unter: http://www.psychologicalscience.org/index.php/publications/observer/2008/november-08/stereoscopes-straddling-the-line-between-life-and-lab.html [gesehen: 31.03.2015].

[156] Vgl. Tom Gunning: Hand and Eye, in: Victorian Studies 3 (2012), S. 495-515.

[157] Vgl. Ute Holl: Kino, Trance & Kybernetik. Berlin: Brinkmann & Bose 2002.

[158] Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge, Mass. 2005, S. 110, Christoph Hoffmann: Phi-Phänomen Film. Der Kinematograph als Ereignis experimenteller Psychologie um 1900, in: Stefan Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln: DuMont 2001, S. 236-252. Siehe dazu auch das 9. Kapitel „Tonfilmtheorie: Man respektiere die natürliche Einheit….". Zur „Nicht-Bindung" vgl. Wolfgang Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Maresch/Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt a. M. 2000, S. 133-173.

[159] Vgl. Joseph Anderson/Barbara Anderson: The Myth of Persistence of Vision Revisited, in: Journal of Film and Video 45/1 (1993), S. 3-12; Joseph Anderson/Barbara Fisher: The Myth of Persistence of Vision, in: Journal of the University Film Association 30/4 (1978), S. 3-8; Susan J. Lederman/Bill Nichols: Flicker and Motion in Film, in: Bill Nichols: Ideology and the Image. Bloomington, IN: Indiana Univ. Press 1981, S. 96-105.

[160] Siehe dazu 5. Kapitel „Gestalt".

[161] Vgl. Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252.

verschieben kann, gibt eine ‚gemachte' und zugleich objektive Realität dieses technischen Dings zu denken.[162]

3. Von Maschinen zu Organen: „kleinste Zeittheile"

Uhren

Was ist eigentlich eine Uhr? Sehr vereinfacht und schematisch könnte gesagt werden, dass eine klassische mechanische Pendeluhr wie die Graham Nr. 3 ein Apparat zur Synchronisation (im weitesten Sinne) ist, indem sie eine Schnittstelle zwischen zwei Dimensionen bildet.

1. Am ablesbaren Zifferblatt ist sie *nach Außen*, in die Öffentlichkeit, gerichtet und liefert ein Zeitmaß, durch das Zeiten koordiniert werden können, indem sich Ereignisse und Abläufe dagegen messen und ordnen lassen. Die an den Himmelskörpern beobachtbare Tageszeit an einem Ort kann mit der Zeit von Greenwich verglichen werden, die Dauer zwischen zwei Durchgängen eines Sterns kann angegeben werden. Insofern derartige Uhren es ermöglichen, einen Zeitstandard einzuführen, nach dem verschiedene Uhren standardisiert, geeicht und gestellt werden können, können sie beispielsweise auch Verhältnisse zwischen privaten und mehr oder weniger öffentlichen Zeiten strukturieren, man trifft sich um X Uhr oder man ist von 9 bis 5 im Büro und den Rest der Zeit hat man zur eigenen Verfügung etc.

2. *Nach Innen* reichen solche Uhren in eine Mechanik hinein, in der verschiedene Bauelemente, Kräfte und Bewegungen ver-, ent- und rückgekoppelt werden. Der Antrieb, ein an einer Achse aufgewickeltes Gewicht, das sich in einer kontinuierlichen Drehbewegung abwickeln würde, wenn es nicht in seiner Verkoppelung mit den anderen Elementen laufend gestoppt bzw. gehemmt würde.[163] Ein Pendel, das in einer von seiner Länge abhängigen Frequenz regelmäßig hin- und herschwingt, wenn nicht die Reibungen der Pendelachse und des Luftwiderstands zunächst dazu führen würden, dass die Amplitude des Pendels immer kleiner und die Frequenz dadurch größer würde – solange es nicht eines jener von Christiaan Huygens (1629-1695) erfundenen bzw. berechneten Zykloidenpendel ist, das allerdings wiederum noch größere Reibungen verursachen würde, sodass bald das Pendel ganz aufhören würde zu schwingen. Doch mit der sogenannten Hemmung, wie der Graham'schen Ankerhemmung von 1715, werden beide Elemente auf eine solche Weise verschaltet, dass ein vom Pendel bewegter doppelter Haken an einem mit der Drehachse verbundenen Zahnrad einerseits die Drehbewegung des Antriebs in der Periode des Pendels anhält und dann wieder schwingen lässt (Hemmung) und andererseits einen kleinen Im-

[162] Vgl. Bruno Latour: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. 2. Aufl., Frankfurt am Main: Suhrkamp 2006, S. 330-339.

[163] Vgl. Peter Berz: Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Georg Christoph Tholen u.a. (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel [Ausstellung: 3. März-2. Mai 1993, Museum für Gestaltung Zürich]. Basel u.a.: Stroemfeld, Roter Stern 1993, S. 171-188.

puls auf die Pendelbewegung überträgt, um die Reibungsverluste auszugleichen. In dieser doppelten oder Rück-Kopplung wird zwischen der kontinuierlichen Drehbewegung und der periodischen Pendelbewegung eine regelmäßige *diskontinuierliche* Bewegung erzeugt, jenes Tick-Tack der Uhr, das im Uhrwerk übersetzt in das Zahlensystem von 60 Sekunden, 60 Minuten und 12 Stunden des Zifferblatts eben jenes Verhältnis von Wiederholungen und Differenzen herstellt, das als Oberfläche der Synchronisation, der Datierung von Ereignissen und der Koordination von Abläufen dienen kann. Sekunden, die immer gleich lang, aber nicht dieselben sind. Wecker, die jeden Morgen um 6:00 klingeln und irgendetwas zwischen ‚same shit different day', „Und täglich grüßt das Murmeltier" und ‚carpe diem' hervorbringen.

Die ‚mechanische Zeit' solcher Uhren entsteht also durch das Ineinandergreifen heterogener Bauelemente und Bewegungslogiken. Im Zusammenspiel von mathematischer, mechanischer und metallurgischer Artikulation der Uhr, des Chronometers, insbesondere im Laufe des 18. Jahrhunderts, wird die Uhr, wie Bernhard Siegert bemerkt, von einer ‚Maschine', die zwar eigenständig läuft, den Tag aber eher rhythmisiert als zu messen, zum ‚Instrument', das die Präzision der Zeit, die vorher den Bewegungen der Himmelskörper vorbehalten war, „auf die Erde" holt.[164] Wie im ersten Kapitel geschildert, war mit dem Problem der Beobachterdifferenzen in der Astronomie zwischen mechanischer Zeit, Sternzeit und – wenn man so möchte – Papierzeit der Beobachtungstabellen, ein Mensch namens David Kinnebrook aufgetaucht. An dieses Problem ließen sich über das Sichtfeld des Teleskops und das Ticken der Uhr Fragen nach Zeiten des Ohrs und des Auges und der Bewusstseinsgegenwärtigkeit anschließen.

In der Physiologie des 19. Jahrhunderts werden die Sinne nicht nur als ausgedehnte Organe erforscht, die in die Räumlichkeiten physikalischer Wirkungen des Lichts oder der Schallwellen gehalten werden, sondern die Wahrnehmung wird ebenso auch den Zeitlichkeiten ausgesetzt.

Rekombinationen/Fugen

Das lässt sich in Fortsetzung der Logik von Ver-, Ent- und Rückkopplungen in der Uhr denken. Dabei ist entscheidend, dass die einzelnen Elemente, die in den verschiedenen Anordnungen zum Einsatz kommen, fortlaufend rekombiniert werden. Im Verfolgen dieser Rekombinationen wird deutlich, dass diese Elemente keine eineindeutige Identität besitzen, sondern, je nachdem, wie sie aneinander anschließen, umgedeutet werden. Oder noch besser, wie es Henning Schmidgen für das psychologische Labor beschreibt:

[164] Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 281-297, hier S. 289. Siegert verweist dabei auf: Alexandre Koyré: From the Closed World to the Infinite Universe. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Press 1957. (Franz. Titel: Du monde de l'à peu près à l'univers de la précision); Michel Serres: Gnomon: Die Anfänge der Geometrie in Griechenland, in: Ders. (Hg.): Elemente einer Geschichte der Wissenschaften. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1998, S. 109-175.

> „Die Zeit ist in den Fugen oder, besser: sie kommt aus den Fugen, entsteht aus ihnen. Unter Fugen werden [...] Verbindungen zwischen unterschiedlichsten Dingen verstanden, die in Laboratorien zusammenkommen: epistemische und technische, organische und mechanische, begriffliche und gesellschaftliche. Anders gesagt, die Zeit und der Zeithorizont der Experimentalwissenschaften ist an spezifische Relationen von Objekten und Prozessen gebunden: Körper von Wissenschaftlern bewegen sich durchs Labor; auf Experimentiertischen sind Versuchstiere platziert; mit Hilfe von Wassermotoren werden Kurvenschreiber angetrieben; Augen beobachten; Hände notieren – beispielsweise inwiefern sich die Atmung des Organismus durch Zufuhr mit Sauerstoff anregen lässt."[165]
>
> „Die Zeit stammt aus den Laboratorien. Sie wird dort hervorgebracht, produziert, und zwar durch das Verfugen heterogener Objekte und Prozesse."[166]

Die Art von Apparaturen, um die es im Folgenden gehen soll, lassen sich beschreiben als Uhren, die geöffnet werden und neue Schnittstellen bilden, die in die Mechanik der Uhren hineinreichen.[167] In den sich daraus ergebenden Zeiten spielt die Verschaltung mechanischer und elektrischer Bauteile, an deren Fugen sich neue Ver-, Ent- und Rückkopplungsverhältnisse ergeben, eine entscheidende Rolle. Die Matrix solcher elektro-mechanischer Rekombinationen der Uhr reicht von der Sternenzeit aus Greenwich, die über Telegraphenleitungen das Territorium des britischen Empire synchronisiert,[168] bis zur ‚ballistischen Zeit', die als Extrem unwahrnehmbar schneller Zeiten das andere große Problem der Zeitmessung genannt werden könnte. Und dazwischen liegt die „physiologische Zeit" Adolphe Hirschs.

Pouillet: Bauteile, Intervalle

Ein erster Apparat, in dem sich mechanische und elektrische Zeit an prominenter Stelle treffen, ist die Zeitmessung mit Hilfe des Galvanometers durch Claude Servais Mathias Pouillet. Pouillet schlägt ein Verfahren vor, die sehr kleinen Zeiten insbesondere in der Ballistik zu messen. Der Nachweis von Strom wurde vor dem Galvanometer durch ein Prickeln auf der Zunge, mit Hilfe von zuckenden Froschschenkeln oder ähnlichem erbracht. Durch Hans Christian Ørsteds (1777-1851) Entdeckung des Zusammenhangs von Elektrizität und Magnetismus von 1820 konnte nun im Galvanometer Stromstärke elektromechanisch gemessen werden. Das Galvanometer besteht im Prinzip aus einer Kompassnadel und einem stromdurchflossenen Draht, der um diese Kompassnadel gewunden ist. Mit mehreren Windungen multipliziert sich die magnetische Wirkung und

[165] Schmidgen: Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Diether Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124, S. 101 f.

[166] Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a.: 2004, S. 124.

[167] Dabei ist diese Unternehmung in gewisser Hinsicht angelehnt an Überlegungen Gilbert Simondons zum Sichherausbilden, Voneinanderlösen und Ineinandergreifen technischer Formen. Vgl. Gilbert Simondon: Die Existenzweise technischer Objekte (1958). Aus dem Französischen von Michael Cuntz. Zürich: Diaphanes 2012; Vgl. auch: Schmidgens Bemerkungen zu Simondon: Machine Cinematography, in: INFLeXions No. 5 – Milieus, Techniques, Aesthetics (Mar. 2012). Online unter: http://www.inflexions.org/n5_Schmidgen.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[168] Vgl. Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 281-297, hier S. 290-291.

wenn zwei gegenläufige Windungen und Nadeln zusammengesetzt werden, rechnet sich das Magnetfeld der Erde quasi selber heraus und wird so abgeschirmt. An der Ablenkung der Nadel lässt sich dann die Stärke des entstehenden Magnetfeldes messen werden und so die Stromstärke ablesen.[169]

Der Einsatz von Pouillet besteht, so haben H.E. Hoff und L. A. Geddes herausgearbeitet, darin, einen ‚Nachteil' des Übergangs von Elektrizität zu Mechanik, nämlich auftretende Latenzen, für die Zeitmessung zu nutzen.[170] Wenn man den Strom maß, dann musste man wegen der Trägheit der Kompassnadel immer eine ganze Weile warten, bis sich die Nadel eingependelt hatte. Doch anstatt Stromflüsse zu messen, nutzt Pouillet die Trägheit der Nadel aus, um den geflossenen Strom zwischen Schluss und Unterbrechung des Stroms zu messen. Mit Hilfe einer Tabelle, die die Auslenkung der Nadel nach verschiedenen Zeiten bei gleicher Stromstärke angibt, kann also Pouillet im Umkehrschluss die sehr kurze Zeit bestimmen, in der ein Strom geflossen ist.

> „Das Experiment ist auf die folgende Weise angeordnet: das eine Ende eines Stromkreises, in dem sich das Galvanometer befindet, wird an der Zündkapsel befestigt, die auf dem Zündstift sitzt; das andere Ende am Hahn des Perkussionsschlosses. Das ganze Schloss muss gut vom Lauf isoliert sein. Ein Stück der Stromleitung geht vorne an der Mündung des Laufs vorbei, so dass das Geschoss die Leitung in dem Augenblick unterbricht, in dem es den Lauf verlässt. Das ist schon der ganze Apparat. Sobald man also den Schuss auslöst, fließt Strom, während der ganzen Zeit, vom Augenblick in dem der Hahn auf die Zündkapsel schlägt, bis zum Augenblick, in dem die Kugel die Leitung unterbricht."[171]

In dem bis dahin gültigen Verfahren der Geschwindigkeitsmessung von Projektilen mit dem ballistischen Pendel, bei dem man über die Auslenkung eines Pendels, auf das man schoss, den Impuls des Geschosses und daraus die Geschwindigkeit errechnet hatte, wurde Zeit also als Wert immer nur mitgerechnet. In der Anordnung Pouillets dagegen wird ‚reine' Zeit gemessen, die, wie man mit Schmidgen sagen könnte, direkt aus den Fugen des experimentellen Gefüges kommt,[172] und zwar, nach der Analyse Peter Berz' gerade indem sie ein „agencement von ballistischem Pendel und Galvanometrie"[173] bildet. Zeit entsteht hier an der Schnittstelle von Mechanik und Elektrizität. Es gibt hier drei Zeiten, einmal die Zeit vom Schluss des Gewehrs bis zum Verlassen des Laufes, zweitens die Zeit zwischen – mit Peter Berz – ON und OFF des Stromkreises, die in den hier betrachteten Größenordnungen ‚elektrisch unmittelbar' umschalten, und drittens die Zeit, die die träge Nadel braucht, um auf das Magnetfeld zu reagieren, in der Verschaltung dieser drei Zeiten

---

[169] Vgl. Berz: 08/15. Ein Standard des 20. Jahrhunderts. München: Fink 2001.

[170] Vgl. H. E. Hoff/L. A. Geddes: Graphic Registration Before Ludwig. The Antecedents of the Kymograph, in: Isis 50 (1950), S. 5-21, hier S. 7; Berz: 08/15. München 2001, S. 359.

[171] Claude Servais Mathias Pouillet: Note sur un moyen de mesurer des intervalles de temps extrêmement courts, comme la durée du choc des corps élastiques, celle du débandement de ressorts, de l'inflammation de la poudre, etc.; et sur un moyen nouveau de comparer les intensités des courants électriques, soit permanent, soit instantanés, in: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris, Bd. 19, 1944, S. 1388, hier zitiert nach der Übersetzung von Berz: 08/15. München 2001, S. 356 f.

[172] Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124.

[173] Berz: 08/15. München 2001, S. 363.

wird Zeit gemessen. Im Vergleich zum ballistischen Pendel werden dabei also quasi Projektil und Pendel mechanisch entkoppelt und im Stromkreis in zwei Intervallen – die zurückgelegten Strecken des Projektils und der ‚pendelartigen' Galvanometernadel – parallel geschaltet.

Am Beispiel Pouillet lässt sich gleichzeitig auch schon sehen, inwiefern eine funktionsorientierte Beschreibung von Bauteilen nachträglich sein muss. Die mechanische Trägheit des Galvanometers, die bis dahin als Mangel und mechanische Eigensinnigkeit angesehen wurde, erhält ihre Funktion ja erst im Zusammenhang der Zeitmessung und nur hier. Das Galvanometer führt also kein bruchloses Dasein in Bezug auf die Frage, welche Funktion es erfüllt. Dies muss eine genealogische Betrachtung von Technologien bedenken, um einerseits übereilte Fortschrittsteleologien zu bremsen und andererseits symbolische Belegungen technischer Medien aus ihren Entstehungsgeschichten auf ihre Reichweite hin befragen zu können.[174]

Wheatstone: Drawing things apart[175]

In einem zweiten Schritt, für den hier die Apparaturen Charles Wheatstones beispielhaft einstehen sollen, greifen die Logiken der Uhr und des telegrafischen Umschaltens noch tiefer ineinander und werden so besonders an zwei prinzipiellen Stellen ‚auseinandergezogen'. Ein ‚Relaisprinzip' elektromagnetischer Auslösung unterbricht die Übertragung von analogen Kräften zwischen Bauelementen und zieht den Antrieb und das Stop und Go der fortlaufenden Uhr auseinander:

> „Zwei Elementaritäten bereiten den galvanometrischen Impulstechniken in Telegraphie und Messtechnik das bekannte schnelle Ende: e r s t e n s Einführung von Elektromagneten anstelle der galvanischen Ablenkung von Nadeln; z w e i t e n s Einführung einer unabhängigen, mechanischen Bewegung beim Empfänger der übertragenen, diskreten und zeitseriellen Signale."[176]

Das erste Telegraphensystem, das Wheatstone und William Fothergill Cooke entwickeln, besteht im Prinzip noch aus 5 Galvanometern auf der Empfängerseite, die sich je nach auf der Senderseite geschalteten 5 Stromleitungen auf eine von 3 Positionen – zwei Richtungen des Stromflusses und ausgeschaltet – ‚einpendeln', sodass jeweils zwei Nadeln am gedachten Schnittpunkt ihrer Zeigerrichtung einen von zwanzig Buchstaben leicht ablesen lassen.[177] Doch dann entsteht ein System der Verschaltung von Chronograph und Telegraph.[178] Zunächst handelt man sich damit zwar vorerst wiederum die Trägheit der Mechanik ein. Aber diese Anordnung ermöglicht eine Logik der

---

[174] Zu den Genealogien technischer Medien vgl. Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Maresch/Werber (Hg.): Kommunikation Medien Macht. Frankfurt a. M. 2000, S. 133-173.

[175] Vgl. Latour: Drawing Things Together, in: Lynch/Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 19-68; Zum Auseinanderziehen vgl. z.B. Schmidgens Verweis auf Simondon in: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel, Christoph (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin u.a.: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2000, S. 168-179.

[176] Berz: 08/15. München 2001, S. 382.

[177] Vgl. Berz: 08/15. München 2001, S. 385.

[178] Vgl. Henning Schmidgen: Physics, Ballistics, and Psychology: A History of the Chronoscope, in/as Context, 1845-1890, in: History of Psychology 8/1 (2005), S. 46-78, S. 54.

Permutierbarkeit von Bauteilen, aus der sich eine ganze Serie von ‚Zeitmaschinen' ergibt, vom Uhrensynchronisationssystem über den Zeigertelegraphen bis zum Chronoskop zur Messung ballistischer Zeiten. Der Zeigertelegraph den Wheatstone und Cooke um 1840 entwickeln, funktioniert folgendermaßen: Der Sender dreht ein Zifferblatt bis zum gewünschten der kreisförmig angeordneten Buchstaben, dabei schleift ein Kontakt über leitende und nichtleitende Segmente des Rads, auf dem die Buchstaben eingezeichnet sind, und schließt und öffnet den telegraphischen Stromkreis, je nachdem der wievielte Buchstabe eingestellt wird. Dadurch wird das Stop und Go einer mechanisch angetriebenen ‚Uhr' auf der Seite des Empfängers durch Einhaken und Lösen einer elektromagnetisch statt durch ein Pendel betriebenen Hemmung ferngesteuert, die entsprechend bis zum gesendeten Buchstaben weitertickt.[179] (Abb. 7) So lässt sich auch schon absehen, wie mit diesem System statt Buchstaben Zeit übertragen werden kann, indem eine *master clock* den Lauf einer oder mehrerer telegrafisch angeschlossener *slave clocks* takten beziehungsweise steuern kann.[180]

Und nicht zuletzt steht damit schon das prinzipielle System zur Verfügung, das, zunächst entwickelt als Zeitmessgerät in der Ballistik und in der Physik fallender Körper, zu einem paradigmatischen Instrument der Physiologie wird: das Chronoskop. Was über Wheatstones Chronoskop von 1840 bekannt ist, ist in erster Linie das, was er 1845 selbst darüber geschrieben hat, um die Priorität seines Apparats gegen eine ähnliche Erfindung des Franzosen Louis Clément François Breguet – Sohn und Erbe des Uhrmachers Abraham Louis Breguet aus Neuchâtel – und des russischen Artilleriekapitäns Konstantin I. Konstantinoff zu reklamieren.[181] Im Prinzip funktioniert es sehr einfach:

> „My chronoscope was then composed of a clock-movement [ein Uhrwerk, Anm. d. Verf.], acting on an index-needle, which moved on or stopped, according as an electromagnet acted on a piece of soft iron, attracting it when a current traversed the helix of the magnet, and abandoning it to itself when the current ceased, as in my electro-magnetic telegraph, of which this invention may be considered as one of the derivations. The duration of the current was thus measured by the extent of the circle traversed by the hand of the chronoscope."[182]

Wie dieses „Uhrwerk" genau funktioniert, variiert in den verschiedenen Versionen seines Chronoskops, und insbesondere, wie gleichmäßig es lief, wird in Wheatstones Beschreibung insgesamt nicht sehr deutlich. Eins der zentralen Probleme liegt jedoch wohl darin, dass dabei Uhr und *un-*

[179] Berz: 08/15. München 2001, S. 386.
[180] Vgl. Brian Bowers: Sir Charles Wheatstone FRS. London: The Institution of Electrical Engineers 2001, S. 173-174; Schmidgen: Physics, Ballistics, and Psychology, in: History of Psychology 8/1 (2005), S. 46-78.
[181] Vgl. Bowers: Sir Charles Wheatstone FRS. London 2001, S. 174-175.
[182] Charles Wheatstone: Note on the electro-magnetic chronoscope, in: Electrical Magazine, 2 (1845), S. 86-93, hier S. 87; Siehe auch Schmidgen: Physics, Ballistics, and Psychology, in: History of Psychology 8/1 (2005), S. 51.

mittelbare Krafteinwirkung eines Projektils zwar schon entkoppelt sind, *mittelbar* jedoch parasitäre Abhängigkeiten von Auslösung und Mechanik der Uhr bestehen bleiben. Denn seine gesamte Uhr – die Mechanik *und* das Zifferblatt – fängt erst mit dem ‚GO' des Stromschlusses an zu laufen, braucht aber, wie der Gymnasiallehrer Wilhelm Oelschläger 1848 anlässlich der Weiterentwicklung des Chronoskops durch Hipp anführt, erst einmal eine halbe Sekunde, bis sie sich auf einen gleichförmigen Gang eingespielt hat.[183]

Helmholtz: „kleinste Zeittheile"

Im dritten Schritt werden Signal und Dreh- oder Laufbewegung beziehungsweise der Wert des gemessenen oder übertragenen Parameters f(t) und die Zeitachse t nach einem ‚Diagrammprinzip' grafischer Methoden entkoppelt. Das telegrafische System von Samuel Morse 1837 entkoppelt die Bewegung des Uhrwerks endlich vollständig von den Signalen und führt zudem das Papierband ein, das von dem Uhrwerk abgerollt wird und auf das ein elektromagnetisch ferngesteuerter Stift Punkte und Linien schreibt. Dieses Prinzip wird in Europa um 1845 durch Breguet, Wheatstone und den deutschen Offizier Werner von Siemens wiederum in die Messung kleinster Zeitteile, als Aufzeichnungen auf kontinuierlich oder diskontinuierlich, – auf jeden Fall irgendwie reguliert – gleichmäßig rotierende Zylinder eingespeist.[184] Breguets Apparatur erlaubt dabei nicht nur, *ein* Intervall zwischen Schuss und dem Abreißen des Stroms an einem Ziel zu vermessen, sondern das Projektil durchläuft auf seiner Strecke eine ganze Reihe von Stellen der Messung, im Englischen *screens* genannten Leitungen, deren Unterbrechung sich auf der Walze einzeichnet. Die Flugbahn wird hier also in vorbestimmten Abständen quasi ‚gescannt'.[185] Der Apparat von Siemens ist zudem insofern eine Weiterentwicklung, als er den mechanischen Ballast Aufzeichnung weglässt und die „Elektrizität sich selbst zeichnen lässt"[186], indem ein elektrischer Entladungsfunken direkt die drehende Trommel schwärzt.

Hermann von Helmholtz kombiniert 1851 die Elektrizität der Physiologie mit den Zeitmesstechniken von Pouillet und Wheatstone. In der Logik der Zeitmessanordnungen und ihrer Bauteile gesprochen werden bei Helmholtz Körperteile mit geöffneten Chronographen und Telegraphen verschaltet. Anstatt als Galvanometer zu dienen, durch dessen Zucken der Stromfluss nachgewiesen wird, setzt Helmholtz den Froschschenkel nun an die Stelle in der Maschine, an der sich bei Pouillet das Gewehr befunden hatte. Anstatt mit dem Schluss des Gewehrs den Stromkreis zu schließen und mit dem Austritt des Projektils wieder zu unterbrechen, wird der Messstromkreis

[183] Vgl. Schmidgen: Physics, Ballistics, and Psychology, in: History of Psychology 8/1 (2005), S. 46-78, S. 54. Schmidgen verweist auf: W. Oelschläger: Das Wheatstone'sche Chronoskop, verbessert von Uhrmacher Hipp in Reutlingen, in: Annalen der Physik und Chemie 74 (1848), S. 589-591.
[184] Vgl. Berz: 08/15. München 2001, S. 386-402.
[185] Vgl. Berz: 08/15. München 2001, S. 387-393.
[186] Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189.

gleichzeitig mit dem Anschluss des Froschnervs an den Strom geschlossen und durch dessen Zuckungen wieder unterbrochen. Helmholtz hat wiederum mit der Trägheit eines der Bauteile zu kämpfen: der Muskel braucht jeweils eine gewisse Zeit, um auf den Strom mit Zuckungen zu reagieren. Diese Latenzzeit versucht Helmholtz herauszurechnen, indem er Reihen von Versuchen mit verschieden langen Nervenfasern durchführt. Hier setzt eine Logik heterogener zusammengesetzter Bauteile an elektrisch-mechanisch-physiologischen Schnittstellen in den Organismus über – der Apparat zergliedert den Körper/Organismus in einer Parallelschaltung physiologischer und elektromechanischer Zeitintervalle. Und Helmholtz liefert dazu die entsprechende Metapher, die seit Thomas Sömmerrings Telegrafen von 1809 die Physiologie umtreibt.[187]

> „Modernisieren wir das Bild des Menenius Agrippa, der die hungernden Plebejer durch eine kluge Vergleichung des Staates mit dem menschlichen Körper zu beschwichtigen wusste, so dürfen wir die Nervenfäden nicht unpassend mit den electrischen Telegraphendräthen vergleichen, welche einmal augenblicklich jede Nachricht von den äußersten Grenzen her dem regierenden Centrum, und dann ebenso dessen Willensmeinung nach jedem einzelnen Theile des Ganzen zurückbringen, um daselbst zur Ausführung zu kommen."[188]

So entfaltet sich in Helmholtz' Argumentation an der Stelle des Gehirns eine beunruhigende Nichtselbstgegenwärtigkeit. Mit Verweis auf die „von Bessel entdeckte merkwürdige Differenz verschiedener Individuen in Bezug auf die astronomische Zeitbestimmung der Sterndurchgänge"[189] hält Helmholtz fest, dass besonders der Wahrnehmung von kleinen Zeitunterschieden zwischen *verschiedenen* Sinnesorganen nicht zu trauen ist. Doch bekanntlich ergeben sich auch bei kleinen Intervallen, die den *gleichen* Sinn betreffen, Probleme: Am „vulgäre[n]" Experiment mit einer schnell kreisenden glühenden Kohle, die als „continuierliche[r] Feuerkreis" erscheint, und ebenso bei schnell aufeinander folgenden Stößen, die im Ohr zu einem kontinuierlichen Ton verschmelzen, zeige sich eine Schwelle der Sinne bei ungefähr einer Zehntelsekunde. Doch zwischen den „Wahrnehmungen verschiedener empfindender Fasern" scheint dazu noch das Bewusstsein ins Spiel zu kommen, Gedanken wie: „Jetzt habe ich das erste empfunden, aber noch nicht das zweite. – Jetzt auch das zweite."[190] Nach Schilderung der verschiedenen künstlichen Hilfsmittel der Zeitmessung, die die Zeitteile in eine proportionale Raumstrecke oder Kraftwirkung übersetzen, stellt Helmholtz die „Hauptfrage", nämlich was das alles für den Menschen bedeuten könnte:

> „Vergeht eine angebbare Zeit bei der Beförderung einer solchen Nachricht, welche von den entfernten Enden der empfindenden Hautnerven oder den Nervenausbreitungen in den Sinnesorgangen nach dem Gehirne hineilt, oder einer solchen, welche der Wille vom Gehirn durch die motorischen Nervenfäden zu den Muskeln hinsendet?

---

[187] Vgl. Christoph Hoffmann: Nervensystemtelegraphie. Organismus und Apparatur, in: Dietmar Schmidt (Hg.): KörperTopoi: Sichtbarkeit – Sagbarkeit – Wissen, Bd. 11. Weimar [(Me`dien)[i]] 2002, S. 39-66.

[188] Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189, hier S. 181.

[189] Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189, hier S. 170.

[190] Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189, hier S. 171.

> Das erscheint vielleicht unwahrscheinlich. Wir haben nie etwas in der Art an uns selbst wahrgenommen."[191]

Doch der eigenen Wahrnehmung ist eben in dieser Frage nicht zu trauen, und seine eigenen Versuche mit Fröschen und die allerdings komplizierteren am (warmblütigen) Menschen legen das nahe. Helmholtz kommt dabei auf Fortpflanzungsgeschwindigkeiten einer „Nachricht" in menschlichen Nerven von „etwa 60 Mt." pro Sekunde, das Gehirn braucht auch noch einmal mindestens eine Zehntelsekunde etc. Wir leben nicht in einer Gleichzeitigkeit mit der Welt, nicht in der Gegenwart:

> „Die Astronomie lehrt uns, daß wir wegen der Fortpflanzungszeit des Lichts jetzt sehen, was sich in der Fixsternwelt vor Reihen von Jahren zugetragen hat; das wir wegen der Fortpflanzungszeit des Schalls später hören als sehen, lehrt uns die tägliche Erfahrung. Glücklicher Weise sind die Strecken kurz, welche unsere Sinneswahrnehmungen zu durchlaufen haben, ehe sie zum Gehirn kommen, sonst würden wir mit unserem Selbstbewußtsein weit hinter der Gegenwart und selbst hinter den Schallwahrnehmungen herhinken; glücklicher Weise also sind sie so kurz, daß wir es nicht bemerken und in unserm practischen Interesse nicht dadurch berührt werden."[192]

Dass wir das selbst nicht einmal bemerken, kann, angesichts von Helmholtz' Feststellung, dass wir mit unserem Selbstbewusstsein nicht in der Gegenwart sind, tatsächlich nur in pragmatischer Hinsicht beruhigen; in Bezug auf sich daran anschließende Fragen nach grundsätzlichen Verhältnissen von Bewusstsein und Welt dagegen, schließt Helmholtz damit eine Schleife der Uneinholbarkeit von Gegenwart.[193]

Zurück nach Neuchâtel: Hipps Chronoskop

Matthäus Hipp hat in Deutschland in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts begonnen, für Versuche zu den Newton'schen Gesetzen fallender Körper das Wheatstone'sche Chronoskop nachzubauen und insbesondere an zwei Stellen zu verbessern:

1. Mit Entkopplung des Uhrwerks von der elektromagnetischen Auslösung muss die Uhr nicht mehr erst anlaufen, nachdem sie vom elektrischen Signal gestartet wurde, sondern hat sich dann schon auf einen gleichmäßigen Gang eingeregelt. Die Zeit des Hipp'schen Chronoskops läuft quasi immer schon, und das gemessene Ereignis, das Zeitintervall, muss darin nur noch stattfinden und sich ausdehnen, indem es erst die Kopplung und dann die Entkopplung von Uhrwerk und Zifferblatt auslöst.[194]

---

[191] Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189, hier S. 181.

[192] Helmholtz: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189, hier S. 188-189.

[193] Vgl. auch Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München 2003, S. 143-171, hier S. 145 .

[194] Vgl. Oelschläger: Das Wheatstone'sche Chronoskop, verbessert von Uhrmacher Hipp in Reutlingen, in: Annalen der Physik und Chemie 74 (1848), S. 589-591; Schmidgen: Physics, Ballistics, and Psychology, in: History of Psychology 8/1 (2005), S. 46-78.

2. Außerdem verbessert er Stetigkeit und Genauigkeit der Laufgeschwindigkeit des Chronographen selbst durch Verwendung einer Springfeder, die bis zu 1000 Mal in der Sekunde schwingt, als Regler. Der Einsatz dieser Springfeder macht zudem den Anschluss des Geräts an die Sinne in einem weiteren Zusammenhang möglich, der wiederum auf den Experimentator zeigt:

> „Zugleich bietet sie den grossen Vortheil, dass man sie auf das Leichteste mit Hülfe des von ihr hervorgebrachten Tones und einer die beabsichtigte Anzahl Schwingungen in der Secunde vollziehenden Stimmgabel regulieren kann."[195]

Kreuzungen und Übergänge

An der Kreuzung der Pfade des Astronomen Adolphe Hirsch und des Uhrenfabrikanten Matthäus Hipp in Neuchâtel 1861 lässt sich zwischen dem Rückblick auf die bis hierhin nachverfolgten Linien – die Beobachterdifferenzen in der Astronomie, die ‚Trennung der Sinne' in der Physiologie und die Messung kleinster Zeitteile – und dem Vorausblick auf die physiologische oder Experimental-Psychologie (3. Kapitel) sowie die technischen Medien Grammofon und Film (4. Kapitel) ein Umschlagpunkt erkennen.

Die Möglichkeit, von Hirschs Anordnung zu physiologisch-psychologischen Experimenten überzugehen, in denen sich der Beobachter zur Versuchsperson wendet, lässt sich vor dem Hintergrund des bis hierhin Entwickelten in Begriffen der Struktur von Wissensgebieten beleuchten, indem gewissermaßen nach der Fläche des Austauschs oder der Wendung des Beobachters gefragt wird, die sich hier aufspannt. Denn in den Versuchsanordnungen Hirschs geraten die Himmelszeit der Astronomie, die territoriale Weltzeit, die ‚Trennung der Sinne' – als physiologisches Intervall, das bezüglich der Referenzen wie auch der Gleichzeitigkeiten zwischen einem Innen und einem Außen der Wahrnehmung verläuft (‚Trennung der Sinne I') und als Differenz zwischen den Sinnesmodalitäten (‚Trennung der Sinne II') – und die apparative Messung kleinster Zeitteile in einer Situation sehr eng aneinander. In der Argumentation Hirschs ziehen sich dabei Instrument und Beobachter am Nervensystem zusammen:

> „Unter den Instrumenten des Astronomen nimmt auch das Nervensystem des Beobachters seine Stelle ein, dessen so zu sagen instrumentelle Abweichungen zu bestimmen von gleicher Wichtigkeit ist, als die Fehler jedes andern von uns angewandten Instrumentes zu ermitteln."[196]

So legt er das Problem individueller Beobachterdifferenzen in der Astronomie und die Trennung der Sinne in der Physiologie wie deckungsgleich übereinander:

---

[195] Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung (Vorgetragen in der naturforschenden Gesellschaft zu Neuenburg am 8. Nov. 1861). Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183-199, hier S. 187.

[196] Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183.

> „Um es also noch einmal bestimmt auszudrücken, der Zweck dieser Untersuchungen ist das, was man die *physiologische Zeit* nennen könnte, für die verschiedenen Sinne, als Gehör, Gesicht und Gefühl zu bestimmen."[197]

An der physiologischen Zeit werden sich dann zentrale Fragestellungen der physiologischen Psychologie beispielsweise bei Wilhelm Wundt verteilen. Beziehungsweise wird sich sein Untersuchungsgebiet der physiologischen Psychologie dort erstrecken, wo von der physiologischen Zeit ausgehend die psychologische Zeit durchmessen werden kann.

Zeitmaschinen und Synchronisationsprobleme

Aus einigem historischen Abstand, im Vorausblick auf an verschiedenen Stellen auftauchende Synchronisationsprobleme,[198] zeichnen sich in der Entfaltung von ‚Zeitmaschinen' schon Differenzierungen ab. Nicht zuletzt, weil diese Zusammenhänge für die Verhältnisse, Anordnungen und die Synchronisation zwischen Phonographen und Kinematografen interessant werden, soll das hier systematischer entwickelt werden.

Stetig und diskret, kontinuierlich und diskontinuierlich

Insbesondere werden diese Apparaturen auf unterschiedliche Weise von Kontinuitäts- und Diskontinuitätsverhältnissen durchzogen: Entlang der Zeitachse gibt es kontinuierlich drehende Zylinder und intermittierend fortschreitende ‚Uhr'-Werke.[199] Entlang der Strecke der Übertragung gibt es kontinuierliche Kraftübertragungen, wie im Kurvenschreiber der den Verlauf des Blutdrucks auf einer rotierenden Walze verzeichnet, oder, wie in Morses Telegrafen, diskontinuierliche Folgen der Auslösung von Elektromagneten durch das Öffnen und Schließen des Stromkreises.[200]

Dazwischen sind diverse Übergänge und Kombinationen möglich: In Breguets Anordnung ballistischer ‚screens' zeichnet die ‚Bahn' des Projektils immer dann diskrete Markierungen auf einer rotierenden Walze ein, wenn sie eine der räumlich gestaffelten Leitungen unterbricht. Die Bewegung des Projektils und nicht die der Walze gibt also die Momente der Aufzeichnung vor.[201] Das sogenannte Rheotom dagegen, das der Petersburger Physiker Heinrich Emil Lenz verwendet, um den Stromstärkenverlauf in Zyklen von Wechselstrom zu messen, tastet diese kontinuierlichen Verläufe diskret ab, weil wegen der Trägheit von Galvanometern eine kontinuierliche Messung

---

[197] Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 186.

[198] Vgl. Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München 2003, S. 143-171.

[199] Allgemeiner zur ‚Zeitachsenmanipulation' vgl. Friedrich A. Kittler: Real Time Analysis, Time Axis Manipulation, in: Ders.: Draculas Vermächtnis. Leipzig: Reclam Verlag Leipzig 1993, S. 182-207.

[200] Vgl. Hendrik Blumentrath: Begriff und Kurve. Zum Rhythmus-Erlebnis bei Marey, Klages und Musil, Vortrag auf dem Workshop: „Rhythmen der Moderne" im Rahmen der Villa Vigoni-Gespräche in den Geistes- und Sozialwissenschaften am Deutsch-italienischen Zentrum der Villa Vigoni in Loveno di Menaggio, 19.-22.10.2011.

[201] Vgl. Berz: 08/15. München 2001.

nicht zu haben ist. In von der Einstellung des Geräts vorgegebenen, regelmäßigen, kurzen Zeitintervallen eines sich wiederum drehenden diskontinuierlichen Stromwenders, der derartig modifiziert ist, dass er statt mit zwei Segmenten die Stromrichtung umzuwenden, den Stromfluss mit nur einem leitenden Segment in Stromfluss/Nichtstromfluss zerhackt, kann schnell hintereinander, immer wieder an den gleichen Stellen des periodischen Wechselstromverlaufs die entsprechende Stromstärke abgenommen werden, bis sich das Galvanometer auf einen Wert eingependelt hat. In einer Reihe von Messungen an den verschiedenen Stellen der Welle kann dann aus den gewonnenen Werten nachträglich wieder eine kontinuierliche Kurve rekonstruiert werden.[202]

Besonders mit dem Hineinreichen dieser Matrix von Apparaturen in die Telegrafie ist angezeigt, wie dabei auch Verhältnisse zwischen kontinuierlich-analog und diskret-symbolisch aufgezogen werden. So lässt sich an der genealogischen Kette diskontinuierlicher Maschinen, die Peter Berz von der Uhr bis zu Wheatstones Maschinentelegraf von 1867 aufmacht, nachvollziehen, wie diese Verhältnisse ‚zeitkritisch' werden.[203] Schematisch beschrieben kombiniert der Maschinentelegraf das ‚Jacquard-Prinzip' der mechanischen Abtastung von gelochtem Papier mit der Taktung von Uhrensynchronisation. Damit telegrafische Nachrichten unabhängig von den Tipp- und Aufnahmegeschwindigkeiten menschlicher Telegrafisten übertragen werden können, werden die Signale als Lochungen von Papierstreifen vorgeschrieben und dann automatisch, schneller – das heißt in Hinsicht auf die begrenzte Anzahl und Zeit von Telegrafenleitungen auch ökonomisch effektiver – und beliebig wiederholbar übertragen. Dabei besitzt das Papierband drei übereinanderliegende Reihen von Lochungen: In der Mitte eine Transportperforierung, darüber und darunter Löcher, die ‚Zeichen-' und ‚Trenn-'Strom geben. Am Perforierungsloch gegenüberliegende Löcher – in der Taktung der Perforierung: Zeichenstrom-Trennstrom – ergeben dann quasi in Morseschrift ein ‚Kurz' oder ‚Punkt'. Eine Versetzung des Trennstrom-Lochs zur nächsten Perforierung, d.h. Aussetzen des Trennstroms für eine Zeiteinheit – Zeichenstrom-Zeichenstrom-Trennstrom – ergibt ein ‚Lang' oder ‚Strich. Die telegrafischen Symbole werden hier also untrennbar mit getakteten ‚Zeitteilen' verknüpft, oder, wie Berz es formuliert, der ‚Maschinentelegraf „‚filtert' Zeittakt"[204] und überträgt so Information. Noch einmal anders gesagt, die ‚Symbole' ergeben sich hier letztlich im Stellenwertsystem einer diskontinuierlichen, gleichmäßig getakteten Übertragung, die von einem im selben Takt fortbewegten Band gesteuert werden, in das an den Stellen der Transportperforierung Löcher und Nicht-Löcher ‚eingestanzt' sind.[205]

---

[202] Vgl. Hoff/Geddes: The Rheotome and Its Prehistory: A Study in the Historical Interrelation of Electrophysiology and Electromechanics, in: Bulletin of the History of Medicine 16/3 (Mai-Juni 1957), S. 212-234; Berz: 08/15. München 2001, S. 372-376, FN 39, verweisend auf: E. Lenz: Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den durch magneto-elektrische Maschinen erzeugten Inductionsstrom. Annalen der Physik u. Chemie 92 (1854), S. 128-152.

[203] Vgl. Berz: Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Tholen u.a. (Hg.): Zeitreise. Basel u.a. 1993, S. 171-188.

[204] Berz: Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Tholen u.a. (Hg.): Zeitreise. Basel u.a. 1993, S. 171-188.

[205] Vgl. auch Kittler: Real Time Analysis, Time Axis Manipulation, in: Ders.: Draculas Vermächtnis. Leipzig: Reclam Verlag Leipzig 1993, S. 182-207, hier S. 183.

Synchronisationsprobleme

In Wheatstones Maschinentelegrafen sind dabei Takt und Signal auf eine Weise gekoppelt, dass sie praktisch nicht auseinanderlaufen können.[206] Doch es deutet sich schon an, was in Systemen passieren kann, in denen das nicht so ist, in denen die Entkopplung der Übertragung von Bewegung des Aufschreibemediums Papierband oder Walze zurückschlägt. Alexander Bains Kopiertelegraf von 1843 zum Beispiel,[207] an dem Christian Kassung und Albert Kümmel entsprechende Probleme auftun. Er soll die Werte Schwarz und Weiß von Bildern zeilenweise abtasten und in einer linearen Folge von Signalen auf der Zeitachse übertragen, um diese dann im Empfangsgerät wieder als Bild zu zeichnen. Doch damit die horizontal übereinanderliegenden Zeilen beim Empfänger wieder in der gleichen Weise vertikal übereinanderliegen wie beim Ausgangsbild und so das gleiche Bild ergeben, muss die Bewegung der Walzen bei der Abtastung und der Aufzeichnung gleichlaufend, synchron sein. Bain steuert den Gleichlauf durch gleiche Pendel an beiden Geräten, doch damit ist prinzipiell nur das Problem gleicher *Geschwindigkeiten* gelöst, nicht aber das Problem der *Zeitpunkte*, an denen die horizontalen Linien auch an den gleichen Stellen vertikal übereinanderliegen müssen, beziehungsweise der Zeilensprünge, die immer wieder gleichzeitig beginnen müssen. So ein Kopiertelegraf hat also gleichzeitig zwei Aufgaben zu erfüllen, die in ‚Wheatstones Derivationen' gerade zwei *unterschiedliche* Apparaturen leisten können: der Telegraf überträgt Zeitfolgen von Signalen und das Uhrensynchronisationssystem steuert den Gleichlauf von Uhren. An den mechanischen und elektrotechnischen Synchronisationsproblemen,[208] die dazu führen, dass der Bildtelegraf nach Bains Entwurf von 1843 niemals in Betrieb genommen wird, arbeiten Kassung/Kümmel die Ökonomie von Zeitverhältnissen zwischen Speicherung und Übertragung heraus, die für die hier verhandelten Zeitmaschinen auch insgesamt erhellend ist. Indem Bains Apparatur nämlich gerade auf rotierenden Walzen *speichert* und zwischen ihnen telegrafisch *überträgt*, werden diese beiden Funktionen auseinandergezogen. Weil die jeweiligen Teile der Maschine immer nur eins tun, entweder speichern oder übertragen, können sich dazwischen Synchronisationsprobleme auftun. Um diesen Zusammenhang aufzuschlüsseln, kann man sich eine mögliche Lösungen vorstellen: Die Positionen der Schwarzweißwerte werden zeitunabhängig mitübertragen, sodass das Bild nachträglich aus einem ‚Zwischenspeicher' rekonstruiert

[206] Beziehungsweise operiert diese Maschine in einer Logik, die letztlich immer noch auf die Unterscheidung kurz/lang und deren Reihenfolgen rückführbar ist.

[207] Vgl. Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München 2003, S. 143-171.

[208] Beziehungsweise liegt das Problem, wenn man aus heutiger Sicht andere Lösungen in den Blick nimmt, daran, dass die Codierung und Decodierung von Bildinformationen in Brains Apparatur zeitkritisch wird, weil die zweidimensionale Lage eines Bildpunkts vom präzisen Zeitpunkt, der auf Sender- und Empfängerseite dieselbe Stelle haben muss, abhängt.

werden könnte. Nur muss es eben einen solchen Zwischenspeicher geben, denn wenn die elektrischen Signale nicht unmittelbar mit Übertragung gespeichert werden, sind sie auch schon wieder verschwunden, bevor sich irgendetwas rekonstruieren lässt.[209]

Die Entkopplung von Übertragung (eines Werteverlaufs) und Zeitachse (Papierband oder Walze) macht aber auch rein mechanische Kurvenschreiber zu Zeitmedien, an denen Referenzen zum technischen Problem werden und Fragen aufwerfen. Und zwar (1.) entlang der Zeitachse *und* (2.) entlang der Übertragungstrecke:

1. Weil die aufgezeichneten Ereignisse ‚ihre Zeit', in der sie sich ereignen, nicht selbst in die Aufzeichnung mittransportieren – man könnte sagen, dass sie sich genau nur deswegen auf einer unabhängigen, räumlichen Zeitachse abtragen lassen – stellt sich die Frage nach dem Bezugsrahmen normalisierter Zeit, ‚in' dem diese Ereignisse stattgefunden haben. So lange also die Rotationsgeschwindigkeit einer Walze nicht verlässlich auf so ein Zeitnormal geeicht ist, kann zwar die Schwankung des gemessenen Werts abgelesen werden, aber nicht die Zeit, in der er geschwankt hat. In solchen Verfahren wird daher in der Situation der Aufzeichnung häufig gleichzeitig ein zusätzlicher ‚Zeitindex' eines Chronometers oder einer Stimmgabel mitaufgezeichnet, die quasi zwischen Untersuchungsgegenstand in der Experimentalsituation und Aufgezeichnetem zeitlich vermitteln. So setzt der Édouard Léon Scott de Martinville, um die Laute der menschlichen Sprache als äußerliche, physische Ereignisse ‚aufzuschreiben', in Zusammenarbeit mit dem Instrumentenmacher Rudolph Koenig die Stimmgabel in seinen „Phonautographen" ein, sodass neben den Tönen und Geräuschen eine regelmäßige Frequenz als Zeitmaß verzeichnet wird.[210] Für Scott, der mit seinem Phonautographen wohl auf eine Art Stenographie gezielt hatte, sind diese eigenartigen Spuren, die der Apparat schreibt, eher irritierend, denn sie sind eben nicht unmittelbar lesbar, sondern zeigen einfach alles mögliche Akustische des Sprechens. Doch für die Physiologie, die sich für die Laute der Sprache interessiert, werden sie in dieser ‚Schrift' des Phonoautographen an der genormten Zeitachse auseinandergezogen und so analysierbar.[211] Im Vergleich zur Uhr, die Drehung (Antrieb) und Schwingung (Pendel) gerade ineinander greifen lässt, um diskontinuierliche Zeiteinheiten zu erzeugen, ist die kontinuierliche Drehbewegung hier also eigenständig, unabhängig von der gleichmäßigen Schwingung der Stimmgabel, die am Rand der Aufzeichnung mitläuft. Diese beiden mechanischen Bewegungen ziehen sich auf sich selbst zurück und spannen so einen ‚Zeitraum' auf, in dem sich die Geräusche, Töne und Sprachlaute vor dem Phonographen ereignen und analysierbar verzeichnen können. Solche ‚Zeitmedien' machen – kurz gesagt – einen dreifachen Bezug zur ‚Zeit' auf: Die Bewegung der Walze setzt gemessene/aufgezeichnete Bewegungen

[209] Vgl. Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München 2003, S. 143-171, hier S. 148-149; Sprenger: Medien des Immediaten. Berlin 2012, S. 248.
[210] Vgl. Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Diether Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124, hier S. 112-115.
[211] Vgl. Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 112-113.

in die Aufzeichnungsfläche um (erster Bezug) und macht sie damit in Raum und Zeit transportierbar und nachträglich (zweiter Bezug) sichtbar. Dazwischen vermittelt die Stimmgabel eine normierte Zeit, quasi das konventionelle Pendant einer absoluten Zeit (dritter Bezug), die in beiden Zeiten – vorher und nachher – gleichermaßen gilt.

2. Um tatsächlich das ‚Phänomen selbst' aufzuschreiben, verwirklichen solche mit kontinuierlicher Kraftübertragung arbeitenden Kurvenschreiber eine Logik (und Rhetorik) des Abdrucks. Die entsprechenden Bauteile, die die Bewegung an ihrem Ort aufnehmen, übertragen und als Bewegung eines Stifts oder Schreibers wiederum abtragen, sind Dinge der gleichen ‚Dimension' wie das Aufzuzeichnende. Um messend in die Welt des Phänomens hineingehalten zu werden, müssen sie ebenso wie dieses mechanischen Gesetzen unterliegen, müssen träge Körper sein. Nur gleichzeitig sollen sie idealerweise genau das nicht sein. An dieser medialen Paradoxie gleichzeigen Messens und Speicherns analysiert Wolfgang Schäffner Mareys grafische Methoden zwischen Mittelbarkeit und Unmittelbarkeit:

> „Der Schreiber muss nach Marey vor allem folgende Qualitäten aufweisen: Er muß ‚ohne Gewicht sein, vollständig elastisch in der Ausrichtung, in der er auf das Papier trifft, und vollständig starr in der anderen Ausrichtung'. Doch der Schreiber kann nur dann exakt schreiben, was er schreiben soll, wenn er die Bewegungen nicht deformiert oder durch andere ‚vibrations parasites' überlagert. ‚Der allgemeine Fehler der von den Physiologen benutzten Apparate war die Trägheit der Glieder, die die Bewegungsphasen übertragen sollten.'"[212]

Gerade das, was die ‚Unmittelbarkeit' der grafischen Methode als ‚Selbstaufzeichnung' der Welt begründet, legt sich gleichzeitig zwischen Welt und Aufzeichnung: träge, das heißt verzögernde, eigensinnig vibrierende, zeitlich und räumlich störende, ‚rauschende' bewegte Bauteile.

4. Maschinen, Organismen und Kollektive

Vor der Folie von Beobachtungsanordnungen und -situationen, wie sie im vorherigen Kapitel in der Astronomie zwischen Sternen und zirkulierenden Daten nachgezeichnet wurden, zeigen sich nun in solchen Anordnungen grafischer Aufzeichnungsverfahren einige Verschiebungen. Am Schnittpunkt zwischen zeitlichen Vorgängen, die Gegenstand der Beobachtung/Aufzeichnung werden sollen, und den in der Beobachtungs-/Aufzeichnungs-Situation produzierten Daten, die in den Netzwerken wissenschaftlicher Kommunikation auf Papier zirkulieren können, stehen jetzt mitunter jene Maschinen/Instrumente, die als ‚geöffnete Uhren'[213] vorstellbar sind. In den Logi-

[212] Wolfgang Schäffner: Bewegungslinien. Analoge Aufzeichnungsmaschinen, in: Michael Franz u.a. (Hg.): Electric Laokoon. Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akademie Verlag 2007, S. 130-145, hier S. 137-138, dabei zitierend: Marey: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris 1878, S. 113u. S. 502.

[213] Schäffner: Bewegungslinien. Analoge Aufzeichnungsmaschinen, in: Franz u.a. (Hg.): Electric Laokoon. Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akademie Verlag 2007, S. 130-145, hier S. 137-138.

ken der Rekombination – wie in Pouillets umfunktioniertem Galvanometer – und der Modularisierung – wie in Hipps Chronoskop – zeigen sich diese Apparate als in Bauelemente zerlegte und aus ihnen zusammengesetzte. So bilden sie Schnittpunkte strategischer Einsätze von beiden Seiten. Auf der Seite des ‚Inputs' öffnen sie sich auf Beobachtungsgegenstände hin, die an den Eigenheiten der Bauteile und deren Verkopplungen in räumlich-zeitlich-qualitative ‚Mannigfaltigkeiten' auseinandergezogen und analysiert werden. Auf der Seite des ‚Outputs' öffnen sie sich auf Netzwerke der Kommunikation hin, insofern sie Aufzeichnungen und Signale produzieren, die als wiederholbare und vergleichbare, in standardisierten Dimensionen zirkulieren können. So gesehen werden die Arrangements von Bauelementen zu Apparaten und Arrangements von Apparaten zu Anordnungen an diesen Schnittstellen des Anschlusses an Beobachtungsgegenstände und der Kalibrierung auf zirkulierbare Maße zerlegt und zusammengesetzt.

Das lässt die Verhältnisse zwischen Instrumenten und Sinnen im 19. Jahrhundert in einem interessanten Licht erscheinen – jedoch gerade *nicht* als *ein* eindeutiges und durchgehend gültiges Verhältnis. Die bis hierhin beschriebenen Instrumente, Geräte und Apparaturen funktionieren mal als Verstärker, mal als Modelle oder Ersatz von Sinnesorganen. Sie dienen auch der Vermessung von Sinnesorganen und der Analyse ihres Funktionierens. Mal schließen sie an die Spezifität eines Sinnes an, mal leisten sie gerade die Übertragung von einer Sinnlichkeit in eine andere oder übertragen Nicht-Sinnliches in Sinnliches. Im Durchgang durch solche Reihen zeigen sich – wie an Helmholtz' Resonatoren oder Wheatstones Stereoskop – Stellen, an denen ein Verhältnis zwischen Instrument und Sinn sogar gerade dort besonders interessant und produktiv wird, wo es durch verschiedene solcher Verhältnismäßigkeiten gleitet, verschiedene solcher Verhältnismäßigkeiten zu einem Sinn in einem Instrument vereinigt oder es zwischen ihnen oszilliert.

Zerlegen und Zusammensetzen

In Begriffen von Zerlegen und Zusammensetzen ergibt sich jedoch zwischen Apparaturen und Sinnen noch ein allgemeineres Verhältnis in der Relation von einzelnen Bauteilen zu geschlossenen Maschinen auf der einen Seite und der Relationen von Sinnesorganen/Sinnen zu ganzen Organismen/selbstpräsenten wahrnehmenden Beobachtern auf der anderen Seite. Unter der doppelten Perspektive von Audiovision und Synchronisation ist das Aufeinanderstoßen und Ineinandergreifen der Trennung der Sinne mit der Modularisierungs- und Rekombinationslogik von Apparaturen gerade der entscheidende Punkt. Anders gesagt tauchen hier an der Stelle, die im vorherigen Kapitel an der zweifachen Bedeutung von *Sensus communis* – als Sinn, der die einzelnen Sinne vereinigt *und* als Sinn, der allen Menschen gemeinsam ist – umrissen wurde, Zeitmaschinen auf. Peter Berz stellt in seiner Geschichte der technischen Standardisierung und Normierung insbesondere im 19. Jahrhundert einen entsprechenden Nexus gerade vom „Maschinenwissen" aus her:

> „Der Normalisierungstheoretiker George Canguilhem bestimmt den Begriff der Maschine überhaupt durch ihre Zerlegtheit oder Zusammengesetztheit. Im Unterschied zu Organismen (in denen ‚jedes seiner Elemente die unmittelbare Gegenwart aller anderen ist') existieren Maschinen und Gesellschaften in der Äußerlichkeit ihrer Teile."[214]

Anschließend an Helmholtz' Analogie von Telegrafensystemen in Gesellschaften und Nervensystemen in Organismen stellt sich mit der Trennung der Sinne als Problem des Sensus communis für Individuen und Gesellschaften dann die Frage, ob sie eher mit Maschinen oder mit Organismen vergleichbar sind, als Frage nach unmittelbarer Kopräsenz – sinnlicher Konsens und zeitliche gegenseitige Gegenwart – ihrer Teile.

Von diesem Ausgangspunkt wird in den folgenden zwei Kapiteln die unvollständige Verzweigung der Verhältnisse zwischen Apparaturen und Wahrnehmung verfolgt: In den experimentalpsychologischen Anordnungen Wilhelm Wundts geht es dann darum, wie an Apparaten die Einheit der Apperzeption als *eine* Gegenwart des Bewusstseins analysiert wird und so einzelne psychische ‚Elemente' ergibt. In Edisons Labor geht es um die Erfindungs- und Entwicklungsarbeit an technischen Medien – Phonograph und Kinetograph – die zwischen den Zeitlichkeiten der Wahrnehmung *und* der technischen Apparaturen als visuelle und auditive Medien entstehen, indem sie im Entwurf *eines* audio-visuellen Geräts zusammenkommen, sich an Synchronisationsproblemen differenzieren, um als voneinander abgeschlossene, aber doch aufeinander bezogene Apparate ‚freigesetzt' zu werden.

[214] Berz: 08/15. München 2001, S. 10, Berz zitiert in der Klammer: Canguilhem: Das Normale und das Pathologische. München: Carl Hanser 1974, S. 175 ff.

3. Kapitel:
Komplikationen

„While I was preparing *Das Testament des Dr. Mabuse* […], I went and lived for two or three days in an insane asylum. In the original version, I had a man who thought he was a grandfather clock; he stood there and made a movement with his arms like a pendulum – and I dissolved to a grandfather clock. One day this man has a feeling that some of his springs have fallen out, so he crawls on the floor and tries to find them. It's very funny: when you show insane people to an audience they laugh – they don't see the horror."
(Fritz Lang)[1]

1. Leipzig, 1885

Verzweigung

Hier verzweigen sich die Pfade der Geschichte, die in Neuchâtel so dicht zusammengelaufen waren. Als eine Geschichte von Zeitmaschinen zwischen Hören und Sehen, geraten diese Pfade zwischen 1885 und 1895 in zwei Synchronisationsprobleme. So werden auf quasi gegenüberliegenden Seiten, auf der Seite der Apparaturen und auf der Seite der Wahrnehmung oder, wenn man möchte, auf der Seite der Simulation und auf der Seite der Vermessung, Probleme von Audiovision und Synchronisation eröffnet. In zwei unterschiedlichen Situationen an verschieden Orten wird quasi am „audio-visuellen Kontrakt"[2] herumgebastelt:

Thomas Alva Edison und William Laurie Kennedy Dickson werden in New Jersey ab ungefähr 1888 die Trennung der Sinne und Sinnlichkeiten als Datenströme in einer Logistik, die von der Aufzeichnung bis zur Wiedergabe reichen soll, neu aushandeln, während sie versuchen, Kinetographen und Phonographen in einer Maschine zu synchronisieren.[3] Darum wird es im vierten Kapitel gehen.

[1] Fritz Lang im Interview, in: Peter Bogdanovich: Who the Devil Made it. Conversations with Robert Aldrich. New York: Alfred A. Knopf 1997, S. 180.
[2] Michel Chion: Audio-vision. Sound on Screen. New York: Columbia Univ. Press 1994. Vgl. auch Slavoj Žižek: Der audio-visuelle Kontrakt – der Lärm um das Reale, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 43/3 (1995), S. 521-533.
[3] Vgl. Friedrich A. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin: Brinkmann & Bose 1986.

In Leipzig wird Woldemar von Tchisch[4] oder Vladimir Fedorovič Čiž 1885 unter Aufsicht Wilhelm Wundts in seinen Experimenten nach der „Complikationsmethode“ auf merkwürdige Ungleichzeitigkeiten zwischen dem Hören und Sehen seiner Versuchspersonen stoßen.[5] Um zu beschreiben, was sich in den Komplikationen der Situation von 1885 ereignet, ist es hilfreich, zunächst noch einmal zurückzugehen und die physiologische Psychologie zu skizzieren, die den Rahmen von Čižs Experimenten bildet. Zum Beispiel nach Neuchâtel.

2. Zurück in die Zukunft: von Neuchâtel nach Leipzig

Hirschs Versuche mit Hipps Chronoskop können, wie gesagt, als eine Art ‚Austauschfläche‘ zwischen Astronomie und Physiologie verstanden werden.[6] Je nachdem, ob von dort aus disziplinäre Verteilungen von Fragestellungen oder das Übersetzen von Apparaturen zwischen Forschungsgebieten in den Blick genommen wird, lässt sich an dieser Austauschfläche schon umreißen, wie sich das Feld der experimentellen Psychologie eröffnet oder wie sich deren Anordnungen auf die Versuchsperson hin wenden.

Eröffnung: vom Beobachter zur Versuchsperson

Einerseits ist Hirsch noch einigermaßen ‚diszipliniert‘ – sein experimentelles Setting steht ganz deutlich im disziplinären Kontext der Fehlerkorrektur in der Astronomie.[7] Andererseits tauchen Hirschs Versuche auch in einem Entstehungskontext der experimentellen Psychologie auf.[8] Und es spricht einiges dafür, sie als eine Art *missing link* in die Geschichte der Psychologie einzusetzen, wie sie Edwin G. Boring von der persönlichen Gleichung als „destined to become the property of the new physiological psychology“[9] erzählt.[10] Wie jedoch im in den ersten beiden Kapiteln be-

[4] So die Variante seines Namens in dem Aufsatz, um den es hier hauptsächlich gehen soll. In der Literatur finden sich ansonsten verschiedene Transkriptionen und Schreibweisen; Chizh, Tschisch, Tchige etc. siehe den Hinweis im Katalog der Deutschen Nationalbibliothek: http://d-nb.info/gnd/132076098 [gesehen: 31.03.2015]. Im Folgenden wird die Schreibweise Čiž verwendet.

[5] Vladimir F. Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse der Apperception einfacher und zusammengesetzter Vorstellungen, untersucht mit Hülfe der Complicationsmethode, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634.

[6] Siehe dazu oben, 2. Kapitel, 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen: „kleinste Zeittheile“, unter: „Kreuzungen und Übergänge“.

[7] Vgl. dazu die Disziplin(en)debatte: Edwin Garrigues Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs: N.J. Prentice Hall 1957; Simon Schaffer: Astronomer’s Mark Time: Discipline and the Personal Equation, in: Science in Context 2/1 (März 1988), S. 115-145; Jimena Canales: Exit the Frog, Enter the Human: Physiology and Experimental Psychology in Nineteenth-Century Astronomy, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197; Christoph Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 224-231; Henning Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Christoph Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin u.a.: Verl. für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2000, S. 168-179.

[8] Vgl. Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197.

[9] Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957, S. 134.

[10] Vgl. Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197.

schrieben, wurden innerhalb der Astronomie selbst diverse Ansätze des Umgangs mit Bessels Entdeckung verhandelt und umgesetzt.[11] Und es ist auch zu bedenken, dass im Moment von Hirschs Versuchen seit Bessels Bemerkung, dass sein Befund „auch in anthropologischer Hinsicht äußerst merkwürdig zu seyn scheint",[12] schon fast 40 Jahre vergangen sind, und dass, seitdem der Spezialist für Nervensysteme und Repräsentant des neuen Begriffs „Biologie", Gottfried Reinhold Treviranus, vor der „Versammlung der Naturforscher und Ärzte" die Mitteilung des Astronomen Bernhard Nicolai verlesen hatte, um sie „zur allgemeinen Kenntnis der Herren Physiologen"[13] zu bringen, noch einmal über 30 Jahre ins Land gegangen sind. Es stellt sich also die Frage, was gerade Hirschs Weise, den astronomischen Beobachter zu stellen, ausmacht, sodass er hier von der Astronomie überlaufen und in der Psychologie ein neues Leben beginnen kann.

Hirsch zieht Physiologie und persönliche Gleichung am Chronoskop zusammen und legt sie übereinander, um die ‚physiologische Zeit' für die verschiedenen Sinne zu bestimmen.[14] Dabei folgt er Helmholtz' Dreischritt von „1) Die Fortpflanzung der Empfindung vom Sinnesorgan bis zum Gehirn; 2) die Thätigkeit des Gehirns, welche darin besteht, die Empfindung so zu sagen in einen Act des Willens zu verwandeln; 3) Die Fortpflanzung des Willens-Actes durch die Bewegungsnerven, und die Ausführung der Bewegung durch die Muskeln."[15] Indem die Zeitintervalle des ersten und des letzten Schritts der Physiologie zugerechnet werden, wird sich nun an der Stelle des mittleren Schritts – der ‚Verwandlung' des einen in das andere – das Feld der experimentellen Psychologie eröffnen, in das sie über ‚einfache' Reize der Physiologie vorzudringen sucht. Und von der Gleichzeitigkeit auf der abstrakten Ebene spezifischer Sinnesenergien aus wird sie sich auf das Zusammentreffen – die Synthese, Verrechnung oder Identifikation – unterschiedlicher Reize richten. In der Umkehrung des experimentalen Verhältnisses wird der Beobachter in der Astronomie bei der Beobachtung der Sterne an den Instrumenten auf sich selbst als zu kontrollierende potentielle Fehlerquelle zurückgeworfen und teilt sich in der Psychologie nun an den Instrumenten zwischen

[11] Vgl. Schaffer: Astronomer's Mark Time, in: Science in Context 2/1 (März 1988), S. 115-145. Siehe auch das zweite Kapitel.

[12] Friedrich Wilhelm Bessel: Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte in Königsberg von F. W. Bessel, Achte Abtheilung vom 1. Januar bis 31. December 1822. Königsberg: Universitäts-Buchhandlung Königsberg 1823, S. III. Siehe das ausführliche Zitat im ersten Kapitel „Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden" im ersten. Abschnitt „Königsberg 1823".

[13] Friedrich Bernhard Gottfried Nicolai: Über die bei den einzelnen Individuen stattfindende Verschiedenheit des geistigen Reflexes der äussern Eindrücke auf die Organe des Gesichts und Gehörs, in: Isis, Bd. 23, Heft 5 (1830), S. 680. Zum Kontext dieses Vortrags durch Treviranus 1829, vgl. Isis, Bd. 23 (1830), S. 675-678; Julius Leopold Pagel: „Treviranus, Gottfried Reinhold", in: Allgemeine Deutsche Biographie 38 (1894), S. 588. Online unter: http://www.deutsche-biographie.de/ppn118760866.html?anchor=adb [gesehen: 31.03.2015].

[14] Siehe dazu oben, 2. Kapitel, 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen: „kleinste Zeittheile", unter: „Kreuzungen und Übergänge".

[15] Vgl. Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung (Vorgetragen in der naturforschenden Gesellschaft zu Neuenburg am 8. Nov. 1861), in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183-199, hier S. 186-187.

zwei Positionen auf:[16] Der psychologische *Versuchsleiter* oder *Beobachter*, der die Instrumente aufbaut, Reize präsentiert und Ergebnisse abliest, auf der einen Seite, und die *Versuchsperson* (VP) auf der anderen Seite, deren Wahrnehmung dem Experiment ausgesetzt wird, die sich hier quasi um ihrer selbst willen zeigen soll, und so als Gegenstand mannigfaltiger, unterschiedlicher Versuche und sogar mitunter sich widersprechender psychologischer Theorien und Modelle, eine eigene Gestalt gewinnt, die das Feld der experimentellen Psychologie zusammenhält.

Wendung am Chronoskop

Sinnesmodule

Diese Bewegungen lassen sich auch am Chronoskop nachvollziehen, das sich in den oben umrissenen Schritten der Entkopplung aus Wheatstones Reihe technischer Derivationen – Zeigertelegraf, Uhrensynchronisation und Chronoskop – verselbstständigt.[17] In der Zusammenarbeit von Hirsch und Hipp in Neuchâtel sind diese weiteren Verzweigungen noch sehr deutlich sehen. Ungefähr seit Wilhelm Wundt das Chronoskop in seinen *Grundzügen der physiologischen Psychologie* 1873/74[18] zu einem zentralen Apparat der experimentellen Psychologie erklärt, wird es dagegen Element einer eigenen Dynamik. Als „Kalkulationszentrum“[19] eines modularen Experimentalsystems ermöglicht das Chronoskop verschiedene Wahrnehmungsversuche, und seine ‚technische‘, kontrollierbare Präzision stützt die Experimentalpsychologie als naturwissenschaftlich-objektiven und trotzdem eigenständigen, von Physik oder Physiologie distinkten Bereich.[20] Diese Modularität findet sich in Hirschs Versuchen zumindest schon angelegt, wenn er die verschiedensten Schnittstellen – Lichtblitz, Geräusch, elektrische Schläge, ‚Sternenkino‘, telegraphische Tastschalter und einen Fallapparat zur Kontrolle des Chronoskops – daran anschließt.[21] Die daraus entstehenden audiovisuellen Anordnungen sind jedoch eben nicht mehr auf die Sterne gerichtet, sondern auf Sinnesorgane und Nerven – und was dazwischen liegt.

(Abb. 9 und 10 im Bildanhang)

[16] Das muss allerdings nicht unbedingt heißen, dass es auch tatsächlich zwei unterschiedliche Personen sind.

[17] Siehe oben, 2.Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge“, 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen“, unter: „Rekombinationen/Fugen“.

[18] Wilhelm Wundt: Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1874.

[19] Vgl. Bruno Latour: Drawing Things Together, in: Michael Lynch/Steve Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press 1990, S. 19-68.

[20] Vgl. Ruth Benschop/Douwe Draaisma: In Pursuit of Precision: The Calibration of Minds and Machines in Late Nineteenth-century Psychology, in: Annals of Science 57 (2000), S. 1-57.

[21] Siehe oben, 2. Kapitel, 1. Abschnitt „Neuchâtel, 1861“ unter: „Zeit-Zentren: Neuchâtel“. Vgl. Canales: Exit the Frog, Enter the Human, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197, hier S. 184; Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Christoph Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin, Diepholz: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2000, S. 168-179, hier S. 174.

Szenenwechsel

Mit dem Verweis auf die Herkunft des Chronoskops aus der Physik fallender Körper „in Vorlesung oder beim Selbstunterrichte“[22] beschreibt Schmidgen, wie sich die Szene der psychologischen Experimentalanordnung um das Chronoskop herum wendet.[23] Bei der Atwood’schen Fallmaschine ersetzte ein an die Fallvorrichtung angeschlossenes Chronoskop eine ‚menschliche Uhr‘ und erlaubte so, die sonst durchaus verwickelte *Messung* der fallenden Kugel in eine *Demonstration* der Newton’schen Fallgesetze zu verwandeln, die auf einen Blick vorführbar ist.

Mit dem Reaktionsversuch, bei dem der Fallapparat dazu verwendet wird, um ein Geräusch zu erzeugen, das die Reaktionszeit eröffnet, lässt sich die Bewegung, in der sich experimentelle Psychologie ergibt, statt sie einfach als eine Bewegung der Ideen zu verstehen, dann auch als eine der ‚Inszenierungen‘, also der Möglichkeiten, in räumlichen, apparativen Anordnungen aufzutreten, beschreiben:[24]

> „Im genealogischen Blick auf den Atwoodschen Fallapparat verwandelt sich der so technisch anmutende Aufbau von Instrumenten und Geräten bei Wundt in eine Art performatives Setting. Aus dem Reaktionsversuch wurde sozusagen eine Vorführung, in der an bestimmter Stelle der Zuschauer (die Versuchsperson) auf die Bühne geholt wurde um mitzuwirken. Die Demonstration der Zeit, die eine fallende Kugel benötigt, wurde ersetzt durch die Vorführung der Zeit, die verstrich, bis die Versuchsperson auf die gefallene Kugel reagierte.“[25]

An den *Grundzügen*, die Wundt zwischen 1873 und 1911 in sechs Ausgaben immer wieder überarbeitet und expandiert, arbeiten Douwe Draaisma und Sarah de Rijcke eine entsprechende vielseitige „grafische Strategie“ heraus, die „materiale“ und „literarische“ Technologien[26] verbindet:[27] Die technischen Zeichnungen verschiedener Apparaturen und die genaue Beschreibung der Experimente erlauben dabei die Wiederhol- und Variierbarkeit der Experimente und damit die Möglichkeiten der Bestätigung alter und der Produktion neuer Ergebnisse. Als „immutable mobiles“ beginnen sie in einem sich von Leipzig aus fortpflanzenden Netz der experimentellen Psychologie

[22] Wilhelm Eisenlohr: Lehrbuch der Physik zum Gebrauche bei Vorlesungen und zum Selbstunterrichte. 7. verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart: Krais & Hoffmann 1857, S. 628, hier zitiert nach Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Berlin u.a. 2000, S. 168-179, hier S. 174.

[23] Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Berlin u.a. 2000, S. 168-179.

[24] Allgemeiner zur Geschichte der ‚Inszenierung‘ des Experiments in den neuzeitlichen Wissenschaften, vgl. Steven Shapin/Simon Schaffer: Leviathan and the Air-pump. Hobbes, Boyle, and the Experimental Life. Princeton: Princeton Univ. Press 2011.

[25] Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin u.a. 2000, S. 168-179, S. 176.

[26] Benschop/Draaisma: In Pursuit of Precision, in: Annals of Science 57 (2000), S. 1-57.

[27] Douwe Draaisma/Sarah de Rijcke: The Graphic Strategy: The Uses and Functions of Illustrations in Wundt’s Grundzüge, in: History of the Human Sciences 14/1 (2001), S. 1-24. Mit dem Konzept materialer und literarischer Technologien beziehen sie sich auf: Shapin/Schaffer: Leviathan and the Air-pump. Princeton 2011.

ähnlichen ‚Stils' zu zirkulieren.[28] So wird vorstellbar, wie sich in einem Netzwerk psychologischer Labore ein Gerätebestand stabilisiert und sich gleichzeitig eine bestimmte Verteilung zwischen „technischen Objekten" und „epistemischen Dingen" im Sinne Rheinbergers als Verhältnis zwischen technischer fester Rahmung des Experiments und dem, was sich in diesem Rahmen ereignen, sich in dieser festen Umgebung als Äußerung der Psyche hervortreten kann, einstellt.[29] Zum Beispiel weist Schmidgen auf ein Sich-Auseinanderziehen der Experimentalanordnungen entlang telegraphischer Leitungen hin, um der Versuchsperson nur jene Elemente zu präsentieren, die die an sie gestellte ‚Frage' betreffen, während andere Teile, die dieses Geschehen stören könnten, räumlich, optisch und akustisch davon isoliert werden.[30]

Vom Einfachen zum Komplizierten: Donders

Wie dieses schrittweise Übersetzen von der Physiologie in das Gebiet der Psyche vor sich gehen könnte, markiert Henning Schmidgen in den Experimenten des niederländischen Physiologen Franciscus Cornelis Donders und seines Schülers Johan Jacob de Jaager am Phonautographen.[31]

Der Phonautograph analysiert dabei zunächst die sich im physiologischen ‚Sprechapparat' formende Sprache.[32] Was Donders 1864 zeigen kann, ist nämlich, wie Konsonanten die Anfänge oder Enden von Vokalkurven der phonautographischen ‚Lautbilder'[33] modifizieren.[34] Und Schmidgen legt überzeugend nahe, dass Donders von hier aus zur Zeitmessung sprachlicher Äußerungen übergeht, indem er besonders plötzliche ‚Plosive' (Laute wie k, p, t) als Zeitmarkierung verwendet, die sich über der gleichmäßig periodischen Kurve der mitaufgezeichneten Stimmgabel verzeichnen beziehungsweise deren Abstände sich darüber erstrecken.[35]

---

[28] Draaisma/de Rijcke: The Graphic Strategy, in: History of the Human Sciences 14/1 (2001), S. 1-24. Mit dem Konzept des „immutable mobile" beziehen sie sich auf Latour: Drawing Things Together, in: Michael Lynch/Steve Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 19-68.

[29] Vgl. Hans-Jörg Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Göttingen: Wallstein-Verlag 2002, S. 25-30 und S. 82-85.

[30] Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Berlin u.a. 2000, S. 168-179, hier S. 174. Schmidgen verweist in diesem Zusammenhang auf Gilbert Simondons Beschreibungsweisen technischer Objekte (vgl. S. 178, FN 31).

[31] Vgl. Schmidgen: Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Diether Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft (7. Symposium der Deutschen Akademien der Wissenschaften (Berlin, 31. Oktober-1. November 2002)). Berlin u.a.: de Gruyter 2004, S. 101-124, verweisend auf: Franciscus Cornelis Donders: Die Schnelligkeit psychischer Prozesse, in: Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 35 (1868), S. 657-681.

[32] Zum Funktionieren des Phonographen siehe auch oben, 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen".

[33] Zu einer Geschichte der Phonographie, die vom Phonautographen bis zum Lautbild bei Ferdinand de Saussure reicht, vgl. Robert Brain: Standards und Semiotik, in: Michael Franz u.a. (Hg.): Electric Laokoon: Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akad.-Verl. 2007, S. 200-223.

[34] Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124, hier S. 111-115.

[35] Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124, hier S. 113. Zur Stimmgabel siehe auch oben.

Dies nutzt Donders dann 1865 um die „Schnelligkeit von Gedankenprozessen“ nicht nur in Bezug auf das Knallen von herabfallenden Kugeln und elektrischen Blitzen zu vermessen, sondern auf mehr oder weniger ‚sinnlose‘ Abschnitte von Sprache.[36] In einem ersten einfachen „Imitationsversuch“ sitzt die Versuchsperson dem Versuchsleiter am Phonautographen gegenüber und auf jedes von ihm geäußerte „ki“ muss sie so schnell wie möglich wiederum mit „ki“ antworten, sodass sich eine durchschnittliche Reaktionszeit für diese einfache Aufgabe ergibt. In einem zweiten Versuch gibt der Versuchsleiter verschiedene Silben von sich – „ka“, „ke“, „ki“, „ku“ – doch nur auf „ki“ soll die VP wiederum mit „ki“ reagieren. Für diese kompliziertere Aufgabe der Unterscheidung und Identifizierung von Vokalen brauchte sie im Schnitt 0,046 Sekunden länger als für die einfache Imitationsaufgabe. Damit ist eine prinzipielle Strategie des Reaktionsversuchs vorgezeichnet, die Variations- und Subtraktionsmethode, die Wundt dann extensiv einsetzen wird:[37] Mit der ‚Ausklammerung‘ der Intervalle für einfache Aufgaben, in denen physikalische, physiologische und psychologische Intervalle noch vermischt sind, können nun Zeitintervalle identifiziert werden, die sich als in der Komplizierung gleicher Elemente einer elementaren *psychischen* Funktion – Vokale differenzieren – zuordnen lassen.[38] Schmidgen bezieht die vor und besonders nach jenen Momenten der Äußerung gelagerten Komponenten der Versuchsanordnung – von Notizen zum Gelingen („‚zu spät‘, ‚zu früh‘, ‚nicht genug‘“) bis zur Publikation der Ergebnisse – mit ein, um zu zeigen, wie dabei an den Stellen der Verkopplung und Verbindung, den Fugen – „Türen und Hebel, Knochen und Membranen, Spuren, Zahlen und Buchstaben“ – der verschiedenen zusammenkommenden Dinge (Menschen, Tiere, Apparaturen), die Zeit des psychologischen Experiments hervorgebracht wird. Insofern lässt sich diese Anordnung als eine Maschine aus organischen und mechanischen Teilen verstehen, die Zeit produziert und Intervalle austausch- und vergleichbar macht.[39]

3. Experimentalpsychologie

Wundt

Nachdem Wilhelm Maximilian Wundt in Heidelberg und Tübingen Medizin studiert und 1855 promoviert hat, geht er für ein Semester zu Johannes Müller nach Berlin, wo er auch unter Du Bois-Reymond physiologische Forschung betreibt.[40] 1857 habilitiert, nimmt er 1858 eine Assistentenstelle bei Helmholtz an. Ungefähr in diese Zeit lässt sich bei Helmholtz zwischen 1858 und 1863

[36] Vgl. Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124, hier S. 106-110.
[37] Vgl. B. R. Hergenhahn: An Introduction to the History of Psychology. 6. ed. Belmont, Calif.: Wadsworth 2009, S. 269.
[38] Vgl. Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124, hier S. 106-107.
[39] Vgl. Schmidgen: Zeit der Fugen, in: Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a. 2004, S. 101-124, hier S. 122.
[40] Zur Biographie Wundts bis ca. 1875, vgl. Solomon Diamond: Wundt before Leipzig, in: Robert W. Rieber /David K. Robinson (Hg.): Wilhelm Wundt in History. The Making of a Scientific Psychology. Boston, MA: Springer 2001, S. 1-68.

auch der öffentliche Einstieg Wundts, von der Medizin und der Physiologie herkommend, in psychologische Themen datieren: 1858 erscheint sein Aufsatz *Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung I.: Ueber den Gefühlssinn mit besonderer Rücksicht auf dessen räumliche Wahrnehmungen*[41]. Und 1861 spricht er vor der Naturforscherversammlung in Speyer „über die persönliche Differenz zwischen Gesichts- und Gehörsbeobachtungen mit Rücksicht auf die astronomischen Durchgangsbeobachtungen."[42] Im Zusammenhang mit diesem zweiten Thema hat Wundt auch aus einer Pendeluhr, einem Messbogen, entlang dem das Pendel sich hin und her bewegt, ein Paar Glocken und einem Gestänge, das mit der Pendelbewegung die Glocken zu einem bestimmten Zeitpunkt anschlägt, einen „Gedankenmesser" gebastelt, den er in einem Aufsatz zur *Geschwindigkeit des Gedankens* im „Illustrirten Familienblatt" *Die Gartenlaube* zum Nachbauen für „Jedermann" vorstellt. Er endet seinen Artikel mit den Worten:

> „Schon Aristoteles hat sich die Frage gestellt, ob wir zwei Dinge zugleich denken können. […] Hypothesen sind zwar in dieser Beziehung aufgestellt und auf die Hypothesen sogar Systeme gegründet worden, aber ein entscheidender Beweis für die eine oder andere Ansicht hat gefehlt. Dieser Beweis ist uns jetzt gelungen. Denn könnten wir uns zwei Dinge gleichzeitig vorstellen, so müßten wir auch im selben Moment den Pendel sehen, wo wir den Pendelschlag hören. Aber das Bewußtsein faßt immer nur einen einzigen Gedanken, eine einzige Vorstellung. Wo es den Anschein hat, als wenn wir gleichzeitig eine Mehrheit von Vorstellungen besäßen, da täuscht uns eine sehr rasche Aufeinanderfolge. Das Bewußtsein ist nicht ein unbegrenzter Raum, in welchem eine bunte Masse nebeneinanderliegt, sondern wohlgeordnet an einem einzigen Faden aufgereiht, bewegt sich bald langsam, bald schneller durch dasselbe die Linie der Gedanken. Einer wird nach dem andern aus dem dunkeln Raum der unbewußten Seele heraufgezogen und verschwindet im Moment wieder, wo sein Nachfolger in's Licht getreten ist. In diesem dunkeln Raum der Unbewußtheit, dort freilich liegt unendlich Vieles beisammen, wovon wir nicht die leiseste Ahnung haben, dort ist die wahre Gedankenfabrik,
>
> Wo die Schifflein herüber-, hinüberschießen,
>
> Die Fäden ungesehen fließen."[43]

Liest man das in Hinsicht darauf, wie „Psychologie" überhaupt zu denken ist, als Anknüpfung, aber auch als Hinausgehen über Herbarts Psychologie, dann lässt sich von hier grob umreißen, wohin die Reise geht:

Kant hatte, wie in diesem Zusammenhang schon geschildert, wegen der Nicht-Mathematisierbarkeit der Seele, weil sie nur eine Dimension – die Zeit – habe, und der Nicht-Beobachtbarkeit der

---

[41] Wundt: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. I.: Ueber den Gefühlssinn mit besonderer Rücksicht auf dessen räumliche Wahrnehmungen, in: Zeitschrift für rationelle Medicin, 4/3 (1858), S. 229-293. Nochmals abgedruckt: Wundt: Ueber den Gefühlssinn mit besonderer Rücksicht auf dessen räumliche Wahrnehmungen, in: Ders.: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. Leipzig u.a.: C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung 1862, S. 1-65.

[42] Vgl. Edward Bradford Titchener: Wundt's Address at Speyer, 1861, in: The American Journal of Psychology 34/2 (1923), S. 311. Titchener dazu: „There is no more remarkable incident in the history of experimental psychology than Wundt's attempt, by way of a single crucial experiment, to overturn the whole Herbartian psychology (cf. Beitrage z. Theorie d. SinneswahrnehmungI,8 62, xxi., note)."

[43] Wilhelm Wundt: Die Geschwindigkeit des Gedankens, in: Die Gartenlaube 17 (1862), S. 263-265, hier S. 265.

Seele, weil die Beobachtung gleichzeitig immer unmittelbar in das Beobachtete eingreift, die Möglichkeit von Psychologie als Naturwissenschaft eigentlich ausgeschlossen.[44] Doch Herbart erweiterte die Psychologie einfach um eine Dimension – die *Intensität* des Eindrucks und konnte nun rechnen. Allerdings nur im geschlossenen System der Einheit der Seele, weil dazu die eindeutige Wirkungskorrelation zwischen physikalischen Einwirkungen und der Stärke einer Empfindung gerade gekappt worden war, beziehungsweise im Dunkeln blieb. Vielleicht weil Herbart befürchtete, dass sich eine derartig empirisch forschende Psychologe in den Verwirrungen des Konkreten verlieren würde, lehnte er jedoch eine enge Verknüpfung von Physiologie und Psychologie – ebenso wie möglicherweise aus ethischen Gründen – das psychologische Experiment ab. In der Bastelei aus Hören, Sehen und Uhr konnte Wundt nun die experimentelle Messbarkeit der psychischen Zeitlichkeiten behaupten und gleichzeitig die Einheit des Bewusstseins aufrechterhalten.

Gustav Theodor Fechner unterlief dann 1860 mit seiner *Psychophysik* auch noch die andere Kontaktschwelle der Psychologie: die der Intensitäten. Seine Interpretation eines vom Physiologen Ernst Heinrich Weber formulierten Zusammenhangs, das sogenannte „Weber-Fechner'sche Gesetz", besagt, dass es Wahrnehmbarkeitsschwellen gibt. In absoluten Größen wird unterhalb einer bestimmten Schwelle gar nichts wahrgenommen. In relativen Größen wird eine Veränderung nicht wahrgenommen, wenn die Differenz zwischen den beiden Reizen zu klein ist. Zudem, und das ist hier der entscheidende Punkt, besagt es, dass zwischen Reizen und Empfindungen eine angebbare, nämlich logarithmische Beziehung herrscht. Das heißt, dass eine exponentielle Reizzunahme nur eine lineare Zunahme der Empfindung zur Folge hat.[45] Aus der Richtung einer naturphilosophischen Einheitlichkeit der Welt kommend, zielt Fechner damit auf einen „faktischen Parallelismus des Körperlichen und Geistigen"[46], zwischen denen eine Art thermodynamisches Nullsummenspiel oder eine Buchhaltungslogik läuft.[47] Wundt wird diese Überlegungen aufgreifen und zugunsten einer disziplinären Autonomie der Psychologie modifizieren: Die Relativität der

[44] Siehe dazu 1. Kapitel „Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden", 6. Abschnitt „Die Einheit der Seele: Herbart", unter: „Die Unmöglichkeiten der Psychologie".

[45] Vgl. Bernhard Siegert: Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus mediengeschichtlicher Sicht, in: Claus Pias (Hg.): (Me`dien)^{i}: dreizehn Vorträge zur Medienkultur. Weimar: VDG-Verlag 1999, S. 161-182, hier S. 166-167.

[46] Der Psychophysiker Gustav Theodor Fechner: Zend-Avesta. Oder über die Dinge des Himmels und des Jenseits. Vom Standpunkt der Naturbetrachtung. 3 Bde. Leipzig: Voß 1851, hier zitiert nach: Mai Wegener: Der psychophysische Parallelismus. Zu einer Diskursfigur im Feld der wissenschaftlichen Umbrüche des ausgehenden 19. Jahrhunderts, in: NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin 17/3 (2009), S. 277-316, hier S. 284.

[47] Vgl. Wegener: Der psychophysische Parallelismus, in: NTM 17/3 (2009), S. 277-316, hier S. 284;Mitchell G. Ash: Gestalt Psychology in German Culture, 1890-1967. Holism and the Quest for Objectivity. Cambridge: Cambridge Univ. Press 1998, S. 61-62; Jonathan Crary: Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century. Cambridge, Mass.: MIT Press 2005. Übrigens gehört Fechner auch als Autor einer der frühesten Überlegungen zum Zusammenhang von vierter Dimension und Zeit im 19. Jahrhundert in die Geschichte der ‚Zeitmaschinen'. Vgl. Dr. Mises (Pseudonym von Gustav Theodor Fechner): Der Raum hat vier Dimensionen, in: Ders.: Vier Paradoxa, Leipzig: Leopold Voß 1846, S. 15-40.

Empfindungsintensitäten verwendet er insbesondere in Bezug auf deren psychologisches Verhältnis untereinander und den „Parallelismus des Körperlichen und Geistigen" bezieht er, eher als auf einen in festen Verhältnissen anzugebenden Übertrag, auf eine Doppelperspektive eigensinniger, aber parallel laufender physiologischer und psychischer Prozesse, die in der Heuristik einer Experimentalpsychologie in Anschlag gebracht werden kann.[48]

Dabei legt Wundt über die maschinell kontrollierte Produktion von Reizen und die Durchmessung von Individuen in Zeiten, Sinnesmodalitäten und Intensitäten ein Modell oder eine Karte des Bewusstseins. Die zentrale Einheit dieses Bewusstseins ist die „Apperzeption", die die räumlich-zeitliche Übersetzungsarbeit leistet. Dabei greift er diverse Begrifflichkeiten Herbarts, wie beispielsweise die „Complication"[49] auf, mit denen sich beschreiben lässt, wie aus räumlich, zeitlich oder modal Verschiedenem in der Zeitlichkeit psychischer Prozesse eins wird. Und die räumliche Vorstellung, die Wundt davon gibt, wie das funktioniert, ist wiederum, wie bei Herbart, die des Sehfelds:

> „Sagen wir von den in einem gegebenen Moment gegenwärtigen Vorstellungen, sie befänden sich im Blickfeld des Bewusstseins, so kann man denjenigen Theil des letzteren, welchem die Aufmerksamkeit zugekehrt ist, als den inneren Blickpunkt bezeichnen. Den Eintritt einer Vorstellung in das innere Blickfeld wollen wir die Perception, ihren Eintritt in den Blickpunkt die Apperception nennen. Der innere Blickpunkt kann sich nun successiv den verschiedenen Theilen des inneren Blickfeldes zuwenden. Zugleich kann er sich jedoch sehr verschieden von dem Blickpunkt des äusseren Auges abwechselnd verengen und erweitern, wobei immer seine Helligkeit abwechselnd zu- und abnimmt. Streng genommen ist er also kein Punkt sondern ein Feld von etwas veränderlicher Ausdehnung."[50]

Mit dem Unterschied, dass Wundts Apperzeption auf eine andere Weise beweglich ist, den ‚Blick' wenden, sich erweitern und fokussieren kann. Aufmerksamkeit wird hier zu einer entscheidenden Variable, ein Akt des Individuums, das in dieser Leistung seine Welt zusammenhält.[51]

Diese psychologische ‚Karte' Wundts wird gegen ihre Auflösung in physiologische Parameter nicht zuletzt dadurch zusammengehalten, dass er das Individuum mit einer weiteren Dimension verknüpft: mit der ‚Gesellschaft' oder der Kultur. In seinen *Beiträgen* zur Theorie der Sinneswahrnehmung führt Wundt 1862 die „Völkerpsychologie" an, die sich auf Vorarbeiten von „Sprachkunde, Cultur- und Sittengeschichte"[52] stützen könnte. Und nachdem Adam Smith die Psychologie zum Ausgangspunkt genommen habe, um eine Gesellschaftslehre als Wissenschaft zu begründen, könne nun die Psychologie das statistische Material der Nationalökonomie oder beispielsweise

---

[48] Vgl. Wegener: Der psychophysische Parallelismus, in: NTM 17/3 (2009), S. 277-316, hier S. 300-302.
[49] Wilhelm Wundt: Ueber psychologische Methoden, in: Philosophische Studien 1 (1883), S. 1–38, hier S. 34. Wobei er jedoch Herbarts Annahme widerspricht, dass sich nur gleichartige Vorstellungen hemmen könnten. Vgl. Wundt: Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Leipzig 1874, S. 798.
[50] Wundt: Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Leipzig 1874, S. 717-718.
[51] Vgl. Hergenhahn: An Introduction to the History of Psychology. Belmont, Calif. 2009, S. 268.
[52] Wundt: Einleitung, in: Ders.: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. Leipzig u.a. 1862, S. XXI-XXXII, hier S. xv.

Selbstmordstatistiken sehr nutzbringend verwenden.[53] Und besonders mit den 10 Bänden der *Völkerpsychologie*[54], die ab 1900 erscheinen, gewinnt Wundts Unternehmung, diese doppelte Verknüpfung des psychologischen Individuums nicht abreißen zu lassen und die Psychologie *zwischen* Natur- und Geisteswissenschaften zu halten, an Kontur.[55]

Reaktion und Komplikation in einem Labor zusammenziehen

1875 tritt Wundt eine Professur für Philosophie an der Universität Leipzig an und gründet dort 1879 das Institut für experimentelle Psychologie. 1883 erhält das Institut als offizielle Institution der Universität ein eigenes Budget. Damit findet seine experimentelle Psychologie zunehmend einen festen – nicht zuletzt architektonischen – Raum, ein psychologisches Labor. Und dessen Publikationsorgan verteilt die Produktion. Wundt eröffnet den ersten Band der von ihm herausgegebenen *Philosophischen Studien* mit einer Definition der experimentellen Psychologie:

> „Die allgemeine Aufgabe der experimentellen Psychologie lässt sich dahin feststellen, dass sie den Inhalt unseres Bewusstseins in seine Elemente zerlegt, diese Elemente nach ihren qualitativen und quantitativen Eigenschaften kennen lernt und die Verhältnisse der Coexistenz und der Aufeinanderfolge derselben in exacter Weise ermittelt."[56]

Dabei strukturiert die Frage nach der „Coexistenz und Aufeinanderfolge" gerade die quantitativen „Methoden der psychologischen Zeitmessung", die sich in die „Reactionsmethoden" und die „Vergleichungsmethoden" unterteilen, zu den Vergleichungsmethoden gehören insbesondere – mit Herbart – die „Complicationsmethoden". Damit werden die drei Linien: grafische Methode – Donders und Uhr – Wundts Gedankenmesser, in einen systematischen Zusammenhang gebracht.

> „Das Wesen aller zu psychologischen Zwecken verwerthbaren Reactionsmethoden besteht nun darin, dass man zu dem Vorgang der einfachen Reaction, welcher mehrere physische und psychische Vorgänge von im Allgemeinen bekannter Beschaffenheit hinzutreten lässt, um dann aus der Differenz der so gewonnenen zusammengesetzten Reactionszeiten und der einfachen Reactionszeit die Dauer der betreffenden psychischen Acte für sich zu bestimmen."[57]

Aus den aufsteigend „complicirten" Aufgaben des Reaktionsversuchs lassen sich dann Gleichungssysteme psychischer Akte bilden, deren Zeitintervalle in einfachen Schritten der Subtraktion adressiert werden. Das komplementäre Gegenstück zu diesen sukzessiven Folgen bildet nun gerade die Simultanität des ‚Complicationsversuchs':

> „Unter Complication verstehen wir bekanntlich die Verbindungen disparater Sinnesvorstellungen, z.B. einer Schall- und Licht-, einer Tast- und Lichtempfindung u. s. w. Lassen

[53] Vgl. Wundt: Einleitung, in: Ders.: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. Leipzig u.a. 1862, S. XXI-XXXII, hier S. xv, xviii, xxiv-xxv.
[54] Wundt: Völkerpsychologie: eine Untersuchung der Entwicklungsgesetze von Sprache, Mythus und Sitte. 10 Bde. Leipzig / Stuttgart: Kröner-Engelmann1900-1920.
[55] vgl. Kurt Danziger: Origins and Basic Principles of Wundt's Völkerpsychologie, in: British Journal of Social Psychology 22 (1983), S. 303-313; Ders.: Constructing the Subject. Historical Origins of Psychological Research. Cambridge: Cambridge Univ. Press 1994, S. 40.
[56] Wundt: Ueber psychologische Methoden, in: Philosophische Studien 1 (1883), S. 1-38, hier S. 2.
[57] Wundt: Ueber psychologische Methoden. Philosophische Studien 1 (1883), S. 1-38, hier S. 27.

> wir nun zwei disparate äußere Sinnesreize gleichzeitig einwirken, so werden darum nicht auch nothwendig die entsprechenden Vorstellungen gleichzeitig vollzogen, sondern die Erfahrung lehrt, dass namentlich dann, wenn die Aufmerksamkeit auf einen der Eindrücke in höherem Grade gespannt ist, dieser vor dem anderen appercipirt werden kann. Umgekehrt aber kann es sich ereignen, dass Sinnesreize, die in Wirklichkeit durch ein gewisses Intervall getrennt sind, gleichwohl simultan appercipirt werden."[58]

Die Übergänge von Simultanität zu Sukzessivität und von *einem* Sinn zu *unterschiedlichen* Sinnen ergeben wiederum verschiedene Möglichkeiten der Kombination. So kann die Aufmerksamkeit im Reaktionsversuch durch gleichzeitige Reize einer anderen Modalität gestört werden oder es kann vor dem Versuch offengelassen werden, in welchem Sinnesgebiet ein Reiz zu erwarten ist, was jeweils Veränderungen der Reaktionszeiten zur Folge hat.[59] Die ‚Vergleichungsmethode' erlaubt zwar nicht, genaue Zeiten der einzelnen Vorgänge anzugeben, dafür hat sie, weil sich die physiologischen Intervalle quasi selbst herauskürzen, „unmittelbare psychologische Bedeutung".[60] Und dort, wo sich im Reaktionsversuch komplizierte Aufgaben als Folgen psychischer Akte – Unterscheiden und sich dann für eine Handlung Entscheiden – ergeben, kann im Komplikationsversuch nachvollzogen werden, wie sich Komplexe im Bewusstsein verzeitlichen, wie zwischen zwei Sinnen simultane Eindrücke in „successive Apperceptionen" und „successive Eindrücke" in simultane Apperzeptionen übergehen.

> „Demgemäß wird nun auch die experimentelle Untersuchung dieser beiden Erscheinungen [das Gleichzeitigerscheinen sukzessiver Eindrücke und das Sukzessiverscheinen simultaner Eindrücke, Anm. d. Verf.] ein Hülfsmittel abgeben, um zu bestimmten Aufschlüssen über die zeitlichen Verhältnisse der Apperceptionsthätigkeit zu gelangen, und zwar werden wir zu diesem Zweck am besten die Bedingungen beider Formen der Zeitverschiebung combinieren, indem wir eine Versuchsanordnung treffen, durch welche bei einer und derselben Beobachtung simultane Eindrücke getrennt und successive verbunden werden."[61]

Man sieht also, wie in Wundts experimenteller Systematik zwei Differenzen, die im Prinzip kaum vergleichbar sind – der qualitative Unterschied zwischen Sinnesmodalitäten und das zeitliche Intervall zwischen zwei Zeitpunkten – in der Apperzeption, die gerade nur *ein* ‚Blickpunkt' ist, beide immer irgendwie auf eins kommen. Das ist auf die Frage nach Audiovision und Synchronisation von entscheidender Bedeutung, denn das heißt, etwas anders gewendet: In der physiologischen

---

[58] Vgl. Wundt: Ueber psychologische Methoden, in: Philosophische Studien 1 (1883), S. 1-38, hier S. 34.

[59] Vgl. Wundt: Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Leipzig 1874, S. 742-746. Zur Geschichte der experimentellen Psychologie als eine Geschichte der Störung und des Rauschens und der Isolierungen vgl. Schmidgen: Das Experimentelle und das Pathologische. Zur Geschichte psychophysiologischer Zeitmessungen 1880-1900, in: Cornelius Borck u.a. (Hg.): Maß und Eigensinn. Studien im Anschluß an Georges Canguilhem. Paderborn: Fink 2005; Ders.: A Roaring Silence. Encountering the Body without Organs, in: Max-Planck-Inst. f. Wissenschaftsgeschichte (Hg.): Experimental Cultures: Configurations between Science, Art, and Technology, 1830-1950. Berlin: Max-Planck-Inst. f. Wiss.gesch. 2001, S. 65-79.; Ders: Tosende Zeit: Über eine Störung chronometrischer Experimente in der physiologischen Psychologie um 1890, in: Kunsthochschule für Medien Köln mit dem Verein der Freunde der Kunsthochschule für Medien Köln (Hg.): Goodbye, Dear Pigeons. Köln: König 2002, S. 339-354.

[60] Wundt: Ueber psychologische Methoden, in: Philosophische Studien 1 (1883), S. 1-38, hier S. 26-27.

[61] Wundt: Ueber psychologische Methoden, in: Philosophische Studien 1 (1883), S. 1-38, hier S. 35.

Psychologie ist eine ansonsten ja möglicherweise ganz maßlose Differenz zwischen Sehen und Hören, selbst oder sogar gerade in einer technisch hergestellten, ‚äußeren' Gleichzeitigkeit beider, immer schon von potentiellen oder virtuellen Zeitintervallen durchzogen. In den Experimenten der psychologischen Zeitmessung ereignet und zeigt sich Apperzeption eben nur dadurch, dass sie Zeitintervalle produziert, indem sie das jeweils Gegebene zerlegt und zusammensetzt.

Elemente

Die Voraussetzung solcher Gleichungssysteme von psychischen Akten und Zeitintervallen sowie von einfachen und komplexen Aufgaben besteht darin, dass zwischen verschiedenen Gleichungen und ihren Werten, die sich notwendigerweise in unterschiedlichen Experimenten und Situationen ergeben haben, Äquivalenzen herstellen lassen. Diese Herstellung von Äquivalenzen verläuft über ‚Elemente', nicht weiter teilbare Einheiten. Nur dadurch wird es beispielsweise möglich, kompliziertere Reaktionsversuche zu analysieren, indem sie auf einfache Reaktionsversuche bezogen werden, und so einzelnen psychischen Akten jeweils bestimmbare Zeitintervalle zuzuordnen. Die kritischen Punkte liegen also quasi jeweils in einem ‚x', einer unbekannten Variable, die sich im Bewusstsein nie selbst zeigt, sondern auf die nur über das Zusammenziehen mehrerer Gleichungen geschlossen werden kann, deren Identität aber angenommen werden muss, damit nicht jedes Einzelexperiment eigentlich nur für sich selbst sprechen kann und letztlich tautologisch wäre. Besonders an der Diskussion um „einfache Empfindungen" kristallisieren sich der strategische Einsatz Wundts und der riskante Moment solcher Elemente heraus. Im zweiten Band der *Philosophischen Studien* antwortet Wundt auf den Vorwurf „erfundener Empfindungen" des Philosophen Johannes Volkelt:

> „‚Ich musste oft staunen', sagt Volkelt, ‚welche bestimmte und dabei äußerst subtile Unterscheidungen in unseren Empfindungen gegeben sein sollen, wo diese doch der unmittelbaren Beobachtung entweder ein reines Nichts oder ein unbestimmtes Dunkel aufweisen. Fast überall aber werden diese Erfindungen im Dienste der psychophysischen Erklärung gewisser complicirter Sinneswahrnehmungen gemacht.'"[62]

Und Wundt bekennt sich schuldig:[63]

> „Ich selbst habe in dem Eingang des zweiten Abschnittes meiner Psychologie bemerkt: ‚Als Empfindungen sollen in der folgenden Darstellung diejenigen Zustände unseres Bewusstseins bezeichnet werden, welche sich nicht in einfachere Bestandtheile zerlegen lassen', und daran anknüpfend weiter ausgeführt, der hier angenommene Begriff sei lediglich aus den Bedürfnissen der psychologischen Analyse hervorgegangen; die so definirte einfache Empfindung sei uns daher in der unmittelbaren inneren Wahrnehmung niemals gegeben, sondern das Resultat einer psychologischen Abstraction, zu welcher wir durch die zusammengesetzte Natur aller inneren Erfahrungen genöthigt werden. Wenn nun dies von den einfachen Ton-, Licht-, Tastempfindungen schon gilt, so kommt bei den

[62] Wundt: Erfundene Empfindungen, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 298-305, hier S. 298, Wundt zitiert nach: Johannes Volkelt: Erfundene Empfindungen, in: Philosophische Monatshefte Bd. 19 (1883), S. 513-524.

[63] Vgl. Danziger: The History of Introspection Reconsidered, in: Journal of the History of the Behavioral Studies 16 (1980), S. 241-262.

> Localzeichen und Innervationsempfindungen noch hinzu, dass sie von vornherein als hypothetische Elemente unserer Vorstellungen bezeichnet wurden, die niemals durch ihre directe Aufzeigung in der inneren Erfahrung, sondern immer nur dadurch legitimirt werden können, dass sie sich zur Erklärung gewisser complexer Bewusstseinsvorgänge dienlich erweisen."[64]

Am Vorwurf des „Elementarismus" oder „Atomismus" wird dann der von der späteren Gestaltpsychologie unternommene psychologische Paradigmenwechsel ansetzen. Wundts „Elementarismus" ist aber nicht unmittelbar mit einem Essentialismus oder einem Mechanismus in eins zu setzen, sondern, wie Mitchell G. Ash festhält, zunächst einmal als heuristische Strategie zu verstehen.[65] Ash betont, dass dieser Elementismus zuvorderst aus Wundts Konzept einer eigenen spezifischen psychischen ‚Kausalität' zu erklären ist.[66] Doch festzuhalten bleibt, dass die Elemente eben die notwendige Voraussetzung von Wundts experimenteller Systematik bilden. Die Eigenheit der Psyche, in der sie sich von einem Funktionieren nach mechanischen Kausalitäten absetzt, besteht hier in gewisser Hinsicht darin, dass sie auf diese einfachen Empfindungen gerade als unmittelbar unwahrnehmbare bezogen bleibt.[67] Insofern lässt sich sagen, dass die Konzeptualisierung solcher Elemente als *heuristische* Annahme die Wirkung und Mobilisierbarkeit dieser Elemente nicht einschränkt, solange sie nur das sind, was die Versuchsanordnungen und die – irgendeine – Theorie darüber, was sich in den Versuchen zeigt, zusammenhält. Tatsächlich scheint es im Überblick über das weitere Geschehen eher so zu sein, dass sich die ‚Elemente' als ‚vaterlandslose Gesellen' erweisen, die hier und da in den Disziplinen, die die Vorsilbe Psycho- tragen, unter verschiedenen Vorzeichen als Ausgangspunkt von Strategien psychologischer Erkenntnis und der Produktion von Wahrnehmung auftauchen.[68]

Komplikationen: Herr Čiž von der Irrenanstalt

Dass Wundt auf der Eigenständigkeit der Psychologie gegenüber ihrer praktischen Anwendung besteht, mag sein, die Gründung des *Instituts für experimentelle Psychologie* zieht jedenfalls – trotzdem oder deswegen – Leute aus den verschiedensten wissenschaftlichen und geographischen Gebieten an, die kommen, um dort an von Wundt verteilten Aufgaben den experimentalpsychologischen Methodenapparat einzutrainieren, um dann damit zurückzukehren und/oder etwas Neues zu machen.[69] Neben Hugo Münsterberg, der in Harvard landet und die Psychotechnik erfindet, Oswald Külpe, der in Würzburg ein eigenes psychologisches Labor gründet, oder Edward

[64] Wundt: Erfundene Empfindungen, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 298-305, hier S. 299.
[65] Ash: Gestalt Psychology in German Culture, 1890-1967. Cambridge 1998, S. 61.
[66] Ebd.
[67] Vgl. Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)[i]. Weimar 1999, S. 161-182.
[68] Vgl. Vgl. Crary: Techniques of the Observer. Cambridge 2005, S. 148-149.
[69] Vgl. Benschop/Draaisma: In Pursuit of Precision, in: Annals of Science 57 (2000), S. 1-57. Draaisma/de Rijcke: The Graphic Strategy, in: History of the Human Sciences 14/1 (2001), S. 1-24.

Bradford Titchener,[70] ist einer von diesen Leuten der Arzt Vladimir Fedorovič Čiž aus St. Petersburg. Čiž hat seit 1881 in der dortigen Irrenanstalt und im Gefängnishospital gearbeitet.[71] 1884 begibt er sich auf die Reise nach Belgien, Frankreich und Deutschland, um dort mit einem Stipendium des Innenministeriums den Einfluss der Einzelhaft auf die Gesundheit von Gefangenen zu studieren und die Arbeit in psychologischen und psychiatrischen Einrichtungen kennenzulernen.[72] Dabei macht er Halt bei Jean-Martin Charcot in der Salpêtrière in Paris und im Labor Wundts. Die an ihn verteilte Aufgabe besteht in Versuchen *Ueber die Zeitverhältnisse der Apperception einfacher und zusammengesetzter Vorstellungen, untersucht mit Hülfe der Complicationsmethode*. Er verfolgt besonders die Variablen ‚Geschwindigkeit' und ‚Anzahl' der gleichzeitigen Reize:

> „Wenn gleichzeitig mit einem Gliede einer Reihe von Gesichtsvorstellungen die eine oder die andere einfache oder zusammengesetzte Vorstellung gegeben ist, so besteht die Aufgabe darin, zu bestimmen, mit welchem Gliede der Reihe die Apperception der Vorstellung, und mit welchem anderen Gliede der objective Eindruck, der die Vorstellung verursacht, zusammenfällt. Verändert man die Geschwindigkeit, mit welcher die Glieder einer Vorstellungsreihe auf einander folgen, so erscheint es möglich, den Einfluss dieser Geschwindigkeit auf die Dauer der betreffenden psychischen Processe zu eruiren."[73]

Die Anordnung der Experimente, die Čiž allein an sich selbst durchführt, ist im Prinzip sehr einfach (Abb. 11): Man beobachtet den mit einem Pendel verbundenen Zeiger vor einem Zifferblatt beim Hin- und Herschwingen. Wenn der Zeiger einen bestimmten Teilstrich passiert, wird gleichzeitig, durch einen schwarzen Schirm verdeckt, und (möglichst) ohne dass dies am Rucken des Zeigers auch zu sehen wäre,[74] ein weiterer Reiz – ein Geräusch durch eine Glocke, ein kleiner Stoß durch einen Tasthammer oder ein Stromschlag – ausgelöst. Die Aufgabe besteht nun darin, den Teilstrich anzugeben, zu dem der entsprechende Reiz wahrgenommen wurde. Čiž braucht meist 10 Pendelschwingungen, „bevor der hinzutretende momentane Eindruck mit der einen oder der anderen Stellung des Zeigers bestimmt verbunden ist",[75] bis er sich also sicher ist, an welchem Punkt er den Reiz wahrnimmt. Der Komplikationsversuch ist somit eine Art Mischung aus introspektiver Selbstbeobachtung – man fragt sich, was man wahrgenommen hat – und Messung, denn nachher lässt sich überprüfen, wie falsch oder richtig man gelegen hat.

---

[70] Über den engeren Kreis der Assistenten und Doktoranden hinausgehend bilden die Studenten, die Vorlesungen bei Wundt besucht haben, und Personen, die bei ihm zu Gast waren, übrigens eine illustre Runde, zu der zum Beispiel Émile Durkheim oder Edmund Husserl zählten.

[71] Vgl. Brennsohn: Die Ärzte Livlands von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart, S. 402-404, hier S. 402. Irina Sirotkina: Diagnosing Literary Genius. A Cultural History of Psychiatry in Russia, 1880-1930. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Press 2002, S. 23-35 und S. 23.

[72] Vgl. Sirotkina: Diagnosing Literary Genius. Baltimore 2002, S. 26.

[73] Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse der Apperception einfacher und zusammengesetzter Vorstellungen, untersucht mit Hülfe der Complicationsmethode, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634.

[74] Vgl. Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634, hier S. 604; Vgl. Wundt: Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Leipzig 1874, S. 780.

[75] Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634, hier S. 605.

In vier Versuchsreihen von je mindestens 4000 Versuchen variiert Čiž nun jeweils die Geschwindigkeit des Pendels und mit jeder Versuchsreihe steigert er die Anzahl der gleichzeitigen, momentanen Reize: In der ersten Reihe gibt es eine Glocke zu hören oder einen Stromschlag oder einen Tastimpuls zu fühlen, in der zweiten dann Glocke und Stromschlag gleichzeitig oder Glocke und Tastimpuls gleichzeitig etc. So ist er in der fünften Versuchsreihe bei fünf Reizen angelangt – die aus Glocke, einem anderen elektrisch erzeugten Geräusch, einem Tastimpuls oder Stromschlägen an verschiedenen Körperstellen bestehen können: „je zusammengesetzter eine momentane Vorstellung um so schneller und stärker macht sich Ermüdung fühlbar. Letztere trat in Versuchen mit fünf gleichzeitigen Reizen bereits binnen einer halben Stunde ein."[76] Bei der Hinzufügung gleichzeitiger Reize an einem Punkt des Zifferblatts hatte sich zunächst gezeigt, dass sie die Schätzung des Zeitpunkts verbesserte, doch fünf von ihnen bei höchster Pendelgeschwindigkeit ergeben nun erratische Resultate:

> „Bei t = 1,0 [die höchste Geschwindigkeit des Pendels bei einer Frequenz von 1/Sekunde, Anm. d. Verf.] zeigten sich die Resultate sehr widersprechend, so unbestimmt, dass ich es vorzog: von denselben keinen Gebrauch zu machen. Hiermit schloss ich meine Untersuchung ab, weil die Einführung einer größeren Zahl von ungleichartigen Vorstellungen mit meinem Apparate nicht leicht zu erzielen war; außerdem erscheinen die zur Untersuchung gestellten Grundfragen ausreichend gelöst, mindestens ihrem wesentlichen Theile nach."[77]

Im Großen und Ganzen bestätigt Čiž die Resultate Wundts. Dessen Versuche hatten schon ergeben, dass eine „negative Zeitverschiebung", das heißt, dass ein früherer Teilstrich angegeben wird als derjenige, mit dem der Glockenschlag tatsächlich gleichzeitig ist, viel häufiger vorkommt als eine „positive". Jedoch erhält Čiž nur negative Zeitverschiebungen. Und beim Versuch, zu erklären wieso, kommt er ins Schleudern: „Es möchte scheinen, als ob die Zeitverschiebung positiv sein müsste, da der Process der Apperception Zeit benöthige; jedoch weisen die Versuche darauf hin, dass die Sache umgekehrt sich verhält."[78]

Dafür schlägt er zwei mögliche Erklärungen vor: „entweder erleiden die Gesichtsvorstellungen eine Verzögerung, d. h. sie werden später wahrgenommen, als sie auftreten […] oder werden momentane Vorstellungen früher appercipirt, als sie gegeben werden."[79] Weil er sich aber sicher ist, dass es nicht an der Verspätung seines Sehens liegen kann, denn das Ablesen geht ganz problemlos, entscheidet er sich für die zweite Möglichkeit. Aus Reaktionsversuchen wisse man, dass, wenn vor dem Reiz immer wieder im selben Abstand eine Vorankündigung gegeben wird, bei mehrmaliger Wiederholung die Reaktionszeit auf null sinken kann. Das heißt aber, wenn man die unumgänglichen physikalischen und physiologischen Intervalle mitbedenkt, dass die Reaktionszeit

[76] Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634, hier S. 605.
[77] Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634, hier S. 611.
[78] Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634, hier S. 621.
[79] Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634, hier S. 621.

letztlich *negativ* werden, das heißt die ‚Reaktion' vor dem Reiz stattfinden kann. Auf diese Weise, so Čiž, wären dann auch seine merkwürdigen Ergebnisse zu erklären:

> „Auf solche Weise erhellt zugleich aus diesen Versuchen die ungeheure Bedeutung der Apperception. Das regelmäßige Wiederholen der Reize besitzt hierbei eine entscheidende Bedeutung. Durch dieses Wiederholen wird die Apperception nicht nur vorbereitet, sondern dieselbe reproducirt unmittelbar den Eindruck. Mithin sind das die Bedingungen, unter welchen wir hören, fühlen, ehe der Reiz thatsächlich zustandekommt."[80]

Wir sind dann also dieser (experimentalpsychologischen) Welt gegenüber nicht nur (mit Helmholtz) verspätet, sondern, dank der Apperzeption, mitunter auch verfrüht. Čižs Argument läuft darauf hinaus, dass wir in diesen intermodalen – zum Beispiel audiovisuellen – Anordnungen und Situationen der ‚Complication' etwas zusammensetzen, was es noch nicht gibt.[81] Zumindest kann man ihn so verstehen. Der Psychologe William James tut das und ist belustigt:

> „I know that I am stupid, but I confess I find these theoretical statements, especially Wundt's, a little hazy. […] Wundt's explanation (if I understand it) of the experiments requires us to believe that an observer like v. Tschisch shall steadily and without exception get an hallucination of a bell-stroke before the later occurs, and not hear the real bell-stroke afterwards. I doubt whether this is possible, and I can think of no analogue to it in the rest of our experience. The whole subject deserves to be gone over again."[82]

„The whole subject deserves to be gone over again", and again and again

Und das wird auch getan. James bringt zum Beispiel in Anschlag, dass es hier nicht einfach darum geht, zwei Reize zusammenzubringen, sondern das Problem besonders in der Bestimmung eines diskreten Zeitpunkts aus einer kontinuierlichen Bewegung besteht. Weitere Experimente werden es – ‚over and over again' – unternehmen, diese Zusammenhänge zu klären. Dabei vervielfacht und differenziert sich das Wundt'sche Gerüst der einander zuzuordnenden Dimensionen dessen, was dort geschieht – wie Sinnesmodalität, Zeit, Intensität, einzelne Akte – auf der Seite der beteiligten Faktoren und auf der Seite der Apparatur. So betonen beispielsweise die Amerikaner Angell und Pierce noch einmal die Bedeutung der Einübung der gestellten Aufgabe für das Resultat, und aus Leipzig gibt Moritz Geiger (1880-1937) die Antwort, dass sie einen anderen Apparat verwendet haben als Wundt und Čiž: Die Art der Übung, die Angell und Pierce anführen, sei in diesen früheren Versuchen mit einem etwas anderen Komplikationsapparat in dieser Weise gar nicht möglich gewesen[83] Auch stellt sich die Frage, wie in diesen Komplikationsversuchen das Verhältnis von Beobachtung, Introspektion, unmittelbarer Selbstkorrektur und angegebenem Resultat zur apparativ kontrollierbaren Zeit eigentlich anzugeben ist. So nimmt der Psychologe Hermann Ebbinghaus dazu an, dass der Beobachter, weil er aus der alltäglichen Erfahrung von der „Gefahr

[80] Čiž: Ueber die Zeitverhältnisse, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634, hier S. 622.
[81] Vgl. Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957, S. 146.
[82] William James: The Principles of Psychology. New York: Henry Holt and Company 1890, Kapitel 11: Attention, FN 16, S. 415-416.
[83] Vgl. Moritz Geiger: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436.

des Überholtwerdens“[84] wisse, bei der Angabe seine Verspätung schon mit einberechne, um ein guter Beobachter zu sein. Geiger dreht die Schleife der Introspektion noch eins weiter: All jene, die nur die Resultate der Experimente kennen, sie aber nicht selbst an sich durchgeführt haben, könnten ja gar nicht einschätzen, was in dieser Situation im Spiel sei.[85] Aus dem Gespräch mit seinen Mit-Versuchspersonen und indem er Beobachter der früheren Versuche befragt, rekonstruiert er, was da geschehen sein muss, und kommt auf zwei verschiedene Typen von Beobachterhaltungen: ein „naiver Beobachter“, der sich den Eindrücken überlässt, bis sich ein Ergebnis geklärt hat, und ein „reflektierender Beobachter“, der eine Hypothese über den richtigen Moment bildet, den entsprechenden Teilstrich fixiert, um seine Hypothese zu überprüfen.[86] Geiger kommt zuletzt auf eine Liste von sieben psychologischen Faktoren, die das Ergebnis maßgeblich beeinflussen.[87]

Ein entscheidendes Problem, das sich in diesen Versuchen zeigt, ist „objektive“ und „subjektive“ Gleichzeitigkeit auseinanderzuhalten.[88] Was gehört aber genau zur objektiven und was zur subjektiven Gleichzeitigkeit?

Die *erste Antwort* ist, zunächst einmal zwischen absoluter und relativer Gleichzeitigkeit zu unterscheiden. Was Čiž nämlich anscheinend getan hatte, war, einen Reiz und seine Apperzeption mit dessen absoluter Zeit – der Zeit der Uhr – in eins zu setzen und die sich ergebenden Differenzen dann der Verspätung oder Verfrühung des anderen Reizes in der Apperzeption zuzurechnen. Doch wenn man annimmt, dass beide Reize zu ihrer Apperzeption Zeit brauchen, dann ergibt sich die Verfrühung des einen als relatives Verhältnis von zwei Verspätungen.[89] Von dieser Überlegung Geigers aus entwickelt sich die Theorie des „prior entry“:[90] Wenn die Glocke – absolut – bei der Zeigerstellung 5 klingt, und die Verspätung des Sehens bis zur Apperzeption doppelt so groß ist wie die des Hörens, dann wird die Glocke zum Beispiel bei der – absoluten – Zeit 6 gehört. Doch weil das Sehen doppelt so viel Zeit braucht, sich also um zwei Einheiten gegenüber der absoluten Zeit verspätet, ist der *gesehene* Zeiger in diesem Moment noch bei 4.[91] Nur woran hängt dieser Effekt genau? Eine Erklärung, die versucht wird, ist, ihn auf Augenbewegungen zurückzuführen. Die Psychologin Sybil Stone führt dagegen 1926 Versuche mit zwei momentanen auditiven und taktilen Reizen durch, sodass die Effekte der Bewegungen des Pendels und der Augen sowie der

[84] Vgl. Geiger: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436, hier S. 404.
[85] Vgl. Geiger: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436, hier S. 395
[86] Geiger: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436, hier S. 374-375.
[87] Vgl. Geiger: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436, hier S. 436.
[88] Vgl. Geiger: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436, hier S. 347.
[89] Vgl. Geiger: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436, hier S. 399-401.
[90] Vgl. Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957, S. 146.
[91] Vgl. Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957, S. 146-147.

Wiederholung eliminiert werden, und sie legt außerdem nahe, dass diese Effekte nicht auf ein einen sukzessiven Prozess des „introspective ‚note taking'", sondern auf eine vorherliegende „unmittelbare sensorische Erfahrung" zurückzuführen seien.[92]

Eine *zweite Antwort*, die vor dem Hintergrund dieser zunehmenden Differenzierungen und Eliminationen gegeben werden kann, ist, dass das, was „subjektive Gleichzeitigkeit" ist, dabei experimentell und konzeptuell zunehmend gefiltert und isoliert lokalisiert wird. Unter anderem wird diese subjektive Gleichzeitigkeit dabei isoliert von einem Alltagsleben und Erleben, in denen möglicherweise Wahrnehmung, Auslegung des Wahrgenommenen und Selbstauslegung laufend ineinandergreifen und ineinander übergehen, um deren sinnvolle Einheit zu konstituieren.[93] So gesehen eskaliert am Komplikationsversuch die Zeitlichkeit intermodaler Wahrnehmung, die die Apperzeption gerade zusammenhalten sollte.

Aufmerksamkeit und Schizophrenie

Etwas anders als Čiž, der „die ungeheure Bedeutung der Apperzeption" als Grund für ein Zurechtlegen der Wahrnehmung und daraus sich ergebende Täuschungen anbringt, weisen folgende Interpretationen der Komplikationsphänomene, zum Beispiel des „prior entry", auf einen anderen Aspekt hin. In den zwei Versuchsreihen Stones lautet die Anordnung (die Variation in der Versuchsreihe 2 setzt sie dabei in eckigen Klammern):

> „You will be given the sound of a click and a touch upon the forefinger. You are to report whether the 'touch' or 'sound' comes first or whether they come together in time. In this experiment you are to attend to the touch [sound]. Expect the touch [sound]. Attend just as completely as possible to the touch [sound], after you get the warning signal and until you get the two presentations. Then make your judgment as to which comes first."[94]

Und ihr Ergebnis ist, dass die relative Verspätung für den Reiz, auf den die Aufmerksamkeit gerichtet wurde, jeweils kleiner ist als für den anderen.[95]

Apperzeption wird hier also über die in diesen Versuchen angeordnete Aufmerksamkeit als durch das Selbst und andere modulierbar adressiert. Jonathan Crary beschreibt die Konjunktur von Diskursen zur Aufmerksamkeit in einem allgemeineren Zusammenhang von Subjektivität in einer Kultur der westlichen Moderne seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, die sich vor der Rückseite der Zerstreuung und der Fragmentierung von Erfahrung entfaltet. In Hinsicht auf das Thema von Audiovision und Synchronisation deutet sich damit an, dass sich in der Komplikation als Problem der Gleichzeitigkeit vielfältiger Reize ein Feld eröffnet, in dem die Frage, wie sich Visuelles und Auditives in ihren jeweiligen spezifischen Eigenheiten zueinander verhalten, und die Frage, wie

---

[92] Stone: Prior Entry in the Auditory-Tactual Complication, in: The American Journal of Psychology 37/2 (April 1926), S. 284-287; Vgl. Boring: A History of Experimental Psychology. Englewood Cliffs 1957.
[93] Vgl. Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)ⁱ. Weimar 1999, S. 161-182, hier S. 164-165.
[94] Stone: Prior Entry in the Auditory-Tactual Complication, in: The American Journal of Psychology 37/2 (April 1926), S. 284-287, hier S. 285.
[95] Vgl. Stone: Prior Entry in the Auditory-Tactual Complication, in: The American Journal of Psychology 37/2 (April 1926), S. 284-287, hier S. 287.

sie in ‚Einem' zusammenkommen, nicht unabhängig voneinander entschieden werden. Beziehungsweise heißt das, dass die erste ausschlaggebende Entscheidung dabei schon dann gefallen sein könnte, wenn die eine der beiden Fragen als die grundsätzliche, zuerst zu klärende Frage genommen wird.

Vladimir Fedorovič Čiž jedenfalls macht neben seinen Selbst-Komplikations-Experimenten in Wundts Labor auch Reaktionsversuche mit den Insassen der „Irrenklinik des Herrn Prof. Paul Flechsig in Leipzig".[96] Aus seinen Ergebnissen schließt er: „Mithin finden wir in der Assoziationszeit unzweifelhaft pathologische Abweichungen von der Norm."[97] Die Patienten reagierten in der Regel sehr viel langsamer als Gesunde, was sich auf eine Schwäche der Apperzeption zurückführen lasse. Diejenigen dagegen, die kürzere Assoziationszeiten zeigten, seien deswegen schneller, weil die Schwäche der Apperzeption dazu führe, dass die Assoziationen in der Apperzeption nicht durch eine kontrollierte Spannung der Aufmerksamkeit gebremst würden. So scheint es, als ließen sich mit Apperzeption alle möglichen Abweichungen erklären.[98]

An der Apperzeption verteilt sich so auch die Frage nach gesundem Menschenverstand – common sense – und Wahnsinn. Die Diagnose der Dementia praecox, aus der später diejenige der Schizophrenie hervorgeht – auf diese Spur begibt sich besonders der Wundt-Schüler und Čižs Kollege Emil Kraepelin – lässt sich als Zusammenbruch der Kontrollierbarkeit von Aufmerksamkeit und als die Unfähigkeit zur Apperzeption verstehen, bei der die Elemente des Bewusstseins desorganisiert und sinnlos werden.[99]

[96] Vgl. Sirotkina: Diagnosing Literary Genius. Baltimore 2002, S. 31 und FN 71, S. 191.
[97] Čiž, Vladimir F.: Ueber die Zeitdauer der einfach psychischen Vorgänge bei Geisteskranken. Vorläufige Mittheilung von Dr. W. von Tschisch. Aus der Irrenklinik des Herrn Prof. Paul Flechsig in Leipzig, in: Mendel, E. (Hg.): Neurologisches Centralblatt. 10 (15. Mai 1885), S. 217-219, hier S. 217.
[98] Vgl. Sirotkina: Diagnosing Literary Genius. Baltimore 2002, S. 31 und FN 71, S. 191: „Chizh reported that Kraepelin contested the results of these experiments and that Wundt thought they needed checking."
[99] Vgl. Hergenhahn: An Introduction to the History of Psychology. Belmont, Calif. 2009, S. 268.

4. Kapitel:
Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film

„And meanwhile, other fates –"

(D. W. Griffith, Zwischentitel in THE BIRTH OF A NATION)[1]

1. West Orange, New Jersey, ca. 1895[2]

Um 1880 verzweigt sich die hier erzählte Geschichte von Zeitmaschinen, von Audiovision und Synchronisation. Mit der Apperzeption führte sie in Wundts Labor zu ‚Komplikationen'. Währenddessen nimmt sie mit den grafischen Methoden und den *philosophical toys* einen anderen Abzweig und findet sich im Labor von Thomas Alva Edison in West Orange, New Jersey wieder – oder in den als Einritzungen überlieferten Sounds von der Phonographenwalze, die in den 1960er Jahren im Archiv des National Park Service auftaucht und als „Dixon – Violin by W.K.L Dixon with Kineto" katalogisiert wird:[3] Zwischen dem knisternden Rauschen und rhythmischen Knacksen ist zunächst eine Stimme zu erahnen: „Are the rest of you ready? … Go ahead."[4]

Dann ist eine Melodie zu hören.

Auditive und visuelle Evidenzen lassen annehmen, dass diese Phonographenwalze zu einem bestimmten Filmstreifen gehört, den das Filmarchiv des *Museum of Modern Art* durch Umkopieren auf Sicherheitsfilm über die Zeit gerettet hat.[5] In diesen zerkratzten Bildern lässt sich auf schwarzem Hintergrund vor einem von links ins Bild reichenden Trichter ein Mann mit Violine erkennen und zwei weitere junge Leute, die sich vielleicht an einem Walzer versuchen. Alles das zusammen

---

[1] THE BIRTH OF A NATION, USA 1915, Regie: David Wark Griffith.

[2] Dieses Kapitel beruht in weiten Teilen auf Forschungen und Überlegungen, die in bereits veröffentlichten Texten nachzulesen sind: Jan Philip Müller: Dickson Experimental. Wie im Jahre 2000 der älteste Tonfilm der Welt entstand, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History: Fehler machen Geschichte. Köln u.a.: Böhlau 2009, S. 227-245. Sowie: Ders.: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Dieter Daniels (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig/Linz 2009. Online unter: http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/47 [gesehen: 31.03.2015]; englische Version: Ders.: Synchronization, in: Dieter Daniels u.a. (Hg.): See this Sound. Audiovisuology Compendium: An Interdisciplinary Survey of Audiovisual Culture. Köln: Verlag der Buchhandlung Walter König 2010, S. 401-414Ich danke in diesem Zusammenhang: Isabel Kranz, Daniel Eschkötter, Alexander Klose und dem gesamten Graduiertenkolleg „Mediale Historiographien" sowie Sandra Naumann und Dieter Daniels.

[3] National Park Service, catalog number: EDIS 30142; E-number E-6018-1. Vgl. Patrick Loughney: Domitor Witnesses the First Complete Public Presentation of [Dickson Experimental Sound Film] in the Twentieth Century, in: Richard Abel/Rick Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Indianapolis 2001, S. 215-219, hier S. 216. Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 231; Ders.: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Leipzig u.a. 2009. Online unter: http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/47 [gesehen: 31.03.2015].

[4] Siehe bzw. höre: Dickson Experimental Sound Film, online unter: https://archive.org/details/dicksonfilmtwo [gesehen: 31.03.2015].

[5] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245. Der Film ist mittlerweile im Bestand der Library of Congress.

ist unter dem Namen [DICKSON EXPERIMENTAL SOUND FILM] als erster erhaltener beziehungsweise rekonstruierter Tonfilm bekannt.[6]

Ob das ‚wirklich' der erste Tonfilm ist, darum soll es im Folgenden gar nicht so sehr gehen. Im Gegenteil: sich zu fragen, ob sich [DICKSON EXPERIMENTAL SOUND FILM] gerade als der erste *Stummfilm* verstehen lässt und was das bedeuten würde, könnte sogar noch interessanter und aufschlussreicher sein.

Im Rückblick nach vorn

In der Folge der im 3. Kapitel entwickelten Linien – der Sinnesapparaturen und der Trennung der Sinne – ginge es dann darum, insbesondere drei Bewegungen oder Sprünge zu verstehen, die in diesem Kapitel anhand der Experimente von Edison und seinem Assistenten William Laurie Kennedy Dickson vom Phonographen ausgehend zum Kinetographen, zum Kinetoskop und dem Kineto-Phonographen nachvollzogen werden sollen:

1. Von den Aufzeichnungen der grafischen Methode zu Apparaturen, die das aufgezeichnete Hörbare oder Sehbare dann an einem anderen Ort und zu einer anderen Zeit als wiederum Hörbares oder Sehbares wiedergeben können. Anders gesagt: Von der apparativen Analyse zur apparativen Synthese.[7]

2. Von der Wissenschaft zu Unterhaltungsmedien oder, wenn man so möchte, vom Labor zur (Traum-)Fabrik.[8]

3. Von der ‚Trennung der Sinne' als epistemischer und ästhetischer Beunruhigung zu den sinnesdifferenzierten technischen Medien – Grammofon und Film – in denen sich die Trennung der Sinne apparativ und in einer Logistik von in der Zeit sich entfaltenden Bewegungsbildern und Sounds, von ‚Datenströmen' ‚verdinglicht', artikuliert und entfaltet.[9]

Im Vorausblick zurück:

Die von Edison selbst aufgeschriebene Geschichte der Kinematographie beginnt – vielzitiert – so:

> „In the Year 1887, the idea occurred to me that it was possible to devise an instrument which should do for the eye what the phonograph does for the ear, and that by a combination of the two all motion and sound could be recorded and reproduced simultaneously."[10]

---

[6] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 227-231.

[7] Vgl. Jimena Canales: Desired Machines: Cinema and the World in Its Own Image, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359.

[8] Vgl. Canales: Desired Machines, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359.

[9] Vgl. Friedrich A. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin: Brinkmann & Bose 1986, S. 8-10.

[10] William Laurie Kennedy Dickson/Antonia Dickson: History of the Kinetograph, Kinetoscope and Kinetophonograph. (Facsimile der Edition von 1895). New York: Museum of Modern Art 2000, S. 4. Schon 1894 erschien eine Reproduktion dieses Briefes im *Century Magazine* 48, S. 206. Vgl. W. L. K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph (Dezember 1933), in: Raymond Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a.: Univ.

Wenn das als Hinweis dafür genommen wird, wie das stumme, oder, auch weil Edison selbst fast taub war, vielleicht besser, das ‚taube'[11] Kino entsteht, dann ist es besonders der dritte genannte Sprung, der sich in der experimentalen Dynamik in Edisons Labor abzeichnet und damit dem „do for the eye what the phonograph does for the ear" einen anderen – ‚anästhetischen' – Sinn verleiht, weil dabei das Projekt der unmittelbaren Verkopplung beider – „by a combination of the two all motion and sound could be recorded and reproduced simultaneously" – aus dem Ruder läuft. Was letztlich zur Folge hat, dass der Kinetograph für das Auge getan haben wird, was der Phonograph für das Ohr tut: Ein ‚taubes Medium' zu ergeben, so wie schon der Phonograph ein ‚blindes Medium' ist.[12] Diese Medien kristallisieren sich in Edisons und Dicksons Experimenten an Synchronisationsproblemen heraus, die den Phonographen und seine Analogie, den Kinetographen, auseinanderziehen.

[DICKSON EXPERIMENTAL SOUND FILM] wäre dann als der ‚erste' Stummfilm zu verstehen, insofern er ca. 1894 gegen Ende ihrer Versuche entsteht, kurz bevor der Kinetograph als eigensinniges, vom Phonographen unabhängiges Gerät als unabgeschlossenes Experiment im Markt freigesetzt wird.[13] Von dieser Freisetzung aus öffnet sich der Horizont auf das 20. Jahrhundert, in dem sich das Kino als eigene, visuelle Kunst entspinnen wird. Und das wird dann vermutlich auch einer der Gründe dafür gewesen sein, dass sich die Phonographenwalze und der Filmstreifen, aus denen retrospektiv der erste Tonfilm zusammengesetzt ist, in *zwei verschiedenen* Archiven wiederfinden.[14]

Im Vorausblick auf den Tonfilm machen Edisons Formulierung und die unter deren Vorzeichen zu verstehenden Experimente außerdem auch gut vorstellbar, wie das Projekt oder, weil Edison das ja erst einmal begraben hatte, das Phantasma einer Phonograph-Kinetograph-Kombination als Synchronisation von zwei Apparaten, den Stummfilm bis zur Einführung des Tonfilms und auf etwas andere Weise auch den Tonfilm immer wieder heimsuchen wird.[15]

Die schrittweise Beschreibung technischer Erfindung und Bastelei, die in West Orange, New Jersey den ‚tauben' Kinetographen ‚aus dem Geiste des Phonographen' entstehen lassen, wird im Folgenden insbesondere zwei Aspekte fokussieren: zum einen, wie die die beteiligten Elemente, Bauteile und Apparate durch technische Zeit- und Bewegungslogiken beim Ineinandergreifen und

of California Press 1967, S. 9-16, hier S. 9. Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245.

[11] Vgl. Michel Chion: Film. A Sound Art. New York: Columbia Univ. Press 2009, S. 3-4.

[12] Vgl. Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel/Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001, S. 13-31.

[13] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245.

[14] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 230-231.

[15] Siehe dazu auch 8. Kapitel, das unter anderem von gespenstisch ‚anhaftenden Stimmen' berichtet.

Auseinanderfallen definiert werden, zum anderen wie sich in Labor Edisons eine Logik der Experimentalanordnung beschreiben lässt.

2. What the Phonograph does

ErfinderErfinder[16]

Zur Person Edison, dem „Zauberer von Menlo Park", ist es vielleicht besonders wichtig zu betonen, dass er wie sein Gegenpart auf der anderen Seite der Verzweigung, Wilhelm Wundt, sowie alle anderen in dieser Geschichte auftretenden Personen auch, nur mit Wasser kocht beziehungsweise andersherum formuliert auch „Edison" nur in – ‚historischem' –Wasser gekocht ist.[17] Um Edisons ‚Erfindung' des Phonographen dementsprechend zu beschreiben, ließe sich in Anlehnung an die diskursiven und nicht-diskursiven Formationen einer Epoche das „Sichtbare" und das „Sagbare", von denen Michel Foucault und Gilles Deleuze sprechen, um das historische Auftreten von Aussagen und Positionen des Sagens oder das ‚Sichtbarwerden' und Positionen des ‚Sehens' zu verzeichnen, behelfsweise von einer Art „Erfindbarem" sprechen. Dieses „Erfindbare" fällt nun im 19. und 20. Jahrhunderts damit auf, die Figur und Person des Erfinders sehr deutlich hervortreten zu lassen.[18] Aus dieser Perspektive lassen sich an Edison einige Aspekte des „Erfindbaren" bereits ablesen.

Einen ersten dieser Aspekte des Erfindbaren formuliert zum Beispiel Hugo Münsterberg 1896 anlässlich der Entdeckung der Röntgenstrahlen als Unterschied zwischen den Forschungen in den USA und Deutschland: Labore in Amerika, deren Fenster auf das Patentamt schauen.[19]

„Die Herstellung des Phonographen ist so einfach, daß sie keine wissenschaftlich erzeugten Materialien benötigt. Abraham hätte ihn verfertigen und mit ihm seine göttliche Berufung aufzeichnen können."[20] Man könnte sich also fragen, warum Abraham das nicht getan hat. In den 1870er Jah-

[16] Wolfgang Hagen: Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks – Deutschland/USA. München: Fink 2005, S. 151; Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 231.

[17] Vgl. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 46-49.

[18] Vgl. Bernhard Siegert: Methoden der Mediengeschichtsschreibung von 1800 bis heute. Erfindungspriorität und Historiographie. Vorlesungsmanuskript. Bauhaus-Universität Weimar 9. 5. 2007.

[19] „It is well known throughout the world that the physical laboratories of Germany have no windows looking towards the patent office. The hunting for practical inventions is not usually important for theoretical science, but the progress of theory usually has practical applications." Hugo Münsterberg: THE X-RAYS, in: Science 3/57 (1896), S. 161-163, hier S. 162. Vgl. Müller: Röntgen Bilder 1895-1914, Magisterarbeit Humboldt-Universität zu Berlin 2002. Zur Patentierung des Phonographen vgl. auch: Lisa Gitelman: Patent Instrument and Reading Machine, in: Dies.: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Representing Technology in the Edison Era. Stanford, Calif: Stanford Univ. Press 1999, S. 97-147; Dies.: Always Already New. Media, History and the Data of Culture. Cambridge, Mass.: MIT Press 2006.

[20] Auguste de Villiers de L'Isle-Adam: Die künftige Eva. Roman. Zürich: Manesse 2004, S. 38. Vgl. Friedrich Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 48.

ren war der konzeptuelle Schritt von Scotts und Koenigs Phonautographen aus zum Phonographen auf jeden Fall auch nicht mehr ganz so groß.[21] Auf jeden Fall aber hatte Charles Cros[22] in Paris der Akademie der Wissenschaften das Verfahren seines „Paléophone" – zusammengesetzt aus griechisch paläo ≈ alt und phone ≈ Stimme oder Sound, also ungefähr: „alte Stimme", „vergangener Klang" oder „Sound der Vergangenheit" – mitgeteilt, das im Prinzip wie ein Phonograph funktionieren würde.[23] Aber eben nur im Prinzip, denn er hat ihn noch nicht einmal gebaut, als Edison kurz nachher seinen Phonographen, fertig gebaut, zum Patent anmeldet[24] und beginnt, seinen Apparat zu vermarkten. Und das heißt nicht zuletzt: Die Maschine für sich selbst sprechen zu lassen.

> „In December, 1877, a young man came into the office of the SCIENTIFIC AMERICAN, and placed before the editors a small, simple machine about which very few preliminary remarks were offered. The visitor without any ceremony whatever turned the crank, and to the astonishment of all present the machine said: ‚Good morning. How do you do? How do you like the phonograph?' The machine thus spoke for itself, and made known the fact that it was the phonograph, an instrument about which much was said and written, although little was known."[25]

Tatsächlich ist die Werbung, die ‚Attraktion' des Phonographen erfolgreicher als die Maschine, deren Funktion Edison eher als eine Art Telegraphensignalspeicher/ Anrufbeantworter/ Diktiergerät entworfen hatte.[26] Das Recht, die Neuheit des Phonographen öffentlich vorzuführen, vergibt Edison 1878 an eine Gruppe von Investoren, die die *Edison Speaking Phonograph Company* gründen, die wiederum einzelne Herumreisende lizenziert, die ihn vorführen, indem sie vor staunendem Publikum Stimmen und Klänge aufnehmen und wieder abspielen und das Funktionieren des Phonographen erklären.[27] Und das Genie hinter dem Apparat ist „Edison". Der Patentkrieg um die

---

[21] Zum Phonautographen siehe auch 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter: „Synchronisationsprobleme".

[22] Zu Charles Cros – „Pariser Schriftsteller und Bohémien, Erfinder und Absinthtrinker" (S. 37), vgl. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 37-38. Zur Entstehung des Phonographen aus der Taubheit lässt sich übrigens bemerken, dass Charles Cros von 1861-1863 Chemielehrer an einer Taubstummenschule gewesen war (vgl. Wikipedia (franz.) (Hg.): Charles Cros. Online unter: http://fr.wikipedia.org/wiki/Charles_Cros#Le_scientifique [gesehen: 31.03.2015]), und zu einer Geschichte der technischen Medien in der Linie von Sinnesvertauschungen, dass Cros außerdem derjenige war, der zusammen mit Paul Verlaine den Dichter Arthur Rimbaud bei dessen Ankunft in Paris vom Bahnhof abgeholt hatte, vgl. Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel/Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001, S. 13-31, hier S. 15.

[23] Vgl. Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel/Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001, S. 13-31; Vgl. zu einer ausführlicheren Vorgeschichte des Phonographen siehe auch James Lastra: Sound Technology and the American Cinema. Perception, Representation, Modernity. New York: Columbia Univ. Press 2000, S. 16-60.

[24] Edison, Thomas A.: Verbesserung der Phonographen oder Sprechmaschinen, US-Patent 200521 A, patentiert am 19. Februar 1878, beantragt am 24. Dezember 1877.

[25] Anonym: The Phonograph, in: Scientific American 25/4 (25.07.1896), S. 65-66, hier S. 65.

[26] Vgl. Gitelman: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Stanford, Calif. 1999, S. 86; Jonathan Sterne: The Audible Past: Cultural Origins of Sound Reproduction. Durham: Duke Univ. Press 2003; Walter Bruch: „100 Jahre Ton- und Bildspeicherung", in: Funkschau 25 (2. Dezember 1977). Online unter: Hifi Museum Wiesbaden (Hg.): Die Entwicklung der Audio-Technik bis zum High-End Hifi. http://www.hifimuseum.de/w-bruch-artikel-nr-02.html [gesehen: 31.03.2015].

[27] Vgl. Gitelman: Always Already New. Cambridge, Mass. 2006, S. 25-35.

Priorität einer Erfindung, die ökonomische Verwertung und die Heroisierung der Erfinderpersona können also strategisch Verbindungen eingehen: Unter der Attraktion des Namens Edison kann dann die nächste Neuheit wieder umso leichter in Umlauf gebracht werden. Und weil Edison ohnehin die Priorität seiner Erfindung gegenüber dem Patentamt verteidigen muss, um sie ökonomisch auswerten zu können, kann er dabei auch gleich seine eigene Geschichte in der Historiographie der großen Erfinder und der ersten Male installieren.[28] Wolfgang Hagen spricht in diesem Zusammenhang von Edison auch als Prototyp des „ErfinderErfinders": „Was Thomas Alva Edison […] vor allem erfunden hat ist - sich selbst als Erfinder."[29] Weil aber eine Rekonstruktion solcher Erfindungen schwer auf das so entstandene historische Material verzichten kann, ist eine der Konsequenzen solcher Zusammenhänge, dass die Geschichte der Erfindungen wie Phonograph und Kinetograph sich auch nicht ganz unverwickelt schreiben lässt.[30] Medienhistoriker wie Gordon Hendricks oder Harald Jossé haben hier einige Aufräumarbeiten geleistet. Nur wird dann umso deutlicher, dass die ‚Reinigung' solcher Geschichten nach einem Modell des historischen „Entrauschens" oder der Photo- und Phonographie – wiedergeben, so wie es gewesen ist – an Grenzen geraten kann. Grenzen die, so soll in den hier angeführten Analogien zumindest angedeutet werden, als Probleme „medialer Historiographie"[31] verstanden werden können.

Transduktion (was der Phonograph ‚ist')

Wie auch immer. Der Phonograph entsteht, von Scotts Phonautographen aus gesehen, in einer Drehung der Bewegungsrichtung des aufzeichnenden Stifts um neunzig Grad. Statt *horizontal* zur Bewegungsrichtung eine sichtbare Kurve auf Papier oder auf eine berußte Scheibe zu zeichnen, produziert die Nadel des Phonographen nun eine sich *vertikal* in die Stanniolfolie auf der Walze eingrabende Welle, eine Spur. Eine wiederum in dieser Spur laufende Nadel bewegt sich entsprechend der Welle, die vorher graviert wurde und versetzt sich in Vibrationen. Und wird an diese Nadel eine Membran angesetzt, dann kann diese wiederum Luft bewegen, Luftdruckschwankungen, also Schall, erzeugen. Der Sound-Historiker Jonathan Sterne nennt das allgemeine, hier operierende Prinzip *transduction*: „modern technologies of sound reproduction use devices called transducers, which turn sound into something else and that something else back into sound."[32]

[28] Was in einem Apparat, der ‚aufschreibt' und wiedergibt, zu Problemen von différance führen kann. Vgl. Siegert: Methoden der Mediengeschichtsschreibung von 1800 bis heute. Vorlesungsmanuskript. Bauhaus-Universität Weimar 09.05.2007.

[29] Wolfgang Hagen: Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks – Deutschland/USA. München: Fink 2005, S. 151-152, verweisend auf Ferruccio Busoni: Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst. Ergänzte und kommentierte Neuausgabe von Martina Weindel. Wilhelmshaven: Noetzel 2001.

[30] Zu den sich daraus ergebenden Problemen der Mediengeschichtsschreibung vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 231-235 und 242.

[31] Vgl. das Forschungsprofil des Graduiertenkollegs Mediale Historiographien, Bauhaus-Universität Weimar: http://www.mediale-historiographien.de/?page_id=2183 [gesehen: 31.03.2015] und Marion Herz u.a.: Einleitung, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 7-15.

[32] Sterne: The Audible Past. Durham 2003, S. 22.

Diese Verknüpfung der mechanischen Übersetzung in etwas (Unhörbares) und der Rückübersetzung in etwas (Hörbares), von Bewegungen in der Zeit in räumliche Spuren und von Spuren in Bewegungen in der Zeit ergibt den Phonographen.

Attraktion (was der Phonograph ‚tut')

Die „Zukunft des Phonographen", die Sensation und die vielfältigen Imaginationen, die von den so möglich werdenden Verschiebungen – zwischen Vergangenheit und Gegenwart, Stimme und Schrift, Nah und Fern – angetrieben werden, reichen schon 1878 weit über diese technische Funktionsweise des Phonographen und über das, was Edison als dessen verkaufbare Funktion entwirft, hinaus und sind, wie Edison schreibt, verwirrend:

> „From the very abundance of conjectural and prophetic opinions which have been disseminated by the press, the public is liable to become confused, and less accurately informed as to the immediate result and effects of the phonograph than if the invention had been confined to certain specific applications, and therefore of less interest to the masses. […] [I]ndeed, the possibilities are so illimitable and the probabilities so numerous that he [the writer] […] is himself in a somewhat chaotic condition of mind as to where to draw the dividing line. In point of fact, such line cannot with safety be defined in ordinary inventions at so early a stage of their development. In the case of an invention of the nature and scope of the phonograph, it is practically impossible to indicate it to-day, for to-morrow a trifle may extend it almost indefinitely."[33]

Die „essential features" die Edison dann als „faits accomplis" in der Entwicklung des Phonographen aufzählt, drehen sich – in einer geradezu polizeilichen Rhetorik – besonders um das Festhalten von Flüchtigen:[34]

> „1. The captivity of all manner of sound-waves heretofore designated as ‚fugitive', and their permanent retention.
>
> 2. Their reproduction with all their original characteristics at will, without the presence or consent of the original source, and after the lapse of any period of time.
>
> 3. The transmission of such captive sounds through the ordinary channels of commercial intercourse and trade in material form, for purposes of communication or as merchantable goods.
>
> 4. Indefinite multiplication and preservation of such sounds, without regard to the existence or non-existence of the original source.
>
> 5. The captivation of sounds, with or without the knowledge or consent of the source of their origin."[35]

[33] Thomas A. Edison: The Phonograph and Its Future, in: The North American Review 126/262 (1878), S. 527-536, hier S. 527.

[34] Zum Krimi als Verhandlung der epistemischen Unruhe des „Klangobjekts" vgl. Jan Philip Müller: „Der Schuss im Tonfilmatelier", in: Anna Häusler/Jan Henschen (Hg.): Topos Tatort: Fiktionen des Realen. Bielefeld: Transcript 2011, S. 115-134. Siehe dazu das 8. Kapitel. Vgl. auch: Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 131; Lastra: Sound Technology and the American Cinema. New York 2000, S. 19. Lastra führt als Beispiel George W. Hills Theaterstück „The Phonograph Witness" von 1883 an, online unter: https://archive.org/details/phonographwitnes00hill [gesehen: 31.03.2015].

[35] Edison: The Phonograph and Its Future, in: The North American Review 126/262 (1878), S. 527-536, hier S. 530; Vgl. Lastra: Sound Technology and the American Cinema. New York 2000, S. 19.

Was auch immer also die ursprüngliche Idee Edisons gewesen ist, die ihn einmal dazu bewogen hat, einen Phonographen zu basteln: Zwar muss ein Erfinder eine nützliche Funktion seines zu Patentierenden überzeugend darlegen können, doch gleichzeitig sollte er spekulativ auch möglichst viele Ansprüche auf andere Verwendungen erheben.[36] Entsprechend zeigt sich Edison, das macht einen weiteren Aspekt des hier ablesbaren Erfindbaren aus, aufgeschlossen gegenüber dem, was der Phonograph dann wird, um möglichst viel davon auf sich umzuleiten.

Was sich außerdem als Rückseite des von Edison beschriebenen ‚Festhaltens' auch schon erahnen lässt: Die Beunruhigungen, die die Ablösung des Sounds von der „Existenz oder Nicht-Existenz" einer „ursprünglichen Quelle", ihre Enteignung von dieser Quelle „mit oder ohne [ihr] Wissen oder Einverständnis", ihre „unendliche Multiplikation" mit sich bringen werden.

Inskription und Simulation

James Lastra macht insbesondere zwei konzeptuelle Modelle aus, in denen der Phonograph und in der Folge aufkommende Sound-Techniken verhandelt werden, die *Inskription* und die *Simulation*.[37] Genealogisch verfolgt er diese Modelle zurück auf zwei Linien, die im Phonographen zusammenstoßen: Die ‚bauchredenden' Sprechapparate, die Ähnlichkeit zur Sprache maschinell und pneumatisch herstellen und so die Anwesenheit eines Sprechenden simulieren. Die Schrift, die gerade für die Abwesenheit eines Sprechens stehen kann und gleichzeitig, besonders auch in der Rhetorik der grafischen Methode als „selbstaufschreibend", indexikalisch das „es hat sich so ereignet" eines Abwesenden bezeugt.

Auf die Sensation des Phonographen bei dessen Demonstration bezogen lässt sich das Argument Lastras – insofern besonders seine ‚Performances' fokussiert werden – etwas variieren und in Fortsetzung der im zweiten Kapitel entwickelten, ‚rhetorisch-technischen' Funktionsweisen der grafischen Methoden und der philosphical toys verstehen.[38] Man stelle sich vor: Eine Person tritt auf die Bühne und sagt irgendetwas, das ihr gerade in den Sinn kommt, zum Phonographen, der das Gesagte, durch einen ganz einfachen Mechanismus, als ‚sinnlose' Spuren der Schallwellen graviert. Dann wird der Person das Aufgezeichnete wieder vorgespielt und sie hört die eigene Stimme von wo anders als von sich selbst. Das nun zu Hörende ist zwar von Edisons Stanniolfolie vielleicht noch mehr geprägt als von der vorherigen Stimme, aber zumindest potentiell auch durchzogen von all den von ihr dabei hinterlassenen physiologischen und psychischen Spuren, die ihr beim

[36] Siehe dazu „the paradox of patenting": Gitelman: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Stanford, Calif 1999, S. 102-104.

[37] Vgl. Lastra: Sound Technology and the American Cinema. New York 2000; Vgl. auch: Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 46: „Edison jedenfalls […] brauchte nur noch zu kombinieren […]. Ein Gerät vom Willis-Typ [eine Sprechmaschine, Anm. d. Verf.] brachte ihn auf die Idee, ein Gerät vom Scott-Typ [der Phonautograph, Anm. d. Verf.] auf die Realisierung des Phonographen."

[38] Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 2. Abschnitt „Trennung der Sinne", unter: „Instrumente, Medien, Sinne".

Sprechen selbst entgangen sein könnten. Es hat sich aber – am mechanischen Funktionieren dieses Apparats ist das ‚einsehbar' – genau so ereignet haben müssen. Die Bilder, die seit den 1880er Jahren vom Phonographen gemacht werden, zeigen Menschen, die auf den Phonographen schauen – beziehungsweise: mit bemerkenswerter Vorliebe zeigen sie Kinder, ‚Primitive' und Haustiere, die den Phonographen eben nicht ‚einsehen' und bilden so die merkwürdige Position ab, die vor dem Phonographen eingenommen wird.[39]

(siehe Abb. 12 im Bildanhang)

Kittler zitiert ein Gedicht, das der „Legationsrat im Auswärtigen Amt und wilhelminische[] Staatsdichter"[40] Ernst von Wildenbruch 1897 in den Phonographen spricht, und damit ungefähr so eine Erfahrung wiederum im Gesagten verdoppelt:

> „Das Antlitz des Menschen läßt sich gestalten, sein Auge im Bilde fest sich halten, die Stimme nur, die im Hauch entsteht, die körperlose vergeht und verweht. Das Antlitz kann schmeichelnd das Auge betrügen, der Klang der Stimme kann nicht betrügen, darum erscheint mir der Phonograph als der Seele wahrhafter Photograph. Der das Verborgne zutage bringt und das Vergangne zu reden zwingt. Vernehmt denn aus dem Klang von diesem Spruch die Seele von Ernst von Wildenbruch."[41]

Die Oszillationen, die sich – analog zur beschriebenen doppelten Stelle des Beobachters am *philosophical toy* – zwischen den zwei Positionen Wildenbruchs als (seinen Namen) Sprechender und als sich Hörender ergeben können, werden, so könnte man sich das vorstellen, gerade von der Indexikalität der grafischen Methode angezeigt.[42]

Doch wie sich zeigt, funktioniert der Phonograph auch andersherum, als Maschine, die nicht den Sprecher von sich selbst entfernt, sondern ihm eine vergangene oder entfernte Situation (wieder)gibt, an der er nicht teilgenommen hat. Edisons erster Phonograph wirft als verkauftes Gerät für den geschäftlichen Eigengebrauch gar nicht so sehr viel Gewinn ab.[43] Ab 1888 schließt sich aber ein neues Geschäftsfeld an der Attraktionsseite des Phonographen auf. Phonographen werden in *nickel-in-the-slot-machines* verbaut und sogenannte *phonograph parlors* bilden nun Stützpunkte – ein Substrat – der Zirkulation von Voraufgezeichnetem, vorwiegend Musik.[44]

3. How to do things with Phonographs: Kinetophon-Projekt/Kineto-Phonograph

Und zu dieser Zeit wendet sich auch Edison wieder zunehmend dem Phonographen und insbesondere dessen Verbesserung und Ergänzung durch den Kinetographen zu.[45] Und sein Assistent

[39] Vgl. Gitelman: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Stanford, Calif. 1999, S. 182-184.
[40] Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 123.
[41] Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 124, zitierend nach Walter Bruch: Von der Tonwalze zur Bildplatte: 100 Jahre Ton- und Bildspeicherung. Funkschau, Sonderheft 1979, S. 20.
[42] Kittlers Analyse geht noch weiter, vgl. S. 123-134
[43] Vgl. Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel/Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001, S. 13-31, hier S. 16-17.
[44] Gitelman: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Stanford, Calif. 1999, S. 157.
[45] Vgl. Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel/Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001, S. 13-31, hier S. 17.

Dickson, Amateurfotograf und bis dahin hauptsächlich mit einem elektromagnetischen Verfahren zur Trennung von Eisenerz betraut, wird diesem Projekt zugeteilt.[46]

Ebenso wie der Phonograph nicht im luftleeren Raum entsteht, lassen sich für den Kineto-Phonographen parallele Projekte an anderen Stellen finden, die in gewisser Hinsicht sehr aufschlussreich sind für das Feld von Praktiken, Techniken und Fragestellungen, in denen so etwas wie Film und Ton-Film entsteht. In England arbeitet der Fotograf William Friese-Greene, angeregt durch die Bekanntschaft mit dem Mechaniker John Arthur Roebuck Rudge, der lebhaftere Überblendungseffekte für die Laterna magica entwickelt, an Verfahren der Reihenbildaufnahme und -projektion.[47] Ein erstes Ergebnis patentiert er 1889 zusammen mit dem Ingenieur Mortimer Evans unter dem Titel: „Improved apparatus for taking photographs in rapid series"[48]. Georges Demenÿ, Assistent Mareys, kooperiert in Frankreich mit Hector Marichelle, dem Direktor der nationalen Taubstummenschule, um auf Basis seiner mit oder für Marey entwickelten, chronophotographischen Verfahren ein Gerät zum ‚visio-auditiven' Nachvollziehen und Einüben der sprachlichen Lautbildung zu entwickeln. Der „appareil dit Phonoscope reproduisant l'illusion des mouvements de la parole et de la physionomie par vision directe ou par projection au moyen d'une lumière"[49]. Zwischen dem Sichwundern und dem Sicheinfügen/-eintrainieren vor dem Bewegungsbild erstreckt sich ein Horizont von Anwendungen, in dem auch der Kinetograph verortet werden kann. Worum es jedoch im Folgenden, insbesondere in Bezug auf den Erfindungsprozess in New Jersey gehen soll, ist, wie der Kinetograph eine ‚technische' Eigenständigkeit annimmt, die nicht mehr unbedingt mit einem vorbestimmten Ziel dieser Technik in eins fällt.

Muybridge, Zoetrope

Am 25. Februar 1888 tritt Eadweard Muybridge vor der New England Society in Orange New Jersey auf, um seine fotografischen Studien zur „Animal Locomotion" zu präsentieren.[50] Seine fotografischen Reihenbilder sind zunächst einmal dazu da, um tierische Bewegung zu zerlegen. Nur zur Präsentation bietet sich das Zoetrope an, den Spieß wiederum umzudrehen und die Bilder wieder in Bewegung zusammenzusetzen. In seinem sogenannten Zoopraxiscope ist das Zoetrope noch durch eine ‚Laterna magica' ergänzt, so dass die Bewegtbilder für das Publikum projiziert

[46] Vgl. Paul C. Spehr: The Man Who Made Movies: W.K.L. Dickson. New Barnet: John Libbey 2008.
[47] Vgl. Brian Coe: William Friese Greene and the Origins of Cinematography, in: Screen 10/2 (1969), S. 25-41; Ders.: William Friese Greene and The Origins of Cinematography II, in: Screen 10/3 (1969), S. 72-83, Ders.: William Friese Greene and the Origins of Cinematography III, in: Screen 10/4-5 (1969), S. 129-147; Harald Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a.: Alber 1984.
[48] William Friese-Greene/Mortimer Evans: Improved Apparatus for Taking Photographs in Rapid Series. GB Patent Nr. 10131, 21.06.1889.
[49] Georges Demenÿ: Appareil dit Phonoscope reproduisant l'illusion des mouvements de la parole et de la physionomie par vision directe ou par projection au moyen d'une lumière, patentiert 3.3.1892. FR-Patent Nr. 219830; Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a. 1984, S. 30.
[50] Vgl. Spehr: The Man Who Made Movies: W.K.L. Dickson. New Barnet 2008, S. 75.

werden können.[51] Zwei Tage später trifft sich Muybridge mit Edison und sie besprechen – zumindest berichtet Muybridge das, während Edison es bestreitet – die Kombination seines Apparats mit dem Phonographen.[52]

Das Zoetrope besteht aus einem hohlen Zylinder, der auf der Innenseite Bilder trägt und durch schmale Sichtschlitze durchbrochen ist. Wird bei sich drehendem Zylinder durch die Schlitze auf die Bilder geblickt, zerhackt durch die Schlitze die Bewegung des Zoetrope die Sicht auf die sich ebenfalls bewegenden Bilder. Die sich in der Interferenz dieser *zwei* Bewegungen (Schlitze und Bilder) ergebende, zusammengesetzte Folge von an der gleichen Stelle intermittierenden Bildern besteht also, von der Einheit des Zoetropes her gesehen, aus *einer kontinuierlichen* Bewegung des Zylinders. In Walzen und Zylindern gedacht ist der Unterschied zwischen Zoetrope und Phonographen also gar nicht so groß. Die Bilder auf der Innenseite von Muybridges Zoopraxiscope sind jedoch keine Fotografien, sondern nur abgezeichnete Fotografien. Den Schritt, der Edison für den Phonographen von der Aufzeichnung des Phonautographen zu Wiedergabe schon gelungen war, gälte es im Prinzip für das Zoetrope nun nur noch rückwärts –von der Wiedergabe zur Aufzeichnung – zu vollführen. Und Marey und Muybridge geben die Vorlage dafür.[53] So wäre die Analogie der Apparate für Ohr und Auge perfekt. Tatsächlich wird Dickson später ein Bild von Edisons ‚erster Idee' aufzeichnen, das genauso aussieht:[54] Ein Ding mit zwei Walzen, eine für das Auge, eine für das Ohr, die nebeneinander in ungestörter Harmonie und Gleichzeitigkeit auf derselben Achse gedreht werden.

(Abb. 13 im Bildanhang)

Edison und Dickson im Labor

Soweit das ideale Diagramm. Bei dessen konkreter Materialisierung werden Edison und Dickson ihr Diagramm jedoch nach allen Regeln der metallurgischen, (elektro-)mechanischen, photochemischen und wahrnehmungstechnischen Künste zeitlich und räumlich zerlegen. Am ‚Ganzen' des

[51] Spehr: The Man Who Made Movies: W.K.L. Dickson. New Barnet 2008, S. 76.

[52] Vgl. Spehr: The Man Who Made Movies: W.K.L. Dickson. New Barnet 2008, S. 76.

[53] „This idea, the germ of which came from the little toy called the Zoetrope, and the work of Muybridge, Marie [sic], and others has now been accomplished, so that every change of facial expression can be recorded and reproduced life size." So Edisons Fortsetzung der Geschichte seiner „Idee" von 1887 W. L. K. Dickson/Antonia Dickson: History of the Kinetograph, Kinetoscope and Kinetophonograph. (Facsimile der Edition von 1895). New York: Museum of Modern Art 2000, S. 4.

[54] Edisons Zeichnung aus: W. L. K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 439 bzw. in Ders.: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph (Dezember 1933), in: Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 9-16, hier S. 10. Vgl. auch W. Bernard Carlson/Michael E. Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process: The Case of Thomas Edison and Early Motion Pictures, 1888-91, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 398. Dicksons Zeichnung in: W. K. L. Dickson: A Brief Epitamy of All Facts Relating to Mr. Thomas Alva Edison's Invention of the Kinetograph (or Cinematograph) - of the present day-, 21. April 1928, D-5 Motion Pictures, Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey.

durch Visualität ‚ergänzten' Phonographen „kristallisiert", so ließe sich mit einem Bild/Begriff des Technikphilosophen Gilbert Simondon sagen, der Kinetograph aus.[55]

Während die Aspekte des ‚Erfindbaren', die bis hierhin umrissen wurden, eher nach außen gerichtet sind, lassen sich an dem, was Edison und Dickson nun vermutlich von dieser ‚Idee' aus tun, drei eher nach dem ‚Innen' des Labors gerichtete Aspekte benennen, die W. Bernard Carlson und Michael E. Gorman am Erfindungsprozess des Kinetographen nachzeichnen.[56]

1. Der erste dieser Aspekte ist Bildung von *Analogien*.[57] Edisons Einfall besteht schon aus der Ineinander- und Inbeziehungsetzung solcher Analogien: Phonograph/Zoetrope, Ohr/Auge, Aufnehmen/Wiedergeben, Walze/Zylinder. Damit tritt die Apparatur in den Bereich ‚technischer' Problemlösungen ein: Diese Analogien werden nun am zu entwickelnden Apparat durch Variationen der beteiligten Elemente zueinander ‚passend' – zusammen funktionierend – gemacht. In diesem Prozess können sich jedoch an allen möglichen lokalen Stellen wiederum Lücken der Problemlösung öffnen, in die neue oder variierte Analogien, zunächst eben als lokale *workarounds*, in den Apparat eingehen können.

2. So ergibt sich ein Entwicklungsprozess der *heuristischen Rekombination* verschiedener Elemente.[58] Das erschöpfende Durchspielen hunderter oder sogar tausender von Varianten an einer einzigen Stelle von Edisons Glühlampe – dem Glühmaterial – ist legendär.

3. Und damit ist schon ein *Experimentieren* im engeren Sinne angespielt: Apparat zusammenbauen und ausprobieren – schauen (und hören), ob er funktioniert. Und: warum nicht? In so einer Entwicklung zeichnet sich der Apparat also zwischen Idee und Prototyp in seinem Nicht-Funktionieren quasi vor sich selbst ab. Doch nicht nur darin kann das, was erfunden worden sein wird, neue Wendungen nehmen. Ebenso können neu eingeschleuste Analogien und eingewechselte Elemente

[55] Vgl. Gilbert Simondon: The Genesis of the Individual, in: Jonathan Crary/Sanford Kwinter (Hg.): Incorporations. New York, NY: Zone 1992, S. 297-319; Ders.: Die Existenzweise technischer Objekte (1958). Zürich: Diaphanes 2012.

[56] „To study these issues in a precise manner, we have divided an inventor's cognitive processes into three interrelated aspects: mental models, heuristics, and mechanical representations. […] Obviously, we cannot simply look inside Edison's mind, so we must infer his mental models from sketches, artifacts, and other historical sources." Zitat in: Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 389-390. Die Historiographie solcher kognitiven Prozesse könnte solche Artefakte auch als gerade jene Dinge verstehen, mit denen im Labor Edisons ‚gedacht' wird und so das Problem der historiographischen Inferenz wie auch die Frage, was das „Mentale" genau sei, etwas verlagern. Vgl. Bruno Latour: Drawing Things Together, in: Michael Lynch/Woolgar, Steve (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press 1990, S. 19-68, hier S. 19-21.

[57] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, S. 394 u. S. 425-426.

[58] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430.

prägnant werden und letztlich das Projekt in eine andere Richtung kippen lassen. Und nicht zuletzt sind es die ‚äußeren' Aspekte des Erfindens, die in solchen Momenten wiederum in das Labor hineinreichen.[59]

Bewegungslogiken: Trägheiten, Zeiten, Intervalle

In der Anordnung seines Labors scheint Edison, von seinem Einfall ausgehend, die Problemlösungsarbeit hauptsächlich zwischen sich und Dickson aufzuteilen, Dickson ist dabei eher für den fotografischen und optischen Teil zuständig, während Edison den elektrischen und mechanischen Teil übernimmt.[60]

Intervall 1: Photographie

Das erste zu lösende Problem betrifft, gemäß der angeordneten Arbeitsteilung, eher Dickson: Die erste Widerspenstigkeit des Materials bei der Aufnahme ist fotografisch, denn Belichtung braucht Zeit. Edisons Entwurf der ‚kinetographischen Walze' setzt an die Stelle der Phonographennadel ein Objektiv und an die Stelle der Stanniolfolie eine photochemische Emulsion. Schon die mechanischen Eigenheiten der Nadel und des Aufzeichnungsmediums – Trägheit, Reibung, Formbarkeit[61] – können zum Problem werden, zumindest jedoch ‚überträgt' die Nadel kontinuierlich die auf sie wirkenden Kräfte. Damit aber auf der kinetographischen Walze von der Bewegung der Walze her gedacht: einzelne, und von der aufzuzeichnenden Bewegung her gedacht: nicht bewegungsunscharfe Bilder erscheinen, müsste bei kontinuierlicher Walzenbewegung der einzelne Moment der Belichtung am besten unendlich klein sein. Foto-chemische Zeitintervalle versetzen also der gemeinsamen Achse des Kineto-Phono-Graphen einen ersten Knacks:[62]

> „I pointed out to him [Edison, Anm. d. Verf.] that in the first place I knew of no medium that was sensitive enough to take microphotographs at so rapid a rate while running continuously on the same shaft. ‚Well, try it; it will lead to other things', was Edison's reply. I did so soon as I got to his new laboratory, then being erected at Orange, N. J."[63]

Und ein analoges Problem ergibt sich auch bei der Wiedergabe:

---

[59] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 389.

[60] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 400-401.

[61] Insbesondere Edisons erster Phonograph, der in die ‚Tiefe' des Zeichenträgers schreibt, hat ein „Verzerrungsproblem" im Verhältnis von Druck und Abdrucktiefe.

[62] Und insbesondere an diesem Knacks, so scheint es, setzt Dickson die Bedeutung seiner eigenen Beteiligung an der Entwicklung des Kinetographen an. Zur Debatte um die Anteile Edisons und Dicksons an der Erfindung, vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 401-402.

[63] Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 438, Vgl. Spehr: The Man Who Made Movies: W.K.L. Dickson. New Barnet 2008, S. 93.

> „To view these small pictures was another matter. If run continuously the result, of course, would be a black streak, unless seen through a slotted disk. To obtain full illumination it occurred to me to rig up a small Geissler spiral tube without a shutter."[64]

An diesen beiden Stellen zu lösender Probleme setzen also die verschiedenen Bauteile und Elemente der Diskontinuitätstechniken des 19. Jahrhunderts – des Chronoskops, der Telegraphie und des „scanning by sampling brief intervals of time"[65] von Rheotom und Kommutator – ein.[66]

Intervall 2: Elektromechanik

Die auf die Kinematographie gerichtete Entwicklung, die Dickson erzählt, lässt sich dank der sogenannten *Patent caveats* – mit denen Edison seine vorläufigen Ansprüche auf seine noch nicht gemachten Erfindungen beim Patentamt offiziell, mit Datum, Unterschrift und für jeweils ein Jahr geltend, aktenkundig macht – in diskreten Schritten nachvollziehen.

Schon im ersten der den Kinematographen betreffenden Patent caveats kommt die Phonographenwalze auf der Zeichnung auf jeden Fall nicht (mehr?) vor. Dafür entwirft das Caveat schon eine Lösung für das Problem der Diskontinuität auf Aufnahme- und Wiedergabeseite: Eine durch einen drehenden Kontaktunterbrecher elektro-magnetisch angetriebene Hemmung für die Walzenbewegung und ein mit dieser Hemmung synchronisierter Shutter für die Exposition der Bilder.

(Abb. 14 im Bildanhang)

> „The cylinder is provided with an escapement which keeps it at rest at the instant the chemical action of photographing takes place on it and between the operations of photographing it is advanced in rotation a single step at a time, this motion taking place while the light is cut off by a rapidly vibrating shutter. […] The intermittent rotation of the cylinder is accomplished by means of an escapement I the fork of which is vibrated by a double magnet K L. The movements of both the shutter and the escapement are controlled by the break wheel B. Two springs rest on the break wheel being slightly in advance of the other, so that one rests on metal when the other is on insulation, the surface of the break wheel being, as will be understood made up alternately of metal and insulation. […] It will be seen that the revolution of the break wheel energizes first the magnets K and G, and then the magnets L and F, and the escapement is released at the same time that the shutter is vibrated, so that the cylinder advances only at the time the shutter has cut off the vision between objective and the cylinder."[67]

Neben dieser Lösung, in der sich die Taktung aus dem On/Off entlang einer sich kontinuierlich drehenden abwechselnd leitenden und nichtleitenden Scheibe („break wheel") ergibt, wäre eine

---

[64] Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 439.

[65] Berz: 08/15. Ein Standard des 20. Jahrhunderts. München: Fink 2001, S. 376. Berz verweist dabei auf: H. E. Hoff/L. A. Geddes: The Rheotome and Its Prehistory: A Study in the Historical Interrelation of Electrophysiology and Electromechanics, in: Bulletin of the History of Medicine 16/3 (Mai-Juni 1957), S. 338.

[66] Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen" unter: „Rekombinationen/Fugen" und „Zeitmaschinen und Synchronisationsprobleme".

[67] Thomas A. Edison: Caveat 110 (8. Oktober 1888), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 110: Motion Pictures (1888), Thomas Edison Papers [PT031AAA1; TAEM 113:238], S. 1-2 und S. 4-5.

andere Möglichkeit, so Edison, diese Synchronisation stattdessen durch das eigene „make and break“ einer Stimmgabel mit Stromkontakten und Elektromagneten zu takten.[68]

In diesem Patent caveat setzt bei der Namensgebung auch schon die ‚phonograph-parlor-Distributionslogik‘ zwischen Aufnehmen und Wiedergeben ein: „When the instrument is used in recording motions it may be called a kinetograph, but when used for subsequent reproduction, which will be its most common use to the public, it is properly called a kinetoscope.“[69]

Intervall 4: Blitze

Wenn die Bewegung des Zylinders laufend zu starten und wieder zu stoppen ansetzt, destabilisiert jedoch die Trägheit des Zylinders auch laufend die Kontrollierbarkeit dieser Bewegung.[70] So sieht sich Dickson mit Edisons ‚Lösung‘ auf ein neues Problem verwiesen und beginnt mit leichteren Materialien wie Aluminium für die Walze zu experimentieren.[71] Er ersetzt dann auch den Shutter durch eine Geißler’sche Gasentladungsröhre, deren Blitze, wenn sie in der richtigen Frequenz blitzen, die vorbeilaufenden Bilder so kurz aufscheinen lassen, dass sie wie beim Stroboskop fast stillzustehen scheinen.[72] Dazu werden die mächtigen Stromentladungen der Geißlerröhre durch einen zweiten Stromkreis ausgelöst, der durch kleine, seitlich an der Walze angebrachte, leitende Zinken jeweils kurz geschlossen wird.

(Abb. 15 im Bildanhang)

Zwischenzeitlich scheint das die gesuchte Lösung zu sein. In seinem dritten Patent caveat von 1889 findet sich ein ähnlicher, doch etwas primitiverer Ansatz auch für die Aufnahme. Edison beschreibt, wie die Bewegung der aufzunehmenden Objekte im auf sie geworfenen Blitzlichtgewitter elektrischer Funken gleich an ihrer eigenen Stelle im Sichtfeld des Kinetographen zerhackt werden soll:

> „owing to the instantaneous character & high actinic power of each spark a [?] shutter cutting of [sic] & on the lenses from the cylinder as in my first device is unnecessary. At every spark a photograph is taken always at definite intervals & as the spark is infinitely quick the continuous movement even of the cylinder does not blur the photograph.“[73]

---

[68] Vgl. Edison: Patent Caveat 110, 8. Oktober 1888, S. 5-6.
[69] Edison: Caveat 110, 8. Oktober 1888, S. 1.
[70] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 238.
[71] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 403; Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 438.
[72] Vgl. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 439-440.
[73] Edison: Caveat 116 (3. August 1889), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 116: Electric Light, Ore Milling, Phonograph (1889), Thomas Edison Papers [PT031AAG; TAEM 113:590] = Patent Caveat III, National Archives, Washington, D.C.: Records of the Patent and Trademark Office (Record Group 241) Case 116 [W100ABZ], Abschrift, S. 18. Vgl. Gordon Hendricks: The Edison Motion Picture Myth. Berkeley u.a.: The University of California Press 1961, S. 162.

Das Ganze ist aber doch nicht so einfach wie gedacht. Vermutlich weil derartig lichtstarke Blitze nicht machbar sind,[74] wird diese Richtung der Experimente wieder aufgegeben und zur diskontinuierlichen Bewegung zurückgekehrt.

In Abwesenheit Edisons

An dieser Stelle tauchen einige Unsicherheiten in der genaueren Datierung der Entwicklung des Kinetographen auf, die möglicherweise damit zusammenhängen, dass Edison im August 1889 nach Paris abreist, wo er Etiénne Jules Marey trifft.[75] Denn *erstens* geht es ab 1898 anlässlich der Auseinandersetzung Edisons mit *American Mutoscope* darum, die Erfindung des Filmbands insgesamt möglichst früh anzusetzen. Und die Geschichtsschreibung Dicksons könnte darauf zielen, einen möglichen Einfluss Mareys auf die Entwicklung des Kinetographen einzuhegen. Es gäbe also denkbare Interessen, die Verabschiedung der Walze und die Einführung eines Filmbandes *vor* die Rückkehr Edisons zu datieren, um zu versichern, dass diese Idee eben nicht aus Paris mitgebracht wurde.[76] *Zweitens* könnte sich Dicksons Arbeit in Abwesenheit von Edisons Vorgabe eines Kastens für ‚kinetoscope-parlors' verselbständigt und in Richtung der *Projektion* bewegter Bilder, die eher dem Elektrotachyskop von Ottomar Anschütz ähneln, verschoben haben.[77] Doch unabhängig davon ob, wie tatsächlich und wann genau sie stattgefunden haben, sind diese Ereignisse eine Reflexion wert.

Intervall 5: Filmband – der Film wird telegraphisch

Irgendwann 1888 beginnt Dickson, die photographische Emulsion nicht mehr direkt auf die Walze aufzutragen, sondern mit ‚Film' zu umwickeln. Filmstreifen, die sich ganz von der Walze ablösen, liegen dann nicht mehr ganz so fern. „I was glad to get away from drums, disks, etc., and a hopelessly limited number of pictures, looking forward some day to getting decent lengths or strips of film from Blair or Carbutt."[78] Und hier kommen der Gerätepark Edisons und damit neue andere Analogien in Sicht:

> „While wandering through our museum of showcases containing many hundreds of models of Edison's inventions, I caught sight of his perforated paper automatic telegraph. By the end of a week my capable mechanic, William Heisse [sic], had made me a perforator

[74] Vgl. Hendricks: The Edison Motion Picture Myth. Berkeley u.a. 1961, S. 36 und S. 76; Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 237-238.

[75] Vgl. Hendricks: The Edison Motion Picture Myth. Berkeley u.a. 1961, S. 82-83.

[76] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 404-405; Vgl. auch Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 232-234. Hendricks vermutet, dass in Dicksons Erzählung einige entscheidende Entwicklungen des Tonfilmapparats von Edison und Dickson vor die Rückkehr Edisons gelegt wurden, um den Einfluss Mareys auf die Erfindung des Films geringer erscheinen zu lassen. Vgl. Hendricks: The Edison Motion Picture Myth. Berkeley u.a. 1961, S. 48 und S. 79 ff.

[77] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 405-407.

[78] Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 440-441.

> which made two round holes to a picture. The sprocket drive had a single row of sprockets to fit the newly punched Carbutt strips."[79]

Mit der Ablösung des Filmbands von der Walze lassen sich die Aufgaben der einzelnen Komponenten nun definierter verteilen: Das Filmband wird mobil, es lässt sich nun ganz buchstäblich *leichter – im* Apparat ebenso wie auch *zwischen* verschiedenen (Aufnahme- und Abspiel-) Apparaten an verschiedenen Orten – transportieren.

Der auf den zweiten November 1889 datierte Entwurf des vierten Patent caveat Edisons verzeichnet diese Wendung des Kinetoskops zum Telegraphischen:

> „Figure 46 is a kinetoscope. The sensitive film is in the form of a long band passing from one reel to another in front of a square slit as in figure 47; on each side of the band are rows of holes exactly opposite each other and into which double toothed wheels pass on [as] in the wheatstone automatic telegraph instrument. This ensures a positive motion of the band. The film being transparent, the Leyden jar spark illuminates back and by means of a lens the image is projected on a screen. Instead of the Leyden spark a continuous light with revolving shutter may be used. The operation of photographing is as follows […]. A motor, preferably an electric motor, drives a shaft at great velocity; on this shaft is a sleeve carrying double toothed wheels engaging in the holes of the band of photo film. […] [O]n the sleeve is a release escapement with fork connected to the tongue of a polarized relay. This polarized relay is reciprocated by means of a break wheel alternating currents through it or by an alternating small dynamo. […] The break wheel which controls the polarized relay may be connected to the screw shaft of the phonograph, hence there will be a positive connection and all the movements of a person will be exactly coincident with any sounds made by him"[80]

(Abb. 16, 17 und 18 im Bildanhang)

Der Verweis Dicksons auf den „perforated paper automatic telegraph", der das Vorbild für den perforierten Filmstreifen abgibt, ist aber auch in Hinsicht auf eine hier in den Film eingreifende andere Logik diskontinuierlicher Zeiten bemerkenswert, die oben anhand von Charles Wheatstones automatischem Telegraphen schon thematisiert wurde:[81]

> „At the end of the year 1889, I increased the width of the picture from ½ inch to ¾ inch, then, to 1 inch by 3/4 inch high […]. The actual width of the film was 1 ⅜ inches to allow for the perforations now punched on both edges, 4 holes to the phase or picture, which

[79] Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 441.

[80] Vgl. Edison: Caveat 117 (16. Dezember 1889), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 117: Electric Light and Power, Motion Pictures, Phonograph (1889), Thomas Edison Papers [PT031AAH; TAEM 113:667] = Patent Caveat IV, hier zitiert nach: Harold G. Bowen: Thomas Alva Edison's Early Motion-Picture Experiments, in: Journal of the SMPTE 64 (1955), S. 508-514, hier zitiert nach dem Reprint in Ders.: Thomas Alva Edison's Early Motion-Picture Experiments, in: Raymond Fielding: A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 90-96, hier S. 96.

[81] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 411, zu Wheatstones automatischen Telegraphen siehe 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter „Zeitmaschinen und Synchronisationsprobleme".

> perforations were a shade smaller than those now in use. This standardized film size of 1889 has remained, with only minor variations, unaltered to date […].“[82]

Mit der Standardisierung des Verhältnisses von Bildgröße, ‚Phase‘ und regelmäßigen Führungslöchern deutet sich an, wie die Perforierung in der ‚maschinellen Diagrammatik‘ des Filmbandes Zeit und Bild verknüpft. Mit der Perforation sind für das Ablaufen der Kamera und des Projektors die Stellen der Bilder quasi schon markiert, *bevor* auf dem Träger irgendetwas sein muss. Die Reihe von Bildern, die in der Projektion *ein* – bewegtes – Bild ergeben, müssen die zwischen Papierband, Perforation und Apparatur schon aufgespannte Zeit – den so eröffneten ‚Raum‘ einer mechanisch ablaufenden Zeit – nur noch mit visueller Bewegung ‚ausfüllen‘.[83]

Die Walze/Zylinder-Analogie, die Phonograph und Kinetograph sehr dicht zusammengehalten hatte, hat so fast nebenbei einer anderen Dynamik Platz gemacht, bei der sich Kinetograph und Phonograph in sich selbst zurückziehen, indem sie sich nach jeweils eigenen Funktionsweisen – als Zusammenspiel von Aufnahme, Wiedergabe, Transportmechanismus, Trägermedium und nicht zuletzt: den Sinnen – organisieren. Dazwischen, zur Synchronisation, passt nur noch ein elektrisches, ein Wechselstrom-Modul. Und aus der Analogie Ohr/Auge-Phonograph/X ist spätestens hier ein Synchronisationsproblem geworden.

Intervall 6: Vorführung/Projektion

Währenddessen nimmt in New Jersey, gemäß Dicksons Schilderung, außerdem das ‚Kinetophon‘ gerade in der Abwesenheit Edisons Gestalt an. Und wie es zuvor Edison mit dem Phonographen getan hatte, lässt nun Dickson ‚sein‘ Kinetophone für sich selbst sprechen. Bei Edisons Rückkehr am 6. Oktober 1889 habe er ihn, berichtet Dickson, in seinen neuen Projektionsraum geführt und ihm den ersten „talkie“ vorgeführt:[84]

> „For a wonder, the exhibition was good. No breakdown of the film occurred nor did the Zeiss arc lamp sputter. There was much rejoicing. Edison sat with the eartubes to the phonograph. The phonograph motor controlled the projecting kinetograph. I was seen to advance Mr. Edison from the small 4-foot screen; small because of the restricted size of the room. I raised my hat, smiled, and said, ‚Good Morning Mr. Edison, glad to see you back. Hope you like the kinetophone. To show the synchronization I will lift my hand and count up to ten.‘ I then raised and lowered my hands as I counted to ten. There was no hitch, and a pretty steady picture.“[85]

Zwei Ereignisse gilt es hier besonders anzumerken: Die Projektion und das Gelingen.

---

[82] Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 451.

[83] Vgl. Müller: Sync Sound/Sink Sound. Audiovision und Synchronisation in Michael Snows „Rameau’s Nephew by Diderot (Thanx to Dennis Young) by Wilma Schoen“, in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 327-331.

[84] Zur deiktischen Rhetorik ‚erster Tonfilme‘, z.B. in SINGING IN THE RAIN vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 232-234.

[85] Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 447-448.

Carlson und Gorman nehmen an, dass die Projizierbarkeit des Films, von der Dickson hier erzählt und die mit der Walze kaum möglich gewesen wäre,[86] auf Dicksons Auseinandersetzung mit dem Elektrotachyskop von Ottomar Anschütz zurückzuführen ist, das eben auch eine Projektion zuließ. Doch, so argumentieren sie, Edison habe diese Entwicklung gestoppt, weil sie nicht in sein Konzept der Vermarktbarkeit nach dem Phonograph-Parlor-Modell gepasst habe: Wenn der Kinetograph in einer Box mit *peephole*, um den Film anzuschauen, verstaut ist, so wie der Phonograph nicht mit Verstärkertrichter für ein versammeltes Publikum, sondern durch Hörschläuche für *einzelne* Personen funktioniert, dann kann die einzelne Benutzung durch Münzeinwurf abgeschöpft werden.[87] Zudem, so spekulieren sie, könnte Edison befürchtet haben, dass dadurch dass das Bild bei der Projektion aus dem Guckkasten, aus seiner „proszenischen" Rahmung, heraustritt, seine Ränder in so einem ‚öffentlichen' Raum sowie in der Aufmerksamkeit des Zuschauers gewissermaßen ausfransen und es so seine Wirkung verliert.[88] Ein projizierter Film ergäbe dann also etwas ganz anderes als ein ‚phonograph for the eyes'.[89]

„For a wonder": Die erste Tonfilm-Vorführung als Synchronisations-Experiment

Wann Dicksons ‚erste Tonfilm-Vorführung' der Geschichte genau stattgefunden hat und ob seine Anordnung überhaupt hätte funktionieren können, dazu sind sehr unterschiedliche Meinungen geäußert worden.[90] Letztlich muss daran wohl einiges offenbleiben. Harald Jossé bezieht die Position, sie habe sich tatsächlich 1889 an einer Walze ereignet. Einmal ganz abgesehen von den Annahmen, die Jossé dazu angesichts der doch widersprüchlichen Lage des historischen Materials[91] über die dabei operierende Anordnung machen muss, ist seine prinzipielle Argumentationslinie insbesondere deswegen interessant, weil sie den experimentalen Charakter eines solchen Ereignisses herausstellt:[92]

> „Das Gelingen der synchronen Vorführung wurde begünstigt durch die Kürze der Szene (ungefähr 9 Sekunden und – wie Dickson selbst eingestand (For a wonder the exhibition was good) – durch einen besonders glücklichen Verlauf des Experiments. […] Die Tatsa-

[86] Jossé nimmt an, dass die Projektion im Lauf des Wiedererzählens dazugekommen ist und Dicksons Vorführung dagegen tatsächlich noch auf Walzen stattfand: „Das visuelle Element der Anordnung bestand aus Mikrobildern, die auf eine Zylinderwalze kopiert waren. Die Bilder konnten nicht projiziert, sondern nur durch ein Betrachtungsgerät angesehen werden." Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a. 1984, S. 32.

[87] Vgl. Gitelman: Always Already New. Cambridge, Mass. 2006, S. 46.

[88] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 412-413.

[89] Vgl. Carlson/Gorman: Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 409.

[90] Vgl. Hendricks: The Edison Motion Picture Myth. Berkeley u.a. 1961, S. 88-91; Carlson/Gorman glauben an die Projektion datieren das Ereignis aber auf 1890, vgl. Understanding Invention as a Cognitive Process, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430, hier S. 409.

[91] Angesichts Dicksons Geschichte vom bereits verwendeten Filmband oder der nicht ganz haltlosen These von Carlson und Gorman zur Rolle des Tachyskops für Dickson.

[92] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 234.

> che, daß 1889 dieses kleine Experiment gelang, bedeutet nicht – und das ist der entscheidende Denkfehler vieler Kritiker – daß dann sofort die Produktion des Kinetophons hätte anlaufen können. Das war nicht der Sinn des Versuches gewesen. Die Vorführung sollte dazu dienen, Edison […] zu veranlassen, Dickson für die Fortführung des Projekts notwendige Unterstützung […] zukommen zu lassen. Zunächst gelang das auch. […] Durch die Verwendung von Filmband begannen erst die wirklichen Synchronisationsprobleme, vor denen Dickson schließlich Ende 1894 kapitulieren musste."[93]

Das gibt eine Verquickung von Experiment und technischer Erfindung zu denken, die in Analogie zu Hans-Jörg Rheinbergers Beschreibung des Prozessierens naturwissenschaftlicher Experimentalsysteme erlaubt, solche Momente technischer und eher auf eine ökonomische Auswertung orientierte ‚Forschung und Entwicklung' zu befragen.[94] Gleichzeitig gälte es dann, solche Erfindungsprozesse insofern zu spezifizieren, als sie sich von wissenschaftlichen Experimentalsystemen unterscheiden.

Dickson Experimental System

Zunächst lässt sich so die Argumentation Jossés mit Rheinbergers Fokussierung auf Verhältnisse zwischen Stabilität und Instabilität beziehungsweise Stabilisierungen und Destabilisierungen scharf stellen. Das mögliche Gelingen der von Dickson geschilderten Vorführung hängt dann nicht einfach daran, dass die technischen Probleme des Kinetophons ein für alle Mal – stabil – gelöst sind, sondern eventuell sogar gerade daran, dass seine Anordnung genauso instabil ist, dass sie die Möglichkeit des Gelingens offen lässt und gleichzeitig genau so stabil, dass dieses Gelingen Rückschlüsse darüber erlaubt, inwiefern man hier auf der richtigen Spur ist. Die einfache stabile Festigkeit einer solchen Maschine würde dagegen ja – zumindest idealerweise – darin bestehen, dass sie keinen Raum – keine ‚Fugen' – für ‚Wunder' offenlässt. Die verlässliche Wiederholbarkeit, die „technische Objekte" in Rheinbergers Konzeption auszeichnet, durch den sie Hintergrund und Begrenzung eines Sichzeigens „epistemischer Objekte" bilden, würde aber bedeuten, dass Dicksons konkretes, hier in Betrieb gesetztes, ‚Kinetophon' (verlässlich und wiederholbar) ‚funktioniert' *oder* verlässlich und wiederholbar *nicht* ‚funktioniert'.[95]Was sich jedoch laut Dicksons Schilderung tatsächlich ereignet, ist eher ein Moment des Übergangs zwischen dem „epistemischen Ding" ‚Kinetophon' – das *Projekt*, einen Apparat zu bauen, der Kinetoscope und Phonographen auf eine solche Weise verschaltet, dass sich ein bestimmter Effekt einstellt: „the illusion is complete and we may see and hear a whole opera as perfectly as if actually present although the actual performance may have taken place years before"[96] – und dem konkreten aktuellen Stand

[93] Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a. 1984, S. 32-33.
[94] Vgl. Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Göttingen: Wallstein-Verlag 2002, S. 25-30, 76-79 und 82-85.
[95] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 239-240.
[96] Edison: Caveat 110, 8. Oktober 1888.

„technischer Objekte“ 1889, in dem „for a wonder“ alles nach Plan funktioniert. Es sind, so betrachtet, die Instabilitäten in Dicksons Anordnung, die dieses Gelingen, diesen Moment des Übergangs ermöglichen.

Das epistemische Ding Synchronisation/Gleichzeitigkeit und seine technischen Objekte

Wird diese Vorführung als Experimentalanordnung aufgefasst, dann stellt sich also die Frage, was hier zu den technischen Objekten und was zu den epistemischen Dingen gezählt werden kann.[97] Rheinberger betont dabei, dass diese Unterscheidung „funktional“ zu verstehen sei und sich im Prozessieren eines Experimentalsystems laufend wieder rekonfigurieren kann.[98] Und ganz offensichtlich lässt sich diese Linie durch Dicksons Vorführung nicht einfach zwischen ‚Hardware‘, d.h. metallischen Gegenständen, Kabeln, Rädern, Filmbändern, und ‚Software‘, also Menschen und Inhalten, ziehen. Wenn das epistemische Ding das Projekt ‚Kinetophon‘ ist, dann tritt es hervor oder ereignet sich besonders am ‚Gelingen‘ der Synchronisation. Und das heißt, dass zum Beispiel das spezifische Synchronisationsverfahren, die Wechselstromkopplung eher auf die Seite des Befragten, des epistemischen Dings, fällt, während Edison, *vor dem* und *für den* das Ganze ja gelingen soll, ebenso wie Dicksons Ansprache und seine Mundbewegungen, sein Nummernzählen und seine Armbewegungen eher zu den Bedingungen, aufgrund derer sich dieses Gelingen zeigen kann, an denen es abzulesen ist, also zu den technischen Objekten zu rechnen wäre.

Experimente zwischen Wahrnehmung und Gerät

Wenn es also in so einem Vorführungs-Experiment eher darum geht, die Möglichkeiten des Funktionierens von Edisons Idee zwischen apparativer Synchronisation und Wahrnehmung von Gleichzeitigkeit als „epistemisches Ding“ durch die stabilen ‚technischen Objekten‘ Betrachter (hier: Edison) und reproduzierten Bildern und Sounds (hier: Dickson) auszuloten, dann differenzieren sich solche Experimente Edisons auch schon von naturwissenschaftlichen und, was hier noch entscheidender ist, von den physiologisch-psychologischen Experimenten in den Laboren Wilhelm Wundts.

Der entscheidende Punkt, der sich so für das Geschehen experimenteller Kinetophonvorführungen machen lässt, ist, dass in diesem Moment die Anstrengungen in Edisons Labor *nicht* der Erforschung der Wahrnehmung gelten. In gewisser Hinsicht steht nicht einmal so sehr eine bestimmte technische Funktionsweise des vorerst sehr allgemein konzipierten Apparats für bewegte Bilder im Zentrum dieser Versuche. Ob nun mit Walzen oder Filmstreifen bewegt werden, ist gerade das, was dann durchprobiert wird, um die Maschine irgendwie zum Laufen zu bringen. Vielmehr wäre die ‚Frage‘ die dieses Experiment stellt eben, wie sich die Idee, zum schon

[97] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 234 und S. 239-240.

[98] Vgl. Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Göttingen: Wallstein-Verlag 2002, S. 27.

funktionierenden Phonographen photographische Bewegungsbilder so zu ergänzen, dass sich eine simultane Reproduktion ergibt. Um das auszuprobieren, kann Edison Wahrnehmung als gegeben annehmen, er muss nichts darüber wissen, was dabei ‚in' der Wahrnehmung ‚wirklich' passiert, wenn nur seine Erfindung funktioniert. Dieses ‚Experiment' zielt auf einen Zusammenhang *zwischen* Geräten und Wahrnehmung. Es zielt auf einem Moment, in dem sich Synchronisationsmodul und Betrachter quasi gegenüberstehen und ganz ‚wunderbar' zusammenpassen, obwohl sie – weil sie in zwei ganz unterschiedlichen Arrangements stecken – in (fast) jeglicher Hinsicht voneinander getrennt sind, unmittelbar nichts voneinander ‚erfahren'. Fast nichts – außer eben in Hinsicht auf Zeitlichkeiten, die dabei, *vermittelt* durch die vom Kinetoskop gezeigten Bewegtbilder und die vom Phonographen zu hören gegebenen Sounds auf der Seite des Kinetophons und *vermittelt* durch das vom Betrachter Gesehene und Gehörte, eine gemeinsame ‚Fläche' finden. Eine Fläche, auf der die apparativen Zeitlichkeiten – die der Geschwindigkeiten der apparativen Transportmechanismen *und* die der sich an der Stelle ihrer Abtastung in Zeitabläufe übersetzenden räumlichen oder flächigen Trägermedien – und das gleichzeitig Wahrgenommene – das, was in einem jeweiligen selbstgegenwärtigen Augenblick gehört und gesehen wird – vergleichbar werden.[99] Auf dieser ‚Fläche' kann sich das Gelingen des Experiments überhaupt erst entscheiden beziehungsweise kann erst dann über das Gelingen entschieden werden: Das Experiment gelingt erst, wenn Edison hört und sieht, wie ‚Dickson' in einem vom bewegten Bild des Kinetographen und von den Sounds des Phonographen her zu ihm spricht, sein Mund sich in Einheit mit dem Gesagten bewegt, seine Handzeichen mit dem Abzählen von Eins bis Zehn in eins fallen. Nur dann ‚spricht' das Kinetophon für sich selbst, dann funktioniert der Apparat, während der Erfinder Dickson die Anordnung nur in Gang setzt und den Erfolg abwartet.

Synchronisation zwischen Aufnehmen und Wiedergeben

Auf dieser Fläche ergibt sich dann auch erst eine Korrespondenz zwischen den *zwei* Instanzen, in denen Synchronisation in einer Logik der Entsprechung von Aufgenommenem und Wiedergegebenem zum Tragen kommt. Um das zu verdeutlichen, lassen sich die Möglichkeiten des Gelingens oder Nicht-Gelingens, die Stabilitäten und Instabilitäten der Apparatur in Bezug auf das Verhältnis zwischen den Momenten des Aufnehmens und des Wiedergebens durchspielen (gewissermaßen ‚konjektural' in einer Kombinatorik von Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten):

Wenn das Experiment gelingt, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder das Synchronisationsmodul hat bei der Aufnahme und bei der Wiedergabe ganz verlässlich und wie geplant funktioniert oder es hat jeweils nur mehr oder weniger zuverlässig funktioniert. Nur durch eine glückliche Fügung haben sich ‚for a wonder' die durch die Instabilität der Apparaturen eröffneten Freiheitsgrade und

[99] Vgl. Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.

bei Aufnahme und Wiedergabe auf irgendeine Weise realisierten Möglichkeiten gerade so ergeben, dass sie sich insgesamt ausgleichen und alle Toleranzen, Verspätungen und Verfrühungen zwischen Edison und Synchronisationsmodul sich in diesem einen Moment quasi herauskürzen. Wenn das Experiment dagegen nicht gelingt, dann könnte die Synchronisation bei der Aufnahme wie geplant funktioniert haben, aber bei der Wiedergabe nicht. Angenommen, Dickson habe das vor dieser „Premiere" nicht schon kontrolliert, dann ist auch denkbar, dass die Synchronisation bei der Aufnahme nicht funktioniert hat, dann ist die Sache schon vor der Wiedergabe verloren, wenn das Synchronisationsmodul dann genau nach Plan läuft. Zuletzt gibt es natürlich auch die Möglichkeit, dass es bei Aufnahme und Wiedergabe nicht so funktioniert wie vorgesehen und dann wäre natürlich das insgesamte *Nicht*gelingen der weitaus wahrscheinlichere Fall als das Gelingen.

Wenn also Dicksons Experiment gelingt, dann ziehen sich in einem ‚wunderbaren' Moment verschiedene Zeiten zusammen: (a) Edisons Entwurf eines möglichen Geräts mit der konkrete funktionierende Apparatur; (b) die in der Vergangenheit gemachten Aufnahmen mit der Gegenwart der Vorführung; (c) die Geschwindigkeiten und Bewegungslogiken von Phonograph und Kinetograph; (d) die verräumlichten Zeitdimensionen der auf Walze und Filmstreifen festgehaltenen Spuren, (e) die Bewegtbilder und Sounds ergeben; und zwar Bilder und Sounds eines Vorgangs, (f) des sich bewegenden und sprechenden Dickson; (g) das Sehen und Hören Edisons. Und wenn (h) Dickson nachher davon berichtet, dann weil es später Tonfilm gibt, den es aber – nach Dickson – schon viel länger gegeben hat, nämlich seit diesem Moment in Edisons Labor. Aus solchen Momenten setzt sich eine Geschichte von Audiovision und Synchronisation zusammen.

4. Synchronisationsprobleme

Auflösungen: Wahrnehmung und konkrete Apparate vs. stetig und diskret

Die Entstehung des Kinetographen, die bis hierhin vornehmlich von den Apparaturen her – quasi als Geschichte der Morphologie von ‚Zeitmaschinen': vom Phonographen über seine Ergänzung durch das Zoetrope bis zum Kinetographen – erzählt wurde, ist gleichzeitig als eine Geschichte der ‚Sinnesapparaturen' laufend auf die Sinne und die Trennung der Sinne bezogen. So ist diese Geschichte in Formen der Wahrnehmung noch einmal wiederzuerzählen. Und sie beginnt dann damit, dass es in allen diesen Arbeiten zum Kinetographen immer auch um die spezifischen Eigenheiten visueller Wahrnehmung und des Bildes geht: Erst der spezifische Effekt des Zoetrope-Prinzips macht eine Übersetzung von Aufzeichnungen in der Fläche – einzelnen ‚Bildern', die wiederum in der Fläche, auf der Walze oder dem Band angeordnet sind – denkbar, bei der, parallel zum Phonographen, Zeit in Raum und dann wieder Raum in Zeit übersetzt werden kann. Denn während das im Phonographen nur drei – Aufzeichnungsfläche und Vertiefungen – beziehungsweise im Prinzip sogar nur zwei Dimensionen braucht – die Zeitachse der Drehung und die ‚Werteachse' der Vertiefungen auf der Walze, die die Schalldruckveränderungen abbilden – hat ein Bild

selbst schon zwei Dimensionen – Höhe und Breite – und nun kommt noch die Zeit hinzu.[100] Das ergibt in kontinuierlichen Dimensionen des Aufzeichnungsmediums gedacht also, wie man es auch dreht und wendet, drei Dimensionen. So gesehen wäre der Kinetograph also ein Oxymoron: er bedürfte einer *drei*dimensionalen *Fläche* der Aufzeichnung, aber Flächen sind per Definition nur zweidimensional.[101] Oder in der ‚Übertragungskontinuität' des ‚Zeichenstifts' als fotografischer „Pencil of Nature"[102] gedacht: Werden – um von der Mannigfaltigkeit der Farbe ganz zu schweigen – nur die Hell-Dunkelwerte eines Bildes als mehr oder weniger starke ‚Vertiefungen' aufgezeichnet, bräuchte es, allein für ein einziges stillstehendes Bild, in der Fläche im Prinzip schon unendlich viele Stifte. Würde nun, um auch noch die Veränderung des Bilds in der Zeit aufzuzeichnen, der Träger unter den Stiften hinwegbewegt, dann gibt es keine denkbare Richtung kontinuierlicher Bewegung, in der fast alle der Stifte etwas vorher von einem anderen Stift Geschriebenes überschreiben würden.

Nur wegen des visuellen Wahrnehmungseffekts von in diskreten Zeitintervallen an der gleichen Stelle auftauchenden Bildern lassen sich die zwei Bewegungen – die des Bildträgers und die Bewegung ‚im' Bild – apparativ mehr oder weniger auseinanderhalten. In genau diesem Zusammenhang ergeben sich aber für die aus der Permutation des Zoetropes hervorgehenden Apparate zwei tendenziell gegeneinanderstehende Bedingungen, an denen entweder das, was sich bewegen soll, in Stillstand übergeht oder das, was stillstehen soll, in Bewegung übergeht: Ist die Bildfolge nicht schnell genug, dann setzt der Effekt der Bewegungswahrnehmung nicht ein und es ergibt sich kein ‚bewegtes Bild', sondern nur in bestimmten und insbesondere *wahrnehmbaren* Abständen aufeinander folgende, stillstehende Einzelbilder. Wird aber das Bild im Moment seines Erscheinens nicht stillgestellt, ergeben sich nur vorbeirasende Streifen. Und an den Übergängen zwischen diesen beiden Randbedingungen droht laufend das mechanische und fotochemische Funktionieren des Kinetographen in das ‚bewegte Bild' einzubrechen, in Bewegungsunschärfen, im Ruckeln und Wackeln sowie im Auseinanderdriften zwischen Bildrand der Einzelbilder und Rahmung des Bewegtbilds.

Heiße Zone Bildfrequenz

Tatsächlich ist im Labor von Edison und Dickson die Bildfrequenz einer der zentralen Gegenstände laufender Aushandlung zwischen den physikalischen Bedingungen und der Wahrnehmung. Im ersten Patent caveat (Caveat 110) schreibt Edison: „The principal feature of the invention consists in continuously photographing a series of pictures at slight intervals, not less than

[100] Vgl. Kittler: Real Time Analysis, Time Axis Manipulation, in: Ders.: Draculas Vermächtnis. Leipzig: Reclam Verlag Leipzig 1993, S. 182-207.
[101] Vgl. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 181-182.
[102] So 1844 der Titel des „ersten photographisch illustrierten und kommerziell veröffentlichten" [Übers. d. Verf.] Buchs von William Henry Fox Talbot: The Pencil of Nature. http://special.lib.gla.ac.uk/exhibns/month/Feb2007.html [gesehen: 31.03.2015].

eight per second."[103] Und weiter unten dann: „It is probable that twenty-five images per second will be sufficient to give the illusion as if looking at the actual scene with all its life and motion."[104] Im zweiten Caveat (Caveat 114) steht dann:

> „The cylinder stands still; the shutter advances and opens the shutter while the cylinder is still; the photographic effect takes place on the flat of the cylinder; the shutter closes, then the cylinder advances another notch, but such advance only takes place while the shutter closes off the light. These actions take place continuously at the rate of fifteen or twenty times per second."[105]

Später, 1891 in seinem Patenttext für eine kinetographische Kamera, überträgt er einen Teil dieser Aushandlung dann an die Bediener/Benutzer der Apparatur:[106]

> „By taking the photographs at a rate sufficiently high as to result in persistence of vision the developed photographs will, when brought successively into view by an exhibiting apparatus, reproduce the movements faithfully and naturally. I have been able to take with a single camera and a tape-film as many as forty-six photographs per second […] I have also been able to hold the tape at rest for nine-tenths of the time; but I do not wish to limit the scope of my invention to this high rate of speed nor to this great disproportion between the periods of rest and the periods of motion, since with some subjects a speed as low as thirty pictures per second or even lower is sufficient, and while it is desirable to make the periods of rest as much longer than the periods of motion as possible any excess of the periods of rest over the periods of motion is advantageous. […] I prefer to so proportion the parts above described that the wheel […] is at rest for nine tenths of the time in order to give to the sensitized film as long an exposure as practicable and is moving forward one-tenth of the time, and said forward movement is made to take place thirty or more times per second, preferably at least as high as forty-six times per second, although the rapidity of movement or number of times per second may be regulated as desired to give satisfactory results. The longer interval of rest of the film insures a good impression of the object projected thereon and results in a picture having clean and sharp lines, since the film has sufficient time to become steady and overcome the vibration caused by the sudden and rapid motions of the feed mechanism."[107]

Abgesehen davon, dass mit der Nichtstandardisierung der Filmgeschwindigkeit zwischen Aufnahme und Wiedergabe alle möglichen Manipulationen und Störungen auf der Zeitachse letztlich schon absehbar werden, auch sehr grundsätzlich gedacht bleibt das Synchronisationsproblem,

---

[103] Edison: Caveat 110 (15. Oktober 1888), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patents - Caveats, Case 110: Motion Pictures (1888), Thomas Edison Papers [PT031AAA; TAEM 113:236], Blatt 14 (S. 1 der maschinenschriftlichen Abschrift).

[104] Edison: Caveat 110 (15. Oktober 1888), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patents - Caveats, Case 110: Motion Pictures (1888), Thomas Edison Papers [PT031AAA; TAEM 113:236], Blatt 15 (S. 2 der maschinenschriftlichen Abschrift). = Patent Caveat I.

[105] Edison: Caveat 114 (22. März 1889), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 114: Motion Pictures, Ore Milling, Phonograph (1889), Thomas Edison Papers [PT031AAE; TAEM 113:438] = Patent Caveat II, National Archives, Washington, D.C.: Records of the Patent and Trademark Office (Record Group 241), Case 114 [W100ABX], Thomas Edison Papers, maschinenschriftliche Abschrift S. 15.

[106] Das Patent wird allerdings erst 1897 wirksam, da der Antrag zunächst gescheitert war.

[107] Edison: Kinetographic Camera, US-Patent Nr. 589168, 31.08.1897, Application filed 24 August 1891 (Nr. 403534), S. 1-2.

das die Medien für Auge und Ohr ‚wahrnehmungstechnisch' auseinanderzieht, in jedem Fall bestehen: Wie können Kontinuum und diskrete Einheiten, ein kontinuierlicher Zeitablauf, eine „Dauer" und Zeitschnitte überhaupt zusammenkommen?

Die unlösbaren Knoten der ‚Dauer' und der Schnitt der Synchronisation (Exkurs)

Die – man könnte versucht sein zu sagen: unendlichen – Implikationen dieses und ähnlicher Probleme anders als sehr kurz, frei assoziierend und entsprechend gewagt anzureißen, würde die Möglichkeiten und den Raum dieser Arbeit sprengen. Weil sich aber an dieser Stelle Verbindungen zwischen den für diese Arbeit wichtigen Themen Ganzes/Teile, Auseinandernehmen/Zusammensetzen, kontinuierlich/diskret und Räumlichkeit/Zeitlichkeit andeuten, soll hier trotzdem zumindest das gewagt werden: Vielleicht lässt sich sagen, dass es dabei um das Gleiche geht, wie wenn der Philosoph Zenon fragt, wann Achilles die Schildkröte wird einholen können. Was zu der wenig intuitiven Antwort führt: Niemals. Wenn das Ganze in einzelnen diskreten Einheiten gerechnet wird, dann wird die Schildkröte immer, wenn nach einer Zeit Achilles an der Stelle ankommt, an der die Schildkröte vorher war, in dieser Zeiteinheit selber wiederum ein Stück des Weges zurückgelegt haben, sodass die beiden dieses Spiel unendlich fortsetzen können, ohne dass Achilles jemals an dem Punkt ankommt, an dem im selben Moment die Schildkröte ist. In der Mathematik eskaliert ein ähnliches Problem an der Frage, was die kleinen *d*'s der Analysis, was „unendlich kleine Intervalle", „strebt gegen Null" etc. eigentlich bedeuten sollen.[108] Die Ableitung einer Funktion soll ja irgendwie die Unmöglichkeit vollbringen, die Steigung der Funktion an einem Punkt anzugeben. Normalerweise bedeutet „Steigung" aber: der *räumliche*, vertikale Höhen*unterschied*, der mit einer *Strecke* durchmessen wird, im Verhältnis zur Strecke im Horizontalen. An – definitionsgemäß: unausgedehnten, nicht wiederum aus kleineren Teilen bestehenden, nulldimensionalen – Punkten kann es dementsprechend auch keine Unterschiede und das heißt auch keine „Steigung" in so einem normalen Sinne geben. Und das bedeutet auch Probleme, wenn die Steigung an diskontinuierlichen Stellen einer Funktion angegeben werden soll. Bezeichnet in einer Funktion die unabhängige Variable die Zeit, ist also die horizontale Achse der Funktionszeichnung als Zeitachse zu verstehen und die vertikale als räumliche Strecke, dann gibt die ‚Steigung' dieser Funktion eine Geschwindigkeit an. Das führt aber dazu, dass es nun quasi zwei ‚Zeiten' gibt: eine ‚Zeit der Bewegung' – eine Funktion mit einer Raum- und einer Zeitachse – und eine ‚Zeit des Rechnens', in der die Differenzen gegen Null streben sollen, um kleine *d*'s zu ergeben, damit sich eine Geschwindigkeit ergibt. Eine ‚Antwort' der Mathematik des 19. Jahrhundert lässt sich wohl als

[108] Vgl. Bernhard Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003.

Spielstrategie reagierender ‚Beliebigkeit' beschreiben, in der das ‚potentiell' unendliche Problem[109] an eine Art ‚Gegenüber' übertragen und so pragmatisch aufgeschoben wird.[110] Derartige Strategien verlagern sich darauf, zu zeigen, dass, in dem Augenblick, in dem das ‚Gegenüber' irgendeine konkrete, aber beliebig kleine Zahl nennt, sich immer eine Zahl finden lassen wird, die noch kleiner, aber nicht Null ist.[111] Ob das eine Lösung des eigentlich ‚gemeinten', philosophischen Problems ist, ist dann eine andere Frage. Jedenfalls lässt sich so sehr sicher weiterrechnen. Und wenn das ‚Gegenüber' selber endlich ist, wird es sowieso nie dazu kommen, Einspruch zu erheben.

Solche Überlegungen sind nicht zuletzt in Bezug auf das Verhältnis zwischen Synchronisation und Gleichzeitigkeit interessant. Synchronisation könnte so pragmatisch definiert werden als: Eine Rechtzeitigkeit, deren Verspätung oder Verfrühung jeweils kleiner ist als eine jeweilige Vorgabe, eine Rechtzeitigkeit, die das Maß des Gegenübers – zwischen Bild und Ton: das Wahrnehmbare – vorhersehbar unterläuft.

Die grafische Methode schlägt zurück

Im Kinetophon-Projekt führt jedenfalls die Differenz der zwei unterschiedlichen Bewegungslogiken dazu, dass die beiden Apparaturen, je mehr sie auf ihre eigenen Bewegungsbedingungen hin optimiert und austariert werden, desto unwahrscheinlicher zu synchronisieren sind. Die grafische Methode schlägt zurück: Die Abkopplung von ‚Aufzeichnungsbewegung' – die Veränderungen ‚in' der Zeit abträgt – und Dreh- oder Laufbewegung – die die Zeitachse dieser Aufzeichnung unabhängig von der ‚Aufzeichnungsbewegung' aufspannt – die Kurvenschreiber und automatische Telegraphen im 19. Jahrhundert ermöglicht hatte,[112] gerät in dem Moment an ihre Grenzen, als die Aufzeichnungen, die in zwei ganz unterschiedlichen solcher Drehbewegungen – stetig und diskret – entstehen, wiederum an der Zeit des Aufgezeichneten verkoppelt werden sollen.

Von wo soll dann synchronisiert werden?[113]

---

[109] Also das Problem, dass zwischen zwei Punkte einer Linie immer noch ein Punkt passt und zwischen diesen Punkt und jeweils die beiden ersten zwei Punkte jeweils wiederum einer usw. und so fort passt.

[110] Vgl. David Foster Wallace: Everything and More. A Compact History of Infinity. New York: Atlas Book 2003.

[111] Vgl. Wallace: Everything and More. New York 2003, S. 183-187, insbesondere Wallace' Erklärung von Karl Weierstrass' Definition einer kontinuierlichen Funktion, die die Argumentation *„f(x)* will be a *continuous* function of the variable if the numerical value of the difference $f(x+\alpha) - f(x)$ decreases indefinitely with that of α." (S. 184) durch ein ‚Spiel' um eine Funktion $f(x)$ – mit den Klammern „|" für absolute Werte sowie ε und δ für die Werte, die die beiden Spieler jeweils wählen – ablöst: „The engine of this verification is the positive numbers ε and δ, and the easy way to understand these two numbers and their relation is in terms of a game. Here's the game: you pick any positive ε you want, no matter how small, and I try to find a positive δ that will make the conjunction $(|x - x_n| < \delta)$ & $(|f(x) - f(x_n)| < \varepsilon)$ true; and if I can find such a δ for any ε you pick, then the $f(x)$ is continuous at x_n, and if I can't it isn't." (S. 185).

[112] Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter: „Rekombinationen/Fugen" und „Zeitmaschinen und Synchronisationsprobleme".

[113] Vgl. Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Leipzig u.a. 2009. Online unter: http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/47 [gesehen: 31.03.2015].

Ganz besonders für den Phonographen sind dabei die Toleranzen für eine Synchronisation ‚von außen', die in dessen unabhängige Drehbewegung eingreifen würde, sehr gering. Jegliche Einwirkung auf die möglichst stabil gleichbleibende Laufgeschwindigkeit schlägt sich in Schwankungen der zu hörenden Frequenzen bzw. der Tonhöhe nieder, auf die das Ohr viel sensibler reagiert, als im Vergleich dazu das Auge auf Geschwindigkeitsschwankungen gesehener Bewegung.[114] Allein schon durch die Trägheit der Phonographenwalze werden mögliche Geschwindigkeitsschwankungen etwas ausgeglichen und Edison erfindet weitere Modifikationen. Zum Beispiel 1880 in dem Patent 227679:

> „In order to insure great uniformity of speed and prevent irregularity in the movement by inaccuracies of work, dust, lack of oil, or any other source of local friction or resistance, I make use of an abnormally heavy fly-wheel, […] upon the shaft of the phonograph, so as to prevent any trembling movement and to resist any tendency to increase or lessen the speed, for upon uniformity of speed of the phonet with the phonograph depends the accuracy of reproduction, especially in musical sounds, that depend for their tone upon the number of vibrations per second."[115]

Und in der Folge entwickelt Edison für seine motorengetriebenen Phonographen diverse Selbstregelungsmechanismen.[116]

In Dicksons Vorführungsanordnung wird wohl deswegen vom Phonographen aus synchronisiert, indem die Selbstregelung der intermittierenden Bewegung des Kinetographen gerade ausgesetzt wird:

> „The only modification made to the kinetograph, was to place a ratchet wheel at one end of the driving shaft. Thus one end of the shaft held the sprocket wheel which engaged the perforated film, and the other end held a magnetic escapement device, which was controlled and timed through a relay and battery from an extra commutator collar on the phonograph motor shaft. The impulses electrically received through the ratchet wheel were spaced at ½-inch intervals for each phase or picture. […] This arrangement gave very good synchronization and was extremely simple though a little slower than when using the Geneva movement which, of course, was put temporarily out of gear for these kinetophone demonstrations."[117]

(Abb. 19 im Bildanhang)

---

[114] Vgl. Kittler: Das Werk der Drei. Vom Stummfilm zum Tonfilm, in: Ders./Thomas Macho (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Zur Kultur- und Mediengeschichte der Stimme, Berlin: Akad. Verl. 2002, S. 357-370, hier S. 358; Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245.

[115] Edison: Patent US227679, S. 1.

[116] Siehe z.B. die Patente T. A. Edison. „Phonograph". US Patent 430 276. Jun. 17, 1890. T. A. Edison. „Phonograph". US Patent 513 095. Jan. 23, 1894, Vgl. Brent Gardner: Thomas Edison and the Phonograph Speed Governor (studentisches Paper für den Kurs: The Art and Science of Feedback Control, Cleveland State University Ohio), 14.02.2009. Online unter: http://137.148.142.85/cactwiki/index.php5/User:Gardner, [gesehen: 31.03.2015].

[117] Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455, hier S. 447-448.

5. Zirkulation: Black Boxes

Was sich in Dicksons Versuchsbeschreibung so einfach anhört, entwickelt sich zunehmend zu einem leeren Versprechen ab dem Moment, in dem diese experimentelle Phase ‚abgeschlossen' wird und es nun darum geht, das Kinetophon zu einem stabil verkaufbaren, transportierbaren und funktionierenden Apparat – zu einem mobilen ‚technischen Objekt', einer (Black) Box – zu machen.[118] Die Patente für die kinetoskopische Kamera und den Kinetographen, die Edison 1891 einreicht,[119] erwähnen eine Kombination mit dem Phonographen einfach nicht mehr.

Kinetoskop: Zwei Synchronisationsprobleme in einer Box

Nicht zuletzt der Umstand, dass der Kinetograph möglichst ohne Vorführpersonal automatisch als „nickel-in-the-slot-machine" funktionieren soll, lässt die Synchronisation von Kinetograph und Phonograph ziemlich aussichtslos erscheinen. Für die Nickel-in-the-Slot-Phonographen gab es automatische Selbststarteinrichtungen, die die Nadel nach dem Abspielen wieder an den Anfang der Tonspirale auf der Walze zurückbewegten, um den Vorgang bei erneutem Einwerfen einer Münze zu wiederholen.[120] Doch in Bezug auf das Synchronisationsproblem wird in der Abwesenheit eines Vorführers umso deutlicher, dass es an so einem Apparat zwei Probleme gibt: das des Zeitablaufs und das der Zeitpunkte. Einerseits müssen die Geschwindigkeiten von Phonograph und Kinetograph genau aufeinander abgestimmt werden, andererseits müssen das Filmband und die Phonographenwalze an immer wieder derselben Stelle und im selben Moment gestartet werden, damit das abgespielte Aufgezeichnete synchron ist.[121] Diese beiden Probleme unterliegen dann allgemeiner einer ihnen gemeinsamen Ökonomie: Wenn der Gleichlauf der beiden Geräte verlässlich funktioniert, dann bräuchte es nur einen solcher Synchronisationspunkte, z.B. ganz am Anfang, aber ohne diesen Punkt nützt auch der perfekteste Gleichlauf nicht, weil dann Film und Ton eben nur verlässlich und immer gleich *asynchron* laufen. Wenn dagegen der Gleichlauf unzuverlässig ist, dann hilft ein Synchronisationspunkt nicht weit über diesen einen Moment hinaus, bis die Spuren auseinanderlaufen. Wenn viele einander entsprechende Punkte der beiden Träger immer wieder synchronisiert werden, sinkt tendenziell auch die Wahrscheinlichkeit, dass sie in der Zwischenzeit auseinanderlaufen.

---

[118] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 238-239.

[119] Edison: Kinetographic Camera, US-Patent Nr. 589168, 31.08.1897; Ders.: Apparatus for Exhibiting Photographs of Moving Objects, US-Patent Nr. 493426, 14.03.1893.

[120] Vgl. Gitelman: Always Already New. Cambridge, Mass. 2006, S. 46.

[121] Vgl. Eduard Rhein: Zeitlicher und räumlicher, wirklicher und scheinbarer Gleichlauf, in: Filmtechnik. Zeitschrift für alle künstlerischen, technischen und wirtschaftlichen Fragen des Filmwesens 5, 31. August 1929, S. 379-381, hier zitiert nach: Albert Kümmel/Petra Löffler (Hg.): Medientheorie 1888-1933: Texte und Kommentare. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2002, S. 394-402.

Ein automatisches Kinetophon müsste alle diese Synchronisationsprobleme – vom Starten über den Gleichlauf bis zum ‚Zurückspulen' von Bild und Ton an immer wieder denselben Anfangspunkt – präzise und verlässlich lösen. Das Kinetoskop, von dem 1894 in West Orange die ersten 25 Stück produziert werden und für die es nun gilt, auch passenden ‚Inhalt' zu liefern, tut das jedenfalls nicht. Der Tonfilm, der in Dicksons Versuchen seinen Anfang genommen haben soll, wird zur währenden Ankündigung.[122] So liest man im Juni 1894 in *The Electrical World:*

> „While the kineto-phonograph has not been brought to a sufficiently practical form for public exhibition, as has the kinetoscope, the experiments in the inventor's laboratory have been so successful that it is regarded only as a question of time, by those engaged in the work, when the apparatus will be perfected..."[123]

Das konkrete „Kinetophon"

Dass die hier behauptete Vorläufigkeit, mit der das Kinetoskop die Kinetophon-Experimente ‚abschließt', noch eine Weile halten wird, deutet sich aber spätestens dann an, als Edison 1895, sozusagen umgekehrt, das Kinetoskop mit einem Phonographen kombiniert. Dieser Kasten beinhaltet zwar beide Apparate und wird unter dem Namen „Kinetophon" verkauft, aber bis auf die Tatsache, dass beide Apparate ungefähr gleichzeitig starten und ihre jeweiligen Inhalte ungefähr gleich lang dauern, kann von beider Synchronisation keine Rede sein. Dafür aber lässt sich, wie Rick Altman in seiner Geschichte des „Kinetophons" erzählt, an dieser Stelle nachvollziehen, wie das Synchronisationsproblem vom Medium in den Inhalt übergeht:[124]

> „Unable to produce precise synchronization, the new machine did, however, offer a more generalized synchronization, thanks to savvy production choices. Instead of offering speeches or opera arias, the Kinetophone was regularly outfitted with films featuring dancers of marching bands. […] Dancers and marching bands do indeed offer unique synchronization opportunities. Instead of people *making sounds* (like the lecturers or opera singers mentioned in Edison's earlier pronouncements), dance and band films portray people *keeping time to sounds*. Whereas people making sounds require exact instantaneous synchronization, dancers and marching bands easily tolerate loose synchronization."[125]

Anstatt also apparativ präzise zu synchronisieren, wird in diesen Motiven ein Teil der Aufgabe Gleichzeitigkeit herzustellen, an die Wahrnehmung des Publikums delegiert. Damit öffnet sich auf der Ebene des zu hören und zu sehen Gegebenen ein Möglichkeitsraum mannigfaltiger Bild-Ton-Relationen, die sich irgendwo zwischen Bewegtbildern, Sounds und Betrachtern herstellen: kausale, indexikalische Verbindungen, wie zwischen einem zu sehenden Hammerschlag und einem

---

[122] Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 238-239.

[123] Hendricks: The Edison Motion Picture Myth. Berkeley u.a. 1961, S. 121.

[124] Vgl. Rick Altman: Silent Film Sound. New York: Columbia Univ. Press 2004, S. 78-83. Das wäre also eine Geschichte, die, mit Foucault gesagt, „so schön ist, daß man [hier: „Medientheorie", Anm. d. Verf.] um ihre Wahrheit zittern muß." Michel Foucault: Die Ordnung des Diskurses, Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuchverlag 1993, S. 26.

[125] Vgl. Altman: Silent Film Sound. New York 2004, S. 81.

zu hörenden Ambossklingen, sich äußernden Menschen, deren Mundbewegungen und Gesten zu sehen und deren Sprache zu hören ist, Tänzerinnen, die auf eine Musik reagieren, Marschierende, die sich eintakten und so weiter.[126] Wenn es stimmt, dass solche physiologischen, psychologischen, symbolischen Aspekte in die Frage nach dem Gelingen der Synchronisation hineinspielen, dann muss wohl – vorläufig – gesagt werden, dass sich dieses Gelingen erst in der Situation der Vorführung entscheidet. In Bezug auf die Synchronisation von Ton und Bewegtbild im Kinetophon lässt sich dann sagen, dass hier wie in Dicksons Versuchsvorführung, die Differenz zwischen dem, was einem „epistemischen Ding" in Experimentalanordnungen entspräche, und dem, was ‚technischen Objekten' entspräche, nicht deckungsgleich ist mit einer Unterscheidung zwischen Soft- und Hardware und auch nicht mit der Unterscheidung zwischen Apparatur und Wahrnehmung.[127] Das, was sich (in Analogie zum epistemischen Ding) gerade im gegebenen Rahmen fest aufgestellter Dinge (analog zu technischen Objekten) ereignen und vor ihrem Hintergrund zeigen kann hängt nicht einfach an den Aktivitäten, die quasi auf Walze und Filmband an den Ort des Geschehens geliefert und dort entfaltet werden. Denn je nach Disposition der dort aufgestellten ‚Dinge' (Apparaturen und Betrachter) könnte das mehr oder weniger ‚gelingen'. An diesem relativ verlässlich wiederholbaren und doch sich erst ereignenden ‚Gelingen' vor Ort, an einem ‚Erlebnis', das insofern nicht einfach und vollständig selbstverständlich ist, wären dann entsprechend entscheidende Faktoren dafür zu suchen, dass sich Netzwerke von Automatenaufstellern, zahlenden Betrachtern, Herstellern von Inhalten bilden, die so ein Gerät stabilisieren oder nicht.

6. Experimental

In diesem Sinne soll hier vorgeschlagen werden, das so an die kommerzielle Zirkulation übergebene „Kinetophon" als eine Art ‚stabilisiertes Experiment' zu verstehen. Anders als bei einem ‚reinen' technischen Objekt, einer idealen Maschine bleibt hier eine ‚offene Frage' bestehen. Einerseits funktioniert dieser Apparat einfach. Es muss, wie oben am Nachbildeffekt entwickelt,[128] den übrigens auch Edison als ‚wahrnehmungstechnische' Voraussetzung des Kinetoskops annimmt,[129] theoretisch nicht gewusst werden, wie die Wahrnehmung ‚tatsächlich' funktioniert, damit das Ki-

[126] Siehe dazu insbesondere auch das 6. Kapitel „Wo und Wann zusammenfügen".
[127] Vgl Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245.
[128] Siehe dazu 2. Kapitel „Welt-Zeit-Gefüge", 2. Abschnitt „Trennung der Sinne" unter: „b) Philosophical toys".
[129] Vgl. Edison: Kinetographic Camera. US-Patent 589168 A, patentiert am 31. Aug. 1897, beantragt am 24. Aug. 1891: „An apparatus for effecting by photography a representation, suitable for reproduction, of a scene including a moving object or objects, comprising a means for intermittently projecting at such rapid rate as to result in persistence of vision images of successive positions of the object or objects in motion, as observed from a fixed and single point of view, a sensitized tape-like film, and a means for so moving the film as to cause the successive images to be received thereon separately and in a single-line sequence." Ein ähnliches Argument lässt sich übrigens auch für die Produktivität von Edisons Nicht-, Halb- und Fehlwissen im Bereich der Sprachakustik und -wahrnehmung bei der Erfindung des Phonographen machen. Vgl. Patrick Feaster: Speech Acoustics and the Keyboard Telephone: Rethinking Edison's Discovery of the Phonograph Principle, in: ARSC Journal 38/1 (Frühling 2007), S. 10-43.

netoskop praktisch funktioniert. Aber wie an der Übertragung der ‚Synchronisation' an das Publikum in Kinetophon-Filmen von Tänzen und Märschen zu sehen ist, setzt der ‚geschlossene' Apparat Kinetophon eine Wahrnehmung voraus, die sich immer erst noch ereignen muss, wenn die Anordnung in Gang gesetzt wird.

Dieses Argument vom Experimentalcharakter des Kinos wird in den folgenden Kapiteln in zweierlei Hinsicht weiter nachzuverfolgen sein. Einerseits und – gemäß dem Motiv von Audio, Vision und Synchronisation – in erster Linie in Hinblick auf die *Unabgeschlossenheit* des Kinetophonprojekts, das Dickson 1933 zu einem Ursprung des Tonfilms deklarieren wird. Andererseits in Hinblick auf das *Sichabschließen* des Kinetoskops als Moment einer Geschichte des Stummfilms.

Gleichzeitigkeit: The dream falls apart[130]

Wie das Kino im Weiteren als unabgeschlossenes, auf Dauer gestelltes Experiment der Vereinigung von Bild und Ton, Sehen und Hören funktioniert, wie das Kino, ähnlich wie das, was Rheinberger mit François Jacob über Experimentalsysteme sagt, eine „Maschinerie zur Herstellung von Zukunft"[131] bildet, lässt sich an einer Bemerkung Tom Gunnings im Horizont der Geschichte der Filmtheorie abschätzen, mit der er zu Überlegungen zu Edisons „Doing for the eye, what the phonograph does for the ear" ansetzt. Dabei verknüpft er die merkwürdige Zeitlichkeit der Erfindung und den „Mythos" eines „totalen", kompletten – und das heißt insbesondere auch *audiovisuellen* – Kinos:

> „André Bazin in an essay review of the first two volumes of Georges Sadoul's Histoire générale du cinéma (those dealing with the invention and pioneers of early cinema) offered (in 1946!) a profoundly nonlinear reading of film history in which ‚every new development added to the cinema must, paradoxically, take it nearer and nearer to its origins. In short the cinema has not yet been invented!" The basis of this temporal reversal lies in Bazin's radical interpretation of Sadoul's account of the first conceptions of cinema ‚as a total and complete representation of reality; they [the inventors] saw in a trice the complete reconstruction of the outside world, in sound, color and relief.' […] As Bazin claims, the actual invention of cinema was anticipated by the construction of its myth, fictional or speculative descriptions of an apparatus that could reproduce not only moving images in color and volume, but also sound. […] This close proximity of imagined inventions and their realization, rather than indicating the timeless desire for total representation Bazin describes, marks a historical moment, a peculiarly modern *topoi* that straddled the imaginations of poets and scientists."[132]

Von dieser Figur eines Kinos aus, das noch nicht es selbst ist, legt Gunning vor dem Hintergrund von Crarys allgemeinerer Diagnose der „Trennung der Sinne" im 19. Jahrhundert ein Lektüre von

[130] Vgl. Canales: Desired Machines: Cinema and the World in Its Own Image, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359, hier S. 345.
[131] Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 22. Vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 236-239.
[132] Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel/Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001, S. 13-31, hier S. 13.

Edisons Augen-und-Ohren-Satz nahe, die einen zwiespältigen Sinn ergibt.[133] Zunächst kann das Kinetophon-Projekt als Ausdruck einer Beunruhigung über das Sichtrennen und -ablösen des Hörens vom Sehen angesichts des Phonographen gelesen werden, der mit dem Kinetophon eben abzuhelfen wäre. Doch was Edison, beziehungsweise sein Kinetoskop, dann von da aus tut, ist nichts anderes, als diese Trennung der Sinne gerade einzulösen. Im taubstummen Film löst sich das Gesehene vom Hörbaren ab. Und noch viel mehr als für die Phonographie gilt für Kinematographie, die überhaupt nur durch Schnitte funktioniert, dass ihr Status in Bezug auf die Referenzialität praktisch von Anfang an zwischen Realismus und Phantasmagorie mehrdeutig ist.[134]

Trennungen der Sinne + 1

Das Verhältnis von Phonograph und Kinetograph zur „Trennung der Sinne" lässt sich entlang der im zweiten Kapitel auseinandergesetzten Differenzierungen[135] in ‚Trennung der Sinne I' (die sich aus den „spezifischen Sinnesenergien" ergebenden Arbitraritäten und das Problem der Referenzialität) und ‚Trennung der Sinne II' (das Spezifischwerden der einzelnen Sinne Sehen und Hören) sowie in Bezug auf die ‚rhetorisch-technischen' Einsätze der grafischen Methoden und philosophical toys nun noch einmal durchdeklinieren und so komplizieren:

1. Die ‚grafische Methode' der Kurvenschreiber setzt dort ein, wo von der ‚Trennung der Sinne I' Evidenzverluste drohen, insofern sie als selbstaufzeichnende die Sinne zu umgehen und so eine technisch gesicherte Referenz zum sich Aufzeichnenden wieder einzuholen versprechen. An der technischen Genealogie grafischer Methoden und einer entsprechenden Rhetorik nehmen auch die Phonogramme und die Photogramme des Kinetographen teil. Gleichzeitig sind aber Phonograph und Kinematograph auf die ‚Trennung der Sinne II' bezogen, sind sie mit einem Wissen von der Spezifität der Sinne und der Sinnesorgane eingelassen. Wie die philosophical toys setzen sie ein Wissen von Wahrnehmung in einer Logik des Auseinandernehmens und Zusammensetzens voraus. So stellen sie Wahrnehmung her und insofern unterlaufen sie die Wahrnehmung. Das Kinetoskop ergibt Bewegungswahrnehmung, indem es in Zeitbereichen des Bildwechsels von unter einer Zehntelsekunde operiert. Der Phonograph ergibt Sounds, indem er in einem Bereich der ‚unsinnlichen' Aufzeichnungen operiert; in Bereichen von als Frequenzen und nicht als einzelne

[133] Vgl. Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel/Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001, S. 13-31, S 180.

[134] „Die Tatsache, daß Schnitte bei der optischen Datenverarbeitung am Anfang, bei der akustischen aber am Ende standen, kann dann einen der fundamentalen Unterschiede unserer Merkwelt abgeben. Sie hat die Trennung von Imaginärem und Realen inauguriert." Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 180. Zu einem Anfang der Kinematographie zwischen der „realistischen Illusion" der Filme der Gebrüder Lumière und der „magischen Illusion" eines Georges Meliès vgl. Tom Gunning: The Cinema of Attraction[s]: Early Film, Its Spectator and the Avant-Garde, in: Wanda Strauven (Hg.): The Cinema of Attractions Reloaded. Amsterdam: Amsterdam Univ. Press 2006, S. 381-388, hier S. 381-382.

[135] Siehe 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 2. Abschnitt „Trennung der Sinne"; zu den zwei ‚Trennungen der Sinne' unter „Trennungen der Sinne: Sehen/Hören und Synästhesie entsichern" und zu grafischen Methoden und philosophical toys unter: „Instrumente, Medien, Sinne".

Schalldruckimpulse hörbaren Tönen, auf Basis einer ‚Schrift' von Vibrationen, in denen das Hörbare in einem vermischt ist, anders als in einem ‚sinnvollen' Hören, das im Zweifelsfall immer schon Gesagtes, Musik und Dinge als Geräuschquellen (klingende Glocken, quietschende Türen…) vernimmt: „Helmholtz […] und Edison […] sind solidarisch," wie Kittler konstatiert.[136]

2. In dieser Bewegung trennt der Phonograph die Stimme und der Kinematograph die Gesten vom Körper. Nun können Stimmen und Gesten von Menschen unabhängig von einem Organismus zirkulieren. So ‚verdinglichen' Phonograph und Kinematograph quasi die Beunruhigungen, die von der ‚Trennung der Sinne I' ausgehen. Als Selbstaufzeichnungen von Akustischem und Optischem instanziieren sie zwar indexikalische Referenzen, doch in Bezug auf ihren ‚Sinn', auf das, was sie bedeuten könnten, funktionieren sie wie die Sinnesorgane letztlich wiederum ‚eigensinnig'. Im Zweifelsfall kann das, was über ein ‚es hat sich etwas (ob nun vom Medium selbst oder durch äußere Einflüsse hervorgebrachte Artefakte) aufgezeichnet, das sich wegen der Eigenschaften des Mediums als physischem Gegenstand hat aufzeichnen können'[137] hinausgeht, als von woanders an die Aufzeichnung herangetragen verdächtigt werden. Das Kinetophon-Projekt als Ergänzung des Phonographen lässt sich dann von dort aus verstehen als Projekt der ‚dialektischen' (Wieder-)Verfugung dieser freigesetzten ‚Datenströme': Referenzen zwischen aufgezeichneter ‚Welt' und wahrgenommener Wiedergabe würden sich dann nicht einfach in den einzelnen konkreten ‚unzuverlässigen' Datenströmen ergeben, sondern in etwas, das Welt und Betrachter – davon abstrahiert – gemein haben: Gleichzeitigkeit. Doch in der technischen Verselbständigung von Phonograph und Kinetograph wird eben die Trennung der Sinne – das Arbiträrwerden bezüglich der Referenzen (‚Trennung der Sinne I') und das Spezifischwerden der Einzelsinne (‚Trennung der Sinne II') – wiederum ‚verdinglicht'. Dieses ‚Autonomwerden' der Sinne macht Friedrich Kittler gerade am Phonographen und am Kinetoskop Edisons fest: „Seit dieser Epochenschwelle gibt es Speicher, die akustische und optische Daten in ihrem Zeitfluss selber festhalten und wiedergeben können. Ohr und Auge sind autonom geworden."[138] Um zu markieren, dass hier etwas geschieht, das sich von den Linien der im 2. Kapitel beschriebenen ‚Trennung der Sinne' her verstehen lässt, das aber in der Eigenständigkeit von Kinetoskop und Phonograph gleichzeitig darüber hinausgeht, ließe sich von diesem Autonomwerden der Sinne auch als ‚Trennung der Sinne III' sprechen.

Handshake: Hulloh!

> „Dennoch bleiben[…] Vorbehalte. [T]rotz aller Versuche, Physiologie und Medientechnik der Jahrhundertwende enger zu korrelieren, [gibt es] die angemessene Wissenschaftsgeschichte erst in Ansätzen. Um zu wissen, was Augen heute sehen und Ohren heute hören,

[136] Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 47-48.
[137] Vgl. Wolfgang Hagens Verweis auf Peter Mittelstaedts Definition der Physik in Bezug auf die Größen mit denen dort gerechnet wird, und die hier gewissermaßen auf ein analoges Problem technischer umgemünzt ist, vgl. Ders.: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Rudolf Maresch/Nils Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. (2. Aufl.) Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000, S. 133-173, hier S. 136.
[138] Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, S. 10.

müßte schon geklärt sein, was Helmholtz in Chicago dazu gebracht hat, vor allen anderen Kollegen Edisons Hand zu schütteln."[139]

Vor dem Hintergrund des bis hierhin Entwickelten lässt sich zumindest noch einmal formulieren, was in diesem Handschlag auf dem Spiel stehen könnte.[140] Helmholtz' wissenschaftliche Erkenntnisstrategie trifft hier in der Erfinder-Strategie Edisons auf ein ‚technologisches Double'. Wo Helmholtz Apparate *wie* Sinne und Sinne *wie* Apparate behandelt, um in den Loops dazwischen die Frage nach unserem Verhältnis zu Welt – oder sehr groß formatiert: die Frage, was der Menschen ‚ist' – als Forschungsprozess nach vorne zu eröffnen,[141] vollzieht Edison, indem er ‚die Box schließt', gerade eine spiegelverkehrte Bewegung. Die Wege hin- *und* zurück zwischen Sinnen und Apparaten, die den ‚Helmholtz-Loop' ausmachen, werden ‚beendet', abgeschlossen, als die Black Box Kinetoskop geschlossen und so zum Transportmittel von ‚Inhalten' wird. Aber die Frage, was dann dieses Medium eigentlich ‚ist', wird sich gerade in Bezug auf die Fragen, die im ‚offenen' Zentrum von Helmholtz' Strategie stehen, immer wieder entfalten.

7. Eigendynamiken

Vom Instrument zum Medium, von den Träumen des Labors zur (Traum-)Fabrik[142]

Eine zu Helmholtz-Edison ähnliche Linie zieht Jimena Canales zwischen Marey und den Brüdern Auguste und Louis Lumière, indem sie zeigt, wie die kinematographische Technologie der Gebrüder Lumière auf die analytischen, zerlegenden Reihenbilder Mareys aufsetzt. Indem sie im Projektor eine Synthese vollenden, die in Mareys Labor gewissermaßen schon angelegt wird, ziehen sie in derselben Bewegung Kamera und Projektor in zwei Apparaturen auseinander und gehen so über Marey hinaus, sie lösen sich von Mareys Forschungsprozess ab, der gerade daran hängt, Zerlegen und Zusammensetzen zusammenzuhalten.[143] Was Marey und seinen Zeitgenossen vor-

---

[139] Kittler: Nachwort zur 3. Auflage, in: Ders.: Aufschreibesysteme 1800, 1900. München: Fink 1995, S. 523-524; Vgl. Hoffmanns Diskussion dieser Bemerkung Christoph Hoffmann: Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate. Göttingen: Wallstein 2006, S. 270.

[140] Zum Handschlag als audiovisuelle Situation/Anordnung siehe übrigens auch Louis Althusser: „Wir alle haben Freunde, die, wenn sie bei uns anklopfen und wir durch die geschlossene Tür hindurch fragen: ‚Wer ist da?', antworten (denn ‚das ist evident'): ‚Ich bin's!' Und wir erkennen dann in der Tat wieder, dass ‚sie es ist' oder ‚er es ist': Wir öffnen die Tür und sehen, ‚sie ist es wirklich'. […] Um ein anderes Beispiel zu nehmen: Wenn wir jemanden aus unserer ‚Bekanntschaft' auf der Straße wiedererkennen, geben wir ihm ein Zeichen, daß wir ihn wiedererkannt haben (und daß wir wiedererkannt haben, daß er uns wiedererkannt hat, indem wir sagen ‚Guten Tag mein Lieber!' und ihm die Hand schütteln." Louis Althusser: Ideologie und ideologische Staatsapparate, in: Ders.: Ideologie und ideologische Staatsapparate. Aufsätze zur marxistischen Theorie. Hamburg u.a.: VSA, Verlag für d. Studium d. Arbeiterbewegung 1977, S. 108-153, hier S. 141. Hier zitiert nach W.J.T. Mitchell: Der Pictorial Turn, in: Christian Kravagna (Hg.): Privileg Blick. Kritik der visuellen Kultur. Berlin 1997, S. 15-40, hier S. 31-32.

[141] Siehe dazu das 2. Kapitel „Welt-Zeit-Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter: „Schnitte und Rekursionen der Erforschung".

[142] Vgl. Siegert: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 281-297, hier S. 290 und 297.

[143] Vgl. Canales: Desired Machines, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359. Siehe dazu auch das 1. Kapitel „Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden", 8. Abschnitt „Sternenkino", unter „Vom Sternenkino zur Kinematographie".

schwebt, ist die Wiederzusammensetzbarkeit von Bewegung in einem „reversiblen Chronophotographen“[144], die einen „Beweis der Wahrhaftigkeit“ aufgezeichneter Bewegung liefert, einen „cross check“, quasi einen ‚Rückweg‘ im Sinne Latours, von der Inskription zurück zu den ‚Dingen‘.[145] Besonders Marey besteht darauf, dass es eine – selbstidentische – Apparatur sein soll, die beide Funktionen – Analyse und Synthese, ‚Hin- und Rückweg‘ – vollzieht.[146] Doch schon kurz nach dem Durchbruch des Lumière’schen Kinematographen zeigt sich, dass es günstiger ist, einzelne Kameras und Projektoren zu bauen.

> „Having two apparati, instead of one, widened the gap between spectators and producers. The development of mass media and consumer culture further increased the ratio between producers and consumers, where the latter became both gendered and orientalised. Another change involved increasingly hiding the machine’s internal mechanisms. While most scientists strove to make the mechanisms regulating synthesis and analysis as visible and evident as possible, the cinematographic industry was concerned with exactly the opposite in order to enhance the medium’s phantasmagoric effect.“[147]

Gaps

Im Vorausblick darauf, dass sich aus den zwischen Helmholtz und Edison und zwischen Marey und den Lumières zunächst besonders ein Kino als ‚Stummfilmkino‘ und noch einen Schritt weiter eine ‚originär‘ und primär *visuelle* Filmkunst entfaltet,[148] können daran noch zwei weitere Überlegungen angeknüpft werden.

a) Distribution: Zeit und Sound

Das Kino wird so in weiterer Sicht auch zu einem logistischen Netzwerk, das den ‚Gap‘ zwischen Publikum und ‚Autoren‘ öffnet und in dem ‚Werke‘ zirkulieren können. Eine der Bedingungen, unter denen Autoren und ihre ‚Werke‘ sich herauskristallisieren, betrifft die Frage, welche Aspekte der Aufführungssituation in solchen Netzwerken von der Produktionsseite kontrollierbar und festlegbar sind und was sich erst auf der Seite der Vorführung entscheidet oder entschieden wird. Davon wird das insbesondere das 6. Kapitel noch einmal ausführlicher handeln. Doch seien zwei dieser Aspekte hier schon einmal vorgemerkt.

Erstens öffnet sich dieser Gap für Zeitachsenmanipulationen zwischen Produktion und Konsumtion. Dabei ist nicht einmal sicher, was zuerst kommt. Bekanntlich besteht die Attraktion eines

---

[144] Canales: Desired Machines, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359, hier S. 347, Canales zitiert dort nach: Gilles Demenÿ: Études sur les appareils chronophotographiques, in: L’année psychologique 5 (1899), S. 347-368, hier S. 348.

[145] Vgl. Bruno Latour: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 82-93; Ders.: Drawing Things Together, in: Lynch/Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 19-68, hier S. 24-26.

[146] Vgl. Canales: Desired Machines, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359, hier S. 347.

[147] Canales: Desired Machines, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359, hier S. 348.

[148] Vgl. Edouard Arnoldy: The Event and the Series: The Decline of Cafés-Concerts, the Failure of Gaumont’s Chronophone, and the Birth of Cinema as an Art, in: Abel/Altman(Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind.: Indiana Univ. Press 2001, S. 57-65.

der ersten Filme der Lumières DÉMOLITION D'UN MUR (1895) schon darin, dass der Filmvorführer den Film vorwärts *und* rückwärts ablaufen lässt. Die Fragen einer Standardisierung von Film-Ablaufgeschwindigkeiten beziehungsweise Bildfrequenzen, die bis zur Durchsetzung des Filmtons offen bleiben werden, handeln insofern auch von Autoren und ihren Werken, deren Stelle im Kino parasitär und eigenmächtig von Filmvorführern und Projektoren eingenommen werden kann.[149]

Zweitens stellt sich in ähnlicher Weise auch die Frage, was während der Vorführung eines Films zu hören ist, was sich also in dieser Situation ‚audiovisuell' ereignet. Solange Filmproduzenten in dieser Frage nicht verlässlich – durch die Distribution hindurch – auf die Filmvorführungen durchgreifen, stehen ‚Autoren' schon allein dadurch im Zweifelsfall als ‚visuelle Künstler' da und ihr ‚Werk' kann schon zwischen zwei Zuschauern – die nicht zufällig gerade dieselbe Vorführung erlebt haben – im Zweifelsfall nur als Visuelles verhandelt werden.

Weil diese beiden Aspekte der Zeit und des Sounds in der Geschichte des Kinos derart miteinander verwoben sind – ohne die Ablaufgeschwindigkeit im Kino zu stabilisieren und ohne dass der Ton zum elementaren Teil des Werks wird, kann es keinen Tonfilm geben – lässt sich schon ermessen, inwiefern die Einführung des Tonfilms mit weitreichenden Verwerfungen in diesen Fragen einhergeht.

b) Das Visuelle, ein eigenes Sagbares, ein durch Sprache Uneinholbares

Zudem legt sich in dieser Abkopplung vom Phonographen, in der Freisetzung visueller Datenströme, das Kino über eine Fluchtlinie des Visuellen, deren Entstehungsherd Crary schon in der Trennung der Sinne, im ‚Ruskin-Turn' der Helmholtz'schen Beunruhigung angesichts einer ‚rohen' visuellen Wahrnehmung von Farbflecken ausmacht.[150] Die Wendung, die Ruskin von dieser Rohheit und drohenden Desorientierung in eine ursprüngliche Unschuld und Reinheit visueller Wahrnehmung vollzieht, wird sich, wie an der entsprechenden Stelle schon angedeutet, so ähnlich auch in den Rhetoriken eines puren Kinos wiederfinden lassen. Die Ablösung des Kinos von einem ‚objektiven', wissenschaftlichen Diskurs nimmt so auch die Form einer ‚Befreiungsbewegung' von einer vorgefertigten und eintrainierten Sprache überhaupt an, in der sich das Kino auf eine Zukunft visuellen Denkens, auf ein originäres Kino-Denken, eine eigene ‚Sprache' hin öffnet – oder zu öffnen verspricht.

---

[149] Vgl. Chion: Audio-vision. Sound on Screen. New York 1994, S. 16-17; Kevin Brownlow: Silent Films: What Was the Right Speed?, in: Sight and Sound 49/3 (1980), S. 164-167.Tatsächlich konnte Kevin Brownlow die empfohlenen Filmgeschwindigkeiten insbesondere dann rekonstruieren, wenn zu den Filmen „Cue-Sheets" für die Filmmusik distribuiert wurde. Vgl. außerdem zu den Filmgeschwindigkeiten: Oskar Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin-Schöneberg: Hesse 1936; Oskar Messter: Einführung einer Norm für die Vorführgeschwindigkeit von Filmen. Vortrag in der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft e. V. in Berlin am 18. Jan. 1928, Nachlass Messter, Bundesarchiv, Signatur N 1275/529.

[150] Siehe dazu das 2. Kapitel „Welt-Zeit-Gefüge", 2. Abschnitt „Trennung der Sinne", unter „Motive".

8. Probleme des Tonfilms in der Geschichte

Tonfilmproblem 1: Synchronisation

Der Stummfilm *plus* Sprach-, Musik- oder Geräuschbegleitung ist aber eben nur eine der Optionen, das ‚Kinetophon-Projekt' wird in der Geschichte des Kinos von Anfang an immer wieder herumgeistern. Beziehungsweise hat die Filmgeschichte der letzten Jahrzehnte sehr genau nachzeichnen können, inwiefern seine Abwesenheit eine Erfindung ist.[151] Und diese Abwesenheit wird nicht zuletzt gerade mit den Verwerfungen rund um die Durchsetzung des Tonfilms um 1927 geschrieben, die die Zeit in *vor* dem Tonfilm und *nach* dem Tonfilm zäsuriert. Tatsächlich tauchen schon bald nach 1895 diverse Geräte auf, die „Chrono" in ihrem Namen tragen und die auf verschiedene Weise die Abstände zwischen Phonograph oder Grammophon und Film zu überwinden suchen. Insbesondere retrospektiv, wenn solche Verfahren als Vorläufer des Tonfilms aus dem ‚Friedhof toter Medien' rekonstruiert werden müssen, ist es medienhistorisch verlockend, die Entwicklung dieser Verfahren als Suche nach ‚einem ‚phantasmatischen Synchronisationsmodul', einem ergänzenden Bauteil, zu verstehen. Doch auch einige historische Umstände – wie die mechanische Stabilität der einzelnen Geräte und die Tatsache, dass ein vollintegriertes Tonfilm-System bereits laufende, installierte Apparaturen hätte verdrängen müssen[152] – sprechen dafür, diese Suche als Suche nach einem Bauelement zwischen Grammophon und Film, das beide verkoppelt, zu verstehen. Immer wieder wird von diesen Systemen berichtet, wie einwandfrei die Synchronität funktioniert habe.[153] Doch trotz verschiedener Konjunkturen und ‚Tonbildbooms' kann sich keines dieser Systeme bleibend etablieren. Sie bleiben Praktiken unter anderen.

Tonfilmproblem 2: Ausdehnung in Kinosälen

In einer Perspektive, die nach den technischen Bedingungen von Kino fragt, unter denen Tonfilm vor 1927 nicht funktioniert, ist dann zu bedenken, dass sich das Kino nicht als eine Box entwickelt, in die Zuschauer hereinschauen, sondern als Raum der Versammlung eines Publikums, aus dem es eher schon in den ‚Raum', der sich an der Leinwand eröffnet ‚herausschaut'. Die Projektion löst das Bewegtbild umso mehr vom Projektor ab; das projizierte Bild kann sich überhaupt erst durch die Distanz zur Leinwand auffächern, der Projektor läuft zunehmend im Rücken des Publikums. Diese öffentlichen oder gemeinsamen Räume der Filmvorführung spitzen aber das ‚Tonfilmproblem' noch zu in der Frage, *von wo* nun der Sound herkommt. Im Kinetophon kommen beide, Ton

[151] Vgl. Richard Abel (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005; Richard Abel/Rick Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind. 2001; Für die deutsche Kinogeschichte hat insbesondere Corinna Müller die Aufmerksamkeit auf den bis dahin fast vergessenen Tonbildboom gelenkt. Corinna Müller: Frühe deutsche Kinematographie: formale, wirtschaftliche und kulturelle Entwicklungen, 1907-1912. Stuttgart u.a.: Metzler 1994; Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a. 1984.

[152] Vgl. Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a. 1984, S. 102-103.

[153] Vgl. z.B. Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a. 1984.

und Bild, aus demselben Kasten, aber im Kino soll nun der Ton gerade von dort herkommen, wo der Projektor gerade nicht ist: vom Bild.[154] Genauer gesagt ergibt das zwei Probleme:

Erstens stellt sich nun neben dem Synchronisationsproblem auch noch das zweite sehr grundlegende Problem der Verstärkung des Sounds. Der Sound soll nun so ‚groß' sein wie das Bild der Projektion, soll den Kinoraum füllen. Aber während die Optik die Geometrie solcher Vergrößerungen schon beinhaltet – weil sie quasi von Anfang an in Linien und nicht in Frequenzen des Lichts rechnet – ist die Verstärkung von Veränderungen in der Zeit, was letztlich auf eine Modulation hinausläuft – Wellenberge sollen noch höher, Wellentäler noch tiefer sein – mit phonographischer, mechanischer und sogar elektromechanischer Technik, zumindest über das hinaus, was Phonographentrichter können, sehr schwer und kaum zufriedenstellend[155] bis gar nicht machbar.

Zweitens aber verstärkt diese Bewegung wiederum das Synchronisationsproblem. Die beiden Apparaturen Grammophon und Filmprojektor müssten nun auch über räumliche Distanzen hinweg synchronisiert werden. Besonders bei einer mechanischen Transmission des Antriebs von einem Gerät gibt das Raum für weitere Störungen, wie zunächst einmal Reibungsverluste und dann irgendwann die Tatsache, dass sich materielle Dinge, je mehr Raum sie überbrücken sollen, desto flexibler und das heißt ungleichzeitiger an ihren jeweiligen Enden zeigen.

Tonfilmproblem 3: Tonfilmgeschichte

Eine ‚experimentelle Medien-Archäologie', die Grammophone, Projektoren und Synchronisationsmodule wieder in Gang setzt, könnte – mit eigenen heutigen Augen und Ohren – Rekonstruktionen solcher Geräte unternehmen und sie auf ihr Gelingen oder Nicht-Gelingen hin ‚re-enacten'. Das zu tun, ist sicher richtig und aufschlussreich. Doch bleibt zunächst noch einmal anzumerken, dass das ‚phantasmatische Synchronisationsmodul' die Tonfilmgeschichte in ein historiographisches Problem von Gleichzeitigkeit und Präsenz des Vergangenen verwickelt. Wenn der Sound-Designer Walter Murch im Jahr 2000 [DICKSON EXPERIMENTAL SOUND FILM] ‚wieder' synchronisiert, den Violinspieler Dickson und die zwei walzertanzenden Gehilfen digital wieder zum Leben erweckt, dann könnte das seltsame Schleifen ergeben zwischen einem mediengeschichtlichen Unternehmen, das versucht festzustellen, ‚wie es tatsächlich gewesen ist', und dem Kinetophonprojekt Edisons, das gerade antritt, die zeitliche Differenz zwischen einem vergangenen Ereignis und einer gegenwärtigen Erfahrung zu überspringen.[156]

---

[154] Müller: Synchronisation als Ton-Bild- Verhältnis, in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Leipzig u.a. 2009. Online unter: http://beta.see-this-sound.at/kompendium/text/47/3 [gesehen: 31.03.2015].

[155] Vgl. dazu Léon Gaumonts „Auxetophon", eine Art pneumatisches Relais, siehe Edward W. Kellogg: History of Sound Motion Pictures, in: Fielding: A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 174-220, hier S. 174.

[156] Genauer zu diesen Problemen, vgl. Müller: Dickson Experimental, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History. Köln u.a. 2009, S. 227-245, hier S. 242.

5. Kapitel:
Gestalt

> Wir gehen von einer ebenso trivialen wie aufregenden These aus: daß alles was geschieht, gleichzeitig geschieht. Gleichzeitigkeit ist eine aller Zeitlichkeit vorgegebene Elementartatsache. Von welchem Geschehen – und wir können auch sagen: von welchem System – auch immer man ausgeht: etwas anderes kann nicht in der Vergangenheit und nicht in der Zukunft des Referenzgeschehens geschehen, sondern nur gleichzeitig.
> (Niklas Luhmann 1989 über Gleichzeitigkeit und Synchronisation)[1]

> Dieser Bewußtseinsprozeß hinkt natürlich immer etwas nach. [...] In der Zwischenzeit entsteht eine verwirrende und unbehagliche Auflösung des optisch-akustischen Gesamtbildes.
> (Béla Balázs 1930 über den Tonfilm)[2]

1. Frankfurt, 1912[3]

Grammophon und Film sind nun also in der Welt, freigesetzt. Neue Dinge passieren. In Bezug auf das, was zwischen Augen und Ohren geschieht, sollen nun *zwei* Räume des Experiments interessieren: Das Kino und – noch einmal – das experimentalpsychologische Labor. Im Kino wird es dann (im nächsten, 6. Kapitel) um die diversen Möglichkeiten gehen, Synchronisation und Gleichzeitigkeit von Sehen und Hören zwischen Akteuren, Stellen und Momenten von Filmvorführungen zu verteilen. Das folgende Kapitel jedoch handelt zunächst einmal davon, wie sich die Experimentalsituation im psychologischen Labor wendet und eine neue, entscheidende Figur hervorbringt: Die „Gestalt". Und es handelt davon, wie der Kinematograph und der Phonograph in einer Art *re-entry* ins Labor zurückkehren und es neu konfigurieren.

Diese Geschichte beginnt – darauf wird man sich dann sehr bald verständigen – im Jahr 1912 in Frankfurt. Dort unternimmt Max Wertheimer seine *Experimentellen Studien über das Sehen von*

---

[1] Niklas Luhmann: Gleichzeitigkeit und Synchronisation, in: Ders.: Konstruktivistische Perspektiven. 2. Aufl. Opladen: Westdt. Verl. 1993, S. 95-130, hier S. 98.

[2] Béla Balázs: Der Geist des Films (1930), Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001, S. 118 f.; Vgl. auch: Karl Prümm: Der frühe Tonfilm als intermediale Konfiguration. Zur Genese des Audiovisuellen, in: Jahrbuch zur Literatur der Weimarer Republik, Bd. 1, St. Ingbert: Röhrig 1995, S. 278-290, hier S. 287; Jan Philip Müller: Der Schuss im Tonfilmatelier, in: Anna Häusler/Jan Henschen (Hg.): Topos Tatort: Fiktionen des Realen. Bielefeld: Transcript 2011, S. 115-134, hier S. 124.

[3] Dank an: Christiane Voss und alle Beteiligte der Diskussion im Klausurworkshop des Graduiertenkollegs „Mediale Historiographien" im Frühjahr 2009, wo ich einen ersten Entwurf dieses Kapitels präsentieren konnte, für viele hilfreiche und anregende Hinweise und Kommentare.

Bewegung.[4] Er verwirft die Begriffe „Täuschung" und „Scheinbewegung"[5] und siehe da, in seinen Versuchen am Tachistoskop stößt er auf ein Phänomen, das seinen Verdacht gegen bisherige physiologische (wie die „Nachbildtheorie") und psychologische (z. B. die Annahme einer „apperzeptiven Verschmelzung") Erklärungen von Bewegungswahrnehmung bestätigt: seine Versuchspersonen – „die beiden Herrn Assistenten des Instituts, Dr. Wolfg. Köhler und Dr. Koffka, nachher auch Frau Dr. Klein-Koffka"[6] – werden vom Apparat nicht getäuscht, sondern tun etwas Eigenes. Sie setzen nicht zwei stillstehende Bilder zusammen, die dann Bewegung ergeben, sondern nehmen in einem kurzen Moment ‚reine' Bewegung wahr. Das, was Wertheimer „φ" nennt, könnte, so spekuliert er, eine Art unmittelbarer Kurzschluss der Wahrnehmung sein. In diesem Moment wendet sich die experimentelle Psychologie hin zur Gestalt.

Was diese Wendung in Wertheimers Versuchen ausmacht, lässt sich auf der Folie des paradigmatischen psychologischen Experiments Wilhelm Wundts, des Reaktionsversuchs, nachzeichnen. Schematisch sehr zugespitzt könnte gesagt werden: Während der Reaktionsversuch darin besteht, dass Zeitmessapparaturen und Versuchspersonen Elemente und Intervalle austauschen, um Wahrnehmung zu analysieren und zu zerlegen, heben sich die Versuchspersonen in Wertheimers Experimentalanordnung als Wahrnehmende von der Apparatur ab, bilden an und vor Apparaten (kurz-)geschlossene Ganzheiten.[7]

An Wertheimers Untersuchungen wird sich in der Folge eine ganze Reihe von Experimenten und philosophisch-theoretischen Überlegungen in der sogenannten „Berliner Schule" der Gestaltpsychologie anschließen. Mit Blick auf die Anschlussmöglichkeiten und Verheißungen, die von seinem „φ" ausgehen, ist das Bild eines „Kurzschlusses" in verschiedener Hinsicht sehr treffend: Weil Wertheimers Versuche *zwischen Sukzessivität* und *Simultaneität* operieren, eröffnen sich von dort aus Forschungshorizonte in Bezug auf die Wahrnehmung *räumlicher* Formen des *Sehens* und *zeitlicher* Prozesse des *Hörens*.[8] Über den engeren Bereich der Psychologie hinaus ist aber Gestalt auch als ein Projekt des Kurzschlusses von Natur- und Geisteswissenschaft zu verstehen. *Mit* der

[4] Max Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265.

[5] Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 167-168.

[6] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 176.

[7] An dieser Stelle vielen Dank an Peter Berz für einen entsprechenden Hinweis, wie auch für eine interessante Diskussion zum Zusammenhang Wolfgang Köhler/Fritz Heider und Gestalt.

[8] Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 253; Mitchell G. Ash: Gestalt Psychology in German Culture, 1890-1967. Holism and the Quest for Objectivity. Cambridge: Cambridge Univ. Press 1998, S. 130-131, dort zitiert Ash Kurt Koffka: Beginnings of Gestalt Theory (Vortrag vom 18.04.1931, Kurt Koffka Papers, Archives of the History of American Psychology, Akron, Ohio, Box M 379.). Siehe dazu auch das Zitat im 3. Abschnitt („Wertheimer: φ"), unter „Ausblick von φ": „Wertheimer did very much more […]".

Geisteswissenschaft soll *gegen* eine positivistische und mechanistische Zerlegung und Vermessung des Menschen und seiner Erlebnisse die Gestalt als selbständige Einheit von Sinn bewahrt werden. Doch gleichzeitig soll das Fortschreiten der Berliner Gestaltpsychologie *mit* dem Experiment in einer objektiven, naturwissenschaftlichen Methodik fundiert bleiben.[9] Im Verhältnis von Apparaturen und Wahrnehmung ergibt sich so im Entwurf der Gestaltpsychologie zwischen einer Bewegung zur Ganzheit und Bewegung der ‚De-Substanzialisierung' eine Art der Perspektive ‚zweiter Ordnung'. Doch in derselben Bewegung eröffnet das in Bezug auf Schwellen der Wahrnehmung zwischen Apparatur und Wahrnehmung, die dabei strategisch rekonstruiert werden, ein „anästhetisches Feld"[10]: In ganz eigenartiger Weise kann aus dieser Perspektive immer nur *entweder* in Medien *oder* auf das Funktionieren von Medien geschaut werden.

Diese zwiespältigen Konsequenzen sollen in diesem Kapitel zuletzt an der Arbeit Erich von Hornbostels entfaltet werden: wie sie sich aufteilt in musikethnologische Untersuchungen am Phonographen und das Unternehmen, zur „Einheit der Sinne" ‚zurückzukehren', und wie diese Teile irgendwie nicht in eins gehen wollen.

Doch zunächst zurück nach Leipzig, zu Wundt, um von dort noch einmal neu zu beginnen.

Noch einmal Wundt: In der Reaktion Elemente austauschen

Um also zu rekapitulieren: Die Experimentalpsychologie Wundts (in ‚Leipzig, 1885') bezog ihre wissenschaftliche Evidenz, die insbesondere mit Kants genereller Infragestellung der Möglichkeit einer wissenschaftlichen Psychologie als prekär zu gelten hatte,[11] an einem entscheidenden Punkt aus der Einführung von Zeitmessverfahren aus der Physik und der Physiologie.[12] Sie griff quasi *über* die Physiologie in den Bereich der Wahrnehmungs- und letztlich der Bewusstseinsprozesse hinein. Epistemologische Grundlage dafür war aber die Unterscheidbarkeit zwischen physischem und psychologischem Bereich, die eine Art Zerlegung oder Elementarisierung des psychophysischen „Apparats" in sukzessive Intervalle erlaubte:

> „Das Wesen aller zu psychologischen Zwecken verwerthbaren Reactionsmethoden besteht nun darin, dass man zu dem Vorgang der einfachen Reaction, welcher mehrere physische und psychische Vorgänge von im Allgemeinen bekannter Beschaffenheit hinzutreten lässt, um dann aus der Differenz der so gewonnenen zusammengesetzten

[9] Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 2-3. Insgesamt, so konstatiert Ash, ist die Gestaltpsychologie durch ideologische Multivalenz und Heterogenität ihrer Akteure zwischen progressiven und reaktionären Haltungen gekennzeichnet, vgl. S. 3.

[10] Vgl. Joseph Vogl: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Engell, Lorenz / Vogl, Joseph (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123, hier S. 118.

[11] Vgl. z.B. Gerhard Benetka: Denkstile der Psychologie. Das 19. Jahrhundert. Wien: WUV-Univ.-Verlag 2002, S. 30-36.

[12] Vgl. Douwe Draaisma/Sarah de Rijcke: The Graphic Strategy: The Uses and Functions of Illustrations in Wundt's „Grundzüge", in: History of the Human Sciences 14/1 (2001), S. 1-24.

> Reactionszeiten und der einfachen Reactionszeit die Dauer der betreffenden psychischen Acte für sich zu bestimmen."[13]

Von den Zeitmessungen der physiologischen Nervenleitgeschwindigkeiten, wie sie Hermann von Helmholtz vorgemacht hatte, her, ließen sich so in der ‚Subtraktionsmethode physiopsychologische Einzelprozesse als einzelne ‚Dinge' feststellen, indem sie mit Zeitintervallen identifiziert wurden. Das funktioniert dann ungefähr so: In einer Anordnung des Reaktionsversuchs wird beispielsweise begonnen mit einem einfachen Reiz wie einem kurzen Lichtblitz, auf den die Versuchsperson dann mit dem Druck auf eine Telegraphentaste zu reagieren hat.[14] Ist diese ‚einfache' Reaktionsdauer bestimmt, sind darin zwar physiologische und psychische Zeiten noch unerkennbar vermischt, doch auf dieser Grundlage wird das Experiment nun erweitert, zum Beispiel indem es durch eine Wahlmöglichkeit kompliziert wird: Anstelle des einfachen Blitzens gibt es Lichtreize in *verschiedenen* Farben, doch nur auf eine der Farben – hier: Rot – soll die Versuchsperson reagieren, dann lässt sich die Differenz zwischen der einfachen Reaktionsdauer und der Zeit, die für die komplexere Aufgabe benötigt wurde, einem psychischen Unterscheidungsprozess an der Stelle „Rot oder Nicht-Rot" zuordnen, was Schlüsse über Variablen psychischer Vorgänge in einer Modellierung in Begriffen wie Apperzeption oder Aufmerksamkeit erlaubt.

Die Frage nach der ‚Zerlegtheit' und ‚Zusammengesetztheit' von Maschinen, Organismen und wahrnehmenden Individuen noch einmal aufgreifend, ließe sich also sagen, dass die Versuchsperson beim Reaktionsversuch sichtbar wird, indem sie mit dem Zeitmessapparat interagiert.[15] In dem Bild, das Henning Schmidgen vom Reaktionsversuch entwirft, in dem an der Stelle einer fallenden Kugel nun eine Person aus dem Publikum die Bühne betritt, werden hier Zeiten oder Intervalle quasi ‚ausgetauscht'.[16] Die entscheidende Voraussetzung für so eine Analyse psychologischer Wahrnehmungsprozesse ist dann aber eben, dass dabei so etwas wie elementare, gegeneinander abgrenzbare Vorgänge – oder um noch einmal an Georges Canguilhems Rede von den Nichtselbstgegenwärtigkeiten der Maschine zu erinnern, einander äußerliche Teile – rekonstruiert werden können. Wie am Reaktionsversuch durchgespielt, entziehen sich jedoch diese psychologischen Elemente gerade einer ‚unmittelbaren' Messung. Und Wundt räumt durchaus ein, dass solche ‚Elemente' des Psychischen eine „psychologische Abstraktion", eine ‚Erfindung' sein mögen.[17] Mitchell Ash argumentiert, dass die Gründe für Wundts Annahme solcher Elemente

---

[13] Wilhelm Wundt: Ueber psychologische Methoden, in: Philosophische Studien 1 (1883), S. 1-38, hier S. 27.

[14] Vgl. z.B. Max Friedrich: Ueber die Apperceptionsdauer bei einfachen und zusammengesetzten Vorstellungen. Philosophische Studien 1 (1883), S. 39-77.

[15] Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 4. Abschnitt „Maschinen, Organismen und Kollektive".

[16] Vgl. Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin u.a. 2000, S. 168-179, hier S. 176. Siehe dazu auch 3. Kapitel „Komplikationen", 2. Abschnitt „Zurück in die Zukunft: von Neuchâtel nach Leipzig", unter „Wendung am Chronoskop".

[17] Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 61, dort zitiert er nach: Wundt: Erfundene Empfindungen, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 298-305.

als trotz allem notwendig in dessen Konzeption psychischer Kausalitäten zu suchen seien:[18] Psychologie soll mehr tun, als psychische Phänomene nur zu konstatieren, daher muss sie darunterliegende Prozesse annehmen, die es erlauben, diese Phänomene auch zu erklären.[19] Daran deutet sich an, wie eins zum anderen führt: Hat man zunächst einmal einen eigenen Bereich des Psychischen und damit die Möglichkeit einer entsprechenden eigenen Wissenschaft angenommen, bedarf es einer solchen „Abstraktion", um überhaupt irgendetwas messen – und dann damit rechnen – zu können.

Der Komplikationsversuch steigert, wie an der Diskussion von Wundts und Vladimir Fedorovič Čižs Experimenten deutlich wird, die damit verbundenen Schwierigkeiten sogar eher noch: Die ‚Abstraktion' setzt hier schon *vor* dem ersten Versuch ein, insofern hier zwei *qualitativ* verschiedene Reize gleichzeitig präsentiert werden, deren Unterschied nicht unmittelbar räumlich oder zeitlich messbar – sozusagen unermesslich – ist; ihre Differenz bildet sich erst an den Sinnesorganen, ihr Vergleich ist schon von dort an im Psychischen. So ist der Komplikationsversuch eine Art ‚halbe' Interaktion, bei der die Versuchsperson ihre eigene Wahrnehmung von Gleichzeitigkeit an der ‚Uhr' abliest.

2. Ehrenfels: Gestaltqualitäten

Mit dem Begriff „Gestaltqualitäten" bringt Christian von Ehrenfels in der Diskussion um psychologische Elemente 1890 das Hören von in der *Zeit* verlaufenden Melodien wieder ins Spiel, und mit den Analogien zur visuellen Wahrnehmung von „Raumgestalten" verleiht er den Verhältnissen zwischen einzelnen Elementen und Ganzem, Gleichzeitigem und Sukzessivem, Diskretem und Kontinuierlichem, Physiologie und Psychologie und – nicht zuletzt – zwischen Sehen und Hören einen neuen Dreh.[20]

Melodie: Einheiten und Zeiten der Musik

Ausgehend von einer Bemerkung Ernst Machs[21] entwickelt Ehrenfels seine bekannten Formulierungen von einer Gestalt, die mehr – etwas Eigenes, Anderes – als die Summe seiner Teile ist: In einer Melodie sind gerade *nicht* alle Elemente, die Töne, zeitlich gleichzeitig da. Trotzdem gibt es

[18] Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 61.
[19] Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 61.
[20] Vgl. Christian von Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292. Für Herbarts Psychologie hatte die Musik und die Melodie schon eine entscheidende Rolle gespielt, vgl. Kaiser-El-Safti: Erkenntnistheoretische Grundlagen der Gestalt- und Ganzheitspsychologie in historischer Perspektive, in: Aschermann/ Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 239-304, hier S. 260-261. Siehe dazu auch 1. Kapitel „Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden", 6. Abschnitt „Die Einheit der Seele: Herbart", unter: „Eine Ökonomie und Kombinatorik der Sinne".
[21] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 249-251. Ehrenfels verweist dabei auf: Ernst Mach: Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen. Jena 1886, dort unter anderem auf S. 125 und S. 130.

aber eben Eigenschaften der Melodie, die gleichzeitig gedacht werden müssen, um zu verstehen, wie sie als *eine* Melodie wiedererkannt werden kann. Eigenschaften, die auch erhalten bleiben, wenn die Melodie in eine andere Tonhöhe transponiert und/oder wenn sie schneller oder langsamer gespielt wird. Qualitäten, die nicht in einfach in einer „Summe" der Einzelteile der Melodie zu finden sind. Was ist dann eine Melodie als „Vorstellungsgebilde" – „eine blosse Zusammenfassung von Elementen, oder etwas diesen gegenüber Neues, welches zwar mit jener Zusammenfassung, aber doch unterscheidbar von ihr vorliegt?"[22] Diese beiden Merkmale – „Übersummativität" und „Transponierbarkeit" – bilden von hier ab den Grundbestand des Gestaltbegriffs.[23]

Einheit und Vielheit

Die Logik der einfachen, elementaren Empfindungen in der Vermittlung zwischen Physischem und Psychischem verwickelt Ehrenfels in Paradoxien der Unendlichkeit und des Infinitesimalen. Das *Rechnen* der Psychologie mit ‚Einheiten' der Psyche wird an der Frage der Entsprechungen oder Korrespondenzen von Gegenständen und Bewusstseinsinhalten gewissermaßen auf die Psychologie umgewendet: Den „Abstraktionen" der Psychologie entsprechen dann wiederum mathematische Abstraktionen, um überhaupt rechnen zu können:

Einerseits, und das spräche gegen die Annahme einer sich notwendigerweise ergebenden ‚Komplikation' von zwei Reizen als einem *neuen* Element – eben der Gestaltqualität – müsste dieses neue Element wiederum jeweils eine Komplikation mit den ‚vorherigen' beiden Elementen eingehen, also zwei neue Elemente hervorbringen, die sich dann wiederum mit allen vorherigen Elementen komplizieren würden und so weiter und so fort ad infinitum – eine „unendliche Complication".[24] Andererseits, wenn von einfachen Elementen ausgegangen wird, wie ist dann der doch offensichtlich mögliche „Vorstellungsinhalt" eines Kontinuums, z.B. einer ebenen Fläche zu denken, aus wie vielen Elementen ist er dann zusammengesetzt, wenn sich Kontinua doch eben durch unendliche Teilbarkeit auszeichneten?[25]

> „Wie immer man dieser Consequenz entgehe, – ob man annehmen will, dass psychisch nur dort eine Verschiedenheit vorliege, wo die Aufmerksamkeit eine Vielheit zu unterscheiden vermag, und somit auch der Vorstellungsinhalt des gesammten Gesichtsfeldes beispielsweise bei dem Blick auf ein Strassenbild unseres Stadtgetriebes so lange eine Einheit sei, als die Aufmerksamkeit etwa sich auf irgend welche innere Reflexionen richtet, – ob man vorzieht, die gegen die Existenz der unendlichen Vielheit geltend gemachten begrifflichen Schwierigkeiten für Sophismen zu erklären, – oder ob man überhaupt die Anwendbarkeit der Kategorie von Einheit und Vielheit auf das tatsächlich Existirende be-

[22] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 250.
[23] Vgl. Benetka: Denkstile der Psychologie. Wien 2002, S. 216.
[24] Vgl. Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 256-257.
[25] Vgl. Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 257.

> streitet, – irgend ein Ausweg aus dem Dilemma muss der Wahrheit entsprechen, und dieser Ausweg, wie immer er beschaffen sei, führt auch aus dem Labyrinth der unendlichen Complexionen von Gestaltqualitäten."[26]

Grundlagen

Gestaltqualität muss als „ohne speciell auf sie gerichtete Tätigkeit mit ihrer Grundlage zugleich"[27] gegeben angenommen werden, doch es ergibt sich auf einer jeweiligen „Grundlage" nicht jede Gestaltqualität, die mit ihr als möglich gegeben ist. Das zeige sich beispielsweise daran, dass in einem weißen Quadrat nicht alle der unendlich vielen Gestalten, die sich durch Unterteilung des Quadrats – beispielsweise durch eine Diagonale in zwei Dreiecke und so weiter – denken lassen, auch wahrgenommen werden. Die Beziehung von „Grundlage" und Gestaltqualität schränkt Ehrenfels von dieser Überlegung aus dahingehend ein, „dass bei einem im Bewusstsein gegebenen Complex von Vorstellungsinhalten nur die Gestaltqualitäten derjenigen Grundlagen mit vorhanden sind, welche sich von ihrer Umgebung merklich abheben."[28]

An der Schwelle umdrehen

Und mit diesem „zugleich" dreht sich auch die Frage nach dem psychophysischen Zusammenhang von Wahrnehmungsschwellen um: Man nehme sechs unterschiedliche Reize und frage sich, wie vielen Bewusstseinsinhalten diese wohl entsprechen oder gegenüberstehen.[29] Das hängt womöglich davon ab, wie dicht die Reize zusammenliegen. Liegen sie sehr nahe beieinander, dann könnten sie beispielsweise nur einen einzigen Bewusstseinsinhalt ergeben. Am Beispiel der Verschmelzung einzelner Reize an einer Wahrnehmungsschwelle zeigt sich also, dass die Annahme einer Abhängigkeit psychischer Vorgänge von physiologischen Vorgängen gleichzeitig immer schon von einer Differenz zwischen beiden durchzogen sein wird. Und wenn das derart einfache Kriterium der Nähe ausreicht, um vom Vielen zum Einen zu gelangen, wieso sollte dann nicht auch angenommen werden können, dass dabei etwas Neues entsteht – zum Beispiel eine Melodie?[30]

Rekursiv bis zum „Qualitätenkontinuum"

Die *Unterscheidung* zwischen „einfachen psychischen Elementen" und „Gestaltqualitäten" hatte es Ehrenfels ja zunächst einmal erlaubt, überhaupt davon zu sprechen, dass diese etwas anderes seien als jene, und es also „Gestaltqualitäten" geben kann, die sich von den sie konstituierenden

[26] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 258.
[27] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 287.
[28] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 288.
[29] Vgl. Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 255.
[30] Vgl. Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 256.

Elementen abheben. Nun wird dieses Prinzip noch einmal auf die jeweils irgendwie zurückbleibenden Einzelelemente rückübertragen:

> „Es kann nicht mehr bezweifelt werden, dass alle Schallvorstellungen, auch diejenigen von Geräuschen aller Art, insofern sie nicht selbst die Vorstellungen einfacher Töne sind, durch die Vereinigung solcher im vorstellenden Bewusstsein erzeugt werden[…]. […] Wenn aber etwas anscheinend so Einfaches wie ein Knall tatsächlich aus verschiedenen Elementen besteht, – wer verbürgt uns, dass dies nicht auch bei den von uns noch nicht zerlegten sogenannten einfachen Tönen der Fall ist? – Könnten sie nicht etwa als Verschmelzung einer Summe noch ursprünglicherer Elemente mit der ihnen zugehörigen Gestaltqualität anzusehen sein?“[31]

So ‚zerstäuben‘ die Elemente gegen Ende seiner Argumentation und führen ihn bis zur Spekulation über eine letzte

> „einzige[] Urqualität, oder mindestens [ein einziges] Qualitätenkontinuum […], aus welchem durch verschiedene Combinationen mit den dazugehörigen Gestaltqualitäten zuletzt so verschiedene Inhalte, wie etwa Farbe und Ton sich erzeugten.“[32]

Wenn auch „[n]iemand so kühn sein wird, zu hoffen, menschlicher Scharfsinn werde sie [eine solche Rückführung, Anm. d. Verf.] jemals verwirklichen“[33], so sei doch von dort her, trotz der gleichzeitigen, sich dabei abzeichnenden Tendenz zur Individualisierung – dass in den Komplikationen laufend etwas ganz Eigenes, Neues hervorgebracht wird, kann eben auch darauf hinauslaufen, dass jede individuelle Wahrnehmung immer nur eine eigene ist – die Idee von Gestaltqualitäten auch als Impuls zur Vereinheitlichung zu denken. Und das betrifft eben nicht zuletzt die Trennung zwischen Sehen und Hören, wenn Ehrenfels darauf hinweist,

> „dass die Theorie von den Gestaltqualitäten geeignet wäre, möglicher Weise die Kluft zwischen den verschiedenen Sinnesgebieten, ja den verschiedenen Kategorien des Vorstellbaren überhaupt zu überbrücken und die anscheinend disparatesten Erscheinungen unter ein einheitliches System zusammenzufassen.“[34]

3. Wertheimer: φ

Momente des φ-Experiments

Mit Max Wertheimers *Experimentellen Studien über das Sehen von Bewegung*, die 1912 die ‚Berliner Schule‘ der Gestaltpsychologie in Gang setzt,[35] nimmt das Problem der Gestaltqualitäten eine

[31] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten“, in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 290-291.
[32] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten“, in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 291.
[33] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten“, in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 292.
[34] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten“, in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 289.
[35] Wertheimer erwähnt den Begriff „Gestalt“ kaum, trotzdem gilt dieser Text als eine Art Gründungsdokument, und zentrale Fragen sind hier angelegt. Vgl. Fritz Heider: Gestalt Theory: Early History and Reminiscences, in: Journal of the History of the Behavioral Sciences 6/2 (April 1970), S. 131-139, hier S. 134; Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 130.

Art ‚apparativer', experimentaler Wendung. Und statt der Melodie rückt nun wieder das Visuelle in den Mittelpunkt.[36] Diese Versuchsreihe vollzieht sich hauptsächlich in zwei Schritten:

(Abb. 20 im Bildanhang)

In einem ersten Schritt wird der Unterschied zwischen der Wahrnehmung „wirklicher" Bewegung und wahrgenommener „Schein"-Bewegung kassiert.[37] Der Versuchsaufbau besteht in seiner vereinfachten Form aus zwei übereinanderliegenden Scheiben, auf die schwarze Streifen aufgetragen und/oder rechteckige Löcher geschnitten sind. Durch die Verschiebung der oberen Scheibe werden durch den Ausschnitt nacheinander zwei verschiedene Streifen auf der unteren Scheibe sichtbar, was bei schneller Bewegung den Effekt hat, dass *ein* Streifen sich zu bewegen scheint. Auf der gleichen Scheibe ist darunter aber das Verhältnis von Streifen und Ausschnitt umgekehrt und hier gibt es eben nur einen Streifen, der sich durch die Verschiebung der Scheibe bewegt. Es könnte nun gesagt werden, dass die eine Bewegung, in der eigentlich zwei verschiedene Streifen gesehen werden, nur eine Täuschung ist, während in der anderen sich tatsächlich der Streifen bewegt. Doch Wertheimer tauscht nun unbemerkt die Positionen der beiden Scheiben aus. Was sich dabei ergibt, ist, dass seine Versuchspersonen einen Unterschied zwischen den *zwei* ‚nur scheinbar' bewegten Streifen und dem *einen* ‚wirklich' bewegten einen Streifen in den meisten Fällen gar nicht bemerken.[38] Und er schließt daraus, dass auf der Ebene der Wahrnehmung in Bezug auf die Frage, was hier das „psychisch Gegebene"[39] ist, keine Differenz zwischen den beiden Anordnungen von Streifen gedacht werden sollte. So löst Wertheimer die Frage, ob und wie Bewegung wahrgenommen wird, von der Frage ab, ob auch tatsächlich eine Bewegung des wahrgenommen Objekts stattfindet oder ob diese nur eine „Täuschung" durch Unterlaufen der Trägheit der Wahrnehmung sei.

Im zweiten, entscheidenden Schritt wird nun mit Hilfe eines Rotationstachystoskops das Zeitintervall zwischen dem kurzen Aufscheinen von zwei Streifen („a" & „b") an verschiedenen Positionen technisch kontrolliert variiert.[40]

---

[36] Vgl. Kaiser-el-Safti: Erkenntnistheoretische Grundlagen der Gestalt- und Ganzheitspsychologie in historischer Perspektive, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 239-304, hier S. 265.

[37] Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 168-175.

[38] Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 173.

[39] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 168.

[40] Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 175

> „Der psychische Sachverhalt sei – ohne irgendeine Präjudiz – mit a φ b bezeichnet, φ bezeichnet[…]; was außer den Wahrnehmungen von a und b da ist, was zwischen a und b, in den Zwischenraum zwischen a und b vor sich geht; was zu a und b hinzukommt."[41]

(Abb. 21 im Bildanhang)

Dieser Standardversuch wird dann mit weiteren Variablen, wie verschiedenen Farben der Objekte oder Abständen zwischen ihnen, durchdekliniert. Was sich dabei zeigt ist: Bei einem Intervall über einer bestimmten Zeit sehen die Personen zwei Streifen, die nacheinander auftauchen. Bei Zeiten unter einem bestimmten Intervall dagegen scheinen es zwei Streifen zu sein, die gleichzeitig da sind. Dazwischen, bei „optimalen" Zeiten, wird aus den *zwei* Streifen *ein* sich bewegender Streifen – es stellt sich also ein Effekt wie im Kino ein. Am interessantesten aber findet Wertheimer die Grenzbereiche rund um diese optimalen Zeiten: Denn hier treten Wahrnehmungen von Bewegung auf, die nicht an die gesehenen Objekte und deren Identifizierung gebunden sind.[42] Eine Bewegung, die von dem Objekt/den Objekten quasi unabhängig ist, anstatt dass sich aus ihnen die Bewegungswahrnehmung erst ergeben würde. In bestimmten Fällen berichten die Versuchspersonen, sogar nur die Bewegung zwischen a und b gesehen zu haben:

> „‚Aber es ist gar kein Hinüber des Streifens da! Nur das Hinüber, eine starke Bewegung selbst – – !'"[43]
>
> „‚[W]as für Objekte da waren, ist nicht zu sagen; ich habe eine starke Bewegung (richtige Richtung gezeigt), gesehen, von Objekten weiß ich nichts, weiß nichts von Objekten gesehen zu haben.'"[44]

Hier wird das „Hinüber" also zu einer von ihren ‚Elementen' unabhängigen Gestalt. Das ‚Dazwischen' ist ein eigener Operator, eine im Experiment als Effekt hervortretende Unbekannte: φ.

---

[41] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 186.

[42] Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 188; Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 128.

[43] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 225.

[44] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 226.

Kurzschluss

An Wertheimers Hypothese, dass diesem φ eine „physiologische ‚Querfunktion' besonderer Art"[45], „eine Art physiologischen Kurzschlusses"[46] zwischen zwei gereizten Stellen im Gehirn entsprechen könnte, lässt sich nun auch schon die Tragweite der hier unternommenen Wendung ermessen. Hier wird ein neues psychologisches Forschungsparadigma formuliert: Nachdem Wertheimer die Grundlage psychologischer Zeitmessung – die Möglichkeit einer Zuordnung von Einzelreizen zu elementaren psychischen Elementen – grundsätzlich (und experimentell) in Frage gestellt hat, verlegt er den Zusammenhang physiologischer Prozesse mit psychologischen Phänomenen noch im gleichen Zug wieder in den Raum möglicher Erkenntnis.[47]

Ausblick von φ: sukzessiv/simultan, die Sinne übergreifend

Anstelle einer klaren Unterscheidung zwischen *Sukzessivität* und *Simultanität* zieht Wertheimers φ beides an deren Übergängen zusammen: je nachdem kommt Bewegung zu zwei Objekten hinzu, bewegt sich ein Objekt oder ergibt sich in einem einzigen Moment ‚reine' Bewegung, ohne das Vorher und Nachher eines Zustands. Wertheimer deutet selbst schon an, dass mit seiner Entdeckung gleichzeitig die Wahrnehmung *räumlicher* Formen – als „Simultan-φ-Funktion"; „nicht zwei Linien von einem Punkt ausgehend sind da, sondern ein Winkel; nicht oben eine Horizontale, unten eine, sondern die Gestalt usf."[48] – und *zeitlicher* Prozesse - eben unter anderem Melodien[49] – neu zu denken ist. Und er umreißt auch schon, wie φ als ein die Sinne übergreifendes – beziehungsweise ein von einer konkreten Sinnlichkeit des Visuellen oder des Auditiven sich abhebendes – Prinzip in solchen Analogien seine Mobilität entfalten kann: „Zeigten sich so spezifische optische φ-Phänomene, so sei erwähnt, daß es in manchem Bezuge analoge Problemgebiete auch auf anderen Sinnesgebieten gibt."[50]

---

[45] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 247.

[46] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 248.

[47] Vgl. Abraham S. Luchins/Edith H. Luchins: Isomorphism in Gestalt Theory: Comparison of Wertheimer's and Köhler's Concepts (1924). Paper prepared for the 11th Scientific Convention of the GTA, 11.-14. März 1999. Online unter: http://www.gestalttheory.net/cms/uploads/pdf/archive/ab1990/Isomorphism_GT_Luchins.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[48] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 251.

[49] Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 202.

[50] Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 253.

Das macht, so wird Kurt Koffka später betonen, den entscheidenden Punkt aus, von dem aus sich die ‚Berliner Schule' der Gestaltpsychologie diverser Themen annehmen kann und damit einen „Paradigmenwechsel"[51] markiert:

> „To have proved that movement as experience is different from the experience of successive intervening phases meant a good deal at that time. But it might not have meant more than the introduction of a new kind of sensation. Wertheimer did very much more: he joined the movement experience, the movement *phi,* to the psychology of pure simultaneity and of pure succession, the first corresponding to form or shape, the second to rhythm, melody, etc. This was the decisive step: just as movement as a psychological event has its specific properties as a *shift* of process over an area or through space, thus has specific properties qua distribution of process, the same point of view is applicable to rhythm and melody, where the rhythmic group as a whole, the melodic phrase, has these particular psychophysical characteristics and is not resolved into a number of individual part-contents."[52]

Figur/Grund: Sichdifferenzieren

Ehrenfels hatte definiert, „dass bei einem im Bewusstsein gegebenen Complex von Vorstellungsinhalten nur die Gestaltqualitäten derjenigen Grundlagen mit vorhanden sind, welche sich von ihrer Umgebung merklich abheben"[53], und damit ein zentrales Motiv der Gestaltpsychologie, das Verhältnis von Figur und Grund, vorgezeichnet. Von diesem Motiv aus erscheint am Verhältnis zwischen den am Tachistoskop zu sehen gegebenen Einzelbildern und der Wahrnehmung von Bewegung in Wertheimers Experimentalanordnung ein bemerkenswertes Ineinandergreifen von Modellierung der Wahrnehmung und experimentaler Methodik. So, wie Wertheimer im ersten Schritt seiner Versuche die „psychisch gegebene" Wahrnehmung von der konkreten Anordnung seiner Schiebestreifenkonstruktion absetzt, so löst sich im zweiten Schritt die Bewegungswahrnehmung seiner Versuchspersonen von den konkreten Streifen, den Objekten a & b.[54] Indem jeweils beide Seiten – Apparat/Versuchsperson sowie stillstehende Einzelbilder/Bewegung – als „molar" statt als „molekular" gedacht werden,[55] wird die Frage nach letzten, einfachen Elementen quasi ausgeklammert und es geht nun eher um Strukturentsprechungen an den Oberflächen von sich abschließenden und damit sich herstellenden Systemen.

---

[51] Besser: ein Paradigmenwechsel avant la lettre, denn diese Konzeption Thomas Kuhns funktioniert im Wesentlichen gerade wie ein „Gestalt-Switch", also das Umschlagen einer Gestalt in eine andere.

[52] Ash: Gestalt Psychology in German Culture, 1890-1967. Cambridge 1998, S. 130-131, dort zitiert er nach: Kurt Koffka: Beginnings of Gestalt Theory (Vortrag vom 18.04.1931, Kurt Koffka Papers, Archives of the History of American Psychology, Akron, Ohio, Box M 379.).

[53] Ehrenfels: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292, hier S. 288.

[54] Vgl. Christoph Hoffmann: Phi-Phänomen Film. Der Kinematograph als Ereignis experimenteller Psychologie um 1900, in: Stefan Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln: DuMont 2001, S. 236-252, zu seinem ähnlichen Argument, siehe genauer unten: 5. Abschnitt („Horizonte des Gestalt-Projekts im Offenen"), unter: „Noch einmal φ: Schließung des Apparats".

[55] Luchins/Luchins: Isomorphism in Gestalt Theory: Comparison of Wertheimer's and Köhler's Concepts (1924). Online unter: http://www.gestalttheory.net/cms/uploads/pdf/archive/ab1990/Isomorphism_GT_Luchins.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 2-3, dort zitieren sie nach: Kurt Koffka (1935). Principles of Gestalt Psychology. New York: Harcourt, Brace, S. 53-54 [Übers. d. Verf.].

Das bedeutet für Wertheimers Anordnung nicht zuletzt: Was die Versuchspersonen am Apparat gesehen haben, können auch nur sie dem Versuchsleiter sprachlich mitteilen. Anders als bei der Apparatur des Reaktionsversuchs, die Schnittstellen und Aufzeichnungsmechanismen für das Geben des Reizes und für die Reaktion darauf beinhaltet, handelt es sich also, wie beim Komplikationsversuch, um eine Art ‚halber' Vermessung. Nur, im Vergleich zum Komplikationsversuch führt in Wertheimers Versuch die Tatsache, dass der technische Rückkanal zur Messung quasi abgeschnitten ist, nicht zu einem *Problem* der Qualitäten, sondern in diesem Versuch wird eine Qualität – φ – gerade hervorgebracht, und im Prozess technisch kontrollierter Variationen zunehmend von der Apparatur – oder mit Ehrenfels: von seiner „Grundlage" – isoliert.

So strukturiert dann die Logik von Figur und Grund die Forschungsfragen und die Weise, wie in der Gestaltpsychologie die Erkenntnismöglichkeiten der Psychologie verstanden werden:

> „Ich stehe am Fenster und sehe ein Haus, Bäume, Himmel. Und könnte nun, aus theoretischen Gründen, abzuzählen versuchen und sagen: da sind ... 327 Helligkeiten (und Farbtöne).
>
> (Habe ich „327"? Nein; Himmel, Haus, Bäume; und das Haben der „327" als solcher kann keiner realisieren.)"[56]

Man wird sich also auf die Suche nach Gestaltgesetzen machen, um damit zu verstehen, wie Menschen Gegenstände und Sinn daraus machen. Was die Gestaltpsychologie dabei findet, ist, wie sich zwischen Inhomogenitäten – ungleichmäßigen Verteilungen der „Grundlage" – und Regelmäßigkeiten Figuren ergeben, wie das Gesetz der Nähe – einander nähere Elemente ergeben eher eine Figur, – das Gesetz des gemeinsamen Schicksals – Elemente, die sich in der gleichen Weise bewegen, ergeben eher eine Figur – oder das Gesetz der einfachsten Lösung, eine einfache Figur wird eher gesehen als eine komplizierte. Oder, wie Bernhard Siegert es mit einem Zitat aus den tonpsychologischen Experimenten Erich von Hornbostels nahelegt, hat Gestalterkennung nicht mehr so viel mit Korrespondenzen von Wahrnehmung und Gegenstand zu tun, sondern eher schon etwas mit der Filterung von Signalen aus einem Rauschen:

> „Für die natürliche zweiohrige Wahrnehmung sind Schälle Gegenstände, die sich als solche von der Stille oder einem diffusen akustischen Hintergrund abheben. Schon dieses Auseinandertreten von ›Figur‹ und Grund ist einfachste Gestaltung."[57]

---

[56] Max Wertheimer: Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II. Berlin: Verl. von Julius Springer 1923, S. 301.

[57] Erich Moritz von Hornbostel: Beobachtungen über ein- und zweiohriges Hören, in: Psychologische Forschung. Zeitschrift für Psychologie und ihre Grenzwissenschaften 4 (1923), S. 64-114, hier S. 100 f., hier zitiert nach Bernhard Siegert: Die Geburt der Literatur aus dem Rauschen der Kanäle. Zur Poetik der phatischen Funktion, in: Michael Franz u.a. (Hg.): Electric Laokoon. Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akademie Verlag 2007, S. 5-41, hier S. 31.

Dieses Sich-Bilden und Absetzen geschlossener Figuren vor einem mannigfaltigen Hintergrund ist nicht nur in Bezug auf die Objekte der Wahrnehmung in solchen Experimentalanordnungen, sondern, wie Wertheimer später sehr deutlich ausbuchstabieren wird, auch in Bezug auf deren Subjekte zu denken:

> „Da bin ich mit diesem Ich zunächst ein Teil in dem Feld. Ich bin nicht von vornherein, wie seit alters so oft gelehrt wird, prinzipiell ein Ich gegenüber anderen, sondern das Werden eines Ich gehört zu den merkwürdigsten und seltsamsten Dingen, die es gibt, wiederum Dinge, die sich, wie es scheint, von Ganzgesetzlichkeiten her beherrschen. Ich bin nun, sage ich, Teil in diesem Felde. Es ergibt sich von hier aus die Fragestellung: was geschieht denn, wenn ich Teil in dem Felde bin? Bestimmt sich mein Verhalten typisch durch irgendwelche stückhaften Momente in diesem Felde wie im Prinzip durch Assoziationen, durch stückhafte Erfahrungen und dergleichen? Die Experimente scheinen immer klarer zu zeigen: Nein, das ist nicht der Fall, sondern auch hier wieder sind es typische Ganzgesetzlichkeiten, und die Ganzgesetzlichkeiten sind es, welche bedingen, daß das menschliche Wesen sich, oft, sinnvoll verhält.“[58]

Damit klärt sich auch schon der weite Horizont, in dem sich die Gestaltpsychologie als neuer Zugang zu allen möglichen Verhältnissen, eben bis zum Verhältnis von Ich und Welt, versteht. Wenn das ‚Ich‘ und das Gegenüber – andere Individuen und Gegenstände – aber beide erst werden beziehungsweise laufend dabei sind zu werden, was ‚gibt‘ es dann?

4. Horizonte des Gestalt-Projekts im Offenen: Wissen zwischen Natur und Geist?

Über den engeren Bereich der Psychologie hinaus ist aber Gestalt auch als ein Projekt des ‚Kurzschlusses‘ von Natur- und Geisteswissenschaft zu verstehen. Mit der Geisteswissenschaft soll gegen eine positivistische und mechanistische Zerlegung und Vermessung des Menschen und seiner Erlebnisse die Gestalt als selbständige Einheit von Sinn bewahrt werden. Auch die deutlich gesetzten Anknüpfungspunkte zu Fragen der Wahrnehmung in der Musik, der bildenden Kunst und, davon wird das 9. Kapitel handeln, wiederum auch im Film deuten in diese Richtung. Doch diese Bewegung soll gleichzeitig in einer streng naturwissenschaftlichen Methodik und in Experimenten fundiert bleiben.[59]

Selbst vs. Gegenwärtigkeit

Solche Bewegungen der Psychologie zu Ganzheits- und Gestaltbegriffen sind gleichzeitig auf der Folie einer sich um 1900 auftuenden „elementare[n] methodischen[n] Differenz zwischen Natur-

[58] Wertheimer: Über Gestalttheorie, Vortrag gehalten vor der KANT-Gesellschaft, Berlin, 17.12.1924, in: Philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache 1, 39-60 (1925). Online unter: http://gestalttheory.net/gta/Dokumente/gestalttheorie.html [gesehen: 31.03.2015].Auf das Experiment zurückbezogen gedacht, würde sich dieses ‚Ich‘ also gerade am kinematographischen Apparat bilden. Zu Zusammenhängen zwischen Gestaltexperimenten und Signal/Rauschverhältnissen im Informationszeitalter vgl. auch Siegert: Die Geburt der Literatur aus dem Rauschen der Kanäle, in: Franz u.a. (Hg.): Electric Laokoon. Berlin 2007, S. 5-41, hier S. 30-33.

[59] Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 2-3. Insgesamt, so konstatiert Ash, ist die Gestaltpsychologie durch ideologische Multivalenz und Heterogenität ihrer Akteure zwischen progressiven und reaktionären Haltungen gekennzeichnet. Vgl. ebd. S. 3.

und Geisteswissenschaften“ zu lesen, wie sie Bernhard Siegert als Effekt einer *dritten* Geschichte, der der Messtechnik und der Ingenieurswissenschaften, herausgearbeitet hat:[60] Die Möglichkeit, die eigenen Wahrnehmungen als gegenwärtig zu erleben und damit einer „Phantasmatik der Selbstpräsenz“, auf die ein Sinnverstehen in den Geisteswissenschaften aufsetzt, findet ihre Grenze an der durch Präzisionsmesstechnik festgestellten Schwelle im Bereich von einer Zehntelsekunde, an der die sinnlose Mannigfaltigkeit von Einzelheiten, die den Sinnen gegeben ist, unwahrnehmbar wird.[61] Hier ergibt sich die Psychologie als interessantes Gebiet der Auseinandersetzungen zwischen Messen und Deuten als zwei Zugriffsarten auf den Menschen. In Bezug auf eine Theorie technischer Medien, beispielsweise eben eine Filmtheorie, ist dieser Zusammenhang umso brisanter, als das Kino wahrnehmungstechnisch auf dem Unterlaufen genau solcher Schwellen basiert.[62]

Die Lage der Gestaltpsychologie zwischen Natur- und Geisteswissenschaften ist also etwas kompliziert. Als Projekt ist sie auch als normativer Entwurf zu verstehen und dabei kann sie Verbündete gut gebrauchen. Als Wissenschaft mit einem Anspruch auf eine fundierte, objektive Methodik soll sie sich aber gleichzeitig an jeweils Messbares halten, um sich nicht in freigesetzten Analogien zu verlieren.

In den philosophisch-erkenntnistheoretischen Verschiebungen, die die Gestaltpsychologie zu vollziehen antritt, um diese beiden Seiten zusammenzuhalten, kann sie Begriffe des Organismus aus der Biologie in Anschlag bringen. Doch könnte sich dann wiederum die Frage stellen, wie sich ihre Ganzheit von einem ‚anti-modernen‘, ‚neo-vitalistischen‘ Lebensbegriff unterscheidet. Denn, wie Siegert es in Bezug auf das Sich-Absetzen der Geistes- von der Naturwissenschaft formuliert: „Das Leben zählt nicht, oder: es zählt nur dort, wo es nicht zählt.“[63] Und so weiter.

Bezeichnend für die Einordnung der Gestaltpsychologie in die Verwerfungen der Wissenschaften um 1900 ist die gleichzeitige Ähnlichkeit mit der Konzeption des elektromagnetischen Feldes in der Physik, der damit der Äther als fester Bezugspunkt und ‚letztes Element‘ abhandenkommt.[64]

---

[60] Bernhard Siegert: Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus mediengeschichtlicher Sicht, in: Claus Pias (Hg.): (Me`dien)^{i}: dreizehn Vorträge zur Medienkultur. Weimar: VDG-Verlag 1999, S. 161-182.

[61] Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)^{i}. Weimar 1999, S. 161-182, hier S. 164-165 und S. 174-175.

[62] Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)^{i}. Weimar 1999, S. 161-182, hier S. 175.

[63] Vgl. Siegert: Das Leben zählt nicht, in: Pias (Hg.): (Me`dien)^{i}. Weimar 1999, S. 161-182, hier S. 175.

[64] Vgl. Fiorenza Toccafondi: Aufnahme, Lesarten und Deutungen der Gestaltpsychologie, in: Gestalt Theory 25/3 (2003), S. 139-157, hier S. 151. Zu den Parallelen zwischen Relativitätstheorie und Gestaltpsychologie vgl. George Humphrey: The Theory of Einstein and the Gestalt-Psychologie: A Parallel. American Journal of Psychology 35 (1924), S. 353-359, hier S. 356 und S. 358: „Between these two theories, that of the German physicist and the German psychologist, there stands out an immediate parallel. Each strikes at the discreteness of the cosmos, at the local autonomy respectively of the physical and the psychic. Each begins with a negative, destructive attack,--sensations are not independent, velocities and spaces and times are not absolute. […] [B]oth theories claim that the results of their predecessors have been built up by a postulate of abstractions, the sensation and space and time respectively. Each

Die Assoziation, dass sich „Wertheimer" zu „Wundt" ungefähr so verhält wie die Feldphysik zur klassischen Mechanik, liegt anscheinend auch für die Zeitgenossen Wertheimers nahe. Besonders Wolfgang Köhler wird sich 1920 mit seinem Buch *Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. Eine naturphilosophische Untersuchung* auf diese Spur und überhaupt auf die der Analogien von Gestaltwahrnehmung und dynamischen, übersummativen „physikalischen Systemen" begeben.[65] Tatsächlich lassen sich solche Analogien finden. Doch umgekehrt wäre dann auch nach Analogien zu den Ambivalenzen der modernen Physik zu fragen, die sich ja nicht zuletzt angesichts schwerwiegender Probleme formuliert. Die Physik wird in dieser Bewegung tendenziell zu „einer Theorie beobachtbarer Größen, die die Natur beschreibt, wie sie sich zeigt, wenn man sie mit realen Meßgeräten untersucht"[66]. Und so ähnlich ist die gestaltpsychologische Lösung des Problems, welchen Status in der Experimentalpsychologie die Annahme von irgendwelchen Elementen hat, die bestimmte Hin- und Rückbewegungen zwischen Messung und psychologischer Theorie erlauben, eine ‚Lösung', die gleichzeitig den ‚Rückweg' zu einer objektiven Grundlage dessen, was sich als Gestalt abzeichnet, auch immer zu verstellen droht.

Noch einmal φ: Schließung des Apparats

In dieser Lage der Gestaltpsychologie im Spannungsfeld der Psychologie zwischen Wahrnehmung und Messung ist es lohnenswert, noch einmal auf das Verhältnis von Apparaturen und Versuchspersonen in Wertheimers Experiment zu schauen:

Wertheimer setzt sich über eine strikte Unterscheidung zwischen physiologischen Effekten und psychologischen Mechanismen hinweg, wenn er in der Beschreibung des φ-Phänomens jene Erklärungsmuster über das Bewegungsehen außer Kurs setzt, die es entweder in die Physiologie – als Nachbildeffekt – oder die Psychologie – insofern die Bewegungswahrnehmung eine, bewusste oder unbewusste Annahme, der Identität von Objekten voraussetzt – verlegen.[67] Es lässt sich von hier, im Vergleich zur Wundt'schen Experimentalanordnung, bei der sich die Wahrnehmung in

claims that its analysis conforms better with what is actually observed. Each claims to have united under one common explanation facts that previous theories regarded as disconnected anomalies, and thus to have made necessary fewer laws and fewer postulates." Übrigens waren Wertheimer und Einstein seit 1916 auch befreundet, und Wertheimer interessierte sich sehr für Einsteins Entdeckung der Relativitätstheorie als Beispiel „produktiven Denkens"; Vgl. Arthur I. Miller: Albert Einstein and Max Wertheimer: A Gestalt Psychologist's View of the Genesis of Special Relativity Theory, in: History of Science 13 (1975), S. 75-103.

[65] „Im Grunde stehen wir hier dem Kontrast – dies ist das Hauptthema von Köhlers Buch – zwischen der sogenannten additiven Analyse, die typisch für die Elementarteilchenphysik der klassischen Mechanik ist, und der nichtadditiven Analyse, die dem Bereich der Elektrodynamik, der Feldphysik eigen ist, gegenüber: Das elektromagnetische Feld muß – tatsächlich – als Ganzes und nicht als simple Summe einzelner Ladungen behandelt werden." Toccafondi: Aufnahme, Lesarten und Deutungen der Gestaltpsychologie, in: Gestalt Theory 25/3 (2003), S. 139-157, hier S. 151.

[66] Peter Mittelstaedt: Philosophische Probleme der modernen Physik. Mannheim 1989, S. 13, hier zitiert nach: Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Rudolf Maresch u.a. (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000, S. 133-173, hier S. 136.

[67] Vgl. Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln: 2001, S. 236-252, hier S. 245.

Interaktion mit dem Apparat ‚zerlegt', ein anderes ‚mediales' Verhältnis beschreiben, das bei Wertheimers Untersuchung zwischen Versuchsperson und Apparatur installiert wird.

Christoph Hoffman weist darauf hin, dass das Rotationstachistoskop, dessen Verwandtschaft zu Anschütz' Elektrotachyskop sich schon im Namen andeutet,[68] anders als das Stroboskop, „[w]o die rotierenden Bildträger des Stroboskops dem Betrachter erst durch die Nachbildwirkung subjektiv stillstehend erscheinen",[69] eher schon in der Linie der Kinematographie zu verstehen ist, insofern hier die Exposition der sukzessiv stillstehend präsentierten Objekte und die Drehbewegung „[a]useinandertreten"[70]. Es ließe sich dann bei Wertheimers φ von einer „durch den Kinematographen instruierten Theorie des Bewegungssehens […] sprechen"[71]. In Wertheimers Experimentalanordnung zum Bewegungssehen findet sich, entsprechend im Vergleich zu den vorherigen Versuchen von Paul Linke, die „Adressierung des Bewegungseffektes als ‚surplus' des Bildes auf der Leinwand gegenüber den Bildern im Projektor" wieder. „Wertheimer [...] macht den Gesamteffekt der Apparatur, der über das mechanisch analysierbare Funktionieren ihrer einzelnen Teile hinausgeht, zum Objekt seiner Studien."[72] Bei ihrem *‚re-entry'* in das psychologische Labor tritt die Kinematographie also als geschlossene Black Box auf, die den Zuschauer sich selbst sichtbar macht.

Ob Wertheimer also die Kinematographie als Instrument ‚benutzt', um mit ihr die Wahrnehmung zu erforschen, oder ob die ‚geschlossene Box' Kinematographie quasi andersherum gerade Wertheimer ‚verwendet', sodass das, was hier als Wahrnehmung untersucht wird, letztlich nur in Oberflächeneffekten eines technischen Funktionierens besteht, scheint dann eher eine Frage der Perspektive zu sein. Historisch könnte diese Wiedereinspeisung der Kinematographie in das Labor als Bewegung des Übergangs gefasst werden, oder, wie Hoffmann es formuliert, als ein ‚Hereinbrechen':

> „Nicht als ein technisches Objekt oder Instrument, das die Sinne erweitert, adressiert der Kinematograph die Wissensproduktion, sondern als ‚epistemisches Ding'. Im Umgang mit dem Kinematographen werden im gegebenen Wissen über Bewegungserscheinungen neue Abstände, Differenzen, Gegenständlichkeiten, theoretische Aussagen und, last but not least, neue Anordnungen des Experimentierens hervorgebracht und eine gewisse Zeit an diesen gebunden. […] Medien und Medienwechsel [eröffnen], zumindest in der Erforschung der Sinnesfunktionen, Möglichkeiten des Wissens, geben dem Nicht-Gewussten unter Umständen eine neue Struktur, werfen Fragen auf und werden gelegentlich auch mit deren Antworten verwechselt. Und genau in diesem Sinne bricht der Kinematograph

[68] Siehe auch:4. Kapitel „Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film", 3. Abschnitt „How to do things with Phonographs", unter „Intervall 6: Vorführung/Projektion".
[69] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 242.
[70] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 248.
[71] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 247.
[72] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 246.

über die Untersuchung der stroboskopischen Erscheinungen gleich einem Ereignis herein."[73]

Anästhesie: Die Unsichtbarkeit der Medien im Sensus communis

Das ergibt ein bemerkenswertes Verhältnis der Gestaltpsychologie zu den Medien, elektrischen Medien, aber auch Grammophon und Film: In Wertheimers Experiment gibt es tendenziell keine letzten Elemente, keinen ‚Äther', in dem die jeweils spezifische innere Funktionsweise von Kinematograph und Wahrnehmung wie Karten übereinander gelegt und aneinander festgemacht werden könnte. Die Tendenzen zur Gestalt, zu geschlossenen Ganzheiten, werden dabei aber eben nicht als Neigung zum Getäuschtwerden verstanden. Die ‚metaphysische Versprechung', in deren Richtung die Gestaltpsychologie weist, besteht eher darin, dass ‚hinter' oder ‚unter' der Gestalt gerade *nicht* etwas anderes zu suchen ist, dass Gestalt schon das Eigentliche ist, durch das wir als Menschen in der Welt eingelassen sind. Das wäre dann auch eine Welt aller Menschen. Und wie schon angedeutet, ist mit der Gestalt auch eine Ebene der Wahrnehmung versprochen, die die Trennung der Sinne hinter sich lassen könnte. Insofern läßt sich dann sagen, dass in der „Gestalt" jene zwei Bedeutungen von Sensus communis (der Sinn, der die Sinne vereinigt, und der Sinn, der allen Menschen gemein ist) – um noch einmal das Wort Max Wertheimers aufzunehmen – ‚kurzgeschlossen' werden.[74] Doch als Kurzschluss hat der Sensus communis nicht einen festen Ort, sondern ergibt sich jeweils als Relation: als physiologische ‚Querfunktion', als das, was *zwischen* den Sinnen, und das heißt niemals mit einem konkreten Sinn, wahrgenommen werden kann, als die „Ganzgesetzlichkeit", nach der ein „Ich" in einem Feld erst wird.[75]

Fritz Heider wird aus den Überlegungen der Gestaltpsychologie heraus erklären, was ein Medium ist: „Nur insofern Mediumvorgänge an etwas Wichtiges gekettet sind, haben sie Wichtigkeit, für sich selbst sind sie meist ‚Nichts'."[76] Medien sind, solange sie funktionieren, unsichtbar: „Was wird nicht alles der weißen Wand des Kinos aufgezwungen! Wir sehen aber: da ist die Wand eigentlich Medium. Wir sehen nicht die Wand, wir sehen Anderes."[77] Kurz gesagt: Wir sehen also, dass wir

[73] Hoffman: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 248.

[74] Vgl. Waltraud Naumann-Beyer: Zwei Bedeutungen von Gemeinsinn und ihr Zusammentreffen in Kants Begriff sensus communis aestheticus, in: Hans Adler/Ulrike Zeuch (Hg.): Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne. Würzburg: Königshausen & Neumann 2002, S. 213-224.

[75] Vgl. Wertheimer: Wertheimer: Über Gestalttheorie, Vortrag gehalten vor der KANT-Gesellschaft, Berlin, 17.12.1924, in: Philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache 1, 39-60 (1925). Online unter: http://gestalttheory.net/gta/Dokumente/gestalttheorie.html [gesehen: 31.03.2015], siehe Zitat oben, 4. Abschnitt, unter: „Figur/Grund: Sichdifferenzieren".

[76] Fritz Heider: Ding und Medium (1926). Herausgegeben und mit einem Vorwort versehen von Dirk Baecker. Berlin: Kadmos 2005, S. 66, zuerst erschienen in: Symposium: philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache 1/2 (1926), S. 109-157.

[77] Heider: Ding und Medium. Berlin 2005, S. 75 (bzw. Erstdruck: S. 134-135); Vgl. auch Dennis Göttel: Leinwand, in: Marius Böttcher u.a. (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014.

nichts sehen. Bezogen auf die konkreten technischen Medien wäre hier das von Hoffmann beschriebene „Auseinandertreten" von „mechanische[r] Bewegung der Bilder respektive des Bildträgers und [der] Stelle, an der die empfundene Bewegung selbst erscheint",[78] in Anschlag zu bringen. Das Funktionieren von Medien, das Sichschließen ihrer Apparaturen, wird hier also quasi zur Rückseite von Gestaltwahrnehmung. Wie die Kippfiguren, an denen die Gestaltpsychologie die Spontaneität der Gestaltwahrnehmung vorführt, lässt sich das Medium als ‚Ding' immer nur in der Störung sehen, und das heißt: Wir können es gleichzeitig *nicht* sehen, denn als Ding ist es kein Medium.

Gerade in der Ablösung vom technischen Funktionieren der eben auf spezifische Sinne bezogenen Einzelmedien besteht jedoch dann auch ein Problem in Bezug auf die im Raum stehende These, dass Gestalt ein die Sinne übergreifendes Prinzip sei: Denn an welchem Apparat ließen sich dann in einer objektiv-naturwissenschaftlichen Untersuchung entsprechende Effekte festmachen?[79]

Dass Medien sich dadurch auszeichnen, dass sie in irgendeiner Hinsicht auch Unsichtbarkeiten herstellen müssen, um zu funktionieren, um etwas anderes zu zeigen als nur sich selbst, lässt sich auch allgemeiner von verschiedensten Medienbegriffen kaum abziehen. Doch in den Arbeiten Erich von Hornbostels spitzt sich diese Spannung auf merkwürdige Weise zu: Nur technische Medien – genauer gesagt: der Phonograph – erlauben es ihm, in seiner Forschung nach musikalischen ‚Gestaltgesetzen' der Menschen auf der ganzen Welt wissenschaftlich objektiv an Gegenstände heranzukommen, doch gleichzeitig scheint genau darin das Eigentliche – die „Einheit der Sinne" – verloren zu gehen.[80]

5. Berlin, 1925[81]

Hornbostel

Erich Moritz von Hornbostel studiert – trotz eines starken Interesses für Musik – Naturwissenschaften und promoviert 1900 in Chemie.[82] Noch im gleichen Jahr zieht er nach Berlin, um dort

[78] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, S. 248.

[79] Vgl. Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, S. 249. Hoffmann macht dort ein ähnliches Argument bezogen auf den Übertrag zwischen Gestaltpsychologie und der Filmästhetik bei Arnheim, in der die Apparatur Kinematograph „hinterrücks" „insistiert". Genauer dazu und wie ein sich daran anlehnendes, jedoch auf die Trennung der Sinne gewendetes Argument sich wiederum an Arnheims Tonfilmproblemen ausfalten lässt, siehe das 9. Kapitel „Tonfilmtheorie".

[80] Vgl. Frauke Fitzner: Die zergliederte Einheit. Aufschreibesystem und gestalttheoretischer Anspruch bei Carl Stumpf und Erich M. von Hornbostel, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 191-203.

[81] Bei einem Workshop zu Rhythmen der Moderne im Oktober 2011 konnte ich erste Überlegungen zu Hornbostels Einheit der Sinne vorstellen. Ich möchte deswegen dem Organisationsteam, den Teilnehmern des Workshops für eine anregende Diskussion sowie insbesondere Hendrik Blumentrath und Claudia Röser für die Einladung, die herzliche Aufnahme und überhaupt die Tage in der Villa Vigoni danken.

[82] Vgl. Kaden, Christian/Stockmann, Erich (Hg.): Erich Moritz von Hornbostel: Tonart und Ethos. Aufsätze zur Musikethnologie und Musikpsychologie. Leipzig: Reclam 1986, S. 6.

unter Carl Stumpf eine Stelle am gerade gegründeten Psychologischen Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität anzutreten. Einer der Forschungsschwerpunkte Stumpfs ist die Tonpsychologie und in diesem Rahmen hat er schon begonnen, phonographische Aufzeichnungen außereuropäischer Musik zu sammeln. Als Hornbostel nach Berlin kommt, institutionalisiert Stumpf diese Sammlung im Berliner Phonogrammarchiv und überträgt Hornbostel dessen Aufbau und Betreuung. Damit gerät er auch in die Kreise der Gestaltpsychologie, die sich von Max Wertheimer sowie den Schülern Stumpfs, Wolfgang Köhler und Kurt Koffka, ausbreiten und besonders nach dem ersten Weltkrieg in Berlin Fuß fassen. Und schon 1915 kreuzen sich die Pfade Hornbostels und Wertheimers in einer gemeinsamen Forschung zum Richtungshören, die auf einen „Richtungshörer" für das deutsche Militär hinausläuft.[83]

Phonograph

> „Was soll dabei herauskommen, so wird vielleicht mancher fragen, wenn man einen Hottentotten in den Phonographen singen läßt und dann dieses zweifelhafte Kunstprodukt mit Tonmesser und Metronom in seine Atome zergliedert? Ich möchte darum […] zu zeigen versuchen, wie gerade die Probleme der v e r g l e i c h e n d e n Musikwissenschaft auf die a l l g e m e i n s t e n Fragen: nach dem Ursprung und der Entwicklung der Musik und dem Wesen des Musikalisch-Schönen hinführen."[84]

So beginnt Hornbostel 1905 einen Vortrag über die *Probleme der vergleichenden Musikwissenschaft.* Besonders für Stumpf und Hornbostel, die um die Schwierigkeiten der Wahrnehmung wissen, kann es so eine vergleichende Musikwissenschaft als objektive Wissenschaft eigentlich überhaupt erst mit dem Phonographen geben.[85] So erklärt Hornbostel in seinem Vortrag.

> „Mit der Erfindung des Phonographen ist nun auch der Musikwissenschaft ein Hilfsmittel geboten, um die musikalischen Äußerungen aller Völker der Erde in unanfechtbar exakter Weise zu fixieren und eine streng wissenschaftliche Bearbeitung zu ermöglichen."[86]

Und in einer Diskussion *Über die Bedeutung des Phonographen* führt Stumpf aus:

---

[83] Vgl. Hoffmann: Wissenschaft und Militär. Das Berliner Psychologische Institut und der I. Weltkrieg, in: Psychologie und Wissenschaft. Jg. 5, 3/4 (April 1994), S. 261-284.

[84] Hornbostel: Die Probleme der vergleichenden Musikwissenschaft. Vortrag gehalten in der Ortsgruppe Wien der IMG am 24. März 1905, in: Zeitschrift der internationalen Musikgesellschaft 7/3 (1905), S. 85-97, hier S. 85.

[85] Vgl. Fitzner: Die zergliederte Einheit, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 191-203; Sebastian Klotz: Tonpsychologie und Musikforschung als Katalysatoren wissenschaftlich-experimenteller Praxis und der Methodenlehre im Kreis von Carl Stumpf, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 31/3 (2008), S. 195-210; Julia Kursell: A Gray Box: The Phonograph in Laboratory Experiments and Fieldwork, 1900-1920, in: T. J. Pinch/Karin Bijsterveld (Hg.): The Oxford Handbook of Sound Studies. New York: Oxford Univ. Press 2012, S. 176-197.

[86] Hornbostel: Die Probleme der vergleichenden Musikwissenschaft, in: Zeitschrift der internationalen Musikgesellschaft 7/3 (1905), S. 85-97, hier S. 86; Vgl. Klotz: Tonpsychologie und Musikforschung als Katalysatoren wissenschaftlich-experimenteller Praxis und der Methodenlehre im Kreis von Carl Stumpf, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 31/3 (2008), S. 195-210, hier S. 201.

> „Denn als es noch keine Phonographen gab, war man auf die in Reiseberichten enthaltenen, nach dem Gehör aufgenommenen Notierungen beschränkt, und diese leiden an vielen Übelständen. Es ist selbst für ein sehr geübtes Ohr oft unmöglich, solche fremdartigen Weisen sicher aufzufassen und in Noten zu bringen."[87]

Dass der Phonograph als Bedingung der Möglichkeit einer Objektivierung musikalischer Nachforschungen erscheint, hängt nicht nur an der *Selbstaufzeichnung* des Phonographen, die den ‚Umweg' um die Wahrnehmung herum macht, und an seiner *Mobilität, die es* erlaubt, alle möglichen Sounds an einem Ort – Berlin – zusammenzuziehen und zu vergleichen. Es sind auch die Möglichkeiten der Zeitachsenmanipulation, die es dem Forscher im Phonogrammarchiv ermöglichen, diese so fremden Sounds in verschiedenen Geschwindigkeiten zu hören und so oft zu wiederholen, bis sie wiederum in Notenschrift oder sonstige schriftliche Aufzeichnungen übergehen können und sich so einer Systematisierung ergeben.[88]

> „Man kann ihn [den Phonographen] nach Belieben langsam und schnell laufen lassen und kann so Musikstücke, deren Tempo im Original zu schnell war, um sie analysieren zu können, in ruhigem Zeitmass, in entsprechender Transposition, zu Gehör bringen. Weiterhin kann man das Musikstück in kleine Bruchstücke zerlegen, kann einzelne Takte, ja einzelne Töne allein erklingen lassen und genaue Notation und Messungen daran anschliessen. Schliesslich hat man in der Phonographenwalze ein dauerndes Dokument, immer bereit zur Vorführung und Vergleichung."[89]

Wie Frauke Fitzner argumentiert, wird jedoch bei der Wiedergabe zwischen Hören und schriftlicher Notation das Phonogrammarchiv wiederum zum „Hörlabor":[90] „Auf beiden Ebenen [Hören und Notieren] musste eine Balance gefunden werden zwischen Detailliertheit und Gesamteindruck."[91] Der Vergleich der Musikkulturen, der es erlauben würde, den „allgemeinsten Fragen: nach dem Ursprung und der Entwicklung der Musik und dem Wesen des Musikalisch-Schönen"[92] nachzugehen, entzieht sich im Detail der Selbstaufzeichnung des Phonographen. Doch in denselben Eigenschaften eröffnet der Phonograph gleichzeitig erst die Möglichkeit, die Musik von ihrer

---

[87] Carl Stumpf in: Otto Abraham/Erich von Hornbostel: Über die Bedeutung des Phonographen für vergleichende Musikwissenschaft. Zeitschrift für Ethnologie (Sonderabdruck), 36 (1904), S. 222-236, hier S. 234.

[88] Vgl. Fitzner: Die zergliederte Einheit, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 191-203.

[89] Hornbostel, nach Fitzner: Die zergliederte Einheit, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 191-203, hier S. 229.

[90] Vgl. Fitzner: Die zergliederte Einheit, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 191-203, hier S. 194-195. Siehe auch, die Anmerkungen Julia Kursells, die insbesondere an den „Experimentalwalzen" des Phonogramm Archivs ausweisen, wie die der Phonograph in Hornbostels Labor bei der ‚Kalibrierung' der Logistik zwischen Aufnahme und Wiedergabe wiederum vom „technischen Objekt" zum eigenen Gegenstand der Erforschung werden kann, hier also eher als ‚metastabile' „Gray Box" zu verstehen ist. Vgl. Kursell: A Gray Box, in: Pinch/Bijsterveld (Hg.): The Oxford Handbook of Sound Studies. New York 2012, S. 176-197, hier S. 178-179. Vgl. auch Klotz: Tonpsychologie und Musikforschung als Katalysatoren wissenschaftlich-experimenteller Praxis und der Methodenlehre im Kreis von Carl Stumpf, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 31/3 (2008), S. 195-210.

[91] Fitzner: Die zergliederte Einheit, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 191-203, hier S. 194.

[92] Hornbostel: Die Probleme der vergleichenden Musikwissenschaft, in: Zeitschrift der internationalen Musikgesellschaft 7/3 (1905), S. 85-97, hier S. 85.

jeweiligen lokalen, konkreten Situation abzulösen und trotzdem als Selbstaufzeichnung, als Sound, der *nicht* den ‚Umweg' über die Wahrnehmung Reisender genommen hat, ihre Identität zu wahren und so über die spezifische Eigenheit der europäischen Musikkultur hinauszugehen, um eben dem allgemeinen Wesen der Musik nachzugehen.

Das ergibt ‚Loops':[93]

> „Um den einzelnen Ton möglichst isoliert zu Gehör zu bringen, muß man die Membran zwar die Walze berühren lassen, ihre fortschreitende seitliche Verschiebung aber verhindern, indem man die Führung ausschaltet."[94]

Durch das das Aussetzen der „seitlichen Verschiebung" schließt sich am Phonographen das, was der Erfinder der „Musique concrète", Pierre Schaeffer, „sillon fermé" nennen wird und in der Wiederholung dazu dienen soll, gerade nicht immer gleich schon Sinn ‚hinter' dem Sound – Sound als etwas anderes als es selbst: Musik, Geräusch oder Sprache – zu hören und so zu einer Art reinen Auditivität zu gelangen.[95] Ähnlich ist diese Strategie auch bei Hornbostel zu verstehen, dabei sollen jedoch diese Loops gleichzeitig dazu dienen, dann irgendwann doch wiederum etwas anderes zu hören, etwas, das nicht jeweils konkreter Sound ist:

> „Aber unsere Wünsche fliegen noch höher: wir möchten die fernste, dunkelste Vergangenheit entschleiern und möchten aus der Fülle des Gegenwärtigen das Zeitlose, Allgemeine herausschälen; mit anderen Worten: wir wollen die entwicklungsgeschichtlichen und die allgemein-ästhetischen Grundlagen der Tonkunst kennen lernen."[96]

Und weil es hier um eine Ordnung geht, die nicht im Hörbaren aufgeht, könnte übrigens Tonfilm, wenn man denn die technischen Probleme lösen würde, helfen:

> „Aufs engste verwachsen mit Musik- und Dichtkunst sind auch die primitiven mimischen Äußerungen: Der Tanz. Hier liegt für die vereinigte Forschung des Ethnologen und Musikers noch ein weites Feld offen. Es sei uns gestattet, nebenbei auf ein Hilfsmittel der modernen Technik hinzuweisen, den Kinematographen. Simultane kinematographische und phonographische Aufnahmen würden ein vollkommenes und bequemes Studium der Kindheit des Dramas ermöglichen; doch sind dies vorderhand Zukunftsträume, deren Ausführbarkeit die weitere Vervollkommnung und Verbilligung der Apparate zur Voraussetzung hat."[97]

---

[93] Vielen Dank an Julia Kursell für diesen Hinweis.

[94] Abraham/Hornbostel: Vorschläge zur Transkription, in: Sammelbände der Internationalen Musikgesellschaft 11/1 (Oct.-Dez. 1909), S. 1-25, hier S. 139.

[95] Vgl. Jan Philip Müller: Schleifen knüpfen, Klangobjekte identifizieren. Auditive Techniken in Pierre Schaeffers Musique Concrète und Walter Murchs Sound Design von THX 1138, in: Axel Volmar/Jens Schröter (Hg.): Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung. Bielefeld: transcript 2013, S. 287-320.

[96] Hornbostel: Die Probleme der vergleichenden Musikwissenschaft, in: Zeitschrift der internationalen Musikgesellschaft 7/3 (1905), S. 85-97, hier S. 96.

[97] Stumpf in: Abraham/Hornbostel: Über die Bedeutung des Phonographen für vergleichende Musikwissenschaft. Zeitschrift für Ethnologie (Sonderabdruck), 36 (1904), S. 222-236, hier S. 223.

Die Einheit der Sinne

Hornbostels Text *Die Einheit der Sinne*, der 1925 im *Jahrbuch für zeitgenössische Musik Melos* erscheint, ist einer der programmatischsten und sicherlich der am assoziativsten verfasste seiner Texte. Was Hornbostel mit der „Einheit der Sinne" verfolgt, kann vielleicht als Rückruf der ‚Trennung der Sinne' gefasst werden. Analog zum Befund Crarys trifft sich in dieser Trennung das Problem der Referenzialität zwischen Innen- und Außenwelt mit dem Wissen von der Spezifität der Sinnesorgane.[98]

> „[D]as Wesentliche des Sinnlich-Anschaulichen liegt nicht in dem, was die Sinne trennt, sondern in dem, was sie eint – eint unter sich, mit dem ganzen, auch nicht-sinnlichen Erleben in uns, und mit all dem draußen, was es zu erleben gibt.[99]

Analog zu Crarys Beschreibung der Trennung als Problem *zwischen* Epistemologie, Ästhetik und Techniken der Sinne argumentiert Hornbostel dabei für die Behauptung der ursprünglichen Einheit der Sinne auf mehreren Ebenen und in verschiedenen Gebieten. Allerdings soll damit nicht das von Crary beschriebene ‚Camera-obscura-Modell' von Subjektivität wiederhergestellt werden, sondern ein übergreifendes Prinzip der Entsprechung „organischer" Gestalten als Identität.

So manifestiert sich „Helligkeit" – eine Figur, auf die Hornbostel mehrmals zurückkommt und über die sich Analogien zwischen Sehen, Hören und Riechen herstellen – zunächst einmal als empirischer, wahrnehmungspsychologischer Befund:[100]

> „Hier klingt ein Ton, hier sind eine Menge verschiedener grauer Papiere, von Schwarz bis Weiß; du sollst eins wählen, das eben so hell ist wie der Ton. […] Ergebnis: es geht ganz leicht, geht sehr genau, alle Leute […] finden zum gleichen Ton dasselbe Grau. Ferner: Alle Leute finden auf dem Klavier denselben Ton, der so hell klingt, wie Flieder duftet."[101]

Gleichzeitig installiert Hornbostel die „Wesentlichkeit" der Einheit der Sinne auch als tatsächlich ursprünglich in der Geschichte des Menschen, beziehungsweise noch weiter zurück in der Entwicklungsgeschichte der Sinnesorgane:

> „Uns erscheint das ‚Hören' der Haut, trotz aller Verwandtschaft mit dem des Ohrs, der Gänsefüßchen bedürftig, weil es zugleich dem Drucksinn verschwistert ist. In dieser doppelten Zugehörigkeit der Vibrationsempfindung spüren wir noch am eignen Leib, wie sich ein ursprünglich einziger Sinn in zwei differenziert, die sich erst im Lauf der Entwicklung

---

[98] Vgl. Jonathan Crary: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden u.a.: Verl. d. Kunst 1996, S. 88-91.

[99] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 294.

[100] Die Grundidee dieser Figur geht, so Hornbostel später, auf eine Beobachtung seines Freundes und Kollegen Otto Abraham aus dem Jahr 1916 zurück und wird Hornbostel über die „Einheit der Sinne" hinaus beschäftigen. Vgl. Hornbostel: Über Geruchshelligkeit, in: Pflüger, Arch. 227/1 (1931), S. 517-538, hier S. 518, hier nach: Martin Müller: Erich M. von Hornbostel: Gestaltpsychologie und Kulturvergleichende Forschung, in: Sebastian Klotz (Hg.): „Vom tönenden Wirbel menschlichen Tuns". Erich von Hornbostel als Gestaltpsychologe, Archivar und Musikwissenschaftler. Berlin u.a.: Schibri-Verl. 1998, S. 217-224; Vgl. auch Erich M. von Hornbostel: Psychologie der Gehörserscheinungen (1926), in: Kaden/Stockmann (Hg.): Erich Moritz von Hornbostel: Tonart und Ethos. Leipzig 1986, S. 315-368, hier S. 323 f.

[101] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 291.

> gegeneinander verselbständigen. Am weitesten vorgeschritten in ihrer Besonderung sind Sehen und Hören. […] späte Errungenschaften, noch am wenigsten gefestigt, Angriff und Zerstörung am leichtesten preisgegeben."[102]

Und diese Differenzierung kaskadiert dann quasi in die Geschichte der menschlichen Ausdrucksformen hinein:

> „Da das Sinnliche nur anschaulich wird, wenn es gestaltet ist, so ist die Einheit der Sinne von allem Anfang an gegeben. Und mit ihr die Einheit der Künste. Zu deren Vielfalt mußte die Kunst sich erst entfalten. Im Maskentanz sind Musik und Malerei, Plastik und Dichtung noch nicht von einander gelöst, Farben und Formen noch hineingerissen in den tönenden Wirbel menschlichen Tuns und seines kosmischen Bedeutens."[103]

Auf den Spuren, die sich bei den ‚Primitiven', in der kindlichen Rede und in der Entwicklungsgeschichte der Sprache noch finden lassen, gilt es zur ursprünglichen Einheit zurückzukehren:

> „Ein Negerstamm hat ein besonderes Wort für ‚sehen', für ‚hören, tasten, riechen, schmecken' aber nur ein gemeinsames, – durch welchen Sinn ich merke, daß ich im Dunkeln in den Schweinestall geraten bin, ist eigentlich gleichgiltig. Französisch s e n t i r heißt ‚riechen', ‚tasten' und ‚empfinden' überhaupt. Ein Kind, das die „helle" Trompete lieber haben will als die dumpfe, kehrt spontan zur ursprünglichen Bedeutung des Worts zurück, die noch im Mittelhochdeutschen die ausschließliche war. Uns gilt sie heute als „übertragen", so natürlich war die Übertragung auf Licht. Dennoch versteht jeder, was Helligkeit bei Schall meint: nicht Entsprechendes wie bei Licht, sondern dasselbe."[104]

Mit den von Hornbostel aufgerufenen Analogien zwischen dem Hören von Tönen und Sehen von Farben begibt er sich in die Nähe der „Synästhesie-Euphorie" in den Jahren 1925-33, die sich äußert in einer ganzen Reihe wissenschaftlicher Publikationen, aber auch in verschiedensten künstlerischen Projekten in Musik und Film, wie beispielsweise in der Farblichtmusik Alexander Lászlos.[105] Dabei setzt sich Hornbostel gleichzeitig von einem bestimmten Synästhesieverständnis ab. So glaubt er nicht, dass für alle Menschen eine Farbe derselben Tonhöhe entsprechen müsste. Die Einheit der Sinne, die er meint, ist keine synästhetische Wahrnehmungsstörung, keine Fantasie vom Durcheinanderbringen der Nerven/Sinne, wie Du Bois-Reymond und Rimbaud sie formulieren.[106] Wenn von „hellen" Tönen gesprochen wird, trifft dieses Wort genau das, was da ‚eigentlich' zu hören ist; das „So" der Töne, das aber eben nicht in einem von der Einheit der Sinne isolierten Hören aufgeht:

---

[102] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 291 f.
[103] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 296.
[104] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 290-91.
[105] Vgl. Jörg Lewanski: Die neue Synthese des Geistes. Zur Synästhesie-Euphorie der Jahre 1925 bis 1933, in: Hans Adler/Ulrike Zeuch (Hg.): Synästhesie. Interferenz m – Transfer – Synthese der Sinne, Würzburg: Königshausen & Neumann2002, S. 238-248. Einer der Wortführer ist dabei der Psychologe Georg Anschütz.
[106] Vgl. Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, S. 93, siehe dazu oben, 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 2. Abschnitt „Trennung der Sinne", unter: „Trennungen der Sinne: Sehen/Hören und Synästhesie entsichern".

> „Übertragene Rede? Uneigentliche Bedeutung? Ich behaupte ja nicht, Töne gesehn oder Farben gehört zu haben. Ich bin nicht taub und leidlich musikalisch, weiß, was mit „Musik" eigentlich gemeint ist, und habe eben dieses Eigentliche gemeint."[107]

Eine Begriffsgeschichte des Wortes „hell" ist in Hornbostels Text nicht nur die Spur eines primitiven – das heißt: natürlicheren, synthetischen – Denkens, sondern eingebettet in eine ganze Rhetorik, die ein solches ‚eigentliches' Denken wiederum in Bewegung setzen soll. Damit schließt sich gewissermaßen der Kreis und wirkt in Forderungen an die Denk- und Beschreibungsformen von Wissenschaft zwischen Besonderem und Allgemeinem auf den Diskurs Hornbostels selbst zurück:

> „Die ursprüngliche Bedeutung eines Worts liegt nicht in dieser oder jener Anwendung, sie ergibt sich, wenn man den ganzen Bedeutungsumfang überblickt und die nuancierte Vielfalt in Eins zusammenschaut. Die Entfaltung muß rückgängig gemacht werden als Verdichtung, nur so erhältst du den trächtigen Keim; durch Abstreichen des Unterschiedlichen dagegen eine ausgeblasene Eierschale (den „Allgemeinbegriff" der Logik). Daß derartig Abstraktes im natürlichen Denken nicht vorkommt, ist sehr bezeichnend. (Für die Primitiven; für unser Denken, daß wir's vermissen.) Das heißt aber nicht, daß der natürliche Mensch im Sinnlichen nur das Sinnliche empfindet, im Anschaulichen nur das Anschauliche wahrnimmt, im so, jetzt und da Erlebten nur eben dies Zufällige erlebt. Dazu müßte er abstrahieren vom Lebendigen, Objektives und Subjektives auseinanderreißen, den Erlebnisstrom erstarren lassen zu einer dinghaften Gegenwart – und das ist es grade, was er so gar nicht kann."[108]

Dass Hornbostel in Bezug auf die Einheit ‚wesentlich' und ‚ursprünglich' zusammenfallen lässt, ist dabei bezeichnend. Denn dieses Zusammenfallen lässt sich auf das Problem des Sensus communis hin lesen, der hier letztlich auf dem Spiel stehen könnte. Die Trennung der Sinne zu beenden hieße dann, den Sensus communis wiederherzustellen, weil die Einheit der Sinne uns als Menschen wesentlich und ursprünglich ausmacht, während uns die darauf folgenden Entwicklungen zur „Besonderung" der Sinne als jeweils spezifisch für eine Kultur oder eine Entwicklung eher trennen.

Melodie und Rhythmus, Organismus und Maschine

Von einem anderen Text Hornbostels her, *Melodischer Tanz* von 1904[109], in dem einige der Motive von *Die Einheit der Sinne* schon vorbereitet werden, wird noch deutlicher, wie die Problemlage, die er an der Trennung der Einzelsinne diagnostiziert, auch in unterschiedliche Zeitlichkeiten verwickelt ist. In diesem Essay über die Tänzerin Isadora Duncan macht er die Unterscheidung zwischen rhythmischem und melodischem Tanz und schlägt sich auf die Seite von Duncans melodischem Tanz:

> „Vielfach sind die Tänze der Amerikanerin geradezu als unrhythmisch bezeichnet worden. Dennoch zeigen Musik und Körperbewegung gerade in diesen Tänzen den engsten

[107] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 290.
[108] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 293 f.
[109] Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488; Vgl. auch: Steffen Schmidt: „Hornbostels ‚Melodischer Tanz'", in: Sebastian Klotz (Hg.): Vom tönenden Wirbel menschlichen Tuns. Erich M. von Hornbostel als Gestaltpsychologe, Archivar und Musikwissenschaftler, Berlin/Milow 1998, S. 96-104.

> Zusammenhang; ja sie scheinen enger verknüpft als sonst, oft zu vollkommener Einheit."[110]

Auf der Ebene seiner Rhetorik wird dabei sehr deutlich, dass bei seinem Vorzug für den melodischen Tanz eine Differenz zwischen einer mechanischen, diskreten Taktung unverbundener Zeitpunkte und organischen, kontinuierlich fließenden Linien im Spiel ist, wenn er davon spricht, dass sich im „rhythmischen Tanz" „beim Tänzer alsbald ein regelmäßiger, *automatischer* Ablauf der Bewegungen"[111] einstellt, der letztlich als physiologische „Reflex-Bewegung" zu verstehen sei, an der „höhere Zentren" kaum beteiligt sind. Als Beispiel für eine melodische Bewegung führt er an:

> „Auch die Orchesterdirigenten pflegen sich nicht mit *maschinenmäßigen* Taktschlägen zu begnügen, sondern folgen mit ihrem Stabe der Melodiebewegung; diese charakteristischen malenden Arm- und Handbewegungen erleichtern oft dem Hörer das Auffassen der Musik wesentlich."[112]

Hornbostel gibt dem melodischen Tanz den Vorrang, weil dieser „geschlossener" erscheine:

> „An die Stelle einer kurzen, den einzelnen Takten korrespondierenden Bewegungsform, die sich, den Hauptakzenten entsprechend, in kleinen, stets gleich bleibenden Intervallen beständig wiederholt, einer Gliederkette vergleichbar, tritt eine Bewegungsreihe, die sich wie ein Faden weiterspinnt, mit der Melodie dahingleitet, steigt, fällt, kreist und springt."[113]

(Abb. 22 im Bildanhang)

Auch wenn in diesem Text von Gestalt noch keine Rede ist, so lässt sich an dem, was Hornbostel hier „Ausdruck" nennt, schon absehen, wie dann in *Die Einheit der Sinne* der Zusammenhang von Hören und Sehen sich ausgestaltet. Die akustischen Empfindungen schließen sich, weil sie in sich nicht durch taktmäßige Intervalle getrennt werden, in der Melodie zu einem charakteristischeren „Gesamtbild" zusammen, als es beim Rhythmus der Fall ist. Und gerade was sich bei dieser Schließung ergibt, der Ausdruck, ist das, was über die Musik hinausgeht und seine Entsprechung in der ebenfalls zu einem Ausdruck geschlossenen Bewegung des Körpers der Tänzerin findet:

> „Die melodische Körperbewegung ist daher der Ausdruck, der die Musik völlig eindeutig wiederspiegelt. Die akustische Bewegung wird in der vollkommensten Weise in sichtbare umgesetzt. Wie beim Tänzer die Elemente des akustischen und motorischen, so sind beim Zuschauer die Elemente des akustischen und optischen Bewegungsbildes einander aufs engste zugeordnet."[114]

---

[110] Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 483.
[111] Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 483 [kursiv durch Verf.].
[112] Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 484 [kursiv durch Verf.].
[113] Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 486 f.
[114] Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 487.

Bewegt und stillstehend: Kino

Die *Einheit der Sinne* schließt am Motiv der Differenz zwischen einander äußerlichen einzelnen Teilen, die an sich nur wenig bedeuten können, und der „Gestalt des Verlaufs selbst, die Melodie, [die] die lebendige Wirklichkeit ins Akustische [transponiert] und […] dabei ihren vollen Sinn bestehn [läßt]“[115]. Und von dort wird eine weitere Differenz aufgerufen, nämlich die zwischen *bewegt* und *stillstehend*:

> „Denn e i n e n wesentlichen Gegensatz zwischen Auge und Ohr gibt es wirklich. Kein Schall ist je so sehr Gegenstand wie ein starres sichtbares Ding. Noch in dem gleichbleibenden Ton hören wir das fortwährende Werden und Vergehn. […] Dem Gegensatz der Sinne muß ein Gegensatz der Künste entsprechen. Die Augenkünste bilden Gegenstände, wenn auch nicht um ihrer selbst willen und nicht um sie abzubilden. […] Die Tonkunst bildet Geschehnisse. […] Aber nur in den extremen Fällen wird der Gegensatz entscheidend, seine Tiefe sollte nicht überschätzt werden. Namentlich seit erkannt ist (zuerst durch Max Wertheimer), daß in der ruhenden Raumgestalt des Zugleich – wie im „Feld“ der Physiker – dasselbe Kräftespiel wirkt, das, dynamisch sich entladend, Bewegung erscheinen läßt. Und daß diese wie jene durch das gleiche Gefüge vor dem Zerfall in ein bindungsloses Neben- oder Nacheinander geschützt wird. Es ist dasselbe gestaltende Prinzip, das das starre Sein zum Organismus belebt und das strömende Geschehn zu Ganzheiten schließt; die Linie zur durchlebbaren Melodie, die Melodie zur überschaubaren Figur macht.“[116]

Wenn Hornbostel sich hier explizit auf Wertheimers φ-Effekt bezieht, dann ist das entsprechend zu lesen als Verhandlung der Grenzen eines „anästhetischen Feldes“[117], das die Voraussetzung bildet für eine Ästhetik der „Einheit der Sinne“.

> „Es gibt übersinnliche Sinneswahrnehmungen. Bewegung kann man sehn, hören oder tasten. Sie braucht dabei, wie jeder Kinobesucher weiß, nicht wirklich stattzufinden. „Schein“bewegung, von wirklicher ununterscheidbar, entsteht, wenn in passend kleinem räumlichen und zeitlichen Abstand zwei Bilder, Schälle, Hautberührungen sich folgen. Nun ergeben sich unter gewissen Bedingungen solche Scheinbewegungen, die wohl durch Auge, Ohr oder Tastsinn vermittelt werden, aber nichts Seh-, Hör- oder Tasthaftes, überhaupt nichts von irgend einem Sinnesgebiet an sich haben. Und doch sind’s gesunde, deutlich wahrgenommene Bewegungen, keine Gespenster.“[118]

Wie Frauke Fitzner bemerkt, lässt sich in Hornbostels Text nachlesen, wie ihm aber in seiner wissenschaftlichen, „zergliedernden“ Forschung im „Hörlabor“ am Phonographen gerade diese Wahrnehmungen unter den Fingern zerrinnen:[119]

> „Zergliedernd will ich den Bau einer Musik aufzeigen. Ich kann nur zeigen: s o l c h e Glieder, so zusammenhängend, bilden sie eben d i e s e s . Du mußt das ‚So‘ der Glieder, das

[115] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 294.
[116] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 296 f.
[117] Vgl. Vogl: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Lorenz Engell/Joseph Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123, hier S. 119-121.
[118] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 293.
[119] Vgl. Fitzner: Die zergliederte Einheit, in: Aschermann/Kaiser-El-Safti (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 191-203, hier S. 197.

> ‚So' des Zusammen, das ‚So' der ganzen Musik hören – das ist ihre Form, das ist zugleich ihr Inhalt. Du kannst diesen Inhalt nicht haben denn in dieser Form."[120]

Insofern wäre das, worauf Hornbostel da zeigen will, eben doch „Gespenster". Nach Sebastian Klotz' Befund, dass Hornbostel insgesamt „seinen Wissenschaftshabitus in eine extrem exakte, naturwissenschaftlich-objektive Haltung, eine spekulative Hypothesenbildung und eine kulturgenetische, holistische Perspektive auf[splitterte]"[121], zeigt Fitzner, wie diese Aufsplitterung vom Phonographen als technischer Apparatur seiner Forschung markiert wird.

6. Medien/Gestalt

Von der Gestaltpsychologie aus gesehen, die antritt, naturwissenschaftlich-messende Objektivität und die Ganzheit des Sinns in einem zusammenzuhalten, erscheint das Auseinanderfallen der Schriften Hornbostels dann als ‚technische Störung', in der das ‚Medium' der Gestaltpsychologie sichtbar wird:

Die Gestaltpsychologie ‚löst' das Problem der Autonomisierung der Sinne, die mit der Trennung der Sinne und ihrer ‚Verdinglichung' in den technischen Medien Phonograph und Kinematograph einhergeht. Auf die Helmholtz eher verunsichernde Frage, was man angesichts von „Aggregat farbiger Flächen im Gesichtsfelde" eigentlich von der Welt sieht,[122] antwortet sie: Gestalt. Und insofern sich Gestalten – angesichts von Medien als ‚definitionsgemäß' funktionierenden Apparaturen – von Medien als technischen Apparaturen ablösen, mobilisieren sie Analogien, die eher auf das Verbindende der einzelnen Sinne Sehen und Hören abheben als auf das, worin die Sinne eben nicht in eins kommen können. Dort öffnet sich der Horizont auf Hornbostels Einheit der Sinne. Dort, wo Hornbostel den Phonographen dagegen nicht einfach als funktionierendes Medium, sondern als technische Apparatur verwendet, deren konkretes, zeitliches und räumliches, technisches Funktionieren in der Begründungsstrategie einer wissenschaftlichen Erforschung von Sounds als Spuren eines menschlichen Auditiven immer auch wieder instabil werden und in ein „epistemisches Ding" umkippen, dort entzieht sich Hornbostel beim „Zergliedern" das „So", das ‚Eigentliche', die Einheit der Sinne.

---

[120] Hornbostel: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297, hier S. 295.

[121] Sebastian Klotz: Tonpsychologie und Musikforschung als Katalysatoren wissenschaftlich-experimenteller Praxis und der Methodenlehre im Kreis von Carl Stumpf, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 31/3 (2008), S. 195-210, hier S. 204.

[122] Helmholtz: Die Thatsachen in der Wahrnehmung. Berlin 1879, S. 23, hier zitiert nach Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, S. 101. Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 2. Abschnitt „Trennung der Sinne", unter: „Strategien: Kontrolle und Autonomisierungen der Sinne in Bewegung setzen" sowie unter „Schnitte und Rekursionen der Erforschung".

6. Kapitel:
Vor dem Tonfilm. Wann und wo zusammenfügen?

To-day we have naming of parts. Yesterday,
We had daily cleaning. And to-morrow morning,
We shall have what to do after firing. But to-day,
To-day we have naming of parts.
[…]
And this you can see is the bolt. The purpose of this
Is to open the breech, as you see. We can slide it
Rapidly backwards and forwards: we call this
Easing the spring.
[…]
They call it easing the Spring: it is perfectly easy
If you have any strength in your thumb: like the bolt,
And the breech, and the cocking-piece, and the point of balance,
Which in our case we have not got; and the almond-blossom
Silent in all of the gardens and the bees going backwards and forwards,
For to-day we have naming of parts.
(Henry Reed: Naming of Parts. A Poem from the Forces, 8.8.1942)[1]

„Follow the bouncing ball:
[…]
Now everybody—"
(Thomas Pynchon: Gravity's Rainbow, 1973)[2]

1. New York, 1924[3]

Nachdem es im vorherigen Kapitel darum ging, was in der Gestaltpsychologie zwischen Sehen und Hören passiert, wird es nun darum gehen, was sich, ungefähr zur gleichen Zeit, im Kino zwischen Bewegtbildern und Sounds ereignen kann, bevor dann 1927 der Film THE JAZZ SINGER den Beginn der Durchsetzung des ‚Tonfilms'[4] markiert. Das ist, kurz gesagt, Unterschiedliches.

Zum Beispiel findet sich in *The Film Daily* vom 20. Januar 1924 folgende Ankündigung:

> „Chas. K. Harris and Max Fleischer of Out-of-the-Inkwell Films arranged with Red Seal Pictures to produce a series of old-time animated song cartoons. A perfect synchronization of popular song music with animated cartoons is promised. The first release is now in work and will be finished in the next few weeks. Strict secrecy is being maintained as to just how the effects are going to be produced, but it is known that some rather unusual

[1] Henry Reed: Naming of Parts. A Poem from the Forces, in: The New Statesman and Nation. The Week-end Review, 8. August 1942, S. 92. Online unter: http://www.solearabiantree.net/namingofparts/pdf/reed/namingofparts8august1942.pdf [gesehen: 31.03.2015]. Vgl. John Law: Topology and the Naming of Complexity (1997/2003). Online-Paper des Centre for Science Studies, Lancaster University, UK, Online unter: http://www.lancaster.ac.uk/fass/sociology/research/publications/papers/law-topology-and-complexity.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[2] Thomas Pynchon: Gravity's Rainbow. New York: Viking Press 1973, S. 760 [Romanende].

[3] Vgl. Harry J. Jenkins: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10, hier S. 8. Vielen Dank an Mike Bryant und Don Feely von der American Theatre Organ Society für die freundliche Hilfe und die unkomplizierte Zurverfügungstellung des Artikels.

[4] Zu den Problemen einer Einteilung in historische Ären vor dem Tonfilm und nach dem Stummfilm, siehe unten den 2 Abschnitt: „Übersicht der Bild-Sound-Verfahren vor dem Tonfilm", insbesondere unter „Stummfilm/Tonfilm (den Ton überhören)" sowie unter „Kombinatorik".

> machinery has just been devised and installed in the Out-of-the-Inkwell studios, in [Wort abgeschnitten, evtl.: „order", Anm. d. Verf.] to handle this novelty properly."[5]

Im Frühling ist es dann soweit, Max und Dave Fleischer führen ihren „Bouncing Ball" vor:

> „The year was 1924 and ‚Oh Mabel' was premiered at the Circle Theatre, Columbus Circle, New York City. The Fleischers and Dick Huemer went to the Circle Theatre to check on the audience response. It was overwhelming. The crowd was actually singing – with gusto! […] After a mass tonsil-ripping rendition of ‚Oh Mabel,' the applause was deafening and it carried over into the opening titles of the feature film. The management, alive to this new demand, shut down the projector, rewound the song cartoon and re-ran the film."[6]

Die Serien-Produktion der sogenannten *Song-Car-Tunes* kann beginnen. Zwischen 1924 und 1927 produzieren die Fleischer-Brüder über 30 solcher Filme.[7] Und der Kino-Orgel-Spieler ‚Colonel' Harry J. Jenkins berichtet 1969, worauf es ankommt, wenn die Bouncing-Ball-Filme dann in den Kinos ankommen:

> „I played for many bouncing ball song films in Boston theatres between 1924 and 1927. Sometimes they had been used in other theatres before coming to mine, and arrived with some frames missing – something I didn't discover until rehearsal – if we had one. It was a puzzle to follow the ball as it bounced completely past two words to a third, at the expense of a couple of measures of music. Somehow we still managed and the audience sang along."[8]

Was ist dieser Bouncing Ball? Der ‚Bouncing Ball' ist ein Element – in seiner einfachsten Form ein weißer Punkt – auf der Leinwand, das in kontinuierlicher, rhythmischer Bewegung von Silbe zu Silbe der im selben Bild projizierten Schrift springt, sodass das vor der Leinwand angeordnete Publikum gemeinsam den Liedtext im *Timing* des Bouncing Balls singt.

(Abb. 23 im Bildanhang)

Diese ‚audiovisuelle Anordnung' ist nur ein Beispiel von unzähligen im ‚Stummfilmkino', doch ist es in der Weise, in der es sich als Konfiguration zwischen Hören und Sehen von Hornbostels Einheit der Sinne absetzt, hier vielleicht besonders geeignet. Daran sind drei Aspekte anzumerken:

Im Blick auf das Verhältnis von (1.) *Apparaturen* und *Menschen/Publikum* lässt sich fragen, ob sie womöglich ganz grundsätzlich inkommensurabel sind, aber auch danach, wo und wann sich Schnittstellen zwischen beiden bilden: In den *Song-Car-Tunes* genannten Filmen aus den Fleischer-Studios bildet der Bouncing Ball ebenso eine Schnittstelle, dessen stetiger Bewegung Men-

---

[5] Anonym: Song Cartoons, in: The Film Daily 27/16 (20. Januar 1924), S. 32; hier zitiert nach: „Yowp" (anonymer Hg.): Prognostications of J.R. Bray (23. Februar 2013). http://tral-faz.blogspot.com/2013/02/prognostications-of-jr-bray.html [gesehen: 31.03.2015],

[6] Jenkins: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10, hier S. 8. Jenkins beruft sich hier auf einen Bericht von Richard Huemer.

[7] Vgl. Jeff Lenburg: The Encyclopedia of Animated Cartoons. 3. Aufl. New York, NY: Facts on File/Infobase Publishing 2009, S. 46-47.

[8] Jenkins: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10, hier S. 10.

schen – im Gegensatz zur Taktung der diskreten Einzelbilder des Kinematographen – folgen können, um wiederum eingetaktet zu werden. An dieser Schnittstelle wird aus den Zuschauern, wenn der Film ‚funktioniert', möglichst ein Klangkörper. An Hornbostels Text zum „melodischen Tanz" wurde oben dagegen an den hierarchischen Verhältnissen zwischen der geschlossenen Gestalt der Melodie und den „maschinenmäßigen Taktschlägen"[9] des Rhythmus eine Rhetorik herausgestellt, in der Mechanisches und Organisches mehr ‚Sinn' ergeben, wenn sich jeweils einzelne Teile auf beiden Seiten zunächst kontinuierlich zu etwas Eigenem verbinden.

Wenn im Vorausblick auf den Tonfilm der *Bouncing Ball* und die *Einheit der Sinne* als – unterschiedliche, einmal eher diskursive und einmal eher technisch-filmische – Verhandlungen dessen, was um 1925 audiovisuelle Anordnungen sein könnten, gelesen und gegenübergestellt werden, dann stellt sich an den Übergängen von (2.) *Takt* über *Rhythmus* bis *Melodi*e sowie zwischen stetig und diskret heraus, dass es dabei auch um Verteilungen und Entscheidungen geht, nach denen (3.) ein jeweiliges Element zum *Inhalt* oder zum *Medium* gehört:[10] welche Rhythmen Inhalte oder ‚Ausdrücke' sind und welche Rhythmen aus diesen ‚eigentlichen' Inhalten ausgeschlossen beziehungsweise in die Black Box der medialen Apparatur eingeschlossen werden oder unter der Oberfläche von Wahrnehmung oder Medien operieren; ob der Gesang zum Film, zum Publikum oder zum ‚Stummfilmkino' gehört.

Im Folgenden sollen prägnante Elemente (z.B. Apparaturen und Bauteile, Aufzeichnungen und Zeichenelemente, die Haltungen und Bewegungen von Zuschauern und ihren Körperteilen, Wahrnehmungen und ihre Verteilung nach den Sinnen) und deren Stellen in audiovisuellen Kino-Logistiken vor dem Tonfilm herausgearbeitet werden, deren Kombinationsmöglichkeiten und die Weisen, nach denen sie räumlich und zeitlich zusammengestellt werden, ein ganzes Feld ganz unterschiedlicher möglicher audiovisueller Anordnungen ergeben. Interessant ist daran besonders, wie sich das ‚Gelingen' oder ‚Nicht-Gelingen' einer Filmaufführung als Zusammenkommen von Bewegtbildern und Sound dann je nach Anordnung wiederum an verschiedenen Stellen entscheiden kann.[11]

In der Fokussierung auf Praktiken und Verfahren *technischer* Synchronisation wird dann absehbar, was Tonfilm darunter, als einen bestimmten, sich durchsetzenden Standard, ausmachen

[9] Erich M. von Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 484.

[10] Oder mit Marshall McLuhan, der sein Argument von einer Bemerkung des Musikethnologen Curt Sachs zum „heißen" Walzer in den letzten zwei Dritteln des achtzehnten Jahrhunderts her entwickelt, könnte es auch darum gehen, wie „heiß" oder wie „kalt" dann ein sich jeweilig ergebendes ‚Medium' ist: „[D]ie Sprache ist ein kühles, in geringem Maße definiertes Medium, weil so wenig geboten wird und so viel vom Zuhörer ergänzt werden muss." Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle. Düsseldorf u.a.: Econ 1992, S. 35.

[11] Vgl. Jan Philip Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels, Dieter (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig 2009, Abschnitt: Tonbilder. Online unter: http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/47 [gesehen: 31.03.2015].

wird:[12] wie der Tonfilm bestimmte Ereignisse an bestimmten Stellen – zu bestimmten Zeiten an bestimmten Orten ausschließt oder zumindest unwahrscheinlich macht – wie eben den Gesang des Publikums – und welche er an verschiedenen Stellen zusammenzieht. Grob gesagt wird mit dem Tonfilm die Synchronisation auf die Seite von Filmemachern fallen und die Gleichzeitigkeit auf die Seite des Publikums.[13] Diese zunächst einfach und naheliegend erscheinende Bemerkung gewinnt ihre Spannung gerade erst daraus, dass sich Tonfilm vor einem ganzen Feld von Möglichkeiten abhebt, in dem sich so die potentiellen Heterogenitäten in demjenigen ermessen lassen, was im Tonfilm wie selbstverständlich in eins fällt.

2. Übersicht der Bild-Sound-Verhältnisse vor dem Tonfilm

Stummfilm/Tonfilm (den Ton überhören)

Seitdem das Jahr 1927, nicht zuletzt durch den Erfolg der Selbstinszenierung des Films THE JAZZ SINGER als erster Tonfilm, als Anfangspunkt des Übergangs vom Stummfilm zum Tonfilm markiert wird, scheint diese Markierung wie eine Art historisch-historiographisches Kanalrauschen zu wirken.[14] Eine der Positionen, die zu diesem Problem eingenommen werden kann, funktioniert – schematisch zugespitzt – ungefähr so: Gerade weil sich diese Markierung bei näherem Hinsehen als unhaltbar erweist, lässt sich behaupten, dass der Film ja eigentlich eh „niemals stumm" gewesen sei,[15] was aber in einer bemerkenswerten Doppelbewegung dazu führt, dass man sich einerseits mit dem historischen Schnitt, den die Einführung des Tonfilms eben doch ausmachen könnte, nicht weiter befassen muss, um dann andererseits – quasi wiederum vom ‚Stummfilm' her – letztlich doch und weitgehend unhinterfragt das Primat des ‚Bildes' im Kino zu reproduzieren.

Die Frage, ob der Film ‚stumm' war, macht die Problemlage letztlich noch undefinierter und unübersichtlicher. Es könnte nämlich gesagt werden, dass Film nicht „stumm" war, weil er gleicher Weise auch nicht „nicht-stumm" war. So, wie sich in einer Gemäldegalerie die Frage, ob die Bilder stumm sind oder nicht, gar nicht unbedingt erst zu stellen braucht… Zumindest solange, bis eins der Bilder zu sprechen beginnt, neben dem die anderen Gemälde dann ‚verstummen'. Gleichzeitig

[12] Vgl. Rick Altman: Die Geburt der klassischen Rezeption. Die Kampagne zur Standardisierung des Tons, in: montage AV 5/2 (1996), S. 3-22. Altman argumentiert, dass die Standardisierung der Soundpraktiken im Rahmen des sich Auseinanderziehens von Film-Produzenten und Filmvorführern zu verstehen ist, insofern sich dabei das Problem eröffnet, wer die Rezeption eines Films kontrolliert.

[13] Vgl. Jan Philip Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig 2009, Abschnitt: Tonbilder.

[14] Vgl. Bernhard Siegert: Kakographie oder Kommunikation? Verhältnisse zwischen Kulturtechnik und Parasitentum, in: Lorenz Engell/Joseph Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 87-99.

[15] Rick Altman hat die Geschichte des „Film war niemals stumm" sehr genau seziert, sodass am Ende nicht mehr sehr viel davon übrigbleibt. Vgl. Rick Altman: The Silence of the Silents, in: The Musical Quarterly 80/4 (1996), S. 648-718.

gab es im Kino Benshis, Conférenciers, Dialogbegleitung, Film-Erklärer und -Musiker, Geräuschmaschinen und so weiter – bis zu singenden Zuschauern und nicht zuletzt: ‚Stille'.[16] Gegenüber dem ‚stummen/nicht-stummen' Film scheinen also die Verhältnisse ‚im Kino' – beziehungsweise in konkreten Kinos – zwischen Visuellem und Auditivem, zwischen Film und in irgendeiner Weise reproduzierten Tönen eher derartig variabel und vielfältig gewesen zu sein, dass gerade im ‚historischen Rauschen' dieser Kakophonie letztlich ‚nichts' mehr zu hören ist. So bleibt von diesem Kino nur noch ‚Stummfilm' erhalten.[17] Der Film, der niemals stumm war, wird historisch und historiographisch in anderen Medien übertragen, als Film.

Aus dieser Perspektive hat die Erzählung, dass die Musik ins Kino kam, um das Rattern des Projektors zu übertönen, mindestens schon darum ein Fünkchen Wahrheit, weil daran deutlich wird, dass es in den Problemen zwischen Stummfilm und Tonfilm um Entscheidungen zwischen Ein- und Ausschließen, Signal und Rauschen geht.[18] In dieser Geschichte würde zum Beispiel entschieden, dass das Rattern des Projektors kein ‚Filmton' ist, die Geräusche der Kinematographie ‚selbst' *nicht* zum Film gehören, während aber die ‚von außen' hinzugefügte Musik mehr zum Film gehört, hier in erster Linie, indem sie durch das Übertönen des Ratterns, den Abstand des Bildes zur Apparatur vergrößert.

Chrono-…: Audiovision und Synchronisation

Vom Tonfilm aus gesehen gibt es dagegen von Beginn des Kinos an schon Bewegtbild- und Soundmedien, Phono- und Kinematographen, und spätestens seit Edisons ‚Idee' gibt es im Prinzip auch schon das Projekt, beide zu kombinieren – zu synchronisieren.[19] Was Tonfilm dann historisch ausmachen würde, ist eben nicht Kino *oder* Phonograph, sondern Synchronisation.[20] Doch auch hier gibt es, wie schon angedeutet, praktisch seit Beginn des Kinos nicht nur Entwürfe und Phantasmen eines ‚Synchronisationsmoduls', sondern konkrete Apparaturen, Verfahren und Filmproduktionen, die das – mehr oder weniger ‚zufriedenstellend' – tatsächlich umsetzen.

---

[16] Vgl. Richard Abel (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, z.B. S. 66-67 (Hiroshi Kumatso: benshi), S. 132-133 (Laurent Mannoni: Coissac, Guillaume-Michel), S. 160-161 (Rick Altman: cue sheets), S. 184-185 (Jeffrey Klenotic: dialogue accompaniment), S. 461-464 (Altman, Rick: musical accompaniment & musical scores), S. 596-598 (Stephen Bottomore: sound effects & sound machines); Altman: Silence of the Silents, in: The Musical Quarterly 80/4 (1996), S. 648-718, hier S. 649.

[17] Vgl. Altman: Silence of the Silents, in: The Musical Quarterly 80/4 (1996), S. 648-718, hier S. 651 und S. 656-658.

[18] Vgl. Altman: Silence of the Silents, in: The Musical Quarterly 80/4 (1996), S. 648-718, hier S. 696-697. Jan Philip Müller: Ton, in: Marius Böttcher u.a. (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014, S. 154-155, hier S. 154.

[19] Zu Edisons ‚Idee' siehe 4. Kapitel. Zur Vorgängigkeit der Ideen einer Komplettierung der Sinne *vor* Edisons Kinetographenprojekt vgl. Tom Gunning: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel, Richard/Altman, Rick (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Ind.: Indiana Univ. Press 2001, S. 13-31, hier S. 13-14.

[20] Vgl. Harald Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a.: Alber 1984, S. 16.

Auguste Baron

Als erstes Synchronisationsverfahren, das bis zur Patentierung entwickelt wird, nennt Harald Jossé den „Chronophotographe" des französischen Erfinders Auguste Baron von 1896.[21] Die Synchronisation funktioniert, wie die von Dickson beschriebene Anordnung, durch einen Stromwender. Beziehungsweise, sie funktioniert nicht: „Schon bald stellte sich heraus, daß das mechanische System den Anforderungen nicht standhielt."[22] Die Synchronität der zweiten Maschine Barons – das „Graphophonoscope" – soll dagegen einwandfrei gewesen sein. Sie läuft nicht mehr durch Stromwender und Zahnräder, sondern durch ein „kompliziertes System von durch Wechselströmen durchflossenen Elektromagneten"[23]. In diesen zwei Schritten Barons zeichnet sich schon ab, dass es beim Synchronisationsproblem zwischen Phonographen und Kinematographen darum geht, günstige Verhältnisse zwischen Antrieb – die Übertragung von Kraft – *und* Steuerung – und das heißt im Extremfall und mit einem heutigen Begriff gesagt: die Übertragung von Information – herzustellen.

Tonbilder: Gaumont und Messter

Und tatsächlich sind solche Verfahren, auch Nadeltonsysteme oder Tonbilder genannt, auch kommerziell sehr viel erfolgreicher, als die Festlegung des Tonfilm-Geburtsjahres 1927 das zunächst nahelegen würde.[24] Harald Jossé konstatiert für die Jahre 1907-1914 sogar einen „internationalen Tonbildboom".[25] Ungefähr ab 1902 übernehmen in Europa zunächst hauptsächlich die Firmen von Léon Gaumont und Oskar Messter die Entwicklung, Produktion und Distribution von Tonbildsystemen sowie passende Inhalte.[26]

Gaumont: Schnittstellen von Maschinen. Differentiale

Gaumont stellt sein „Chronophone" im November der Société Française de Photographie vor.[27] Der Phonograph, so berichtet er, nimmt in seiner Anordnung die „delikatere" Stellung der beiden Apparaturen ein:

---

[21] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 48-53. Zu Baron siehe auch: Giusy Pisano: Une Archéologie du Cinéma Sonore. OpenEdition 2004/Online edition: 2013. Online unter: http://books.openedition.org/editionscnrs/2760 [gesehen: 31.03.2015].

[22] Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 49.

[23] Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 50.

[24] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984; Corinna Müller: frühe deutsche Kinematographie, Jan Philip Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig 2009, Abschnitt: Tonbilder.

[25] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 81-100. Jan Philip Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig 2009, Abschnitt: Tonbilder.

[26] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 71-81.

[27] Vgl. Société Française de Photographie: Procès-verbal de la séance du 7 novembre 1902, in: Bulletin de la Société Française de Photographie, 2. Serie, 18/22 (1902), S. 489-497, hier S. 497; Léon Gaumont: Synchronisme du Cinématographe et du Phonographe, in: Bulletin de la Société Française de Photographie, 2. Serie, 18/22 (1902), S. 500-501. Vgl. Léon Gaumont: Gaumont Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Journal of the SMPTE 68 (Januar 1959), S. 1-5, hier zitiert im Nachdruck: Ders.:

> „Le phonographe est le plus délicat des organes, celui qui souffre le moins l'imperfection; il fallait lui donner les fonctions de chef d'orchestre, il fallait qu'il commandât le cinématographe, et que tout, en un mot, fût subordonné à sa marche."[28]

Ein Medium muss hier also führen, steuern. Jossé nennt das die „Dependenzmethode".

(Abb. 24 im Bildanhang)

Eines der Verfahren, die Gaumont dazu entwickelt, besteht darin, zwei gleiche Gleichstrommotoren nicht nur an dieselbe Batterie anzuschließen, sondern die Wicklungen der Elektromagneten auf den Rotoren *in* den beiden Motoren ebenfalls wiederum über Schleifkontakte jeweils paarweise miteinander zu verbinden.[29] So fließen zwischen den jeweils korrespondierenden Wicklungen gewissermaßen ausgleichende Ströme, je nach ihrer jeweiligen Stellung zu den festen äußeren Magneten. Wenn sich nun einer der Drehanker schneller bewegt als der andere, dann fließt über diese Verbindungen ein Strom von der einen Wicklung zur korrespondierenden Wicklung des anderen Rotors und beschleunigt so den anderen Motor.[30] Über diesen Ausgleichsmechanismus passt sich also die Winkelgeschwindigkeit des einen Rotors laufend an die des anderen an, und sie laufen so prinzipiell synchron.

Wie sich am Beispiel dieser ‚Erfindung' noch einmal herausstellt, ist das Problem, den Phonographen und den Kinematographen zu synchronisieren, keines, das spezifisch das Projekt Tonfilm betrifft, sondern es ergibt sich zu dieser Zeit letztlich überall dort, wo Maschinen koordiniert operieren sollen, *ohne* dass die jeweils in ihnen wirkenden Antriebskräfte in einer Weise aufeinanderstoßen, dass diese Maschinen unter den dabei entstehenden Spannungen auseinanderfliegen oder zusammenbrechen. Gaumont erfährt bald, dass seine Synchronapparatur vorher schon durch Elihu Thompson als Verfahren für den Betrieb von Webstühlen patentiert worden war.[31]

Im Vergleich dieser Prinzipschaltung mit der von Dickson anlässlich seiner ersten Tonfilmvorführung beschriebenen Lösung lassen sich nun schon deutliche Differenzen und Variablen heraus-

---

Gaumont Chronochrome Process Described by the Inventor (1959), in: Fielding, Raymond (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. An Anthology of the Pages of the Journal of the Society of Motion Pictures and Television Engineers. Berkeley u.a.: Univ. of California Press 1967, S. 65-67, hier S. 65.

[28] Gaumont: Synchronisme du Cinématographe et du Phonographe, in: Bulletin de la Société Française de Photographie, 2. Serie, 18/22 (1902), S. 500-501, hier S. 501. Auf Englisch klingt das 1959 dann ungefähr so: „The phonograph was the most delicate of the two kinds of apparatus. It had to assume the functions of the functions of an orchestra leader, that is to say, an instrument controlling the motion-picture projector." Gaumont: Gaumont Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 65-67, hier S. 65.

[29] Vgl. Gaumont: Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 65-67, hier S. 66.

[30] Vgl. Gaumont: L'industrie du „Filmparlant", in: Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale (Mai 1929), S. 399-415, hier S. 400-401.

[31] Vgl. Gaumont: Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 65-67, hier S. 66.

stellen, die in den Verhältnissen zwischen dem Phonographen und dem Kinematographen durchlaufen werden:[32] In Dicksons Anordnung hatte ein mit dem Phonographen sich drehender Stromwender oder Kommutator die Polung eines Stromkreises diskret umgeschaltet, der wiederum durch eine elektromagnetisch betriebene Hemmung, die die unabhängig davon angetriebene Bewegung des Kinetographen abwechselnd arretierte und wieder freigab. Es werden hier also nicht kontinuierliche Drehbewegungen synchronisiert, sondern eine aus der Bewegung des Phonographen gewonnene Taktung greift in die Bewegung des Kinetographen ein. In Gaumonts Konstruktion dagegen wird eine analoge Größe – die Winkelstellungen der beiden Motoren – synchronisiert und die Taktung wird erst im Kinematographen auf diese Bewegung ‚aufmoduliert'. Kurz: in der Synchronisation wird jeweils etwas anderes ‚übertragen': einmal diskrete und einmal stetige Signale, einmal steuert die Taktung eine andere Bewegung – die Synchronisation läuft also quasi nur in einer Richtung, einmal regelt die eine Bewegung die andere über Differenzen zwischen beiden.

Soweit die Theorie. Doch selbst wenn dieses Gerät genau das tun würde, was es tun soll, sind damit die Zeitverhältnisse zwischen genauen Rillenpositionen und Einzelbildern *in* diesen Apparaturen noch nicht genau indiziert. Gaumont beschreibt im gleichen Zug die Öffnung seiner Schnittstelle zwischen Phonograph und Kinetograph auf einen Filmvorführer hin:

> „[T]he slightest difference between the emission of the sound and the lip movement of the actor could be easily corrected by means of the following device: A special motor acting on a differential gear mounted on the shaft connecting the projector with the control motor could be operated in either direction by a reversing commutator. Depending on the direction of the small motor, the projector speed could be accelerated or retarded to correspond with the speed of the phonograph, until the two units were again in perfect synchronization."[33]

Hier taucht also an der Stelle, die sich zwischen den ‚Inhalten' von Phonographenwalzen und Filmrollen, in der Zeit zwischen Sounds und Lippenbewegungen, eröffnet, ein Filmvorführer auf, der – quasi vor dem Publikum – hören, sehen und Gleichzeitigkeit herstellen soll.[34]

Messter: Metallurgien des Betrachters

Oskar Messter lernt den Optikerberuf in der Werkstatt seines Vaters „Ed. Messter. Optisches und mechanisches Institut" und übernimmt die Firma dann im Jahr 1894.[35] Die Firma Messter ist eine Fabrikationsstätte, an der sich die genealogischen Linien der ‚Techniken des Betrachters' – der

[32] Siehe genauer zu Dicksons Lösung oben: New Jersey/Synchronisationsprobleme/Die Stetigkeit des Phonographen: kontinuierlich und ohne Schwankungen.

[33] Gaumont: Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 65-67, hier S. 66.

[34] Vgl. Jan Philip Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig 2009, Abschnitt: Tonbilder.

[35] Vgl. Martin Koerber: Filmfabrikant Oskar Messter – Stationen einer Karriere, in: Loiperdinger, Martin (Hg.): Oskar Messter, Filmpionier der Kaiserzeit. [eine Ausstellung des Filmmuseums Potsdam (FMP) und des Deutschen Museums München (DMM)]. Basel: Stroemfeld/Roter Stern 1994, S. 27-91, hier S. 28-29.

Demonstrationen zwischen Wissenschaft und Spektakel – in ihren technischen Strängen – in Metallenem und Gläsernem – ziehen lassen.[36] Eduard Messter verkauft zum Beispiel: Mikroskope, „Augenspiegel, Demonstrationsspiegel nach: Giraud Teulon, Helmholz [sic], Donders mit Micrometer", Induktions- und Rotationsapparate: „Induktionsapparat nach Rhumkorff [sic], nach Dubois-Reymond mit sämmtlichem Zubehör etc."[37] Eduard Messter baut auch verschiedene optische Apparaturen für Schausteller wie Laternae magicae oder – eine eigene Erfindung – die „Kalospinthechromokrene", ein elektrischer Farb-Licht-Wunderbrunnen.[38]

Oskar Messters Einstieg in die Filmindustrie beginnt 1896 mit Versuchen, Filmstreifen für Edisons Kinetoskop projizierbar zu machen, in deren Verlauf er unter anderem auf das Malteserkreuz stößt, das in anderen Geräten wie Nähmaschinen, Telegraphen oder Spieluhren schon solche intermittierenden Bewegungen herstellt.[39] Noch im selben Jahr steigt er nicht nur in die Herstellung von Kinematographen, sondern auch in die Produktion und den Vertrieb von Filmen ein.[40] Und 1902 beginnt er sein Geschäft mit Tonbildern. Sein „Biophon" funktioniert im Prinzip genauso wie das System Gaumonts, was letztlich dazu führt, dass beide gemeinsam Apparaturen unter dem Namen „Gaumont-Messter Chronophon-Biophon" verkaufen und in gegenseitigem Einvernehmen bei der Ausbreitung ihrer Filmvermarktungsterritorien das Land des Gegenübers jeweils aussparen.[41]

Indikatoren des Filmvorführers

Messter meldet von 1903 bis 1908 insgesamt 35 Patente zum Synchronisationsproblem an.[42] Viele seiner Synchronmodule zeigen dabei auf den Filmvorführer: Ein System, das mit jeder Umdrehung des Phonographenmotors hinter der Leinwand eine Glocke im Projektorraum auslöst, sodass die Kurbel des Projektors im gleichen Tempo gedreht werden kann.[43] Dann entwickelt er

[36] Vgl. zu solchen Geschichten der Demonstration siehe z.B.: zu Johann Nepomuk Czermak: Schmidgen: 1900 – The Spectatorium: On Biology's Audiovisual Archive, in: Grey Room 43 (Spring 2011), S. 42-65; zu Karl Friedrich Zöllner siehe: Klaus B. Staubermann: Making Stars: Projection Culture in Nineteenthcentury German Astronomy, in: The British Journal for the History of Science 34/4 (Dez. 2001), S. 439-451; Siehe auch: Eduard Meßter im Nachlass von Oskar Messter, in: Bundesarchiv Koblenz, Signatur: N1275/31.

[37] Bundesarchiv Koblenz: Preis-Verzeichniss sämmtlicher optischer, mechanischer und chirurgischer Instrumente von Eduard Messter, Optiker und Mechaniker hiesiger und auswärtiger Universitäten Bd. 2, Berlin 1882, in: Messter Nachlass, Bundesarchiv Koblenz, Signatur: N1275/235.

[38] Vgl. Koerber: Filmfabrikant Oskar Messter. Basel 1994, S. 27-91, hier S. 28-29.

[39] Vgl. Koerber: Filmfabrikant Oskar Messter. Basel 1994, S. 27-91, hier S. 30-32.

[40] Vgl. Koerber: Filmfabrikant Oskar Messter. Basel 1994, S. 27-91, hier S. 34-41.

[41] Vgl. Koerber: Filmfabrikant Oskar Messter. Basel 1994, S. 27-91, hier S. 49.

[42] Vgl. Christian Ilgner/Christian Linke: Filmtechnik – Vom Malteserkreuz zum Panzerkino, in: Loiperdinger (Hg.): Oskar Messter, Filmpionier der Kaiserzeit. Basel 1994, S. 93-134, hier S. 118.

[43] Vgl. Messter: Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe sprechender lebender Bilder mittels eines Phonographen und Kinematographen, Patentnr.: DRP 177685, patentiert am 8. September 1903; Vgl. Oskar Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin: Max Hesse 1936, S. 69.

Tachometer für beide Geräte und schließlich einen ‚Geschwindigkeitsdifferenzmesser', der anzeigt, wie unterschiedlich schnell die beiden Apparaturen laufen.[44] Derartige Verfahren, die Jossé „Indikatormethoden" nennt, können ihre besonderen Vorteile in den Fugen und Nischen der zeitgenössischen, ökonomisch-technischen Infrastruktur des Kinos ausspielen, insofern sie sich – quasi von außen – an bereits bestehende Apparaturen anbringen lassen, um sie so zu ‚ergänzen'.[45]

In dem Maße, in dem die Sound- und Bewegtbildmedien in den Tonbildverfahren voneinander abgelöst sind, aber dann wieder synchron laufen sollen, vervielfältigen sich die Markierungen, Indizes und anzeigenden Elemente an deren Rändern. Wie gesagt löst der Gleichlauf der Apparaturen auch insofern das Synchronisationsproblem noch nicht, als die Sounds und bewegten Bilder eben nicht nur in der gleichen Geschwindigkeit, sondern auch in einer bestimmten zeitlichen Zuordnung zueinander ablaufen sollen. Daher müssen auch auf die Trägermedien ‚äußere' – nicht zu deren Inhalt gehörende – Zeitmarkierungen angebracht werden, wie Pfeile auf den Grammophonplatten und Kreuze auf den Filmstreifen, die vor der Aufführung in die richtige Position im Abspielgeräte gebracht werden müssen, um dann beide exakt gleichzeitig zu starten.[46]

Der Berliner Lokal-Anzeiger berichtet von seiner Biophonpremiere 1903:

> „Oskar Messter hat die Verbindung des Kosmographen mit dem Grammophon befriedigend gelöst und sprechende Photographien hergestellt, die durchaus darüber hinwegtäuschen, daß man es nicht mit lebenden Originalen, sondern nur mit photographischen und akustischen Nachbildungen zu tun hat."[47]

Doch selbst Messter muss eingestehen, dass die Geräte eigentlich nur dann so gut funktionieren, wenn er oder ein Techniker seiner Firma den Apparat bis ins Kino begleitet:

> „Ein Grund für das allmählich nachlassende Interesse für Tonbilder auch in den Lichtspieltheatern lag in der mangelhaften Handhabung des Grammophons, das damals in den meisten Fällen von Nichttechnikern bedient wurde. Dabei mußten auch meine exakten Synchroneinrichtungen versagen."[48]

Je mehr Produktion und Vorführung von Filmen voneinander entfernt werden und in unterschiedliche Hände geraten, desto instabiler wird die Synchronisation. ‚Tonbilder' sind keine ‚immutable

[44] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 69-70, Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 69 sowie Zitat unten: Abschrift eines Briefs vom Berliner Tageblatt und Handelsblatt (Technik der Zeit) an Dr. Hans Böhm (von Associated Sound Film Industries, in Wembley, der vorher für Tobis gearbeitet hatte) am 06.02.1931, Messter Nachlass Bundesarchiv, Signatur: N1275/555 (Mikrofiche 2).

[45] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 84. Tatsächlich konstatiert Jossé in der Übersicht über die verschiedenen Verfahren die Indikatormethode als die am meisten verbreitete.

[46] Vgl. z.B. Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 65.

[47] Berliner Lokalanzeiger 01.09.1903, hier zitiert nach: Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 65.

[48] Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 66-67.

mobiles'; eher noch zwei ‚immutable mobiles' – Grammophonplatten und Filmrollen – die zusammen ein ‚mutable mobile' ergeben.[49] Deren Stabilität wird zwar vom Netzwerk des Biophonsystems gestützt. Doch auf dem Weg zwischen Messters Technik und einer gelungenen Synchronisation kann immer noch – fast – alles Mögliche passieren: Filme können reißen und verkürzt wieder zusammengeklebt werden, während Schallplatten genau das nicht können oder es kann eben irgendetwas passieren, das ein Filmvorführer, der die Apparate nicht buchstäblich in- und auswendig kennt, gar nicht lokalisieren kann.[50] Diese Instabilität delegiert Messter von seiner Firma aus an die Filmvorführer, aber wahrscheinlicher liegen sie einfach in dem ungewissen Abstand zwischen Produktion und Vorführungssituation. So hört sich die Geschichte der Synchronisation am anderen Ende der Kette dann schon ganz anders an. Zum Beispiel erzählt 1931 ein gewisser Herr Oberingenieur Zipfel beim Berliner Tageblatt:

> „Die von Oskar Messter herausgebrachten Tonfilme sind mir keineswegs unbekannt, denn ich habe selbst etwa um das Jahr 1910 in dem kleinen Kino meiner Vaterstadt als Gymnasiast ‚nebenberuflich' Dutzende solcher Filme, die ‚Tonbilder' genannt wurden, vorgeführt. Die Übereinstimmung von Bild und Ton wurde durch eine Einrichtung, ‚Synchronismus' genannt, erreicht, die 2 Zeiger aufwies, deren einer vom Grammphon, das an der Leinwand stand, der andere vom Projektor betätigt wurde. Wenn sich beide Zeiger deckten, sollte Übereinstimmung da sein; wohl gemerkt, sollte, denn es stimmte nie, konnte auch gar nicht stimmen, denn die Kupplung war viel zu lose, Abweichungen von mehreren Sekunden waren nicht zu vermeiden."[51]

Aufnahme: „Präsynchron"

Besonders auch, weil bei der mechanischen Sound-Transduktion des Grammophons nur sehr nah am Aufnahmetrichter Gesprochenes nachher auch wieder hörbar ist, aber der Aufnahmetrichter im Bild nicht als visuelle Spur der Tonaufnahme zu sehen sein soll, trennt Messter auch die Aufnahmen räumlich und zeitlich voneinander. So betrifft das Raum-/Verstärkungsproblem nicht nur die Wiedergabe in immer größeren Kinosälen, sondern greift auf der Aufnahmeseite bis in eine Bild-Ton-Ästhetik hinein. In solchen Anordnungen müssen nicht einfach ‚nur' die Apparaturen synchron laufen, sondern auch die Schauspieler zwischen Ton- und Bildaufnahme.

> „Damals mußte der Künstler solange üben, mit der Platte mitzusingen oder mitzusprechen, bis sich eine ausreichende Übereinstimmung zeigte, beim Gesang war dies verhältnismäßig einfach, bei der Prosa schwierig. Hatte er eine genügende Übung, so wurde die photographische Aufnahme gemacht. In einigen Ausnahmefällen stellten mir nicht dieselben Künstler, die die Platten besprochen oder bespielt hatten, die photographische Aufnahmen. Ich benutzte z.B. eine gute Xylophonplatte und ließ den bekannten Humoristen Robert Steidl dazu agieren. Er hatte niemals Xylophon gespielt, trotzdem entledigte er

[49] Vgl. Bruno Latour: Drawing Things Together. Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript 2006, S. 259-308.

[50] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 102.

[51] Abschrift eines Briefs vom Berliner Tageblatt und Handelsblatt (Technik der Zeit) an Dr. Hans Böhm (von Associated Sound Film Industries, in Wembley, der vorher für Tobis gearbeitet hatte) am 06.02.1931, Messter Nachlass Bundesarchiv, Signatur: N1275/555 (Mikrofiche 2).

> sich seiner Aufgabe so gut, daß er nach der Vorführung dieses Tonbildes häufig von seinen Freunden gefragt wurde, seit wann er denn so gut Xylophon spielen konnte."

Kombinatorik

In der Übersicht über die verschiedenen Tonbildsysteme spannt Jossé eine Art Periodensystem der Elemente in den Dimensionen der Zeitlichkeiten zwischen Bild und Ton sowie zwischen Aufnahme und Wiedergabe auf.[52] Bei der Aufnahme gibt es drei Möglichkeiten: 1. Erst Filmaufnahme dann Tonaufnahme („Postsynchron"), 2. erst Tonaufnahme und dann Filmaufnahme („Präsynchron") oder 3. beides simultan. Und bei der Wiedergabe kann unterschieden werden: 1. Die Synchronisation erfolgt durch einen zentralen Antrieb beider Geräte („Unitätsmethode"), 2. der Motor des einen Geräts kontrolliert den anderen („Dependenzmethode"), 3. die Geschwindigkeiten beider Geräte werden dem Filmvorführer angezeigt, der dann versucht sie in eins zu bringen („Indikatormethode").[53] Statt einer Universallösung, *einem* ‚Synchronisationsmodul', entfalten und vervielfältigen sich die Verfahren in einem ganzen Tableau kombinatorischer Möglichkeiten rund um das mit dem ‚Synchronisationsmodul' gestellte Problem.[54] Allerdings zeichnen sich dabei auch Schwerpunkte ihrer Verteilung ab: So konstatiert Jossé ein „Übergewicht an präsynchronen Aufnahmeverfahren und die häufige Anwendung der Indikatormethode".[55]

Doch stellt sich in einer weiteren Perspektive auch ein Problem in Bezug auf die Frage, ob und inwiefern die Tonbildverfahren historisch als ‚technisch defizitär' einzuordnen sind. Denn retrospektiv ist es kaum möglich, diese Mängel anders als vor dem Hintergrund der ‚Lösung', die der sich ab 1927 dann durchsetzende Tonfilm anbietet, zu sehen. Wie lässt sich dann aber abschätzen, inwiefern den Tonbildern damit technische Maßstäbe ‚untergeschoben' werden, die sie als unvollendete Artefakte auf dem Weg zu einem Tonfilm erscheinen lassen. Das würde jedoch womöglich den Blick darauf verstellen, dass diese Verfahren gleichzeitig überhaupt erst die historischen Voraussetzungen des Tonfilms, das heißt: einer Zukunft, bilden, die es eben in diesem, in ‚ihrem' historischen Moment noch gar nicht gibt.

Einerseits lässt sich zu diesen Problemen zunächst festhalten, dass sich die ‚perfekte' Synchronisation von Phonographensounds und kinematographischen Bewegtbildern, das Gelingen einer Illusion ‚sprechender Bilder', ebenso wenig andersherum als reine ‚retrospektive Illusion' abtun lässt. Wie schon an verschiedenen Stellen deutlich gemacht wurde, geht es eben um ein von Anfang des Kinos an und immer wieder formuliertes Projekt, an dem diese Verfahren auch in ihrer Zeit immer wieder gemessen werden und sich messen lassen müssen.

---

[52] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 69-70 und S. 82-83.
[53] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 69-70.
[54] Siehe dazu 4. Kapitel „Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film", 8. Abschnitt „Probleme des Tonfilms in der Geschichte", unter: „Tonfilmproblem 1: Synchronisation".
[55] Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 84.

Andererseits aber ist es mit dieser Feststellung nicht getan. Denn damit ist noch nicht geklärt, wie sich die Geschichte der Tonbildverfahren wiederum zu einer allgemeineren Geschichte des Kinos verhält. Und vor diesem Hintergrund ist dann zu klären, was eigentlich noch „Tonbildverfahren" sind und was dagegen eher einfach nur Filme und Grammophonsounds, die ungefähr zur gleichen Zeit in einem Kino liefen. Jossé zieht diese Grenze an dem, was er die „Zweiskalenvariante" der „Indikatormethode" nennt:

> „a) Jede Maschine trieb einen Zeiger auf einer eigenen Skala an. Der Synchronlauf war dann gewährleistet, wenn beide Zeiger gleichschnell rotierten. Bei dieser sehr einfachen Methode mußte der Vorführer per Schätzung unterscheiden, ob die Zeiger gleichschnell liefen oder nicht."[56]

Wie gesagt findet sich nach Jossé unter den Tonbildverfahren die Indikatormethode insgesamt – inklusive der Zweiskalenvariante – auffallend häufig.

> „Die Vorführungen nach der Indikatormethode waren eindeutig Tonbilder, da sowohl Einskalen- als auch Gegenlaufvariante als Synchronverbindung aufgefaßt werden können. Einen Grenzfall bildete die Zweiskalenvariante, die allerdings wegen ihres Fortschritts gegenüber der von Pathé angewandten reinen Vorführermethode doch noch zu den Tonbildern zählt."[57]

Wenn also das Tonbild am Kriterium der technisch installierten Wahrscheinlichkeiten eines Gelingens von Synchronisation definiert wird, dann zieht sich die Grenze zwischen Tonbildern und Nicht-Tonbildern sozusagen gerade quer durchs Kino – und entscheidet sich dann zum Beispiel an der Stelle des Filmvorführers. Deswegen ist es aufschlussreich, noch etwas konsequenter zunächst einmal nur nach Synchronisation zu fragen. So kommt dann ein weiteres Feld von Praktiken in Sicht, indem es im Kino zwar um – in einem weiteren Sinne ‚technische' – Synchronisation geht, aber nicht unbedingt um Phonographen. So gerät dann beispielsweise der Bouncing Ball in den Blick, der in einer Geschichte, die geradewegs zum Tonfilm führt, ebenso wie in einer Geschichte, in der der Tonfilm die Verselbständigung des Films als visuelle Kunst gerade unterbricht, eher als Anomalie gelten könnte.

3. Synchronisieren/Eintakten

Allgemeiner gesprochen werden dann Techniken der Synchronisation sichtbar, die quer zu einer Art Schichten- oder Zwiebelmodell von Medien stehen, in dem vom Inhalt her – immer – schon mit schielendem Blick – nur gerade so bis auf deren Hintergrund als geschlossener Oberfläche geblickt werden kann. In solchen Synchronisationsverfahren treten gerade Mischungen von Film und Schrift, zwischen bewegten und unbewegten Elementen auf, die wie Scharniere zwischen den zeitlichen Verhältnissen – den Abläufen, Rhythmen, Taktungen und Frequenzen – *verschiedener*

[56] Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 69-70.
[57] Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 70.

Ebenen funktionieren, die prinzipiell vom Einzelbildvorschub am Malteserkreuz über Filmvorführer und Kinoorchester bis zum Gesang der Zuschauer verlaufen können.[58]

Michael Wedel hat auf derartige Verfahren wie „Rhythmograph", „Musik-Chronometer" oder „Rhythmonom" aufmerksam gemacht und schon auf ihre bemerkenswerte Position in einer allgemeineren Geschichte der Synchronisation hingewiesen:

> „Die frühen Synchronisationsprozesse verbinden Prozesse der Abstraktion, des Transfers und der Kodierung mit denen der Rhythmisierung und Eintaktung. Sie stehen damit im Schnittpunkt von Tendenzen, die wir generell mit industrieller Modernisierung und ästhetischer Moderne assoziieren."[59]

Und Wedel entwirft von dort eine

> „Geschichte des Kinos […], die nicht primär um Begriffe der fotographischen Reproduktion oder filmsprachlichen Entwicklung zentriert wäre, sondern ihre Schwungachse in der technischen Erzeugung und ästhetischen Wahrnehmung audiovisueller Gleichzeitigkeit fände."[60]

In diesem Zusammenhang ist das Interessante an den ‚nicht-phonographischen' Synchronisationsverfahren, dass sich Synchronisation dort sehr deutlich als Kristallisationspunkt von Bewegungen der Homogenisierung *und* der Heterogenisierung zeigt. Um den Bogen einer solchen Überlegung zumindest kurz zu umreißen: Zur Überwindung von Heterogenitäten werden Synchronisationstechniken eingeführt, die wiederum neue Heterogenitäten hervorbringen. Das betrifft zunächst einmal die ‚technische' Frage nach Funktionieren oder Nicht-Funktionieren, von der aus jeweilige ‚Ursachen' für Störungen lokalisierbar werden. Erst davon ausgehend, dass Synchronisation ein technisches Problem ist, dass gelöst oder zumindest prinzipiell lösbar ist, lässt sich dann die Frage nach der Homogenität oder Heterogenität des nun als gleichzeitig Bestimmbaren stellen.[61]

Notenschriften in Bewegung

Die Synchronisationsverfahren, die Wedel analysiert, entstehen ab 1911 und werden insbesondere für Musikfilme entwickelt, damit Kinomusiker und Kinoorchester die Musik ‚im Film' genau passend zum Film spielen. Dazu werden beispielsweise laufende Papierbänder mit Notenschrift

[58] Vgl. Michael Wedel: Okkupation der Zeit Wedel. Fragmente zu einer Archäologie der Sprachsynchronisation, in: Der Schnitt. Das Filmmagazin 29 (Winter 2003), S. 10-15.

[59] Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 11.

[60] Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 11. Die hier unternommene Arbeit verdankt sich nicht zuletzt eben der Anregung durch diese Bemerkungen Wedels, dem ich an dieser Stelle auch für seine freundliche Ermunterung bei der Konzeption dieses Themas danken möchte, diesen Fragen weiter nachzugehen.

[61] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound. Audiovision und Synchronisation in Michael Snows „Rameau's Nephew by Diderot (Thanx to Dennis Young) by Wilma Schoen", in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 315-317.

bei der Filmaufnahme unter dem Bild mitaufgenommen, sodass die Musiker nun von der Leinwand abspielen können.[62] Ab ca. 1920 entwickelt der Komponist und Musiktheoretiker Carl Robert Blum sein „rhythmographisches" System.[63] Blums „Musik-Chronometer" soll ein Problem lösen, das vorherigen Verfahren entgangen ist: Eine normale Aufzeichnung in Notenschrift öffnet Freiräume der rhythmischen Interpretation. Um diesen Unverbindlichkeiten ein Ende zu machen, entwickelt Blum eine Schrift, die die Anordnungen zu einer zeitlich exakten Spielweise „in der Art der telegraphischen Kurzschrift des Morsealphabets"[64] codiert: die „Rhythmographie". Die so auf ein „Tempo-Notenband" umgeschriebenen und in einem festgelegten Verhältnis zur Ablaufgeschwindigkeit des Films auf Filmband kopierten „Rhythmogramme" werden dann im Kino synchron zum Lauf des Filmprojektors abgespielt und auf einen Schirm im Filmpult des Orchesterdirigenten projiziert.[65] Blum formuliert auch das ästhetische Programm, das hinter seinem Musik-Chronometer läuft:

> „Um […] in jedem Falle den notwendigen Synchronismus zwischen Bild und Tonbewegung herzustellen, bedarf es eines t e c h n i s c h e n Mediums […], mittels dessen es zu erreichen ist, daß der R h y t h m u s d e r H a n d l u n g mit dem R h y t h m u s d e r M u s i k in Übereinstimmung, d.h. synchron, gebracht wird. […] Dergestalt würde ein einheitliches Ganzes von organischem Zusammenhang geschaffen, über dessen Kunstwert kein Wort zu verlieren wäre."[66]

In diesem Zusammenhang schildert Wedel auch, wie der Stummfilmmusiker Edmund Meisel plant, den Musik-Chronometer für Walter Ruttmanns Film BERLIN – SINFONIE DER GROßSTADT (1927) zu verwenden, um den Kinosaal gleichzeitig in Geräusche und Musik zu tauchen.[67] Bei der Uraufführung des Films kommt der Musik-Chronometer „im letzten Moment aufgrund technischen Versagens der Apparatur jedoch nicht zur Anwendung."[68] Doch die Apparatur wird 1927 stattdessen in der Oper *Jonny spielt auf* verwendet, was auf die Querlinien zwischen Theater und

---

[62] Das sogenannte Noto-System, vgl. Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 12.

[63] Vgl. Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 13. Sowie zu Carl Robert Blum: Michael Wedel: Aggregat der Avantgarde. Das Blumsche Musik-Chronometer zwischen Film, Konzertsaal und Bühne, in: Grosch, Nils (Hg.): Aspekte des modernen Musiktheaters in der Weimarer Republik. Münster u.a.: Waxmann Verlag 2004, S. 73-100; Michael Wedel: Vom Synchronismus zur Synchronisation. Carl Blum und der frühe Tonfilm, in: Joachim Polzer (Hg.): Aufstieg und Untergang des Tonfilms: Die Zukunft des Kinos: 24p?. Potsdam: Polzer Media Group 2002, S. 97-112.

[64] Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 13.

[65] Vgl. Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), hier S. 10-15, S. 13-14. Wedel verweist hier insbesondere auf das Patent: Blum & Co. G.m.b.H. in Berlin: Verfahren zum Synchronisieren von kinematographischen Reihenbildern mit zugehörigen Tonfolgen auf drahtlosem Wege. Patentiert im Deutschen Reiche am 3. Februar 1925, Deutsches Reichspatent Nr. 602246.

[66] Blum, Carl Robert (1926): Zur Technik des Musikfilms, in: Film-Kurier, Nr. 8, 9. Januar, hier zitiert nach: Wedel: Aggregat der Avantgarde. Das Blumsche Musik-Chronometer zwischen Film, Konzertsaal und Bühne, in: Grosch (Hg.): Aspekte des modernen Musiktheaters in der Weimarer Republik. Münster u.a. 2004, S. 73-100, hier S. 80.

[67] Vgl. Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 14.

[68] Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 14.

Kino verweist, die gerade über avantgardistische Regie- und Aufführungskonzeptionen einen (Rück-)Transport von Filmen und Projektionen in das zeitgenössische Theater antreiben.[69]

Dirigenten

Dass derartige Verfahren aber nicht unbedingt darauf zielen, Anweisungszeichen und musikalische Performance der Musiker von Musik, Film, und Publikum zu trennen und die Synchronisation aus dem Blickfeld des Publikums auszulagern, demonstrieren die „Dirigentenfilme" Oskar Messters. Als sein Tonbildgeschäft 1913 in Probleme gerät, hat er die Idee, ein Gerät zu entwickeln, das für den Dirigenten das tun soll, was die Schallplatte für den Sänger und der Kinematograph für den Schauspieler macht – Reproduktion:[70]

> „Für den Maler durch die Reproduktion, für den Sänger und Konzertkünstler durch die Schallplatte und den Rundfunk und für den Schauspieler durch den Kinematographen. Anders für den Dirigenten. Sein Wirken ist mit seinem persönlichen Auftreten zu Ende. Seine suggestive Beeinflussung, bei der Übertragung seines Willens auf das Orchester durch Haltung, Blick und Mienenspiel wollte ich bei einer Mechanisierung erreichen. […] [Dabei] mußte ich u.a. folgendes berücksichtigen: Die im Film vom Dirigenten gegebenen Zeichen hatten nur für den bei der Filmaufnahme vorliegenden Fall Gültigkeit, denn bei jeder späteren Aufführung waren die Verhältnisse stets anders geartet. Da mußte die jeweilige Raumakustik des Konzertsaals sowie das jeweilige Spielen der einzelnen Instrumentengruppen berücksichtigt werden."[71]

Für die Dirigentenfilme nimmt er berühmte Dirigenten bei ihrem Schaffen zweimal auf, einmal von vorn und einmal von hinten und kopiert die Bilder übereinander auf denselben Filmstreifen. Durch eine Spiegelkonstruktion wird dann im Kino das Bild wieder aufgetrennt, das Orchester sieht die Anweisungen des Dirigenten von vorn, das Publikum sieht dagegen bis auf seine Verneigungen seinen Rücken.[72] Und Messter berichtet: „Es war für jeden, der einem solchen Konzert beiwohnte, ein Erlebnis, zu sehen, wie ein großes Orchester sich den Anordnungen eines ‚projizierten Dirigenten' unterordnete."[73]

Messter gibt in seiner Biographie auch einige Stimmen zu den Dirigentenfilmen wieder, in denen weitere Aspekte hervorgehoben werden. Was diese Anordnung vorführt, ist, wie der Dirigent Felix Weingartner schreibt, ein Überspringen des „Automatenhaften":

> „Die sinnreiche technische Einrichtung, die das Bild des Dirigenten sowohl dem Publikum, wie dem Orchester in großer Natürlichkeit vorführt, ermöglicht nicht nur ein vollkommenes Gelingen, sondern auch einen durchaus ästhetischen Eindruck. Ich halte diese Erfindung für geradezu epochal, weil ihr alles Automatenhafte fernliegt. Der Wille eines genialen Dirigenten kann sich noch in fernen Zeiten auf lebende Orchester übertragen"[74]

---

[69] Vgl. Wedel: Okkupation der Zeit, in: Der Schnitt 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 14.
[70] Vgl. Harald Pulch: Messters Experiment der Dirigentenfilme, in: Kintop 3: Oskar Messter: Erfinder und Geschäftsmann (1994), S. 53-64, hier S. 55.
[71] Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 78-79.
[72] Vgl. Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 80-81.
[73] Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 81.
[74] Felix Weingartner, zitiert in: Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 80.

Was die Dirigentenfilme ausmachen soll, ist also nicht, dass die audiovisuelle Aufzeichnung einer Orchesteraufführung im Kino wiedergegeben wird. Die Art von audiovisuellem Ereignis, die mit Messters Erfindung eingerichtet wird, findet ganz gezielt erst im Kino und im Moment der Aufführung statt. Das Erlebnis, um dass es Messter geht, besteht gerade darin, dass das Publikum mit Augen und Ohren dem Gelingen der Übertragung von (visuellem) Dirigenten auf die (auditive) Performance der im Kino anwesenden Musiker beiwohnen und sie beurteilen kann.

In den Dirigentenfilmen deutet sich so auch an, wie in das Kino Linien der Aufführung, Demonstration und Attraktion eingehen und sich in Relation setzen können: Apparate, die – in gewisser Weise ähnlich wie ‚philosophical toys' – ‚selbst' vorgeführt werden, insofern ihr Funktionieren offengelegt wird, und gerade dadurch die ‚Stauneffekte' über das Nichtautomatenthafte in der Wahrnehmung des Publikums verstärken. Es ist die Vorführung eines vorgeschriebenen Werks, das gleichzeitig im konkreten Moment und am Ort der Ausführung eine Leistung ausstellt und dadurch seine Wirkung entfaltet. Es ist die Wiedergabe einer kinematografischen Aufzeichnung, einer ‚Selbstaufzeichnung' von etwas, das sich – fotografisch-technisch bezeugt, – gerade so ereignet hat, das sich aber als damit Vergangenes im gleichen Zug in eine Distanz zum Moment der Wiedergabe setzt. Wenn also die Dirigentenfilm ein Ereignis im Kino im Moment der Vorführung einrichten, dann wird besonders mit dem letzten Punkt klar, dass das in der Logik einer Verteilung zu denken ist: dass solche Anordnungen, wie hier auf der Position des Dirigenten, auch Stellen dessen einrichten, was sich gerade nicht im ‚Hier und Jetzt' einer konkreten Kinovorstellung ereignet.

Die Dirigentenfilme kommen aber zuletzt über Experimente und Probeaufführungen kaum hinaus. Harald Pulch, der ihnen nachforscht, findet in der entsprechenden Fachpresse nur eine einzige Besprechung von 1914 und von den Aufnahmen findet sich nur ein einziger erhaltener Ausschnitt von vier Minuten des Films „6. Symphonie von Tschaikowsky" mit dem Dirigenten Arthur Nikisch wieder.[75]

Trotzdem muss im Feld der ‚audiovisuellen Anordnungen' vor dem Tonfilm mit diesem bis hin zu technischen Experimenten verfolgten Projekt als ‚Erfindbarem' oder zumindest eben überhaupt Konzipierbarem gerechnet werden. Und damit ergibt sich im Kino vor 1927 ein anderes Diagramm von Ton-Bild-Synchronisation, als es vom Tonfilm aus naheliegend scheinen mag.

Nikisch, der auch eine der Probeaufführungen miterlebt, merkt mit dem Verweis auf das unwiederbringlich Vergangene für die Zukunft der Dirigentenfilmen an, wie diese Reproduktion musikalischer Anweisungen nicht nur unmittelbare, wunderbare Ereignisse hervorbringen, sondern auch „eine eminente pädagogische Bedeutung" habe, um Musiker einzuüben:

[75] Vgl. Pulch: Messters Experiment der Dirigentenfilme, in: Kintop 3: Oskar Messter: Erfinder und Geschäftsmann (1994), S. 53-64, hier S. 61-63.

> „Die Möglichkeit, Vortragstil und Auffassung aller bedeutenden Dirigenten festzuhalten, hat für Lernende, und nicht nur für diese, unschätzbaren Wert. Welch außerordentlichen Nutzen hätte die heutige Generation z.B. davon, wenn sie sehen und hören könnte, wie Richard Wagner im Jahre 1872 die denkwürdige Aufführung der ‚Neunten Symphonie' leitete. Ich prognostiziere dieser Erfindung eine große Entwicklung."[76]

Diese Aspekte der Übertragung einer Gestik und des Einübens stehen gerade am Anfang des Bouncing Balls. Allerdings geht es dabei zunächst gar nicht um Musik, sondern viel prosaischer wiederum um die Ausführung von Bewegungsabläufen an Maschinen.

4. Follow the Bouncing Ball

Max Fleischers Erfindung des Bouncing Balls ergibt sich als eine nicht zufällige Fügung mehrerer gleichzeitiger Umstände, deren Motive sich – neben dem Synchronisationsproblem im Kino – in zwei weitere Geschichten zurückverfolgen lassen: Die Geschichte der Bewegungsaufzeichnung und des Zeichentrickfilms und die Geschichte der Optimierung und Standardisierung von industriellen Produktionsprozessen und Bewegungsabläufen von Arbeitern und Soldaten an kinematischen Maschinen.

Diagramme der Animation

Bewegung aufzeichnen

Die Schwierigkeit, Bewegung zu beschreiben, zu registrieren und aufzuzeichnen, hat eine lange Geschichte. Bewegung lässt sich nicht einfach so auf der Papierfläche festhalten wie feste räumliche Dinge. Es lässt sich beim Zeichnen nicht einfach immer wieder vom Blatt aufschauen, um das Gezeichnete zu kontrollieren und dann weiter zu zeichnen, weil die Bewegung dann wahrscheinlich schon vergangen ist, und das Blatt hat von sich aus eben keine Zeitachse, eine einzuzeichnen, darauf muss man erst einmal kommen. An der Aufzeichnung von Bewegung kann so die Zeitlichkeit von Wahrnehmung zum Thema werden, und ähnlich wie es Joseph Vogl für das „Medien-Werden" des Teleskops beschrieben hat, kann das mit der „Erzeugung" jeweils spezifischer „anästhetische[r] Felder" einhergehen.[77]

Galilei zum Beispiel kommt dann vermutlich auf die Idee, dass Kanonenkugeln gar nicht in einer geraden Linie fliegen, um dann irgendwann auf die Erde herunterzufallen. Und dass sich das, was dabei wirklich geschieht, nur eben zu schnell, um es direkt zu sehen, ersatzweise mit einer geneigten Fläche darstellen lässt, über die er eine in Tinte getauchte Kugel rollen lässt, um so die geneigte

[76] Zitiert nach: Messter: Mein Weg mit dem Film. Berlin 1936, S. 80.[77] Vgl. Joseph Vogl: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Lorenz Engell/Joseph Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123, hier S. 118-121.

[77] Vgl. Joseph Vogl: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Lorenz Engell/Joseph Vogl (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123, hier S. 118-121.

Fläche als Modell und als Aufzeichnungsinstrument von Bewegung, von parabolischen Flugbahnen, zu verwenden.[78]

Die Geschichte des Problems, wie sich die Trajektorien von Geschossen und fallenden Körper wahrnehmen und/oder messen lassen, läuft dann unter anderem über Benzenbergs Problem mit der Uhr, das im ersten Kapitel erwähnt wurde.[79] In Greenwich werden fallende Bälle dann gerade als visuelles Zeit- und Synchronisationssignal verwendet.[80] Die ballistischen Messungen kleiner Zeiten von Pouillet, Wheatstone oder Siemens, um die es im zweiten Kapitel ging, wenden das Problem in elektromechanische Mess- und Aufzeichnungsapparaturen hinein.[81] An Atwoods Fallapparat lässt sich dann nachvollziehen, wie diese Apparatur beim Übersetzen in Wilhelm Wundts Labor an der Achse Wahrnehmen/Messen einen Stellenwechsel vollführt, wenn nun einerseits anstelle der Kugel wiederum die Wahrnehmung und die Zeit der Reaktion auf den Sound der auftreffenden Kugel in den Fokus gerät und andererseits der „Fallhammer" zur Kalibrierung der Experimentalanordnung verwendet wird.[82] Und Marey zeichnet in seinen „grafischen Methoden" Bewegungen auf, indem er sie auf einen Stift überträgt, unter dem er ein Papierband hinwegbewegt, sodass sie Kurven ergeben; indem er in Langzeitbelichtungen die Bahnen von an Körpern angebrachten Punkten sich abzeichnen lässt oder indem er das Fotopapier in kurzen intermittierenden Bewegungen vor die Linse bewegt, belichtet und dann weiterbewegt, um so Reihenbilder von Bewegungen zu erhalten. Womit diese Geschichte fast schon beim Kino angelangt wäre.

Zeichnungen bewegen

Dort trifft sich diese Geschichte der Trajektorien mit dem Zoetrope, das – in ähnlicher, aber quasi umgekehrter Richtung – stillstehende Zeichnungen durch einen wunderbaren Mechanismus in Bewegung versetzt. Besonders der Animationsfilm wird diese Richtung aufnehmen.[83] Weil sich auf dem Papier alles Mögliche – Dinge, Menschen, Tiere etc. – zusammen zeichnen lässt,[84] wird der Zeichentrickfilm genau das tun und das Ganze in Bewegung setzen.[85]

---

[78] Vgl. Jürgen Renn u.a.: Hunting the White Elephant. When and How did Galileo Discover the Law of Fall?, in: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin 1998, Preprint 97; Bernhard Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003, S. 123.

[79] Siehe dazu 1. Kapitel „Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden", 4. Abschnitt „Instrumente", unter „Sinnesverweise".

[80] Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 1. Abschnitt „Neuchâtel, 1861", unter „Zeit-Signale: der Fall von Bällen".

[81] Siehe dazu 2. Kapitel, 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter „Rekombinationen/Fugen".

[82] Vgl. Schmidgen: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Christoph Meinel (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin u.a.: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2000, S. 168-179, hier S. 174-176; Siehe dazu auch 3. Kapitel „Komplikation", 2. Abschnitt „Zurück in die Zukunft: von Neuchâtel nach Leipzig", unter „Szenenwechsel".

[83] Zum Zoetrope siehe 2. Kapitel, 2. Abschnitt „Trennung der Sinne", unter „b) Philosophical toys".

[84] Vgl Latour: Drawing Things Together, in: Belliger/Krieger (Hg.): ANThology. Bielefeld 2006, S. 259-308.

[85] Vgl. dazu auch John Randolph Brays Definition von „Objekt": „By the term ‚object' as used throughout this specification and the appended claims, I wish to include not only persons, animals, trees, flowers,

Was das heißt, zeigt 1908 Emile Cohl in seinem Film FANTASMAGORIE, wenn er darin auf der Oberfläche des Films einerseits mit den Metamorphosen zwischen Dingen, Menschen, Tieren etc. und andererseits mit den Übergängen zwischen den Ebenen von Zeichnen, Zeichenfläche und Gezeichnetem spielt. Der Film beginnt mit einer Hand, die einen Clown zeichnet, der sich in einen Herrn mit Zylinder verwandelt, indem er die Linie, an der er hängt, herunterzieht zu einer Fläche, auf der der Herr mit Zylinder ist, der sich sogleich in einem Kino wiederfindet. Nachdem der Clown wieder aufgetaucht ist, verwandelt er sich noch einige Male, verliert mehrmals seinen Kopf, wird von der zeichnenden Hand wieder zusammengeklebt, um am Ende auf einem Pferd davonzureiten.[86]

Insofern der gezeichnete Film noch mehr als der fotografisch aufgenommene, realistische Film vom Zoetrope her zu verstehen ist, geht es ihm auch nicht so sehr darum, seine Gemachtheit auszublenden, er kann vielmehr die Paradoxie ‚bewegter Bilder' zwischen stillgestellten Bildern und wahrgenommener Bewegung, das Wundern über lebendige Bewegungen aus der leblosen, nicht einmal toten Maschine Kinematograph ausstellen und – wie in Cohls FANTASMAGORIE – in unmöglichen Anschlüssen verwenden. Zeichnende Hände, brutale Tötung und Zerstückelung von Körpern, die im nächsten Moment wieder zum Leben erweckt werden, die Verlebendigung von Dingen und die Vergegenständlichung von Lebewesen gehören gerade zu den Attraktionen der Animation.[87] Philip Brophy schlägt in diesem Zusammenhang als Ergänzung zum „Cinematic Apparatus" ein Modell des „Animatic Apparatus" vor, der anstatt Wirklichkeit widerzuspiegeln, eher in die Realität hereinbricht und sie unterbricht.[88]

Bray: Max und Dave Fleischer und die Animationsfabrik

Max und Dave Fleischer, in Krakau geboren, migrieren 1887 mit ihrer Familie nach New York. Dort beginnt Max als Illustrator und Cartoonist zu arbeiten und 1916 nimmt er, ebenso wie sein Bruder Dave, eine Stelle im Zeichentrickfilm-Studio von John Randolph Bray an.

Bray gilt nicht nur als wichtigster Animationsfilmproduzent dieser Zeit, sondern ist auch dafür bekannt, tayloristische Prinzipien – eine ausgeklügelte Arbeitsteilung, die auf der Zerlegung der Arbeitsvorgänge in kleinere Einheiten beruht – und damit eine Art Fließbandlogik in die extrem

and inanimate bodies, but also any and all other objects which it is desired to represent as moving or in any way changing position or appearance." John Randolph Bray: Process of and Articles for Producing Moving Pictures. US-Patent Nr. 1107193, patentiert am 11.08.1914, S. 2.

[86] Vgl. Esther Leslie: Hollywood Flatlands. Animation, Critical Theory and the Avant-garde. London u.a.: Verso 2002, S. 1-7.

[87] Vgl. Leslie: Hollywood Flatlands. London u.a. 2002, S. 1-7.

[88] Vgl. Philip Brophy: The Animation of Sound, in: Alan Cholodenko (Hg.): The Illusion of Life. Essays on Animation. Sidney: Power Publications in association with the Australian Film Comission 1991, S. 67-111, hier S. 68. Online unter: http://www.philipbrophy.com/projects/sncnm/Animation Sound.html [gesehen: 31.03.2015].

arbeitsaufwändige Produktion von Animationsfilmen eingeführt zu haben.[89] Anders als die direkte fotografisch-kinematographische Aufnahme muss eben jedes Bild einzeln produziert werden. Das bringt bald Techniken der Ökonomisierung, der Arbeitsteilung und der Koordination der geteilten Arbeit hervor. Auf der Zeitachse verwendet man zum Beispiel einzelne Bewegungssequenzen als Loops – Frequenzen sich wiederholender Bewegung – wieder und Vorarbeiter zeichnen nur die entscheidenden Positionen einer Bewegung, um Gehilfen die Zwischenphasen ausfüllen zu lassen. In der ‚Zeit-Tiefe' des Bewegtbildes machen dann gerade die Bray Studios einen weiteren, entscheidenden Schritt, indem sie das Einzelbild systematisch und in einem patentierten Verfahren nach der Wiederverwendbarkeit mehr oder weniger bewegter Elemente aufteilen.[90] So muss im einfachsten Fall der unbewegte Hintergrund einer ganzen Szene nur einmal gezeichnet und nur die Figur davor auf transparenten Folien animiert werden.

Dave, der ab 1913 auch als Cutter für die Pathé Frères Filmproduktion arbeitet und Max, der seit 1912 auch Illustrator und Art Director für das technikbegeisternde Magazin *Popular Science* ist, passen sehr gut in diese Mechanik der Bray Studios: Max' Erfindung von 1915, das sogenannte „Rotoscope", besteht aus einem Gestell, das Kino und Zeichentisch zusammensetzt.[91] So vereinfacht es die Arbeit der Animation, indem es die Fläche eines Zeichentischs in einen Projektionsschirm verwandelt, sodass die Bewegungen eines fotografisch-kinematographischen Films Bild für Bild nachgezeichnet und in die Bewegungen von Zeichentrickfiguren übertragen werden können.

(Abb. 25 im Bildanhang)

Naming Parts[92]

Ob die Flaggenzeichen gebende Figur, die diese Übertragungswege in der Patentschrift illustriert, schon Vorbote einer militärischen Verwendung des Rotoskops ist, kann nur vermutet werden.[93] Auf jeden Fall wird die Arbeit der Fleischer-Brüder in den Bray-Studios schon 1917 mit dem Eintritt der Vereinigten Staaten in den 1. Weltkrieg unterbrochen. Bray stellt Max Fleischer und den für Bray-Zeichentrick-Lehrfilme verantwortlichen technischen Zeichner Jack D. Leventhal ab, um

[89] Vgl. Donald Crafton: Before Mickey. The Animated Film, 1898-1928. (1982). Cambridge, Mass.: MIT Press. Chicago 1987, S. 163 ff.

[90] Vgl. John Randolph Bray: Process of and Articles for Producing Moving Pictures. US-Patent Nr. 1107193, patentiert am 11.08.1914.

[91] Vgl. Crafton: Before Mickey. Cambridge, Mass. 1987, S. 169-172. Rotoscope Patent von Max Fleischer: Method of Producing Moving-Picture Cartoons. US Patent Nr. 1242674, patentiert am 09. 10. 1917.

[92] Siehe dazu das kapiteleinleitende Motto aus dem Gedicht Henry Reeds *Naming of Parts. A Poem from the Forces*, das die prekären Umstände der Ausbildung britischer Rekruten („the point of balance, which in our case we have not got") im 2. Weltkrieg mit einer ‚stillen' Poesie der Vegetation („and the almond-blossom Silent in all of the gardens and the bees going backwards and forwards") montiert. Reed: Naming of Parts. A Poem from the Forces, in: The New Statesman and Nation. The Week-end Review, 8. August 1942, S. 92.

[93] Vgl. Crafton: Before Mickey. Cambridge, Mass. 1987, S. 169-172.

als Zivilisten in der „School of Fire“ in Fort Sill Oklahoma Trainingsfilme für die Armee zu produzieren.[94]

Fleischer und Leventhal verwenden hier auch das Rotoskopverfahren. Einerseits lassen sich die Filme so zügig herstellen, andererseits zeigen sich hier auch die didaktischen Vorteile dieses Verfahrens. Aus dem detaillierten Gewimmel des fotografischen Bildes werden im Rotoskop klare, schematische Zeichnungen. Überhaupt geht es hier um etwas, was gerade Zeichentrickfilm kann, Übergänge zwischen verschiedenen Wirklichkeitsebenen herstellen, vom Plan über die Karte bis ins konkrete Gelände: In HOW TO READ AN ARMY MAP[95] beispielsweise wird gezeigt, wie man sich anhand einer militärischen Höhenlinienkarte orientiert.[96] Zuerst wird der bodennahe Blick auf eine realistische Modelllandschaft mit einem Hügel gezeigt, auf den die Linien gleicher Höhe mit weißer Farbe aufgemalt sind. Beim Schwenk der Kamera in die Vogelperspektive nivelliert sich nun der Hügel und zeigt am Ende in der Aufsicht die flache Karte. So wird das Projektionsprinzip dieser Karte in einer Bewegung anschaulich.[97]

Um die große Menge frisch eingezogener Rekruten noch schneller und effektiver in den Gebrauch der Waffen und Geräte einzuweisen, aktiviert das US-Militär für diese Trainingsfilme Ressourcen aus allen möglichen Bereichen.[98] In Fort Sill finden sich so neben Fleischer und Leventhal auch der Kameramann und spätere Regisseur Victor Fleming sowie der Spezialist für das von Frederick Winslow Taylor propagierte „Scientific Management“ und das kinematographische Zerlegen von Bewegungsabläufen in einzelne Elemente, Frank Bunker Gilbreth, ein.[99] Und genau darum geht es hier: Die Soldaten sollen lernen, wie beispielsweise das Lewis-Maschinengewehr als kinematische, in Einzelteile zerlegte und zusammengesetzte Maschine funktioniert. Sie sollen diese Teile, ihre Namen und ihre Funktion im gesamten Mechanismus, die einzelnen Handgriffe und Bewegungsabläufe ihrer Bedienung: des Zerlegens und Zusammensetzens, des Ladens und des Feuerns lernen.

(Abb. 26 im Bildanhang)

---

[94] Vgl. Crafton: Before Mickey. Cambridge, Mass. 1987; Richard Fleischer: Out of the Inkwell. Max Fleischer and the Animation Revolution. Lexington: Univ. Press of Kentucky 2005, S. 27.

[95] Der Titel des Films wird auch als CONTOUR MAP READING angegeben.

[96] Vgl. Anonym: Teaching Student Officers to Read Maps, in: Popular Science Monthly 93/6. (Dezember 1918), S. 79; Ray Pointer: Max Fleischer's Series (2011). Online unter: http://brayanimation.weebly.com/max-fleischer-series.html [gesehen: 31.03.2015].

[97] Anon.: Teaching Student Officers to Read Maps, in: Popular Science Monthly 93/6. (Dez. 1918), S. 79.

[98] Vgl. Charles Frederick Carter: Speeding Military Training with Films, in: Educational Film Magazine 1/1 (Januar 1919), S. 14-15.

[99] Vgl. Michael Sragow: Victor Fleming: An American Movie Master. Lexington, Ken.: Univ. Press of Kentucky 2008, S. 57; Edna Yost: Frank and Lillian Gilbreth, Partners for Life. New Brunswick: Rutgers Univ. Press 1949, hier nach dem online verfügbaren Scan des Manuskripts von Edna Yost an der „Gilbreth Library“ (Purdue School of Industrial Engineering), online unter: https://engineering.purdue.edu/IE/GilbrethLibrary/gilbrethproject/contdbook2.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 251-254.

Die Szenenbeschreibung eines solchen Films liest sich dann auch wie die Worte eines Instruktionsoffiziers:

> „Reel 1
>
> Scene 1. Lewis Machine Gun. […]
>
> Scene 2. Closeup of barrel of same (magazine assembly) added. Arrow added. Magazine assembly placed in front of wording. […]
>
> Scene 3. (Spade Grip) added. Arrow added.
>
> Scene 10. Guard removed (Gears casing) added Arrow added. Gear casing removed (Charging handle) added, arrow added. […]
>
> Scene 37. Same as Scene #36 above. Gear casing replaced. Gard returned to position. Feed operating arm replaced. Feed cover returned to position. Spade grip replaced. Magazine assembly replaced."[100]

Genau so ein Film bringt Max Fleischer, wie er später erzählt, auf die Idee des Bouncing Balls:

> „I first conceived the idea of the 'bouncing ball' after World War I. In 1917, I 'enlisted' in the United States Army (as a civilian) to perform the duty of training raw recruits. This was accomplished by showing sections of cannons and other firearms on a motion picture screen. Then, with a pointer, directing the recruits' attention to the different parts, one at a time, emphasizing the importance of one part in relation to another of the projected drawing. Thus, was born the bouncing ball."[101]

Patent

1919 setzen die Fleischer-Brüder ihre Arbeit bei Bray fort und entwickeln die Rotoskop-Comic-Figur „Ko-Ko the Clown" für eine eigene Serie von Filmen unter dem Titel *Out of the Inkwell*, die das Motiv der lebendig werdenden Zeichnung ausgiebig zelebriert. Aber 1921 verlassen sie die Bray Studios wieder und machen sich mit der Firma „Out of the Inkwell Incorporated" selbständig. Und hier entstehen dann auch die Song-Car-Tunes.

Es hat zwar auch vorher schon Filme und „Song Slides" gegeben, die gemeinsam zu singende Liedtexte auf der Leinwand zeigten,[102] und ähnliche Verfahren sind auch von mechanischen Klavieren

[100] Shot List of the Film „Examples of the Use of Motion Pictures in Military Training" (ca. 1914-ca. 1936), Reel 1: „Lewis Aircraft Machine Gun", National Archives at College Park, Motion Pictures (RD-DC-M), Maryland USA, Signatur: 111 H 1176, Eintrag des Films in der Online-Datenbank: Vielen Dank an Kevin Bradley von den National Archives für die freundliche Hilfe sowie die Zusendung der Kopie dieser Shot List. Ob es sich dabei um einen Film von Fleischer oder Gilbreth handelt, konnte im Rahmen dieser Arbeit leider nicht verifiziert werden. Einer der Filme, die Gilbreth in Fort Sill produziert, hat findet sich jedoch in der Kompilation: Original Films of Frank B. Gilbreth. 1910-24. Presented by James S. Perkins in collaboration with Dr. Lillian M. Gilbreth & Dr. Ralph M. Barnes, USA 1945, online unter: https://archive.org/details/OriginalFilm_2 [gesehen: 31.03.2015].

[101] Jenkins: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10, hier S. 10.

[102] Vgl. Richard Fleischer: Out of the Inkwell. Lexington 2005, S. 36-37.

bekannt, bei denen auf den gestanzten Papierstreifen, die das Klavierspiel steuerten, auch aufgedruckte Liedtexte mitliefen.[103] Diese Formate sind auch sehr beliebt, außer, so erzählt es Max Fleischers Sohn Richard, beim Komponisten Charles K. Harris, der sich darüber ärgert, dass die Musiker dann das Tempo variieren können, wie sie wollen, und dass das Publikum den Takt nicht halten kann beziehungsweise aus dem Takt gebracht wird, wenn der Text zu früh oder zu spät gezeigt wird.[104] So kommt eins zum anderen und Max Fleischers Patent „Song Motion Picture Film" reklamiert dann, diese Probleme in der Animation gelöst zu haben:

> „Serious defects of proposed indicia and attempts to solve the problems involved in song motion pictures, are that the means employed to guide the patrons in singing with the music has been based on the idea of merely shifting the indicating mark or symbol from word to word or from syllable to syllable in the song solely in a way to indicate the separate words with a view to bring about uniformity in the singing of the words by the patrons of the motion picture theatre, which method of indicating does not take cognizance of the fact that with a number of singers there will be great variation in the starting of the singing, as well as in the singing of a particular word or syllable, not all beginning the word or syllable at the same time and not all holding the word or syllable for the same period."[105]

Dieses Problem des Timings, das einen „uniformen" Gesang ermöglichen soll, wird also gelöst indem die Schrift durch ein „shifting mark or symbol"[106], ein gewissermaßen zeit-indexikalisches Zeichen, ergänzt wird, das den Gesang des Publikums anleitet und eintaktet:

> „An object therefore is to introduce into song motion pictures in addition to the word indicated to be sung, an apparent general swing back and forth or up and down movement or shifting of the indicating device which furnishes singers with the rhythmic sense of the song."[107]

boing, boing, boing: stetig – diskret – stetig – diskret

Um das zu erreichen, wird mit dem hüpfenden Ball eine kontinuierliche Bewegung auf die diskrete Bewegung des Kinematographen ‚aufmoduliert', um an den zu singenden Silben wiederum diskrete Punkte für die Gesangseinsätze zu markieren. Bei der ungefähren kinematographischen Frequenz von 18 Bildern pro Sekunde verschwinden die kleinen diskreten Differenzen zwischen den stillstehenden Bildern und lassen eine kontinuierliche Bewegung wahrnehmen. Mit dem *Bouncing Ball* werden nun, auf der Oberfläche dieser kontinuierlichen Bewegung, also unabhängig von der

[103] Vgl. Lisa Gitelman: Media, Materiality, and the Measure of the Digital; or, the Case of Sheet Music and the Problem of Piano Rolls, in: Lauren Rabinovitz/Abraham Geil (Hg.): Memory bytes. History, Technology, and Digital Culture. Durham, NC: Duke Univ. Press 2004, S. 199-217, hier S. 209-210.
[104] Vgl. Richard Fleischer: Out of the Inkwell. Lexington 2005, S. 36-37.
[105] Max Fleischer: Song Motion Picture Film, US Patent 1573696, patentiert am 16.02.1926, beantragt am 04.06.1925.S. 1.
[106] Fleischer: Song Motion Picture Film, US Patent 1573696, S. 1.
[107] Fleischer: Song Motion Picture Film, US Patent 1573696, S. 1.

Taktung des „Zeitgetriebes“[108] Kinematograph selbst,[109] eine *zweite* Taktung und ein Rhythmus aufgesetzt. Und gerade wegen der *kontinuierlichen* Bewegung des Balls zwischen den Zeitpunkten, die die Einsätze des Gesangs markieren, ist der *Bouncing Ball* besonders dazu geeignet, ein Publikum einzutakten:

> „Another important phase of my invention is that in the movement or shift of the indicating mark from one word to another, there is no sudden movement from the center of one to the center of another nor any undesirable or annoying gap in the movement of the indicating mark as it appears in the projected pictures. [...] From the foregoing it will be obvious that the eye is unfailingly led at all times to the successive positions of the indicating dot, and it will be clear that the illusion is produced in the projected film picture of a travelling movement of the indicating mark without the annoyance, often leading to defeat of the purpose of the singer having to locate successive positions of the mark more or less remote from each other.”[110]

(Abb. 27 im Bildanhang)[111]?

Weil das Publikum in die Lage versetzt ist, das Auftreffen des Bouncing Balls zu antizipieren, anstatt auf das plötzliche Auftauchen eines Zeichens noch reagieren zu müssen, nimmt der Bouncing Ball den Einsatz schon vorweg. Anfangs wird der Bouncing Ball mit einer Kamera aufgenommen, vor der ein schwarzer Zeigestab mit einer weißen Kugel an der Spitze über die Schrift des Liedtextes bewegt wird. Später wird dann nicht mehr unbedingt ein Punkt/Ball von Silbe zu Silbe hüpfen, sondern wiederum eine animierte anthropomorphe Figur. So gesehen werden die Zuschauer quasi in den Bouncing Ball hineinversetzt, um in seiner Trajektorie die Momente des jeweilig nächsten Auftreffens motorisch zu antizipieren.[112] So werden die Bewegungen des Lesens von Element zu Element der ansonsten stillstehenden Schrifttafel und der lautlichen Artikulation zeitlich koordiniert und das Publikum animiert, im Einklang Töne zu diesem Film zu produzieren.

(Abb. 28 im Bildanhang)

‚Zeit-Container‘: Join in Everybody!

(Abb. 29 im Bildanhang)

---

[108] Vgl. Peter Berz: Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Tholen, Georg u.a. (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel. Basel u.a.: Stroemfeld, Roter Stern 1993, S. 171-188, hier besonders interessant: S. 183 und S. 188.

[109] Mit der Einschränkung, dass (entsprechend dem Shannon-Nyquist-Theorem) die Frequenz des Bouncing Balls nicht den Wert Bildwechsel-Frequenz/2 übersteigen kann. Was allerdings vernachlässigbar ist, weil sich dann die Taktung des Bouncing Balls selber der Wahrnehmungsschwelle nähert und entsprechend kaum Sinn machen würde.

[110] Fleischer: Fleischer: Song Motion Picture Film, US Patent 1573696, S. 1.

[111] Vgl. Jenkins: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10, hier S. 8.

[112] Siehe dazu auch das kapiteleinleitende Motto aus Thomas Pynchons *Die Enden der Parabel*, das zentral von den Flugbahnen der ballistischen V2 Raketen im 2. Weltkrieg handelt, die mit Überschallgeschwindigkeiten ihr Ziel treffen, und in einer Kino-Situation mit den Trajektorien des Bouncing Balls endet.

Einer der Song-Car-Tunes ist TRAMP, TRAMP TRAMP von 1926.[113] Dieser Film wird für Kinos, die eine entsprechende DeForest-Phonofilm Lichttonanlage besitzen, auch schon mit einer Tonspur geliefert, doch dazu später mehr. Worauf es hier zunächst nur ankommen soll, ist die Rhetorik, in der von der Leinwand aus der Kinosaal auf bestimmte Weise als ‚Zeitraum' eröffnet wird:[114]

Ko-Ko der Clown springt aus seinem Tintenfass, zeichnet mit weißer Kreide in einer Linie die Umrisse einer *Marching Band* auf eine Tafel, die, auf Größe des Filmbildes vergrößert, Medium des Folgenden wird: Nachdem Ko-Kos ins Bild reichende Hand die Figuren mit Gesichtern, Kleidung und Lichtakzenten auf ihren Instrumenten ausgefüllt hat, setzt die Band sich in Bewegung, marschiert vor der Skyline einer Stadt in ein Theater hinein und landet auf der Bühne des Theatersaals vor vollbesetzten Plätzen. Dort springt der nun ebenfalls in Weiß auf Schwarz gezeichnete Ko-Ko hinter einem Pult hervor und hält eine Schrifttafel in die Höhe, auf der – nun wiederum das Filmbild ausfüllend – zu lesen ist:

> „The Ko-Ko Glee Klub marched all the way to this theatre to cheer you up with the tune that made grandpa ‚step out' in the good old days.
>
> ‚Tramp, Tramp, Tramp, (The boys are marching)'
>
> Watch the bouncing ball,
>
> join in and sing –
>
> Everybody!"[115]

Mit einem Dirigentenstab setzt Ko-Ko nun zur Bewegung an. Der Text des Liedes aus dem amerikanischen Bürgerkrieg ist weiß auf schwarz zu sehen: „In the prison cell I sit,/ Thinking, mother dear, of you,/ And our bright and happy home so far away!"[116] Und der Bouncing Ball springt durch das Textbild.

Anstatt dass, wie in der Regel bei normalem Notenpapier, Geschwindigkeit des Taktes und die interne Rhythmik der Musik voneinander unabhängig sind, ist hier die Geschwindigkeit des Taktes *und* die sich daraus ergebende konkrete Rhythmik des Gesangs fest an die Frequenz der Bilder bei der der Filmvorführung gekoppelt, wie Fleischer anhand seiner Illustrationen ausführt: „[W]ith the beat time of the music being observed singing will be coordinated with the instrumental music irrespective of variations in the timing by the singers of the song or with the playing of the note pertaining thereto."[117]

So ergibt sich im Ablaufen des Films, quasi auf der Leinwand, ein fester zeitlicher Hintergrund vor dem die Markierungen des Bouncing Balls, Lautereignisse im Kinosaal vorzeichnen, vorschreiben

---

[113] Dave Fleischer: TRAMP, TRAMP, TRAMP (Ko-Ko Song-Car-Tune by Max Fleischer), Produktion: Inkwell Studios, Distribution: Red Seal Pictures, USA 1926. Online: https://archive.org/details/tramp_tramp_tramp_1926 [gesehen: 11.04.2015].

[114] Vgl. dazu auch: Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 326-331.

[115] TRAMP, TRAMP, TRAMP (ca. bei 1min., 9 sec.).

[116] TRAMP, TRAMP, TRAMP (ca. bei 1min., 24 sec.).

[117] Fleischer: Song Motion Picture Film, US Patent 1573696, S. 2.

oder anordnen. Das Durchlaufen der Schrift ergibt sich hier *nicht* jeweils vor einem stillgestellten Papier, das je nach der Situation, in der dieses Papier landet, und der jeweiligen Disposition von Lesenden variiert, sondern im Ablauf eines Filmbands in der jeweiligen Geschwindigkeit des Projektors. Jetzt müssen die Zuschauer den Saal, in dem sie sich versammelt haben, nur noch entsprechend mit Gesang ausfüllen, indem sie sich in die Anordnung einfügen – „Join in – Everybody!" Ungefähr so wie am Anfang des Filmes die ‚Inskriptionen' ausgefüllt hatten. Oder, wie Bruno Latour schreibt: „Inskriptionen gestatten Konskription!"[118] Und TRAMP, TRAMP, TRAMP gibt einige Anhaltspunkte, wie die Übersetzung der hier beteiligten Elemente in einen gemeinsamen ‚Zeitraum' zu denken ist:

Durch die unmöglichen Ineinanderverschachtelungen von Flächen und Räumen: Von der Leinwand, auf der Ko-Ko zuerst erscheint, zur Tafel in dieser Zeichnung, auf der die Band erscheint, in den Raum des Theaters, in dem Ko-Ko auf wunderbare Weise wieder auftaucht, zu seiner Schrifttafel, die dann als Filmbild mit der Leinwand im Kino in eins fällt, in dem sich die Zuschauer befinden. So wird entwickelt, wie die Zuschauer, wenn sie erst einmal den Übergang von der Zeichnung zur Animation mitgemacht haben, sich auch als animierte Charaktere im Film, in dessen Zeit-Raum, involviert verstehen können.

So fordert der ‚Glee Club' – grob übersetzt: Gesangsverein – der sich in der Zeichnung gebildet hat, die Zuschauer auf, teilzunehmen. Und er gibt den Zuschauern Anknüpfungspunkte, das zu tun, dort einzusetzen, wo sie selbst herkommen, um nun im Kino zu landen: Die Lieder, die schon ihre „Großväter" angetrieben haben, die aus den „guten alten Zeiten" überliefert wurden; Lieder, die sie daher wahrscheinlich auch kennen.

Das ist kurz gesagt, der „Sinn", der sich im Kino der Song-Car-Tunes herausstellen soll, wenn sich alle beteiligten Elemente glücklich fügen: Ein Sinn, in dem sich Sehen und Hören im Kino verbinden, und ein Sinn, der allen singenden Betrachtern gemein ist. Es könnte also gesagt werden, es handelt sich hier um eine ganz eigene Art eines „Sensus communis".[119]

Audiovisuelle Maschine

Die Linie, die oben von Maschinengewehren und ihren Einzelteilen, Zeigern, Benennungen und Bedienungsanleitungen zum Bouncing Ball nachgezeichnet wurde, legt noch etwas anderes nahe: Eine alternative Beschreibung der Song-Car-Tunes als eine Art ‚audiovisuelle Maschine', die im

[118] „Inscriptions allow conscription", Latour: Drawing Things Together, in: Belliger/Krieger (Hg.): ANThology. Bielefeld 2006, S. 259-308, hier S. 291.

[119] Zur doppelten Bedeutung von Sensus communis, siehe oben 1. Kapitel „Gleichzeitigkeiten/Auge-und-Ohr-Methoden", 5. Abschnitt „Anthropologie/Sensus communis".

Kino in Gang gesetzt wird. Eine solche Beschreibung könnte an dem von Peter Berz herausgearbeiteten Zusammenhang von Maschinen – zum Beispiel Maschinengewehre oder kinematographische Kameras – mit einer Geschichte der Standardisierung ansetzen.[120]

Solche Maschinen funktionieren in der kinematischen Logik von beweglichen Einzelteilen: Durch die Kopplung der Einzelteile in Ketten der Kraftübertragung, wie beispielsweise beim Ineinandergreifen von Zahnrädern, wird ihre Bewegung angetrieben. Und an Gelenken und Achsen (englisch: *joints*), die idealerweise an einem stabilen Rahmen der Maschine befestigt sind, wird der Antrieb in bestimmte Formen und Abläufe von Bewegungen ‚gezwungen'.[121] Diese Bewegungen und letztlich auch das, was diese Maschine insgesamt herstellen soll, sind also – idealerweise und ihrem Bauplan entsprechend – absolut determiniert und vorhersehbar. Die Strategie der Standardisierung und der Normung von Einzelteilen zielt dann in einer Logistik von der Herstellung bis zum konkreten Betrieb der Maschine darauf ab, sie bei Störungen jeweils als einzelne ersetzbar zu machen.[122] Darum müssen die Zuschauer von Max Fleischers Army-Trainingsfilmen lernen, die einzelnen Elemente von Maschinengewehren zu benennen, sie müssen verstehen, welche Funktion sie im Verhältnis zu den jeweils anderen Teilen übernehmen, um diese Maschinen insgesamt bedienen und im Fall eines Nichtfunktionierens einzelne Teile austauschen zu können.

Wollte man also das Kino der *Song-Car-Tunes* als eine derartige kinematische Maschine beschreiben, dann ließe sich sagen, dass der *Bouncing Ball* die Kopplung (englisch: *joint*) zwischen visuellen und auditiven Elementen – Augen, Ohren, Buchstaben, Mündern – herstellt und so die Zuschauerkörper („*Everybody!*") an diese audiovisuelle Anordnung anschließt, beziehungsweise *in* dieser Anordnung miteinschließt („*join in*"). Allerdings ähnelt sie dann eher einer „Rube-Goldberg-Maschine", die nicht nur mit festen Gelenken, sondern auch mit letztlich als indeterminiert anzunehmenden Wahrnehmungs-Reaktionsintervallen, nicht nur mit ‚analogen' Übertragungen, sondern auch mit Auslösungen, die die eingesetzte Kraft bei weitem übersteigen, sowie nicht nur mit klaren Anordnungen, sondern auch mit Erwartungen und Antizipationen der Beteiligten rechnet.[123]

(Abb. 30 im Bildanhang)

[120] Vgl. Peter Berz: 08/15. Ein Standard des 20. Jahrhunderts. München: Fink 2001.

[121] Vgl. Berz: Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Tholen, Georg u.a. (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel. Basel u.a.: Stroemfeld, Roter Stern 1993, S. 171-188.

[122] Vgl. Berz: 08/15 München 2001.

[123] Henning Schmidgen verweist im Zusammenhang mit der Zeit der Kybernetik und der Experimentalpsychologie in einem Nebensatz auf die Rube-Goldberg-Philosophie von Gilles Deleuze und Felix Guattari, vgl. Schmidgen: Zeit als peripheres Zentrum: Psychologie und Kybernetik, in: Claus Pias (Hg.): Cybernetics: The Macy Conferences, 1946-1953, Bd. II: Documents/Dokumente. Zürich u.a.: Diaphanes 2004, S. 131-152, hier S. 132.

5. Experimentalsystem: Audiovisuelle Ereignisse und Erlebnisse anordnen

So sind also an den Sing-Along-Filmen der Fleischer-Brüder zwei verschiedene Perspektiven entwickelbar. Beide legen dabei den Fokus auf eine Infrastruktur des Kinos. Der entscheidende Punkt, die Attraktion der Song-Car-Tunes, ist in beiden Perspektiven eher das (ob und wie) Gelingen des „join in and sing – Everybody", während der jeweils konkrete, auf den Filmbändern in das Kino gelieferte Inhalt, ein Lied aus den „good old days", weitgehend austauschbar bleibt. Doch zwischen diesen Betrachtungsweisen ergeben sich auch deutliche Unterschiede:

1. Aus der Perspektive auf den ‚Zeitcontainer' Kino wird danach gefragt, was sich in der umschlossenen und so definiert aufgespannten Zeit und im Raum der Aufführung als ‚gemeinsamer Sinn' der Gleichzeitigkeiten von Auditivem und Visuellem – von Sehen und Singen und Hören, dass vor dem Filmbild alle gemeinsam singen – ergeben kann und soll. Das würde bedeuten, das Kino eher in einer Linie der Theater und Varietés als einen Ort von Performances zu lesen. Insofern die Attraktion der Song-Car-Tunes auch darin besteht, das Publikum an einer Apparatur quasi sich selbst vorzuführen, ließe sich das dann in der Linie der Wunder, ähnlich wie bei den philosophical toys, verstehen.

2. Aus der Perspektive auf die logistischen Ketten von der Planung über die Produktion des Films bis zum Moment der Aufführung wird dagegen danach gefragt, in welchen Verhältnissen von stabilen und doch beweglichen Elementen das Funktionieren eines ‚audiovisuellen Betriebs' im Kino arrangierbar und vorhersehbar wird. So würde das Kino der Song-Car-Tunes eher in einer Linie kinematischer Maschinen und der Logistik technischer Aufzeichnungsverfahren gelesen.

Aus diesen beiden Perspektiven heraus soll hier vorgeschlagen werden, eine Übertragung des Rheinberger'schen Vokabulars der Experimentalsysteme vom Labor ins Kino zu unternehmen.[124] Der zentrale Aspekt dabei ist, dass Rheinberger, indem er die Relation zwischen „technischen Objekten" und „epistemischen Dingen" in Verhältnissen zwischen Prozessen der Stabilisierung und der Destabilisierung beschreibt, Experimentalsysteme als Verteilungen ihrer Zeitlichkeiten in den Blick nehmen kann: Wie Experimentalsysteme einerseits gerade nicht zufällig und insofern ‚gezielt' Ereignisse hervorbringen, an denen sich etwas über das „epistemische Ding", das im Experiment von den „technischen Objekten" gewissermaßen stabil gerahmt wird, erfahren und ablesen lässt. Und wie andererseits Experimentalsysteme nach vorne offen sind, weil die Experimentalanordnungen eben nicht vollständig determiniert sind, wenn dabei etwas Neues herauskommen kann. Übertragen auf das Kino ergibt das eine Herangehensweise, die es erlaubt, audiovisuelle Anordnungen auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Momenten miteinander zu verbinden und zu vergleichen. Audiovisuelle Anordnungen sind dann unter dem Aspekt der zeitlichen Verteilungen zu analysieren, die sie mehr oder weniger wahrscheinlich vorschreiben. In solchen

[124] Vgl. Hans-Jörg Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Göttingen: Wallstein-Verlag 2002, S. 25-30 und S. 82-85.

Anordnungen wird unterschieden und zugeordnet, was vorher determiniert ist und was passieren kann, wenn sie in Gang gesetzt werden. Diese Verteilungen von Zeitlichkeiten entstehen, indem die an der jeweiligen Konstellation beteiligten Agenturen (Menschen, Dinge, Medien) auf eine bestimmte Weise arrangiert werden.

In den Ton-Bild-Verfahren vor dem Tonfilm wurden kritische Stellen solcher Elemente benannt – Synchronisationsmodule zwischen Grammophon und Kinematograph, Filmvorführer an Bedienungsoberflächen, das Publikum im Kino – und herausgearbeitet, wie in den jeweiligen Systemen an ihren ‚Fugen' vielfältige Mechanismen eingesetzt und Indikatoren von der Aufnahme bis Wiedergabe mitgeführt werden, um Gleichzeitigkeit herzustellen.

In so einer Herangehensweise können dann allgemeiner auch verschiedene historische Situationen diachron miteinander verglichen werden, indem die mehr oder weniger stabil bleibenden Elemente und die Variationen audiovisueller Anordnungen weiterverfolgt werden. Im Kino der Tonbilder, der Dirigentenfilme oder der Song-Car-Tunes gibt es verschiedene mögliche Stellen der Synchronisation, die auf verschiedene Weise angelegt werden. Während vor dem Tonfilm ein wichtiger Aspekt der Attraktion der verschieden Verfahren noch auf die eine oder andere Weise darin liegt, was dann im Kino passiert, wird dagegen im ‚klassischen' Tonfilm die Synchronisation von Auditivem und Visuellem in einem Verfahren zunehmend technisch stabilisiert. So können andere Dinge geschehen, kann sich eine andere Ästhetik der Ton-Bild-Relationen entfalten, die die Frage verhandelt, was geschieht, wenn im Kino sehr vorhersehbar und exakt bestimmte Töne und Bilder aufeinandertreffen. Zum Beispiel macht es auf so einer technisch-stabilisierten Grundlage vielmehr Sinn, von einer Ästhetik asynchroner Bild-Ton-Verhältnisse zu sprechen.[125]

6. Ausblick, Ausklang, bleibende Spuren

Insofern ist zwischen den in diesem Kapitel verhandelten Verfahren und dem Tonfilm, der sich dann durchsetzen wird, zu unterscheiden. Und trotzdem ist der Ausblick von dort auf den Tonfilm aufschlussreich, weil sich nun in den Tonfilm hinein nachvollziehen lässt, wie sich diverse der Ton-Bild-Relationen, die in den frühen Verfahren erprobt und ausgespielt wurden, nun an zwei Stellen verdichten werden: an der Stelle von Filmemachern in ästhetischen Entscheidungen und sich stabilisierenden Konventionen und an der Stelle des Publikums in der Frage nach einer „audio-visuellen" Wahrnehmung, die von hier aus betrachtet verschiedene Ebenen – wie Ursache-Wirkungs-Relationen, Reaktionsverhältnissen, Abbildungsbeziehungen oder Analogien – zusammenzieht.

[125] Vgl. Jan Philip Müller: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig 2009; Ders.: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 315-317 und 328-331.

Zuvor aber wird das heterogene Feld von Ton-Bild-Kombinationen im Kino sozusagen ausklingen. Jossé führt mehrere Gründe für das Ende des „Tonbildbooms“ um 1914 an.[126] Zunächst einmal nennt er die technischen Probleme, die die Tonbilder als Alternative zum stummen Film untauglich machen. Besonders die von außen angebrachten, aber billigeren Indikatorverfahren, die nach den Erfolgen von Messter und Gaumont auf den Markt kommen, machen es umso unwahrscheinlicher, dass unter dem Titel Tonbild Synchronisation als Mehrwert zum Stummfilm gelingt.[127] Zudem kollidieren die Tonbilder mit den ab 1910 immer länger werdenden Spielfilmen. Einerseits weil während eines längeren Films die Schallplatten gewechselt werden müssten, was kritische Momente der Synchronisation produziert. Andererseits weil die sich in diesem Zuge entfaltende visuelle Filmästhetik – mit bewegter Kamera, schnellen Wechseln zwischen Innen- und Außenaufnahmen – mit den Tonbildapparaturen schwerer vereinbar ist.

Die Song-Car-Tunes dagegen gehen zunächst eine Verbindung mit dem Tonfilm ein. Lee DeForest, Erfinder eines der ersten Lichttonverfahren, trifft auf der Suche nach attraktiven Inhalten für seinen „Phonofilm“ die Fleischer-Brüder auf der Suche nach einem neuen technischen Gimmick für ihre Filme und sie produzieren Mitsingfilme inklusive Musikbegleitung.[128] Doch im September 1927 stellen die Fleischer-Brüder die Produktion der Song-Car-Tunes erst einmal für längere Zeit ein.

Die Indizes und Zeichen der Synchronisation, die in dieser Zeit entstehen, werden aber an verschiedenen Stellen an den Rändern des Films wieder auftauchen und so ihre Spuren in einer Geschichte der Time-Codes hinterlassen: Das rhythmographische Verfahren des Musik-Chronometers von Carl Robert Blum findet 1930 eine Verwendung bei der Fremdsprachen- und Nachsynchronisation von Lichtton-Filmen. Und die Walt Disney Studios kopieren für die Musik-Synchronisation der ersten Mickey Mouse-Filme den Bouncing Ball gerade an jene Stelle, wo sich im Lichttonverfahren die Tonspur befindet. Dazu viel mehr im nächsten Kapitel.

[126] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 101-105.
[127] Vgl. Jossé: Entstehung des Tonfilms. Freiburg 1984, S. 102-103.
[128] Vgl. Leonard Maltin: Of Mice and Magic. A History of American Animated Cartoons. New York: McGraw-Hill 1980, S. 93.

7. Kapitel:
Lichtton oder Was ist Tonfilm?

„The man whose invention gave us amplifiers in which the heaviest object that was to be moved was an electron, surely had a right to wish to do away with moving mechanical parts in microphones, light-modulators and loudspeakers."
(Edward Kellogg: History of Sound Motion Pictures, 1955)[1]

„If you want the truth – I know I presume – you must look into the technology of these matters. Even into the hearts of certain molecules – it is they after all which dictate temperatures, pressures, rates of flow, costs, profits, the shapes of towers . . . You must ask two questions. First what is the real nature of synthesis? And then: What is the real nature of control?"
(Der Geist des 1922 durch ein Attentat gestorbenen Walter Rathenau – Chemiker und Physiker, Ingenieur, AEG-Erbe, Industriekartellstratege und Politiker – in einer spiritistischen Sitzung zur Nazi-Elite in: Thomas Pynchon: Gravity's Rainbow)[2]

„Music is the soundtrack of your life."
(Dick Clark, Radio- und TV-Moderator)[3]

1. Hollywood, 1928

Es ist, vermutlich, der 29. Juli 1928, als das Disney-Studio seinen ersten von Anfang an ausdrücklich als Tonfilm geplanten Animationsfilm in einer Probevorführung vor Ehefrauen und Freundinnen testet.[4] Später wird Walt Disney von dieser Tonfilm-Experimentalanordnung berichten:[5] Während das Publikum in einem Raum den Film sieht, sitzen in einem *anderen*, davon abgetrennten Raum einige der Angestellten Disneys und produzieren, *ohne* den Film zu sehen, Musik und Geräusche dazu, die über Mikrofon, Kabel und einen Radio-Lautsprecher übertragen werden.[6]

> „It occurred to me that in a world gone sound-mad, since the release of Al Jolson's *The Jazz Singer*, a cartoon with action synchronized to sound would be something of a sensation. My third *Mickey*, *Steamboat Willie* was planned with this in mind. By some miracle we managed to figure out the basic method for synchronizing sound and action that we

[1] Edward W. Kellogg: History of Sound Motion Pictures. First installment, Journal of the SMPTE, 64 (Juni 1955), hier zitiert nach dem Reprint, in: Raymond Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a.: Univ. of California Press 1967, S. 174-185, hier S. 177.
[2] Thomas Pynchon: Gravity's Rainbow. London: Pan Books 1975, S. 163-167.
[3] Vgl. Neda Ulaby: Dick Clark, ‚Bandstand' Host, Dies At 82, Transkript der NPR-Radio-Sendung „All Things Considered", 18.04.2012, online unter: http://www.npr.org/2012/04/18/106086926/dick-clark-bandstand-host-dead-at-82 [gesehen: 31.03.2015].
[4] Vgl. J. Michael Barrier: The Animated Man. A Life of Walt Disney. Berkeley: Univ. of California Press 2007, S. 60.
[5] Walt Disney: Growing Pains, in: Journal of the Society of Motion Picture Engineers (JSMPE) 35/1 (Januar 1941), S. 30-40, hier S. 33.
[6] Vgl. Diane Disney Miller: The Story of Walt Disney. As told to Pete Martin. New York: Henry Holt and Company 1957, S. 105-108. Nach der von Disney Miller überlieferten Erzählung Walt Disneys sahen die Geräuschemacher die Leinwand einfach von hinten (S. 107). Auch Barrier nimmt an, dass die Unsichtbarkeit des Films nachträglich dazu erzählt wurde (vgl. Barrier: The Animated Man. Berkeley 2007, S. 60). Allerdings fragt sich dann, wozu es hier eine Mikrofonverstärkung gab, die von Disney Miller, wie auch von dem Mundharmonikaspieler erwähnt wird.

> still use. When the picture was half finished, we had a showing with sound. A couple of my boys could read music and one of them could play a mouth organ. We put them in a room where they could not see the screen and arranged to pipe their sound into the room where our wives and friends were going to see the picture. The boys worked from a music and sound-effects score. After several false starts, sound and action got off with the gun. The mouth-organist played the tune, the rest of us in the sound department bammed tin pans and blew slide whistles on the beat. The synchronism was pretty close. The effect on our little audience was nothing less than electric. They responded almost instinctively to this union of sound and motion. I thought they were kidding me. So they put me in the audience and ran the action again. It was terrible, but it was wonderful! And it was something new!"[7]

Walt Disneys Ehefrau Lilian wird von diesem Ereignis allerdings etwas anderes erzählen: „We didn't know what they were doing. Whatever it was, it sounded terrible."[8]

Was auch immer es also sein mag, daraus entsteht noch im gleichen Jahr Disneys Film STEAMBOAT WILLIE und es wird ein Erfolg.[9] Die *New York Times* schreibt: „It growls, whines, squeaks and makes various other sounds that add to its mirthful quality."[10] Der *Exhibitors Herald* fügt hinzu: „It is impossible to describe this riot of mirth, but it knocked me out of my seat."[11]

1930 antwortet Sergej Eisenstein in Paris auf die Frage, was er vom Tonfilm hält: „I think that the 100% talking film is a stupidity, and I believe that everyone is of my opinion. But the sound film is a thing of great interest and the future belongs to it. In particular the films of Mickey."[12]

> „Every fact optically perceived has its corresponding value in sound. As far as I know, only the Japanese Kabouki Theatre has employed sound-sight in this way. For example, while an actor is seen committing hari-haki [sic] on the stage, the tearing of silk is heard offstage. The Mickey Mouse sound cartoons have also come very close to this method. It is the only justification for sound in the movies. The present usage which establishes a naturalistic coincidence of image and sound is nonsense."[13]

Eisenstein beschäftigt sich noch länger und sehr gründlich mit den Filmen Disneys. 1941 notiert er:

> „Let's consider the traits characteristic of his work and decipher them. First, let's enumerate the traits found in Disney's pictures:
> A. They are animated drawings.
> B. Stroke drawings.
> C. Humanized animals.
> D. Further animated (with humanlike souls).

---

[7] Disney: Growing Pains, in: Journal of the Society of Motion Picture Engineers (JSMPE) 35/1 (Januar 1941), S. 30-40, hier S. 33.
[8] Disney Miller: The Story of Walt Disney. New York 1957, S. 107.
[9] Vgl. Disney Miller: The Story of Walt Disney. New York 1957, S. 115.
[10] Mordaunt Hall: The Screen; More Gang Fights, in: New York Times, 19.11.1928, S. 16.
[11] T. O. Service: Service Talks („Steamboat Willie"), in: Exhibitors Herald and Moving Picture World 93/9 (01.12.1928), S. 59.
[12] Sergej M. Ėjzenštejn: Les Principes du nouveau cinéma russe, in: La Revue du cinéma 2/9 (01.04.1930), S. 24, hier zitiert nach: Kristin Thompson: Early Sound Counterpoint, in: Yale French Studies 60: Cinema/Sound (1980), S. 115-140, hier S. 118.
[13] Samuel Brody: Paris Hears Eisenstein, in: Close Up 6/4 (April 1930), S. 283-289, hier S. 288.

E. *Absolutely synesthetic (audio-visually)*.

F. Metamorphic, and again in two both senses – both as subject and as form"[14].

Aber was ist es, das STEAMBOAT WILLIE und Disneys Animationsfilme so elektrisch, fast instinktive Reaktionen provozierend, schrecklich, wunderbar, neu, fröhlich, tumulthaft, zukunftsweisend und so absolut synästhetisch macht?[15]

Die kurze Antwort ist: Sie tun und führen vor, was Tonfilm kann und sein kann.[16] Und zwar alles auf einmal, im selben Moment, gleichzeitig.

Tonfilm: You ain't heard nothin' yet

Aber was ist dann Tonfilm? Tonfilm muss zunächst einmal als eine Ankündigung verstanden werden, die sich 1927 mit dem Sänger Al Jolson (a.k.a. Asa Yoelson) einen Körper und eine Stimme verschafft, wenn er im Film THE JAZZ SINGER als Cantorssohn Jack (a.k.a Jakie Rabinowitz) nach einem Song – auf der synchronen Schallplatte – die Worte anfügt: „Wait a minute! Wait a minute! You ain't heard nothin' yet". Um das später im trauten Heim noch einmal – schriftlich, auf den Zwischentiteln, in der ‚Stille' des Films – zu wiederholen: „Mama – You ain't heard nothing yet."[17]

Dann geht alles sehr schnell. Innerhalb weniger Jahre stellt die Film- und Kinoindustrie auf Tonfilm um. Doch dieser Film ist eher Markierung eines Umschlagpunkts als schlagartige Überraschung, wie es die Geschichte einer mit dem ersten Tonfilm – THE JAZZ SINGER – hereinbrechenden Umwälzung erscheinen lässt:

Erstens bereitet besonders die amerikanische Filmindustrie, die sich dabei mit großen Elektro- und Kommunikationskonzernen verbindet, diese Umstellung vor und führt sie dann durch. Wie Douglas Gomery, der die ökonomische Seite der Tonfilmumstellung ab 1925 analysiert, betont:

---

[14] Sergej M. Ėjzenštejn: Alma-Ata, 4.XI.1941, in: Ders.: Eisenstein on Disney, hg. v. Jay Leda. London: Methuen 1988, S. 41 [Hervorh. d. Verf.].

[15] Vgl. Anonym: Richard Hamilton: Was macht unsere heutigen Wohnungen eigentlich so anders, so anziehend? Online unter: Dieter Daniels/Rudolf Frieling (Hg.): Medien Kunst Netz (2005), www.medien-kunstnetz.de/werke/just-what-is-it [gesehen: 31.03.2015].

[16] Beim Graduierten-Workshop zur Tagung „Media Histories. Epistemology, Materiality, Temporality" in New York am 24. März 2011 konnte ich einige Überlegungen zu STEAMBOAT WILLIE vorstellen. Vielen Dank für die hilfreichen Hinweise der Workshopteilnehmer, besonders an Reinhold Martin, dessen Bemerkungen den obigen Satz inspiriert haben. Ich danke den Organisatoren der Columbia University, Princeton und dem IKKM Weimar, hier besonders Laura Frahm, für die Organisation und Unterstützung, sowie dem DAAD für die Finanzierung der Reise.

[17] Vgl. Donald Crafton: The Talkies: American Cinema's Transition to Sound, 1926-1931. Berkeley u.a.: Univ. of California Press 1999, S. 109, dabei zitierend: Alexander Walker: The Shattered Silents: How the Talkies Came to Stay. New York: Wm. Morrow 1979, S. 36. Crafton widmet diesen Zeilen Al Jolsons – „most famous in film history, […] also among the most misrepresented" – eine ausführliche Rekonstruktion: „In the screenplay, there was considerable room for improvisation owing to the lack of precedents for writing a part-talking film. There was a note for one scene that read: ‚The rendition of the song will have to be governed entirely by the Vitaphone routine decided upon. The scenes herewith are only those necessary to carrying on the story.' […] [T]hough the lines do not appear to have been scripted, they were planned for deliberately and calculated to spark recognition and applause from his fans in the audience, since ‚You ain't heard nothin' yet' was the signature tag line Jolson always repeated during his stage act. […] Walker, noting that no reviewer commented on this allegedly historic utterance, offers: ‚They might have commented if it hadn't been in the film!'"

> „After months of bargaining with AT&T's subsidiary, Western Electric's newly formed subsidiary, Electrical Research Products Incorporated (ERPI), all other companies – save pioneers Warner Bros., Fox, and RCA's Radio-Keith-Orpheum (RKO) – signed identical contracts. No chaos here. If there is a date key to the coming of sound it is the May 11, 1928, cooperative signing – not the October 1927 premiere of The Jazz Singer."[18]

Und er fügt hinzu: „The switch to sound happened so rapidly because of the high profits the major companies earned on their new investments. Costs increased but revenues rose much faster."[19]

Zweitens war THE JAZZ SINGER kommerziell nicht so erfolgreich wie vorherige Stummfilm-Blockbuster wie beispielsweise BEN HUR (1921) und wurde in dieser Hinsicht auch vom zweiten Al Jolson Film THE SINGING FOOL deutlich übertroffen.[20]

Drittens ist THE JAZZ SINGER kein „100% all talkie" wie der Tonfilm, auf den das Kino nun zusteuert, sondern wird nur zwischendurch von der Schallplatte synchron begleitet.[21]

Viertens ist das Projekt Tonfilm in gewisser Hinsicht schon viel länger vorformuliert. Wie vom 6. Kapitel her deutlich wird, sind die Nadeltonsysteme, wie das „Vitaphone-Verfahren", das Schallplatten und Filme kombiniert, mit dem THE JAZZ SINGER produziert wird, technisch nichts prinzipiell Neues. Und schon ein Jahr vorher läuft der Film DON JUAN mit Musik und Geräuscheffekten von Vitaphone.[22]

System

Nicht zuletzt, weil er eben ein Nadelton-Film ist, lässt sich von THE JAZZ SINGER als ‚erstem Tonfilm' aus nur undeutlich in den Blick nehmen, was die Tonfilmumstellung technisch ausmachen wird. Die meisten Bauteile, die in diesem, von Western Electric in den Bell Labs entwickelten Verfahren, zum Einsatz kommen, haben schon eine längere Geschichte, bevor sie im Kino landen: Die Motoren der Aufnahmegeräte werden hier, ähnlich wie in Gaumonts Idee, elektrisch synchronisiert, nur laufen sie dann stabil auf Wechselstrom in der amerikanischen Standardfrequenz 60 Herz.[23] Bei der Wiedergabe werden die Geräte einfach durch einen gemeinsamen Motor mit ausgeklügelten Tricks elektronischer und mechanischer Geschwindigkeitsregulation betrieben.[24] Weitere Bauelemente, die das Vitaphone-Verfahren einsetzt, wie elektronische Sound-Verstärker, Mikrofone, Lautsprecher, all das gibt es im Prinzip auch schon. So gesehen könnte jedoch ein wesentlicher Punkt aus dem Blick geraten, wenn es darum geht, was die Tonfilmumstellung technisch und

---

[18] Douglas Gomery: The Coming of Sound. A History. New York, NY: Routledge 2005, S. 1.
[19] Gomery: The Coming of Sound. New York, NY 2005, S. 5.
[20] Vgl. Gomery: The Coming of Sound. New York, NY 2005, S. 55-59.
[21] Vgl. Silke Martin: Überlegungen zur hybriden Form des vermeintlich ersten Tonfilms „The Jazz Singer" (USA 1927), in: Kieler Beiträge zur Filmmusikforschung 3 (2009), online unter: http://www.filmmusik.uni-kiel.de/beitraege.htm [gesehen: 31.03.2015].
[22] Vgl. Crafton: The Talkies, Berkeley u.a. 1999, S. 10-11; Gomery: The Coming of Sound. New York, NY 2005, S. 39-40
[23] Vgl. Joseph P. Maxfield: The Vitaphone – An Audible Motion Picture, in: Bell Laboratories Record 2/5 (Juli 1926), S. 200-204.
[24] Maxfield: The Vitaphone, in: Bell Laboratories Record 2/5 (Juli 1926), S. 200-204.

ökonomisch letztlich ausmacht: dass sie eine *System-Umstellung* ist, und das heißt – egal welcher Film dann genau der erste sein mag – eine entscheidende Umwälzung des Kinos.

Deutlicher ist das am Lichtton, dem mit dem Nadelton konkurrierenden und sich dann später durchsetzenden Verfahren zu sehen, wie es von Lee De Forest oder der Erfindergruppe Triergon entwickelt wird.[25] Während der Nadelton quasi Bauteil für Bauteil ergänzt und verbessert wird, dreht sich das Lichttonverfahren nicht mehr um die Synchronisation von Kinematographen und Grammophonen. Vielmehr wird hier das ganze System umgestellt. Dabei fällt das Grammophon ganz heraus. Und wenn sich in diesem System so etwas wie eine neue Stelle lokalisieren lässt, von der her es organisiert wird, dann ist es eher die Verstärkerröhre.

An der Verstärkerröhre lässt sich nämlich besonders festmachen, wie sich Sound im Lichttonverfahren gegenüber der mechanisch-materiellen Logistik von Phonographenwalzen und Grammophonplatten quasi dematerialisiert. Nun formen nicht mehr akustisch-mechanische Kräfte das Trägermaterial, indem sie sich bei der Aufzeichnung darauf abdrücken und dann bei der Wiedergabe dann akustische Membranen wiederum in vibrierende Bewegungen versetzen. Zwar spielen mechanisch-akustische Vorgänge im Lichttonverfahren auch eine Rolle, wenn es darum geht, Akustisches aufzuzeichnen und wiederzugeben. Entscheidender als diese Schnittstellen der Übertragungskette zum Hörbaren ist hier aber der Weg dazwischen, in dem jetzt Signale in einer Kette von Modulationen und Transformationen als jeweilige Verläufe von Größen in der Zeit jeweils aufeinander ‚abgebildet' werden. Durch dieses Umstellung der Übertragung wird es eben möglich, Ton als moduliertes Licht auf den selben Träger wie die Bilder, das fotografische Material aufzuzeichnen, sodass sich bei der Wiedergabe das Problem des irgendwie ‚Synchronisationsmoduls' zwischen zwei verschiedenen Apparaturen nicht mehr stellt, weil die Synchronisation schon räumlich-diagrammatisch, ‚unveränderlich mobil' auf dem Filmstreifen aufgezeichnet ist. Das hat für die Zeitlichkeiten von Audiovision und Synchronisation insbesondere auch die Konsequenz, dass diese Signale in einer solchen Logik der Modulationen zwischendurch aber immer wieder vom materiellen Träger einer fest-räumlichen ‚Zeitachse' abgelöst werden.

Wie von dieser Logik des Lichttonverfahrens aus an der audiovisuellen Ästhetik von STEAMBOAT WILLIE entwickelt wird, ergibt sich Tonfilm zunächst technisch als eine Art ‚leeres Diagramm', dass diverse Strategien der Bild-Ton-Synchronisation erlaubt. In STEAMBOAT WILLIE eskalieren diese Möglichkeiten in einer gleichzeitigen Vieldeutigkeit von Bezügen zwischen Hörbarem und Sehbarem. So provoziert dieser Film eine Art ‚Implosion' audiovisueller Wahrnehmung. Darin, so die These, auf die dieses Kapitel zuletzt hinausläuft, bringt Steamboat Willie das sich ab 1927 entfaltende Problem von Tonfilmästhetik – kurz gesagt: Was ist Tonfilm? – schon einmal vorläufig auf

[25] Tatsächlich ist ‚Lichtton' an sich, technisch-historisch gesehen, nicht notwendig an die Verstärkerröhre gebunden. Die fotografische Aufnahme von ‚Sound' – beispielsweise von schwingenden Saiten auf durch ein Uhrwerk bewegte fotografische Platten – wird schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts unternommen. Vgl. Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a.1984, S. 36-40 u. S. 106-122.

den Punkt: Was Tonfilm ‚ist', besteht gerade in bestimmten Entscheidungsproblemen audiovisueller Verhältnisse, die sich am Tonfilm sehr deutlich herausstellen. Einerseits bedeutet die technisch hergestellte Gleichzeitigkeit von Hörbaren und Sehbarem erstmal nichts, beziehungsweise kann jeweils Verschiedenes bedeuten. Andererseits aber ist audiovisuelle Wahrnehmung quasi immer ‚jetzt' und kann Entscheidungen nicht einfach aufschieben, kann nicht einfach zunächst einmal voneinander getrennt hören und sehen und dann entscheiden, was da audiovisuell wahrgenommen wurde Die Wahrnehmungseffekte dessen, was Michel Chion – als Wortverschmelzung von ‚synchronism' und ‚synthesis' – „synchresis" nennt, laufen gleichzeitig mit Sehen und Hören.[26] Zwischen diesen beiden Seiten ‚wird' Tonfilm.

2. Lichtton: Triode

Die Verstärkerröhren, die im Lichttonfilm zum Einsatz kommen, haben eine merkwürdige Geschichte zwischen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit, Strahlen und Teilchen, Optik und Stromfluss.[27]

Eine Optik, die bis in eine vierte Dimension reicht

Diese Geschichte beginnt im 19. Jahrhundert mit den Experimenten zu den wunderbaren Leuchterscheinungen, die elektrische Entladungen in evakuierten oder mit Gasen gefüllten Glasröhren hervorbringen.[28] Man entdeckt, dass in einer Vakuumröhre von einer negativ gepolten Elektrode (der Kathode) „Kathodenstrahlen" ausgehen, die besonders das Ende der Röhre in Richtung der positiv gepolten Elektrode (der Anode) zum Fluoreszieren bringen, dass in ihren Weg eingebrachte Hindernisse, Schatten auf diesen ‚Schirm' am Ende der Röhre – zwischen Röhre und Außenwelt – werfen und dass sich diese Strahlen auch magnetisch ablenken lassen.[29] Besonders William Crookes heizt in den 1870er Jahren mit seinem Radiometer, in dem diese Strahlen eine „Lichtmühle" im Innern der Röhre zum Drehen bringen, die Spekulationen an, dass sich durch diese Röhren nun zeigen könnte, wie Energie, Materie, Elektrizität, Licht, aber auch das Geisterreich psychischer Kräfte, also irgendwie eigentlich alles in einem vierten Aggregatzustand „strahlender Materie", einer Art räumlich-nichträumlichen *vierten* Dimension der Wirklichkeit, zusammenhängt.[30] Der Physiker Joseph John „J.J." Thompson ‚zeigt' 1897 an der elektromagnetischen

[26] Vgl. Michel Chion: Audio-vision. Sound on Screen, New York: Columbia Univ. Press 1994, S. 63-64; Ders.: Film. A Sound Art, New York: Columbia Univ. Press 2009, S. 214-217.

[27] Vgl. Bernhard Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003, S. 385-394; Christian Kassung: Formelbilder: Sehen und Rechnen in der modernen Physik, Vortrag gehalten am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, Berlin. Vortragsmanuskript. Berlin 2000 [Vielen Dank an Christian Kassung].

[28] Vgl. Erwin N. Hiebert: Electric Discharge in Rarefied Gases: The Dominion of Experiment. Faraday. Plücker. Hittorf, in: A. J. Kox/Daniel M. Siegel (Hg.): No Truth Except in the Details. Essays in Honor of Martin J. Klein. Dordrecht: Springer 1995, S. 95-134.

[29] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 385-387.

[30] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 386-387; Linda Dalrymple Henderson: Francis Picabia, Radiometers, and X-Rays in 1913, in: The Art Bulletin 71/1 (März 1989), S. 114-123.

Ablenkung ihrer Trajektorien, dass die Strahlen „Korpuskeln", das heißt negativ geladene Partikel – Elektronen – sind.

Ventile

Und diese Geschichte beginnt auch – quasi noch einmal –, als Thomas Edison 1880 beim Experimentieren mit seiner Glühbirne zusätzlich zum Glühfaden noch einen Kupferstreifen in die Birne einsetzt.[31] Er bemerkt dabei, dass wenn er Strom an das Kupferplättchen anschließt, der Strom durch das Vakuum in die eine Richtung besser fließt – nämlich wenn das Kupfer an die positive Seite des Kohlefadens angeschlossen wird – als in die andere Richtung. Für seine Probleme mit Glühbirnen nützt ihm das nichts, aber Edison patentiert seine Bastelei trotzdem als „Improvement in Electrical Indicators"[32]. Später nennt man das den Edison-Effekt[33] und bemerkt dabei, dass das, was man hier im Prinzip hat – und wofür sich Edison als „DC-only man"[34] nicht sehr interessiert –, ein Stromgleichrichter ist, der Strom immer nur in eine Richtung durchlässt. Dass sich damit also das tun lässt, was sich drehende Stromwender mit Wechselstrom tun, wenn sie sich synchron zum Wechsel des Stromflusses drehen, doch ohne zu drehende mechanische Teile, das heißt auch: für viel kleinere Ströme. Der ehemalige Mitarbeiter Edisons, John Ambrose Fleming, entwickelt dieses Prinzip als Detektor für Radiowellen weiter und meldet 1904 seine Röhrendiode – die auch „Oszillationsventil" genannt werden könnte – zum Patent an.[35]

An den Kreuzungspunkten dieser beiden Geschichten – die der ‚vierdimensionalen Optik' und die des ‚Stromfluss-Ventils' – setzt die Geschichte der Verstärkerröhren – der Trioden – ein. Und wie Bernhard Siegert nahelegt, ist die ungefähr gleichzeitige doppelte Erfindung der Verstärkerröhre „und der Elektronik überhaupt"[36] wiederum als Konkretisierung unterschiedlicher Modellierungen dessen, was in der Röhre geschieht, zu verstehen:[37] Einerseits erfindet Robert von Lieben in Wien das ‚optisch' funktionierende „Kathodenstrahlrelay", andererseits baut Lee de Forest das ‚Stromfluss-Ventil' von Fleming in ein kontinuierlich verstärkendes Relais um.

[31] Vgl. Sungook Hong: Wireless. From Marconi's Black-Box to the Audion. Cambridge, Mass: MIT Press 2001, S. 121-127. Der britische Physiker und Mentor von John Ambrose Fleming, Frederick Guthrie, hatte schon 1873 beschrieben, dass ein glühender Eisenball nur elektrisch negative Ladungen halten konnte. Dieses Phänomen griff Fleming dann auf, als er Edisons Glühlampe in eine Diode umbaute, (vgl. ebda. S. 130).

[32] Thomas A. Edison: Of Menlo Park, New Jersey: Electrical Indicator. US-Patent 307031 A, patentiert am 21. Oktober 1884, beantragt am 15. November 1883, S. 1.

[33] Vgl. Hong: Wireless. Cambridge, Mass 2001, S. 127.

[34] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 392.

[35] John Ambrose Fleming: Improvements in Instruments for Detecting and Measuring Alternating Electric Currents, GB-Patent Nr. 24850, patentiert am 21.09.1905, beantragt am 16.11.1904.

[36] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 393.

[37] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 393-394.

Von Lieben: „Camera electronica“[38]

Der Helmholtz-Schüler Eugen Goldstein hatte bei seinen Versuchen das, was er als „Kathodenstrahlen“ benannt hatte, mit konkaven Kathoden gebündelt. Und Jonathan Zenneck, Physiker und Assistent von Ferdinand Braun, hatte den sich in der Anordnung Brauns auf dem Schirm der Röhre als Bewegung eines Punkts zeichnenden Verlauf des Wechselstroms durch die Einfügung einer weiteren elektromagnetische Spule – quasi auf einer elektronisch aufmodulierten Zeitachse – aufgespannt. So konnte die nun auf dem Schirm ‚stehende‘ Wechselstromfunktion sich fotografisch ‚selbst‘ zeichnen.[39] Was Lieben dann tut, als er sein „Kathodenstrahlrelay“ zur Verstärkung von Telefonsignalen entwickelt, lässt sich von dort aus als ein ‚grafisch-optisches‘ Vorgehen und seine Röhre entsprechend „als eine Art elektronische Camera obscura“[40] verstehen: An die Stelle des Leuchtschirms setzt Lieben die Anode, an der der Stromfluss ankommt. An die Stelle des räumlichen Aufziehens der Funktion nach der Zeit des Wechselstroms – ‚optisch-geometrisch‘ gedacht also das, was eine Linse oder ein gewölbter Spiegel tun könnte – setzt er nun die von den Schwankungen der Telefonströme gesteuerte zeitlich variierende Vergrößerung der Kathodenstrahlen ein.[41] Beziehungsweise, vom Telefon her verstanden, verstärkt die „Lieben-Lampe“ so die Strom*schwankungen*, die dem Sound elektrisch analog sind.

De Forest: kontinuierliches Relais

Wie entscheidend die Einführung der Röhre als Triode die Geschichte elektrischer Signalübertragung wendet, lässt sich an Lee De Forests „Audion“-Röhre als Variation in der Linie der „Fleming-Valve“ ermessen. Die Übertragungsnetzwerke telegraphischer Signale auf langen Strecken und der kabellosen Radiosignale funktionierten an den Stellen der Weiterleitung und des Empfangs nach einem „Relais-Prinzip“ der Auslösung lokal vorgehaltener Potentiale als Verstärkung.[42] Anstatt dass man die sehr schwachen ankommenden elektromagnetischen Wirkungen sich selbst vernehmbar machen oder aufzeichnen ließ, standen an diesen Punkten dann Bauelemente, die von diesen Wirkungen wiederum angeregt wurden, einen anderen Stromkreis zu schließen. In einem elektromechanischen Relais legt, grob gesagt, der ankommende Strom elektromagnetisch den leicht zu betätigenden Schalter eines *anderen*, vor Ort durch eine beliebig starke Stromquelle gespeisten Stromkreises um. Der so ‚ferngesteuerte‘ Stromkreis kann dann letztlich alles Mögliche betreiben: laute Klicks, Schreibstifte oder elektrische Funken. Gerade das ist der entscheidende

[38] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 394.
[39] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 389-390.
[40] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 393.
[41] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 393-394.
[42] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 373-374; Hugo Theodor Horwitz: Das Relais-Prinzip (1929), in: Ders.: Das Relais-Prinzip. Schriften zur Technikgeschichte, hrsg. von Thomas Brandstetter und Ulrich Troitzsch. Wien: Löcker 2008, S. 77-116. Erstabdruck in: Technik und Kultur 20 (1929), S. 125-129 u. S. 141-146.

Punkt, an dem Helmholtz die Nerven mit einem Telegraphennetz vergleicht.[43] Doch in solchen Bauelementen korrespondiert diese Unterbrechung der Übertragungslinie an der Stelle der verstärkenden Auslösung mit einer Diskretheit des jeweils Auslösbaren, das wieder in den „metastabilen" Zustand eines vorgehaltenen Potentials zurückversetzt werden muss:[44] Schalter müssen wieder einschaltbar – also: ausgeschaltet – werden, Stromkreise müssen wieder geöffnet, Stifte wieder gehoben werden, um ein neues Signal empfangen zu können. In solchen Infrastrukturen lassen sich entsprechend keine zeitlich-kontinuierlichen Werteverläufe – wie eben ‚Telefonströme' – übertragen, sondern nur ein Tickern von On/Off.

In der Logik dieser Trennungen lässt sich dann denken, wie De Forest in die Fleming'sche Röhre eine dritte Elektrode einsetzt und so die ‚Dioden-Unterbrechungsfunktion' – die den Stromfluss in die eine Richtung durchlässt und Stromfluss in die andere Richtung abschneidet – in eine Verstärker- oder Relaisfunktion verwandelt.[45] So wie im elektromechanischen Relais der eine Stromkreis vermittelt durch den Auslösungsmechanismus die Schließung eines anderen Stromkreises fernsteuert, steuert nun die Gitterelektrode – als durch den ankommenden schwachen Strom betriebene Membran – den Stromfluss des starken Stromkreises zwischen Kathode und Anode.

De Forests Audion[46] bildet den Bauplan für Verstärkerröhren, die sich – und ihre Physik, von der nicht ganz klar ist, wie De Forest sie verstanden hat[47] – in den kommenden Jahren herausbilden. Die Kathodenstrahlen/Elektronen-Physik der Verstärkerröhre funktioniert dann ungefähr so: Durch die Erhitzung der Kathode (Minuspol) werden Elektronen (negativ geladene Teilchen) freigesetzt und im durch den Ladungsunterschied zwischen Kathode und Anode (der Pluspol, der die Elektronen anzieht) entstehenden Spannungsfeld kann nun der angelegte Strom zwischen den beiden Elektroden fließen. Doch mit der dritten Elektrode können diese Ladungsverhältnisse ‚ausgehebelt' oder moduliert werden: Ist die am Gitter angelegte Spannung im Vergleich zur Kathode negativ, dann werden die Elektronen in ihrem Fluss, je nach den Spannungsverhältnissen, die sich

[43] Siehe dazu oben, 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter „Helmholtz: ‚kleinste Zeittheile'"

[44] Vgl. Gilbert Simondon: L'Amplification dans les processus d'information (1962), in: Ders.: Communication et information. Cours et conférences. Hg. v. Nathalie Simondon und Jean-Yves Chateau. Chatou: Les Éditions de la Transparence 2010, S. 157-176, hier S. 159-165.

[45] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 393.

[46] Audion ist ein Hybrid aus audio (lateinisch) ≈ „hören" und ion (griechisch) ≈ „Wandern, Gehen" bzw. (physikalisch) ≈ „geladenes Teilchen". Was darauf hinweist, dass in De Forests Audion konzeptuell (und auch physikalisch, denn tatsächlich werden erst die späteren Verstärkerröhren mit sehr viel höheren Vakua produziert), nicht unbedingt Elektronen herumsausen, sondern vorwiegend negativ geladene Atome oder Moleküle, vgl. Michael I. Pupin: Discussion on „The Audion; A New Receiver for Wireless Telegraphy", in: Transactions of The American Institute of Electrical Engineers 25/12 (26. Oktober 1906), S. 764-774.

[47] „Why does it operate? I have no explanation to offer. It would be presumptuous on my part to offer one, even if I had one to offer. If Dr. De Forest cannot explain it, I certainly cannot." Pupin: Discussion on „The Audion; A New Receiver for Wireless Telegraphy", in: Transactions of The American Institute of Electrical Engineers 25/12 (26. Oktober 1906), S. 764-774, hier S. 766.

graduell variieren lassen, aufgehalten, bis zwischen Kathode und Anode gar kein Strom mehr fließt.

Nur muss hier – außer Elektronen – nichts mehr bewegt, kein Kontakt mechanisch hergestellt und wieder unterbrochen werden. Durch den Gitterstromkreis muss im Prinzip gar keine Arbeit geleistet werden, es geht hier nur darum, jeweilige Spannungsverhältnisse in der Röhre herzustellen, die den Stromfluss im Anodenstromkreis beeinflussen. Und gleichzeitig wird das ‚Potential' des Anodenstromkreises ununterbrochen und stetig vorgehalten, anstatt immer wieder neu aufgebaut zu werden.[48] Die Triode lässt sich so als kontinuierliches Relais, als Sound-Verstärker, verwenden.

Man ‚sieht' also, wie in der Triode die Logik des ‚*entweder* Wirkungen stetig übertragen *oder* sie durch Trennung am Übergang in ein anderes System verstärken' aufgehoben wird, indem Energie – das, dessen vorgehaltene Wirkungspotentiale gesteuert werden – und Information – das, was steuert – auf radikale Weise voneinander abgelöst werden.[49] Und das gibt auch andere Zeitverhältnisse zu denken: Innerhalb der Röhre herrschen andere Verhältnisse als außerhalb, wo, zumindest im ‚alltäglichen Leben', *entweder* das Licht in seinen geometrischen Strahlen, die Gegenstände und ihre Sichtbarkeit – alles drei – immer schon gleichzeitig da ist *oder* die ‚träge' Materie, in der sich Räumlichkeit immer auch als Zeitlichkeiten entfaltet, die sich zwischen Ursache und Wirkung, Reiz und Reaktion, Umwelt und Handlung, aber auch zwischen dem Sichausbreiten der Schallwellen von einer Klangquelle und dem Hören von Etwas differenzieren.[50]

Das Tonfilm-Kino, von der Verstärkerröhre her betrachtet

Um die Implikationen dieses Zusammentreffens von Konzeptionen der Röhre in Bildern einer ‚Strahlengeometrie' und einer Kräfteübertragungslogik elektrischer ‚Sound-Transduktion'[51] schon einmal schematisch zu umreißen: So gesehen zieht die Verstärkerröhre gerade das zusammen, was vom Kinetophon-Projekt Edisons aus Phonograph und Kinematograph an mechanischen, geometrischen, photochemischen und wahrnehmungslogischen Bedingungen hatten auseinanderdriften lassen:

Der Phonograph, der den Sound durch unmittelbar-kontinuierlich-mechanische Übertragung der Schalldruckschwankungen in zweidimensionalen Bewegungen der Nadel immer nur in stetigen

[48] Vgl. Simondon: L'Amplification dans les processus d'information (1962), in: Ders.: Communication et information. Chatou 2010, S. 157-176.
[49] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 384.
[50] Vgl. dazu auch: Friedrich Kittler: Blitz und Serie – Ereignis und Donner, in: Axel Volmar (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, S. 155-166.
[51] „Transduktion" hier im Sinne Jonathan Sternes verstanden, vgl. Jonathan Sterne: The Audible Past: Cultural Origins of Sound Reproduction. Durham: Duke Univ. Press 2003, S. 22; Ders./Tara Rodgers: P Siehe dazu 4. Kapitel „Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film", 2. Abschnitt „What the Phonograph does", unter: „Transduktion".

Bewegungen der Phonographenwalze aufzeichnen und wiedergeben konnte, wobei sich der Sound aber, außer durch Schalltrichter, im Raum des Kinos kaum wieder verstärken ließ.

Der Kinematograph, der Serien zweidimensionaler, jeweils möglichst stillgestellter Bilder in intermittierenden Bewegungen des Filmbands optisch-photochemisch aufzeichnete, um quasi dreidimensionale Bewegungsbilder (Fläche des Bildes + Zeit) zu ergeben. Im Gegensatz zum Sound des Phonographen ließen sich die transparenten Einzelfilmbilder aber durch die optisch-geometrische Lampen-und-Linsen-Konstruktion des Projektors dann in der dritten Dimension des Kinoraums sehr problemlos auf die Größe einer Leinwand vergrößern.

In Bildern eines solchen ‚Edison-Kinos' gesprochen wäre dann die „Camera electronica"[52] Liebens wie ein Kippbild eines ‚akustischen Projektors', der die zeitlich-stetigen ‚Bewegungsbilder' des Sounds ‚optisch-geometrisch' vergrößert, und/oder das eines ‚optischen Phonographen', in dem die kontinuierlich-unmittelbar-mechanisch übertragenen Wellen das ‚Flackern' einer ‚Schalldrucklampe' modulieren.[53]

Ab- und verkoppeln: Diagramme des Lichttons

Damit wird sich in der Folge die apparative Ökonomie, die von den selbstaufzeichnenden Kurven der grafischen Methoden und vom Phonographen her die Zeitlichkeit der Ton-Bild-Verhältnisse reguliert, verschieben. Kurvenschreiber beruhten, wie geschildert, auf der Entkopplung von zwei Bewegungen: die Zeitachse wurde durch die Walzendrehung realisiert und die Bewegungen ‚in' der Zeit durch die mechanische Ankopplung an die aufzuzeichnende Bewegung als Übertragung von Kräften auf den Schreibstift. Mit der Verstärkerröhre wird aber das Signal zunächst einmal ganz von konkret wirkenden Kräften ebenso wie von der Verräumlichung durch die Walzendrehung entkoppelt oder ‚abstrahiert'.

Lichttonsysteme werden dann, wie der Name schon sagt, den Ton als Lichtsignale auf das Filmband aufzeichnen. Das hat Konsequenzen. Vor dem Hintergrund der hier erzählten Geschichte der Bild-Ton-Synchronisation noch einmal zugespitzt: Wenn Edison den Kinematographen vom Phonographen her entwickelt hatte, der sich aber dann zunehmend autonomisiert, dann lässt sich nun das Umgekehrte betrachten: Der Sound löst sich nun von der Walze und wird auf den Film ‚aufmoduliert'. Und wenn sich in der Erfindung Gaumonts abzeichnet, wie die beiden Apparate, nicht mehr über die mechanischen Antriebskräfte ihrer Drehbewegungen, sondern über die Differenzen ihrer Winkelstellungen in jedem Moment ihres Ablaufs synchronisiert werden, dann lässt sich die ‚Lichtton-Lösung' des Synchronisationsproblems als Austauschen des ‚Gegenstands' der Synchronisation verstehen: Hier wird nicht mehr die ‚Zeitachse'/Drehbewegung übertragen, sondern

[52] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 394.
[53] Vgl. Gilbert Simondon: Perception et modulation (1968), in: Ders.: Communication et information. Cours et conférences. Hg. Nathalie Simondon und Jean-Yves Chateau. Chatou: Les Éditions de la Transparence 2010, S. 187-247, hier S. 193-194.

Sound-Signale. In so einer Sound-Logistik dreht sich das Verhältnis zwischen Transport im Raum und ‚Transport' in der Zeit – anders gesagt: Speicherung – um. Diese Logistik ist eher telefonisch als phonographisch: Die Möglichkeit, Sound – praktisch unmittelbar, gleichzeitig – an einem anderen Ort wiedergeben zu können, stellt sich in den Vordergrund.[54] Worauf diese Signale dann konkret gespeichert werden, um sie auch in der Zeit zu übertragen, ist dann eher sekundär. Ausgehend von der Frage, wo da dann die Zeit bleibt, lässt sich absehen, wie Synchronisation mit den Lichtton-Systemen auch an anderen Stellen als im Modell von Grammophon, Kinematograph und ‚Synchronisationsmodul' brisant und kritisch wird.

3. New York und Berlin, 1922

Besonders nach dem 1. Weltkrieg überschlägt sich geradezu die Welle von Erfindungen ‚optischer Phonographen', ‚akustischer Projektoren' (sprich: Fernsehen) und: Lichttonverfahren. Hier sollen besonders zwei der Lichtton-Entwicklungen genauer betrachtet werden.

Die These Donald Craftons, dass bei der Einführung des Tonfilms eine Rhetorik von Elektrifizierung und Radiosound-Qualität eingesetzt wird, lässt sich von der Audion-Röhre aus an De Forests „Phonofilm" noch einmal in Hinsicht auf die technischen Umstände der Tonfilmumstellung durchspielen.[55] Wie James Lastra für die US-amerikanische Filmindustrie herausarbeitet, sind die Diskurse um die Einführung des Tonfilms besonders auch dadurch gekennzeichnet, dass die zunächst besonders aus dem Bereich des Radios und des Telefons kommenden Sound-Ingenieure und Techniker ein Sound-Wissen und damit andere Modelle von Medialität und Kommunikation in die Filmstudios mitbringen, die in die Aushandlungen einer Tonfilmästhetik, eines „audiovisuellen Kontrakts"[56] eingehen.[57] Der Phonofilm, mit dem De Forest darauf zielt, die Ton-Bild-Kombination vom mechanisch-analog funktionierenden Phonographen zu befreien lässt sich dann schon in dieser Linie verstehen: Entsprechend entwirft De Forest seinen Phonofilm eher vom Radio her, nicht als Konkurrenz, sondern als neben den ‚visuellen Filmdramen' Entstehendes.

An den Konzeptionen und Arbeiten von Triergon wird dann genauer nachzuvollziehen sein, wie hier bei der Tonfilm-Lösung Lichtton eine Logik technischer Forschung und Entwicklung greift, die unter verschiedenen Aspekten schon eher einem Paradigma des industriellen Entwicklungslabors als dem der Bastler-Erfinder-Genies ähnelt: die systematische Arbeitsteilung in Einzelprobleme und damit der Entwurf einer Lichtton-Technik, die von Anfang an als technisches System zu verstehen ist, das von einem Regime technischer Standards durchzogen ist.[58] Als

[54] Vgl. Wolfgang Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Rudolf Maresch/Nils Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. (2. Aufl.) Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000, S. 133-173, hier S. 138-139.
[55] Vgl. Crafton: The Talkies. Berkeley u.a. 1999, S. 25-33 u. S. 69.
[56] Vgl. Michel Chion: Audio-vision. Sound on Screen. New York: Columbia Univ. Press 1994.
[57] Vgl. James Lastra: Sound Technology and the American Cinema. Perception, Representation, Modernity. New York: Columbia Univ. Press 2000.
[58] Vgl. Siegert: Methoden der Mediengeschichtsschreibung von 1800 bis heute. Vorlesungsmanuskript. Bauhaus-Universität Weimar 30. 5. 2007.

anschauliches Bild der dabei operierenden Ebene systemtechnischer Abstraktion kann, so soll hier vorgeschlagen werden, das Diagramm der „Kennlinie", die an den verschiedenen Stellen der Umwandlung deren Verzerrung/Treue visualisiert, herhalten.

Vor diesem Hintergrund erscheinen dann die Bastler und Erfinder dieser ersten Phase der technischen Lichttonentwicklung – De Forest und Triergon – einerseits als paradigmatisch, insofern sie Lichtton in erster Linie als Erfindung im Sinne einer technischen Problemlösung angehen. Andererseits ist es in gleichem Maße bezeichnend, dass ihre beiden Unternehmungen letztlich kommerziell unerfolgreich sind. Wie Friedrich Kittler zu Triergon bemerkt: „Die drei Erfinder starben einsam und arm, einfach weil sie den Unterschied zwischen Klang und Stimme, Akustik und Sprachpolitik vergessen hatten."[59]

Der Tonfilm und das Tonfilmkino werden hier technisch als Leerstelle ihrer Inhalte – synchronisierte konkrete Bewegtbilder und Sounds sowie Zuschauer und Filmproduzenten ‚zwischen' der Gleichzeitigkeit von konkretem zu Sehendem und zu Hörendem – entworfen. An dieser Leerstelle, am abstrakten ‚Diagramm' der Ton-Bild-Synchronisation setzt Disneys STEAMBOAT WILLIE konkret, mit Diagrammen auf Papier ein, sodass – um es mit einer Bemerkung Benjamins zum Surrealismus zu sagen – „Laut und Bild und Bild und Laut mit automatischer Exaktheit derart glücklich ineinandergriffen, daß für den Groschen ‚Sinn' kein Spalt mehr übrigblieb."[60]

De Forest: Phonofilm

Die Figur Lee De Forest könnte als der Don Quixote der „ErfinderErfinder"[61] bezeichnet werden. Von ihm wird erzählt, dass er als Jugendlicher die Literatur über Erfindungen und Patente verschlingt und sie zu ihm spricht und ihm sagt, dass er etwas ganz Besonderes, berühmt und reich sein wird. Er erfindet ein Perpetuum Mobile und fügt dem fertigen Bauplan eine Notiz hinzu:

> „I am actually amazed that I, a mere youth of 13 years, by my inventive genius and concentrated thought and study, have succeeded where illustrious philosophers in times past have failed. I have at last furnished to humanity a machine which, without cost, can supply any and all demands of the human race."[62]

Geradezu unzählige Patentanträge und sehr viele gewährte Patente später, nach der Erfindung des Audion – über die er in einen Streit mit Fleming darüber gerät, ob sie eigentlich nur eine er-

[59] Friedrich A. Kittler: Das Werk der Drei. Vom Stummfilm zum Tonfilm, in: Ders./Thomas Macho (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Zur Kultur- und Mediengeschichte der Stimme. Berlin: Akademie Verl. 2002, S. 369.

[60] Walter Benjamin: Der Sürrealismus. Die letzte Momentaufnahme der europäischen Intelligenz, in: Ders.: Angelus Novus. Ausgewählte Schriften 2, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1966; Vgl.: Michael Wedel: Okkupation der Zeit. Fragmente zu einer Archäologie der Sprachsynchronisation, in: Der Schnitt. Das Filmmagazin 29 (Winter 2003), S. 10-15, hier S. 12.

[61] Vgl. Hagen: Das Radio. München 2005, S. 151-153. Siehe dazu auch4. Kapitel „Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film", 2. Abschnitt „What the Phonograph does", unter: „ErfinderErfinder".

[62] Thomas S. W. Lewis: Empire of the Air. The Men who Made Radio. New York, NY: Edward Burlingame Books 1991, S. 13.

gänzte Kopie von dessen ‚Valve' sei – nach mehreren Versuchen im Geschäft der kabellosen Telegrafie und mit dem Radio – als dessen „Vater" er sich bezeichnet, das aber zunehmend von großen Unternehmen wie Western Electric, General Electric, Westinghouse und RCA übernommen wird – sowie nach diversen Patentstreitigkeiten, Gerichtsverfahren und Firmenzusammenbrüchen wendet er sich 1919 der Erfindung eines „Photophone" zu, aus dem dann 1920 der „Phonofilm" wird.[63]

Licht/Ton

Mit der Verstärkerröhre hat er quasi schon das Scharnier, das die Apparate seines Tonfilmsystems zusammenhalten soll. Was dazwischen aber noch fehlt, sind die Dinge, die darin zu einer Kette verbunden werden sollen: alle möglichen Arten von Umwandlern. Insgesamt geht es dabei eben darum, Sound in Licht zu übertragen und wieder zurück. An dieser Stelle kann De Forest auf eine längere Geschichte von technischen Versuchen zurückgreifen, die, wollte man das hier mit einer Geschichte der Sinne kurzschließen, eine Art technologisches Double der Synästhesie bilden. Beispielsweise patentiert Alexander Graham Bell um 1880 ein „Photophone", das statt eines Kabels Licht verwendet.[64] Für die Umwandlung von Stromschwankungen in Lichtschwankungen, um so den Sound auf Film aufzuzeichnen, experimentiert De Forest zunächst mit einer „sprechenden Flamme"[65] – vermutlich nach dem Vorbild der „manometrischen Flamme" von Rudolph Koenig – und dann mit einer Glimmröhre.[66]

Und er tut sich 1922 mit Theodore W. Case und E. I. Sponable zusammen, die Fotozellen entwickeln.[67] Case hatte schon länger mit den Möglichkeiten optisch-fotografischer Phonographie experimentiert. Seine besonders im Infrarotbereich des Lichts empfindliche „Thallofide"-Röhre konnte er 1917 in einem geheimen Signalsystem der US-Navy einsetzen, doch mit dem Ende des Krieges versiegt diese Geldquelle und sein Labor wird frei für eine enge Zusammenarbeit mit De Forest.[68]

---

[63] Vgl. Lewis: Empire of the Air. New York, NY 1991, S. 170; Hong: Wireless. Cambridge, Mass 2001, S. 149-151 u. S. 173-178; James A. Hijiya: Lee De Forest and the Fatherhood of Radio. Cranbury, NJ: Associated Univ. Presses 1992, S. 101.

[64] Alexander Graham Bell: Apparatus for Signaling and Communicating, Called Photophone. US-Patent 235199, patentiert am 07.12.1880, beantragt am 28.08.1880. Vgl. Volker Straebel: How Light is Changed into Sound. Eine kleine Geschichte der Photozelle in Musik und Klangkunst. Berlin 1997. Online unter: http://www.straebel.de/praxis/index.html?/praxis/text/t-photozellen.htm [gesehen: 31.03.2015].

[65] Lee De Forest: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77, hier S. 63.

[66] Vgl. Harald Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a.: Alber 1984, S. 143. Kellogg: History of Sound Motion Pictures, in: Fielding: A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 174-220, hier S. 177. Zu Rudolph Koenigs Phonautographen siehe auch 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", .3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter „Synchronisationsprobleme".

[67] Vgl. Kellogg: History of Sound Motion Pictures, in: Fielding: A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 174-220, hier S. 178-179.

[68] Vgl. Gomery: The Coming of Sound. New York, NY 2005, S. 47.

Phonofilm

Im Jahr 1922, während seines Aufenthalts in Deutschland, wo er vermutlich sehr genau vom Stand seiner deutschen Lichtton-Konkurrenz Triergon erfährt, kündigt De Forest an, dass sein Phonofilm alle entscheidenden technischen Probleme gelöst habe und für die Vermarktung bereit sei.[69] Und im Mai 1923 stellt er das System vor der *Society of Motion Picture Engineers* vor. De Forests Geschichte der Verfahren, die zu „talking motion pictures" führen würden, beginnt nicht mit Edison, sondern mit dem Telefon, mit Alexander Graham Bells Experimenten, Sound durch mit vibrierenden Spiegeln modulierten Lichtstrahlen zu übertragen, und mit Ernst Ruhmers fotografischen Klangaufzeichnungen mit „sprechenden" elektrischen Lichtbogen, denn:

> „It hardly seems necessary for me to mention at this time the more or less successful attempts which have been made, chiefly in this country by Edison, Webb, and Kellum to achieve talking motion pictures by means of synchronizing the *phonograph* with the moving picture camera and projector. The fundamental difficulties involved in this method were so basic that it should have been evident from their inception that commercial success could hardly be achieved in that direction."[70]

Die grundsätzlichen Prinzipien, von denen er bei seiner Erfindung ausgegangen sei, so erläutert De Forest, seien gewesen:

> „First, nothing but a single standard cinematograph film could be employed.
>
> Second, the speed must be that of the standard motion picture film.
>
> Third, the recording and reproducing devices must be absolutely inertialess, excepting possibly the diaphragm for receiving and the diaphragm for reproducing the sound.
>
> Fourth, the receiving device must be sufficiently sensitive to permit its being successfully concealed at a reasonable distance from the speaker or source of music to be photographed.
>
> Fifth, the reproduction must be as good, or better, than the existing phonograph, and loud enough to fill any theatre where the talking pictures should be exhibited."[71]

Die Strategie, die De Forest hier formuliert, ist in dreifacher Hinsicht auf die bereits bestehende Infrastruktur des Kinos bezogen:

Erstens soll der Phonofilm auf die logistischen Standards und Trägerformate des Kinos aufsetzen, um sich in dieser Infrastruktur verbreiten zu können, ohne irgendwelche Unterbrechungen oder Störungen zu provozieren.

Zweitens soll der Phonofilm die ‚Raumprobleme' lösen, die sich mit dem Ton auf der Seite der Aufnahme – wie Mikrophone im Bild und große Unbeweglichkeit des Sujets – und auf der Seite der Wiedergabe – die Probleme der Lautstärke im Kinoraum – ergeben.

---

[69] Vgl. Crafton: The Talkies. Berkeley u.a. 1999, S. 64.

[70] De Forest: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77, hier S. 62.

[71] Lee De Forest: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77, S. 62. De Forest führt noch zwei weitere Punkte an: eine Tonspur, die das Filmbild möglichst wenig beschneidet, und ein „variable density"-Verfahren, vermutlich um die geringe Breite der Tonspur maximal auszunutzen.

Und *drittens* soll der Phonofilm zwischen Aufnahme und Wiedergabe das ‚Verstärkerröhrenprinzip' – „absolutely inertialess" – auf möglichst viele Kettenglieder und Bauelemente ausweiten.

In der Rekapitulation der mehrfachen Instanzen der Übersetzung zwischen dem Sound in der Aufnahmesituation und dem Sound im Kino betont De Forest dann noch einmal ganz ausdrücklich die entscheidende Rolle des Audion, das sein System an allen jenen Stellen, an denen es jeweils darum geht, möglichst nur Information und nicht Energie übertragen zu müssen, trägt:

> „Note now the all-important part which the audion plays in the talking motion picture, or as I prefer to call it the Phonofilm. First, we have an amplification of the order of five thousand to one hundred thousand times of the original telephonic currents, then an oscillating audion generating the high-frequency energy for lighting the Photion tube [die ‚Lichtquelle'], and another audion, acting as modulator to control the high frequency output of this oscillator. Then at the reproducer we have again a multi-stage audion amplifier, thu[s] giving in all an amplification, from the original transmitter near the camera to the final loud speaker at the projection screen, of the order of several million times."[72]

Und De Forest macht sehr deutlich, dass er seinen Phonofilm nicht als unmittelbare Konkurrenz oder Ersetzung des Stummfilms versteht, der sich im Kino zu einer eigenen Kunst entwickelt hat:

> „‚Can the picture and the sound which go together so naturally in actual life, and which have been so completely divorced from each other since the beginning of the cinema art, be again brought together in a manner which shall be, if not entirely natural, at least artistic and pleasing?' If you ask whether the ordinary silent drama to which we are all so familiarized can in general be improved by the addition of the voice, the answer is unquestionably ‚No.'"

Vielmehr sei der Phonofilm gerade als etwas ganz Eigenes, als ein neues Medium mit dem Stummfilm zu vergleichen. So, wie die Kinematographie zunächst als Möglichkeit eines fotografierten Theaters missverstanden worden sei.[73]

> „But Edison, and the other moving picture pioneers, had supplied a new medium, and it did not take the more enterprising, energetic, and progressive producers long to see the entirely new possibilities which thus lay open to them, and to evolve an entirely new form of entertainment."[74]

Der Tonfilm könnte dabei diverse Nischen des Kinos besetzen, zum Beispiel in Formaten von Musikstücken, Nachrichten, Lehrfilmen, Aufnahmen der Reden historisch bedeutender Personen oder Zeichentrickfilmen, in denen die Männchen oder kleinen Tiere ihre lustigen Gedanken aussprechen und so den Spaß noch einmal verdoppeln könnten.[75]

---

[72] De Forest: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77, hier S. 66.

[73] De Forest: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77, hier S. 72.

[74] De Forest: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77, hier S. 72.

[75] Vgl. De Forest: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77, hier S. 73-75.

Radio-Film?

Nach solchen neuen Inhalten wird De Forest dann in den folgenden Jahren suchen: Er engagiert Broadway-Stars und verfilmt ihre Nummern, er zeichnet den Präsidenten Calvin C. Coolidge auf und er tut sich mit den Fleischer-Brüdern zusammen, um Bouncing-Ball-Filme mit ‚Fertig-Musikbegleitung' zu produzieren.[76] Der Phonofilm-Manager William E. Waddell setzt dabei auch auf die Erfinderpersona und den Namen De Forest – der auf Radiogeräten angebracht seinen Weg schon in viele amerikanische Haushalte gefunden hatte – als Vehikel dieses neuen Mediums:[77]

> „The name of ‚DeForest' is known to every radio fan and they are all anxious to see and hear his latest creation, ‚Radio Talking Pictures.' Two questions the exhibitor might ask himself are ‚How many radio fans are there in my audience?' and ‚Would they care to see and hear the great stars of opera, musical comedy and vaudeville?'"[78]

Crafton liest den Phonofilm auch von daher als ‚Radio-Film' und „virtual Broadway", der nicht so sehr auf den abendfüllenden Spielfilm, sondern auf eine Nummern- oder Programmstruktur gerichtet ist, das die Welt ins Kino bringt, so wie das Radio es für das Zuhause tut.[79] Als De Forest 1924 über die Fortschritte des Phonofilms berichtet, greift er eben diese Familienähnlichkeiten mit dem Radio wiederum in technischer Hinsicht auf: „So we see that as in all branches of the radio art with which the Phonofilm is closely allied, constant improvements are being made."[80] In diesem Hin und Her zwischen Kino, Verstärkerröhre und Radio ist also die Ausdifferenzierungsstrategie zu verstehen, in der De Forest sich inhaltlich-technisch bewegt.

Doch letztlich gelingt es nicht, den Phonofilm in das Kino einzuschleusen, und De Forest verfügt über keinen ausreichend mächtigen Finanz- oder Netzwerk-Hebel, um in das amerikanische Kinosystem einzubrechen, das stark von größeren Filmproduzenten und Kinoketten kontrolliert wird. Case und Sponable machen sich mit ihren Erfindungen davon und landen nach Probevorführungen bei Western Electric und General Electric bei dem Filmproduzenten William Fox. 1926 ist Phonofilm bankrott.[81]

Trotz allem, die Spuren dessen, was Phonofilm unternimmt, werden im Tonfilm weiterzuverfolgen sein. Zwar kommt der Tonfilm ins Kino, in dieselben Lokalitäten, und auch in Form eben jener langen Spielfilme, die für die Identität des Kinos so wichtig sind. Doch dabei ist es wichtig, die auf den ersten Blick vielleicht unscheinbaren Black Boxes nicht zu übersehen, die sich damit in das Kino hereindrehen, Röhrenverstärker, die das Kino – um die Metaphorik der Röhre noch einmal

[76] Vgl. Crafton: The Talkies. Berkeley u.a. 1999, S. 64-66.
[77] Vgl. Crafton: The Talkies. Berkeley u.a. 1999, S. 68-69.
[78] William E. Waddell: Talking Film Has Wide Scope, in: Film Daily 31/61 (15.03.1925), S. 27; Vgl. Crafton: The Talkies. Berkeley u.a. 1999, S. 69.
[79] Vgl. Crafton: The Talkies. Berkeley u.a. 1999, S. 69.
[80] De Forest: Phonofilm Progress, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 8/20 (Sept./Okt. 1924), S. 17-19.
[81] Vgl. Crafton: The Talkies. Berkeley u.a. 1999, S. 68-69.

aufzurufen – modulieren. Das heißt aber nicht, den Tonfilm nun vom Radio *anstatt* vom Stummfilm her zu denken. Vielmehr ist damit zunächst auf die Schwierigkeit verwiesen, den Tonfilm überhaupt als eins zu denken, als etwas, das zunächst eine ganze Fläche von Möglichkeiten aufspannt, die kaum in einem, gleichzeitig, in den Blick zu bekommen sind: Ist der Tonfilm eine Ergänzung des Stummfilms, des Radios, oder wie De Forest es auch denkt, ein eigenes, neues Medium? Die Frage nach einer Hierarchie zwischen Bild und Ton, nach der Wichtigkeit oder Unwichtigkeit des Tons im Film, die das implizieren könnte, ist dabei vielleicht noch nicht einmal so beunruhigend wie die Frage ‚Ist das grundlegendere Prinzip des Tonfilms das der Aufzeichnung, der Speicherung, der ‚Re-Präsentation', die zwischen Aufnahme und Wiedergabe hergestellt wird, wie beim Film, oder das der Instantanität, der unmittelbaren Gleichzeitigkeit mit etwas zugleich Abwesendem, wie beim Radio?' Und die Antwort wäre: beides gleichzeitig!

Triergon

1954, nach dem zweiten Weltkrieg, tritt der pensionierte Ingenieur Hans Vogt an, die Geschichte des Tonfilms geradezurücken, in der er als Erfinder nicht vorkommt, weil „das große Publikum glaubt, der Tonfilm sei 1928 von Amerika mit dem Film ‚Singing Fool' zu uns gekommen und die internationale Fachliteratur über die Erfindung des sprechenden Films wenig und gar nichts Richtiges enthält"[82]. Und Vogt erzählt, wie er 1913, von der Marine eingezogen zur Arbeit in der „Erprobungsstelle der Marine für Radiotelegrafie" in Kiel, ins Kino geht, einen Film mit Paul Wegener sieht und eine Störung bemerkt: „Die Begleitmusik fehlt. Wie Gespenster bewegen die Schauspieler in den Großaufnahmen ihre Lippen. Die Bemerkungen des Filmerklärers verderben die Stimmung. Das müsste anders sein können."[83] Und als guter Ingenieur hat er eine Idee, wie sich dieses Problem technisch lösen lassen könnte: mit Röhrentechnik.[84]

Bevor er dazu kommt, seine Idee weiterzuverfolgen, wird er schon wieder vom 1. Weltkrieg unterbrochen:

> „Bald war ich an der Wasser-, Luft- und Erdfront, bald wieder im Berliner Laboratorium [für Hochfrequenztechnik, Anm. d. Verf.] tätig. Nachrichtenmittel für den Verkehr mit verschütteten Schützengräben mußten geschaffen werden, Peilgeräte und Peilstationen für die wetteranfälligen Zeppeline."[85]

Doch 1918 kommt er auf seine Idee zurück und beginnt mit der technischen Entwicklung unter drei Leitgedanken:

> „1. Als Schallträger muß der gleiche Film dienen, der auch das Bild trägt
>
> 2. Der Schall muß fotografisch aufgenommen und durch fotografische Prozesse vervielfältigt werden.

[82] Hans Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Ein Rückblick auf die Arbeiten der Erfindergemeinschaft Engl – Massolle – Vogt. Erlau bei Passau: Privatdruck 1954, S. 10.
[83] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 15.
[84] Vgl. Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002.
[85] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 15-16.

> 3. Alle erforderlichen Einrichtungen für die Schallaufnahme, -verstärkung, -übertragung, -fixierung, -kopierung und -wiedergabe dürfen den Originalschalleindruck nicht deformieren.
>
> Nur von einer Erfüllung dieser erwähnten drei Bedingungen konnte man eine naturgetreue und synchron mit dem Bildvorgang ablaufende Schallwiedergabe erwarten."[86]

Kollektiv/Einzellösungen

Nur: Vogts Problemlösungslösungsidee muss sehr grundsätzlich angegangen werden, und das geht „über die Kraft eines einzelnen Mannes, noch dazu mit unzulänglichen Fachkenntnissen, weit hinaus[…]."[87] Neben dem „Maschinenbauer, Radio-Telegrafist[en] und […] Hochfrequenz-Ingenieur" Joseph Massolle kommt noch ein Dritter in sein „Team nach westlicher oder […] Kollektiv nach östlicher Auffassung"[88]: der Physiker und Spezialist für elektrische Vorgänge im Vakuum, Dr. Joseph Engl. In dieser Konstellation, das grundlegende Physik und konkrete Ingenieurslösungen zusammenzieht, gibt es Schwierigkeiten, die einzelne Erfinderperson als Autor von Patenten zu identifizieren, und die Drei beschließen gemeinsam, sich „Triergon – Drei-Werk – das Werk der Drei" zu nennen. „Nur bei Patenten, die nur auf den richtigen bürgerlichen Namen, nicht auf eine Phantasiebezeichnung erteilt werden"[89], überlegen sie sich dann jeweils eine Reihenfolge.

Doch die Arbeit an dem Gesamtprojekt Tonfilm lässt sich gut nach einzelnen Bauelementen aufteilen, indem eben jedes einzelne Teil soweit wie möglich von den konkreten technischen Problemen abstrahiert und nach abstrahierten technischen Kriterien entwickelt wird. Denn die Gesamtkette der Umwandlungen ist nur so gut wie alle einzelnen Teile und dafür gibt es ein sich im Zusammenhang dieser Kette ergebendes Kriterium: keine Deformation.

Dass dabei die Verstärkerröhre quasi die Stelle bildet, von der aus dieses Kriterium als sich bildend zu denken ist, wird an Vogts Bericht nicht nur daran ablesbar, dass es erst die Verstärkerröhre ist, die das Denken in so einer Kette überhaupt ermöglicht. Noch expliziter als am Phonofilm, lässt sich dieser Zusammenhang an zwei Aspekten, nach denen die Arbeit hier organisiert wird, verfolgen:

a) Trägheitslosigkeit/Auflösung

Erstens wird im Hochfrequenzvokabular Vogts noch deutlicher, was an De Forests Forderung nach nichtmechanischer Trägheitslosigkeit der Bauelemente eigentlich der entscheidende Punkt ist: Die Trägheit eines Bauteils würde die Auflösungsfähigkeit der jeweiligen Trägermedien (Filmstreifen, Lampen, elektrische Signale) einschränken, sodass sie auf das Transportierte durchschlagen. Nach dem sogenannten Abtasttheorem, das dann in Shannons Informationstheorie irgendwo zwischen der Kommunikationstechnologie, die AT&T in den Bell Labs entwickelt, militärisch-

[86] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 21.
[87] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 17.
[88] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 20.
[89] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 20.

kryptografischer Geheimkommunikation und mathematischer Formalisierung auftaucht, muss das Trägermedium immer doppelt so schnell schwingen können wie das darauf wiederum aufmodulierte, zu übertragende Signal. Bildlich und sehr vereinfacht gesprochen: um ein schwarzes Quadrat vor weißem Grund von der Größe 2x2 auf rudimentärste Weise abbilden zu können, braucht es mindestens 4x4 Pixel. Und ‚sonische' Bauteile, die wegen ihrer zeitlich-beweglichen Unempfindlichkeit nicht mindestens so schnell schwingen können wie die Frequenz, die abgebildet werden soll, verwischen die Frequenzbereiche, die über deren Beweglichkeit hinaus gehen, schneiden sie ab oder produzieren im Zweifelsfall neue Frequenzen durch die Interferenz zwischen eigener Schwingung und abgebildeter Schwingung, das heißt Störungen. Deswegen entscheidet sich Triergon an der Stelle der Umwandlung von Stromschwankungen in Lichtschwankungen „nach einigen Vorversuchen mit mechanischen Systemen, auf den ersten Weg zu verzichten, da mechanische Resonanzlagen und dadurch Bevorzugung einzelner Frequenzgebiete zu erwarten waren", und stattdessen für eine „trägheitslose Lichtquelle, wir nannten sie ‚Ultrafrequenzlampe' (sie wurde bis 100.000 Hertz untersucht)"[90]. Damit schießen die Drei, wahrnehmungsphysiologisch gesehen, weit über das Ziel, das menschliche Ohr, hinaus, das Frequenzen bis ca. 20.000 Hertz in Hörbares auflösen kann. Für Sprache würde sogar ein Frequenzbereich von 80 bis 12.000 Hertz reichen. Im Bereich von 100.000 Hertz dagegen orten eher fliegende Fledermäuse durch die Zeitintervalle des Schallrücklaufs ihre Beute.[91] Optisch stellt sich den drei Ingenieuren ein entsprechendes Auflösungsproblem bei der Breite der Lichtlinie, die zwischen hell und dunkel schwankend auf der vorbeilaufenden Fläche des Films belichtet werden soll. Sie lassen deswegen ein optisches Abbildungssystem bauen, das das Licht der „Ultrafrequenzlampe" auf eine Linie von 0,005 mm Breite bündelt, das heißt verstärkt und gleichzeitigt so wenig wie möglich vorher oder nachher aufgezeichnete Linien zu überstrahlt.[92]

b) Kennlinie

Das zweite Kriterium ergibt sich aus der Möglichkeit, die einzelnen Kettenglieder in Black Boxen zu verwandeln, die so in ihrem von ihrer jeweiligen Stelle abstrahierten Verhältnis von Input und Output vergleichbar werden. Anschaulich wird das eben an der Röhre: Egal ob das nun Soundsignale oder beispielsweise Geschwindigkeitssteuersignale eines Motors sind, wenn sie an der Röhre ankommen, geht es darum, dass sie linear abgebildet werden, dass bei kleineren ankommenden Werten im selben Verhältnis verstärkte größere Werte ausgegeben werden, wie wenn stärkere ankommende Werte verstärkt werden. Sonst wäre im Kino beispielsweise ein leises Rascheln im Vergleich zu gesprochener Sprache zu laut, oder ein fernes leiseres Donnern wäre, weil es im Kino

[90] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 37 u. S. 39.
[91] Vgl. Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002, S. 366.
[92] Vgl. Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 44.

auf ungefähr dieselbe Lautstärke verstärkt würde, nicht von einem lauteren nahen Donnern zu unterscheiden.

Kurz: Die jeweilige Abbildung, die ein Bauteil macht, soll in Bezug auf die Größen*verhältnisse* (sprich: Lautstärkendynamik) linear sein, soll das Signal nicht verzerren.[93] Die Frage nach der „Charakteristik" der beteiligten Elemente, die sich für jede Röhre zwischen Anodenstromkreis und Gitterstromkreis als ihr jeweiliges Input-Output-Diagramm – ihre „Kennlinie" – ergibt, wird dann, quasi von der Röhre her kommend, auf alle Elemente ausgedehnt.

(Abb. 31 im Bildanhang)

So schlagen sich die Ingenieure von Triergon beispielsweise mit dem Problem herum, die jeweilige mehr oder weniger starke Schwärzung des Films linear zur Lichtintensität ihrer Glimmlampe, eine möglichst gerade verlaufende „Gradationskurve" also, hinzubekommen. Denn, um ein Extrembeispiel zu konstruieren, ein Film, der ab einer bestimmten Helligkeit der belichtenden „Ultrafrequenzlampe" immer nur ganz weiß wird, anstatt verschiedene Grauwerte anzunehmen, würde sich anders ‚anhören' als ein Film der ab einer bestimmten ‚Dunkelheit' der Lampe in vollständiges Schwarz versinkt. Die Gradationskurve des letztlich im Kino abgespielten Films – das heißt seine ‚Kennlinie' – soll eben genauso wie die der Röhre, möglichst linear sein. Sie lösen das Problem, indem sie die Zeiten der chemischen Entwicklung von Positiv- und Negativfilm genau aufeinander abstimmen.[94]

(Abb. 32 im Bildanhang)

Forschung und Entwicklung

Und sie patentieren dieses Verfahren gleich schon einmal einzeln, denn es kann ja in dieser Logik auch wiederum an allen möglichen Stellen eingesetzt werden, in denen es darum geht, Signale auf Film aufzuzeichnen.[95] Wie sie überhaupt jedes Einzelelement ihrer Entwicklungsarbeit patentieren.

An der Triergon-Strategie lassen sich nun schon einmal zwei Dinge festhalten:

1. Damit wird auch die – nicht zuletzt technisch induzierte – Ähnlichkeit der Entwicklungsstrategie von Triergon mit der Arbeit von Labors für Forschung und Entwicklung in größeren Konzernen noch einmal deutlicher: Nicht nur organisiert das ‚Regime der Kennlinie' die Arbeit des ‚Kollektivs', gleichzeitig ist jede Einzelentwicklung eben dadurch, dass sie eine abstrakte Kennlinie

[93] Nebenbei bemerkt hätte in Bezug auf die Frequenz-Lautstärkenverhältnisse entsprechend zu gelten: jede Tonhöhe soll in gleichem Maße verstärkt werden. Hier gibt es also ein Problem, das gewissermaßen zwischen „Auflösung" und linearer Verstärkung liegt und es wäre ein entsprechendes Kriterium zu formulieren. Allerdings würde das hier auch die Erklärung der Zusammenhänge noch einmal verkomplizieren.

[94] Vgl. Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 48.

[95] Vgl. Dr. Josef EngI in Berlin-Grunewald, Hans Vogt in Berlin-Wilmersdorf und Joseph Massolle in Berlin-Grunewald: Verfahren zur Entwicklung von Filmbändern mit Schallaufzeichnungen. Deutsches Reichspatent Nr. 389598, vom 10. Juni 1922.

optimiert, als Erfindung nicht mehr so sehr eine auf einen konkreten Einzelapparat mit genau einer Anwendung bezogen, sondern eher auf das Geschäft mit der Kommunikation insgesamt. Auf je mehr Felder sich diese Kompetenz ausbreiten lässt, desto besser.

(Abb. 33 im Bildanhang)

2. Zweitens kommt in dieser Strategie Wahrnehmung zunächst einmal gar nicht vor. Bis es in Vogts Erzählung wieder um Kino geht, ist über der Lösung der Einzelprobleme entlang technischer Kennlinien, die nur gelegentlich durch kurze, für den Laien eingeschobene Anschaulichkeiten illustriert werden, ein Drittel des Buches vergangen. Friedrich Kittler spitzt diesen Zusammenhang noch einmal zu:

> „Keiner der drei Heeresfunker hatte Kenntnisse in Akustik oder Neurophysiologie, die das Triergon-Pflichtenheft eben darum auf bloße Randbedingungen reduzierte. Es forderte unter Punkt 3: ‚Alle erforderlichen Einrichtungen […] dürfen den Originalschalleindruck nicht deformieren' […]. Gesucht war also ein (wie es heute heißen würde) absolut linearer Frequenzgang, der schon als solcher Shannons nachmaligen Grundsatz aller Informationstechnik implementierte. Wie semantisch aufgeladen nämlich die anstehenden Nachrichten auch sein mögen, so frei von jeder Semantik müssen die Übertragungsketten selber bleiben."[96]

Zeit und Inhalt: Wiedergabe- und Aufnahmemaschinen

Den letzten Abschnitt zu den Einzelaufgaben beginnt Vogt dann mit der beiläufigen Erwähnung der Tatsache, dass neben der entscheidenden Arbeit des Triergon an der Kette ‚instantaner' Signalübertragungen auch noch mechanische Bewegungsmaschinen gebraucht werden, damit es Sehen von Bewegungsbildern und Hören von Sound – Tonfilmkino – überhaupt geben kann:

> „Um die Bildchen des Films als ein lebendes Bild zu sehen, die Sprossen der Tonspur als Ton wahrzunehmen, bedarf es der Aufnahme- und Wiedergabeapparate. Nur der ablaufende Film vermittelt das lebende Bild, das gesprochene Wort."[97]

Bekanntlich[98] ist die Variabilität der Ablaufgeschwindigkeit insbesondere beim Ton kritisch, weil sich damit einerseits zwischen Aufnahme und Wiedergabe die Tonhöhen verschieben können, andererseits weil sich Geschwindigkeitsschwankungen im Betrieb unmittelbar in Schwankungen

[96] Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002,S. 366, siehe dazu auch oben, unter „Triergon", das „Leitgedanken"-Zitat von Vogt.

[97] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 58.

[98] An dieser Stelle eine kleine Nebenbemerkung zu dem auch in den Triergon-Patenten regelmäßig auftauchenden „bekanntlich": „Während sonst in technischen Schriften die Ausdrücke ‚bekanntlich' oder ‚es ist bekannt' und dergleichen nur dann benutzt zu werden pflegen, wenn man die Bekanntschaft der betreffenden Vorrichtung bei dem Fachmann voraussetzen kann, findet man diese Redewendungen in den Patentschriften fortwährend in Verbindung mit solchen Vorrichtungen, die nur in irgendeiner alten Patentschrift beschrieben sind, der Allgemeinheit aber völlig unbekannt sein können. […] Infolge der Abgrenzung des Bekannten von dem Neuen erwecken die Patentschriften nun manchmal den Anschein, als ob es dem Erfinder hauptsächlich darum zu tun gewesen wäre, die in die Patentschrift mit aufgenommenen älteren Vorrichtungen zu verbessern, während er in Wirklichkeit erst auf einem ganz anderen Wege zu seiner Erfindung gelangt war und die von ihm erwähnten Vorrichtungen überhaupt erst dadurch kennen lernte, daß sie ihm bei der Prüfung entgegengehalten wurden." Heinrich Teudt: Die Patentanmeldung und die Bedeutung ihres Wortlauts für den Patentschutz. Ein Handbuch für Nachsucher und Inhaber deutscher Reichspatente (3. Aufl.). Berlin u.a.: Springer1931, S. 57.

der Tonhöhe niederschlagen. Die Drei, besonders Vogt, lösen diese Probleme schon durch das feste Anpressen des Filmstreifens und die Kopplung mit einem Schwungrad.[99] Nebenher bauen sie in ihren Motor ein Magnetsystem ein, so dass sie die Geschwindigkeit ihres Antriebs durch einen Kopfhörer direkt und nicht erst beim Abspielen eines Films kontrollieren können.[100]

Dass erst hier Fragen von Laufgeschwindigkeiten wieder ins Spiel kommen, ist bezeichnend. Denn das Problem der Synchronisation ist hier im Prinzip auf der Ebene der Übertragungen schon gelöst: Indem die Verstärkerröhre den Sound von der Materialität der Grammophonscheibe abstrahiert, wird er vollständig beweglich und damit auf der Zeitachse manipulierbar.[101] Das jeweilige Speichermedium ist hier zwar wichtig, insofern es für die Synchronisation im Kino letztlich notwendig ist, kommt aber an zweiter Stelle. Wenn es erstmal die Möglichkeit gibt, Film und Ton überhaupt in einem festen räumlichen Verhältnis auf demselben Träger aufzuzeichnen, besteht der Rest – für den Ingenieur zumindest – nur noch aus einfachen Detailfragen.

Die Differenz zwischen stetiger und intermittierender Bewegung, die Phonograph und Kinematograph so massiv unterscheidet, lässt sich auf dem räumlich stabilen und kontinuierlichen Filmband einfach wiederum als räumlicher Abstand abbilden: Die dem Bild korrespondierende ‚Zeitstelle' der Tonspur wird einfach um „einige Dezimeter" verschoben und dann im Apparat an der einen Stelle in einer intermittierenden und an der anderen Stelle in einer kontinuierlichen Bewegung abgetastet. Dazwischen muss nur eine Filmschleife als Ausgleichspuffer am Übergang von der einen Bewegungsform in die andere beide voneinander isolieren. Das einmal fest in den Filmstreifen eingeschriebene räumliche Intervall zwischen Bild und Ton wird, wenn diese Schleife beim Einlegen des Films einmal die richtige Länge hat, zeitlich immer Synchronität ergeben. Wie Kittler an dieser Stelle der Triergon-Geschichte bemerkt: „Triergon hatte gesiegt, Triergon hatte gesiegt oder, mit anderen Worten, das Zeitalter der Zeitachsenmanipulation eingeläutet."[102] Nicht zuletzt deswegen kommt mit dem Lichtton der Ton im Kino an: Auf dem Filmband kann er nun, wie die Bildreihen, stillgestellt und in aller Ruhe, ohne dass der Monteur dabei selber dem Zeitdruck seines Ablaufens ausgesetzt ist, zerschnitten und zusammengeklebt werden, um dessen zeitlichen Ablauf, abgelöst von der Zeit der Aufnahmesituation, zu orchestrieren.[103]

---

[99] Vgl. Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 59.
[100] Vgl. Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954,S. 60.
[101] Vgl. Kittler: Real Time Analysis, Time Axis Manipulation, in: Ders.: Draculas Vermächtnis. Leipzig: Reclam Verlag Leipzig 1993, S. 182-207, hier S. 182-192.
[102] Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002, S. 368.
[103] Eine Art der ‚Soundmontage' war zwar auch für Nadeltonverfahren wie Vitaphone möglich, jedoch war es eher ein Mixen und Wiederaufnehmen als ein Montieren und in verschiedenster Hinsicht kompliziert und aufwändig. Vgl. Lastra: Sound-Technology and the American Cinema. New York 2000, S. 197-201.

Leerfilm

Bild- und Tonspur müssen also einfach passend auf denselben Film kopiert werden, dann ist das Problem ein für alle Mal gelöst. Technisch: Welcher Ton eigentlich zu welchem Bild ‚passt', ist dann nicht mehr das Problem von Triergon. Wie bei Vogt nur sehr andeutungsweise durchklingt, transportieren aber die dematerialisierten Signalflüsse von sich aus Zeit gerade nicht mit. Zeit muss erst in den „Ereignisreihen", auf der Seite des Inhalts, wiederum markiert werden:

> „Wichtig ist bei der Anwendung dieses Verfahrens, daß die beiden, akustisch wie optisch zusammengehörenden Ereignisreihen im oben erwähnten Abstand miteinander kopiert werden. Ein nur um einen winzigen Zeitintervall nach- oder voreilender Schallvorgang würde die Illusion, daß das lebende Bild auch spricht, sofort zunichte machen. Praktisch arbeiten die Filmleute in der Weise, daß vor der anlaufenden Szene eine Person ein optisch und akustisch exakt zusammenhängendes Signal gibt, das auf beiden Negativen leicht erkennbar abgebildet wird, z.B. eine Klappe knallend zusammenschlagen. Daß die vielen einzelnen Filmstücke […] auch genau beziffert und registriert sein müssen, um […] ein Chaos zu vermeiden sei hier nur nebenbei erwähnt."[104]

Gerade an dieser Stelle wird Synchronisation filmästhetisch kritisch, brisant. Insbesondere die Beweglichkeit von Lichtton stellt die technische Voraussetzung verlässlicher Synchronisation von visuellen und akustischen Ereignisreihen schon vor den Ereignissen – quasi als ‚Leer-Tonfilm' – her, aber eben diese Beweglichkeit der zeitlichen Zuordnung von Ton und Bild macht Synchronität gleichzeitig zu einer Entscheidung in der Produktion von Filmen, zu einer Option und damit einer Frage von Filmästhetik.

Und in diesem Sinne stellen sich – erst nach technisch vollbrachtem Werk – die Drei dann die Frage, was man, über Aufnahmen, an denen die Verständlichkeit der Worte „Milliampère"[105] oder die getreue Stimmlage von „So spricht der sprechende Film"[106] getestet wird, hinaus eigentlich aufnehmen könnte. So stoßen sie zunächst einmal wieder auf *technische* Probleme: Durch die Frage, ob sie mit ihrer Apparatur eine „richtige Tonfilmszene aufnehmen könnten, bei welcher die Tonquelle nicht unmittelbar am Mikrophon stehe"[107] kommen sie darauf, dass die Stimme in einem Raum auf größere Entfernung wiederum unverständlich werden kann. Um also die Kennlinie ihres Filmstudios zu optimieren, machen sie es durch Schalldämmung „echotot"[108]. Als auch das vollbracht ist, kommen die echten Schwierigkeiten: „Doch wie soll nun so eine im Laboratorium zu drehende Szene aussehen? Wieder Neuland und Schwierigkeiten! Die Frage geeigneter Tonfilmsujets tauchte auf!"[109]

[104] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 50.
[105] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 67.
[106] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 68.
[107] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 70.
[108] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 70.
[109] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 71.

Nach ersten Versuchen wie „Piefkes Geburtstag“ kommen sie auf die Idee, dass sich die Synchronität ihrer Apparatur am Krähen eines Hahns gut demonstrieren ließe, und sie drehen einen „Hühnerhof-Film“. Damit ihr Hahn auch gerade während der Filmaufnahme die passenden Sounds von sich gibt, schließen sie das Federvieh vorher tagelang im Dunkeln ein, sodass der Hahn dann unter dem Scheinwerferlicht auf die vorgebliche Tageszeit reagiert und im richtigen Moment in die Kamera kräht.[110]

Und für die Tonfilmpremiere am 17. September besinnen sich die Triergon-Ingenieure, springen in einem Riesensatz zurück zu ihren bürgerlichen Identitäten und lassen den Kopf der Schauspielerin Rosa Lichtenstein in Großaufnahme einen „sinnvollen und visionären Prolog“ aufsagen:

> „Ich bin der erste Gruß aus neuem Land!
> Vom stummen Bild fand ich den Weg.
> Erlöst ist mein Schweigen.
> Aus dem Reigen, dem Auf und Nieder an flimmernder Wand
> Hallt nun der Geist auch als Klingen und Sprache wieder.
> […]
> Und so spricht dir dies Werk, das ein Ganzes dir gibt:
> Bewahre, was würdig und wert.
> […]
> Licht und Ton, die schwingenden Wellen
> nun nicht mehr im Verrauschen zerschellen.“[111]

Die Berliner Presse hebt dagegen auf die Sinnlosigkeiten ab, zu denen Tonfilm führt:

> „Der sprechende Film ist die geniale Erfindung eines Geistes, der sich gerade durch seine letzte Vervollkommnung wieder aufhebt, der seinen ganzen Reichtum nur darauf verwendet, um gegen sich selbst tödliche Waffen zu schmieden.“[112]

Und:

> „Was die Bedeutung der Ton-Bild-Verknüpfung betrifft, so bestätigt auch diese neue Erfindung, daß aus einer Vereinigung der beiden in ihren Ausdrucksformen grundverschiedenen Kunstarten, selbst wenn die Technik ideal vollendet sein sollte, kein künstlerisches Produkt hervorgehen kann.“[113]

Unsinnlichkeiten: Erdtelegrafie und Peilsender

Friedrich Kittler stellt besonders die tiefe Kluft zwischen technischer Lösung und Semantik heraus, die an Vogts Geschichte von Triergon so deutlich wird, wenn hier mit Bauteilen gearbeitet wird, deren Operationsfrequenzen außerhalb des Hörbaren liegen, wenn ‚Abbildungen‘ eher

[110] Vgl. Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 75.
[111] Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 77.
[112] Herbert Ihering im Berliner Börsen Curier, 19.09.1922, hier zitiert nach: Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 78.
[113] A. in Neue Berliner Zeitung, 18.09.1922, hier zitiert nach: Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Erlau bei Passau 1954, S. 78.

durch abstrakte Kennlinien als nach der Frage ob es für die Wahrnehmung funktioniert organisiert wird oder wenn sich die Ingenieuren erst zuallerletzt fragen, was mit ihrer Apparatur eigentlich aufgenommen werden könnte. Von dort aus ordnet Kittler den Tonfilm in eine Geschichte der Sinne ein:

> „Weil die Geschichte der Stimme mithin von den Geschichten anderer Medien affiziert wird, war auch der Stummfilm ein Ereignis dieser Geschichte. Seine Ablösung durch den Tonfilm setzte zwingend voraus, daß Akustik und Optik, Stimme und Bild erst einmal technisch isoliert worden waren. Nur in den Allmachtsphantasien und d.h. Kinderträumen Freuds und McLuhans gibt es einen Menschen, der im Vollbesitz seiner Sinne die Augen in den Film und die Ohren in den Phonographen hat entäußern können. […] Die Standards technischer Medien haben mit dem sogenannten Menschen und seinem sensus communis nichts zu schaffen. Sie schaffen es gerade umgekehrt, den Helden aller Anthropologie in technisch isolierte Sinne zu zerlegen."[114]

Was Vogt von dort aus zuerst einmal ignoriert, ist der gesamte ästhetische Diskurs, der, als Effekt der technisch bedingten Sinnestrennung in Phonograph und Kinematograf, den ästhetischen Wert des Stummfilms gerade in seiner lautlosen Visualität sucht. Stattdessen sieht er als Ingenieur ein zu lösendes Problem. Kittler betont, dass der Tonfilm als Lichtton aber eben nicht als ein Zurück zu einer wiedervereinten, ganzen Sinnlichkeit, sondern im Gegenteil gerade von der Unsinnlichkeit der Verstärkerröhren und der Hochfrequenztechnik her zu denken ist, die es erst erlaubt, Bild und Ton zu synchronisieren:

> „Tonfilm ist daher erst möglich geworden, als die Elektronikindustrie und d. h. der Erste Weltkrieg die Mechanik selber verabschiedete. Nur Zeitmanipulation im Hochfrequenzbereich erlaubte es, den Niederfrequenzbereich akustischer und optischer Wahrnehmungen so schnell zu manipulieren, daß unsere trägen Sinne von alledem nichts merken."[115]

Insbesondere in der Genealogie des Erdtelegraphiesenders, das im Werk der Drei seinen Weg in das Kino findet, macht Kittler das sehr plausibel:

> „Was der Erdtelegraphiesender bediente, war keine Stimme und überhaupt kein akustisches Signal, sondern eine Glimmlampe, die sein ‚1000periodiger Wechselstrom' zum Flackern brachte. Und gerade weil Lichtschwankungen im Kilohertzbereich dem trägen Menschenauge gar nicht erscheinen, bestand Vogts Prinzipschaltung darin, sie statt dessen zu filmen. […] Um Stimmen und Geräusche auf Zelluloid zu bannen mußte die Metaphysik des Sich-selbst-Hörens gründlich vergessen, nämlich durch Schaltungstechnik ersetzt werden."[116]

In Bezug auf eine Geschichte von Audiovision und Synchronisation, von Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit lassen sich dem drei Aspekte anfügen.

---

[114] Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002, S. 357-358.
[115] Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002, S. 361.
[116] Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002, S. 365-366.

a) Schleifen. Röhren, Netze und das Wiederanschaulichwerden der Abstraktion Tonfilm

Was sich in den Arbeiten Triergons als Lösung des Ton-Film-Synchronisationsproblems schon abzeichnet – eine ‚unsinnliche', technisch-mathematische Antwort auf die Frage, was Kommunikation sei, nämlich eine Theorie der Information – entsteht mit der Röhrentechnik am Schnittpunkt mehrerer Strategien. Dazu gehört unter anderem eine Logistik, in der Kommunikationskonzerne wie AT&T quasi an der Stelle eines technisch-ökonomischen Hebels der Konzentration sitzen, weil sich in technisch fest zu installierenden, netzartigen Infrastrukturen wegen hoher Fixkosten und vergleichsweise geringer Kosten der weiteren Ausbreitung solcher Netze, das entfalten kann, was ein ‚natürliches Monopol' genannt wird. Von dort aus, so argumentiert David Mindell, ist Kommunikationstheorie auch als Artikulation von Tendenzen zu lesen, sich nicht nur im Raum, sondern auch über die Unterscheidungen zwischen Telegrafie, Telefonie, Radio und Fernsehen hinwegzusetzen.[117] Die Abstraktion von jeweils an einzelne Medien gebundenen Sinnlichkeiten kristallisiert sich so gesehen an in bestimmten Arten von Netzen entstehenden „Kalkulationszentren"[118] heraus, die Signale in einem ‚zusammenziehen'. Interessanterweise kommen an dieser Stelle die konkreten Bilder, Töne und Zeichen, also das, wovon im Informationsbegriff abstrahiert wird, quasi als Medien dieser Abstraktion zurück, insofern sie erlauben sich vorzustellen, was man sich unter „Information" vorzustellen habe. Zum Beispiel führt J.W. Horton 1929 eben das Tonfilmband als konkretes, ‚materielles' Diagramm an, um die Ökonomie von Information in Übertragungsketten zu erklären:

> „It is, perhaps, unusual to compare the amount of information represented by a picture with the amount of information represented by a sequence of sounds. There are today, however, so many mechanical means for recording each of these that it is possible to find several common measures. Perhaps the most striking is the recently developed talking motion picture film. Here the sounds accompanying a given action may be conveniently recorded on a narrow strip along the edge of the film on which the action is recorded. In this case the scene requires a film width of 7/8 of an inch; the accompanying sound is allotted a width of 1/8 of an inch."[119]

Der Wissenschaftshistoriker Friedrich-Wilhelm Hagemeyer bemerkt dazu:

> „Diese Äußerung ist interessant, weil sie anschaulich unterstreicht, wie sehr einheitliche theoretische Konzepte auf der technischen Übersetzbarkeit verschiedener Nachrichtentechniken ineinander beruhten: hier Tonfilm, später PCM."[120]

---

[117] Vgl. David A. Mindell: Between Human and Machine. Feedback, Control, and Computing Before Cybernetics. Baltimore, Md.: The Johns Hopkins Univ. Press 2002, S. 136.

[118] Bruno Latour: Drawing Things Together, in: Michael Lynch/ Steve Woolgar (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press 1990, S. 19-68.

[119] J. W. Horton: The Electrical Transmission of Pictures and Images, in: Proceedings of the Institute of Radio Engineers (proc. ire) 17/9 (1929), S. 1540-1563, hier S. 1549.

[120] Hagemeyer, Friedrich-Wilhelm: Die Entstehung von Informationskonzepten in der Nachrichtentechnik. Eine Fallstudie zur Theoriebildung in der Technik in Industrie- und Kriegsforschung. Diss. Freie Universität Berlin, Berlin 1979. Online unter: http://weisses-rauschen.de/hero/hagemeyer/hagemeyer_dissertation.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 119-120.

Am ‚Netzwerk-Hebel', an dem die Bell Labs zu verorten wären, sitzt Triergon – wie De Forest – gerade nicht. Nicht zuletzt unter dem Zeitdruck der Inflation tun sich die Drei zunächst mit Schweizer Geldgebern zusammen. Die Schweizer Triergon geht dann wiederum auf die Universum Film AG zu, nach dem Einstieg in das Tonfilmgeschäft beschließt jedoch der unter Sparzwänge geratene Ufa-Vorstand im April 1927, die Experimente mit sprechendem Film wieder einzustellen.[121] Gleichzeitig aber erwirbt William Fox die Triergon-Lizenzen für Nord- und Mittelamerika.[122] Mit der Durchsetzung des Tonfilms werden die Triergon-Patente dann eine wichtige Position in den territorialen Auseinandersetzungen großer Tonfilmkonglomerate, wie ERPI (Electrical Research Products Incorporated) und Tobis (Ton-Bild-Syndikat), einnehmen, aber die drei Ingenieure spielen dabei keine Rolle mehr.

b) Erdtelegrafie und Peilsender gleichzeitig

Um im Zusammenhang der Triergon-Geschichte das Motiv der Synchronisation in den Blick zu bekommen, könnte zu der Linie des Erdtelegraphiesenders bis ins kinematografische Laboratorium der Drei, die Kittler in Anschlag bringt, noch eine kleine Geschichte der Funknavigation, „der Peilgeräte und Peilstationen für die wetteranfälligen Zeppeline" hinzugefügt werden, die Vogt in einem Satz mit den „Nachrichtenmittel[n] für den Verkehr mit verschütteten Schützengräben" anführt. Mit wireless wird nämlich die Selbstortung und Navigation bei schlechten Sichtbedingungen auf ‚Radiosynchronisation' umgestellt. Der Telefunken-Kompass, der auf den Zeppelinen zum Einsatz kommt, und an einer ähnlichen Technik arbeitet dann wohl auch Vogt, funktioniert durch eine Art drehende Richtfunkfeuer:[123] Die Funkrichtung der von der Bodenstation ausgehenden Signale dreht sich dabei exakt getaktet um 360 Grad. Immer wenn die Bodenstationen eine Umdrehung um die eigene Achse gemacht haben und wieder nach Norden senden würden, senden sie stattdessen ein starkes Signal in alle Richtungen aus, um die Uhren an Bord des (Luft-)Schiffes zu synchronisieren. Vom Zeppelin aus wird mit einer Art Stoppuhr das Zeitintervall zwischen dem ‚Nordungssignal' und dem stärksten der nächsten ankommenden Signale gemessen. Dieses zweite Signal ist am stärksten, weil es von der Sendestation am direktesten auf das Schiff gerichtet ist. Zwischen zwei solchen (fest auf ‚der Karte verankerten') Bodenstationen kann dann das Schiff die eigene Lage sehr genau triangulieren.

Der Vorschlag, der hier gemacht werden soll, ist die Synchronisation von Ton und Bewegungsbild im Bild dieser ‚Radio-Selbstlokalisierungstechnik' zu denken.[124] Das merkwürdige Verhältnis von Sinnlichkeit/Unsinnlichkeit von audiovisueller Wahrnehmung zwischen synchronisiertem Film

[121] Vgl. Wolfgang Mühl-Benninghaus: Das Ringen um den Tonfilm. Strategien der Elektro- und der Filmindustrie in den 20er und 30er Jahren. Düsseldorf: Droste 1999, S. 39.
[122] Vgl. Mühl-Benninghaus: Das Ringen um den Tonfilm. Düsseldorf 1999, S. 37.
[123] Vgl. Anonym: Telefunken-Kompass, in: Dinglers Polytechnisches Journal 327/34, Jg. 92 (24.08.1912).
[124] Ein Bild, das wiederum von einer Geschichte des Stereotons inspiriert ist, die Kittler rekonstruiert, vgl. Grammophon-Film-Typewriter. Berlin 1986, S. 154-156.

und Klang im Kino entspräche in diesem Bild dann dem, was ein Zeppelin zwischen zwei Bodenstationen tut. Einerseits wird die Position auf den Zuschauerplätzen zwischen Bild und Ton in der ‚Karte' des Kinos in gewisser Hinsicht schon vorausgesetzt, sind in der Aufführung Licht- und Soundemissionen auf ihren Abgleich zwischen Sehen und Hören gerichtet. Andererseits bedarf es eben Augen und Ohren an der Position von Zuschauern, um diese Stelle zu aktualisieren. In diesem Bild ließe sich dann davon sprechen, wie sich Zuschauer zwischen Leinwand und Lautsprechern immer wieder selbst verorten, indem sie sich zeitlich ‚triangulieren' und ‚trianguliert' werden. So lässt sich dann nicht nur verstehen, wie der Triergon-Lichtton das Synchronisationsproblem im Unterlaufen der Sinne durch Hochfrequenztechnik löst, sondern auch etwas davon, was das für die sich anschließenden Probleme, Tonfilm ästhetisch zu konzeptualisieren, heißen könnte:[125]

c) Synchronisation: Sinnlichkeit/Unsinnlichkeit

Wenn sich diese beiden Ebenen von Signal und Semantik im kinematografischen Triergon-Labor so deutlich voneinander abheben, kann das als Ausgangspunkt verwendet werden, um das Problem zu bestimmen, die Stelle zu verorten, an der sich aus der Synchronisation im Tonfilm wiederum eine audiovisuelle Semantik ergeben kann. Die notwendige Voraussetzung von Tonfilm sind Einzelmedien von Ton und Bild, damit das, was sich zwischen Sehen und Hören ergibt, überhaupt wahrgenommen werden kann. Gleichzeitig ist das, was Audiovision dann bedeuten kann, etwas Drittes, das sich nicht eindeutig an die jeweilige Semantik des Bildes oder des Tons zurückbinden lässt.

Von der Synchronisation her verstanden bedarf es also erst einmal der sinnlichen Differenz zwischen Sehen und Hören, um den audiovisuellen Effekt als Effekt ihrer Gleichzeitigkeit hervorzubringen. Aber was Synchronisation dann tut, ist, am Lichtton lässt sich das nachvollziehen, eben von dieser Differenz zu abstrahieren und Bild und Ton auf einer *unsinnlichen* Ebene ihrer technisch-zeitlichen Verrechenbarkeit miteinander koordinierbar zu machen. So trägt sich also die ‚Trennung der Sinne' auf merkwürdige Weise gerade dort in den Tonfilm ein, wo sich die Medien Grammophon und Film von ihren jeweiligen Bindungen an die Sinne lösen und der apparative Abstand zwischen ihnen sich quasi im zeitlichen ‚Nullintervall' von Synchronisation schließt.

Die Antwort darauf, was Tonfilme bedeuten, und darauf, was Tonfilm ist, beziehungsweise entsprechend, was er als neues, eigenes Medium sei, kann hier problematisch werden, wenn gefragt wird, von welcher Ebene aus diese Antwort gegeben wird.[126] Wenn man sich auf der Ebene des durch die einzelnen Sinne Wahrnehmbaren, den Bildern und Tönen als Träger von Semantik, befindet, droht einem zu entgehen, was Tonfilm als Synchronisation ausmacht. Wenn man aber auf

[125] Vgl. dazu auch: Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound. Audiovision und Synchronisation in Michael Snows „Rameau's Nephew by Diderot (Thanx to Dennis Young) by Wilma Schoen", in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.

[126] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 398-401.

die Ebene ‚schaut', auf der synchronisiert wird, drohen einem Sehen und Hören zu vergehen – ohne die es aber Tonfilm wiederum nicht geben kann.[127] Und so weiter. Die Entscheidungen, die an diesem Umschlagpunkt möglich, aber auch kaum zu umgehen sind, so die These, machen das Interessante, die fortlaufende Produktivität einer Ästhetik zwischen Audiovision und Synchronisation aus.[128]

In diesem Sinne wird Triergons ‚Leerfilm' auch in der Folge nicht nur einfach wieder sinnvoll gefüllt und überspielt. Bild und Ton in Disneys Mickey Mouse ‚peilen' das Publikum gerade über das ‚Nullintervall' von Synchronisation an und versetzen es dort, wo vorher Intervalle zwischen Hören und Sehen waren, in eine Art Zustand ‚instantaner Verspätung'. Das ist nicht mehr so sehr am Aufnahmemedium von Tonfilm abzulesen, sondern daran, wie das Disney-Labor diese Momente von Synchronisation in einer ‚trägheitslosen' ‚Cartoon-Physik' auf Papier und Filmstreifen zusammenzieht, plant und vorschreibt.

4. Hollywood und New York, 1928

Disney

Das Spiel der Animation mit den Ebenen von Wirklichkeit und ihren Übergängen wurde oben schon anlässlich der Trajektorien des Bouncing Balls in den Song Car-Tunes der Fleischer-Brüder beschrieben, die das Publikum sich im Kino akustisch ereignen lassen. Der erste Mickey Mouse-Film, STEAMBOAT WILLIE, der die Synchronisation von Bild und Ton und damit das ‚audiovisuelle Ereignis' des Publikums schon voraussetzt, funktioniert dagegen audiovisuell eher wie die unmögliche Physik jener Cartoon-Charaktere, die ungebremst über einen Abgrund rennen, dann innehalten und sich auf sich selbst besinnen, um dann erst zu bemerken, dass sie einen Körper, dass sie Gewicht haben, und in eben diesem Moment in die Tiefe stürzen.

Disneys Karriere beginnt unter anderem damit, eine Idee der Fleischers, die Spannungen zwischen Zeichnung und Fotografie auszuspielen, indem sie Ko-Ko the Clown in die ‚wirkliche' Welt hinüberspringen lassen, umzudrehen: Bei Disney spaziert jetzt eine fotografisch gefilmte Alice durch ‚Cartoonland'.[129] Nachdem Disney 1927 die durchaus erfolgreiche Figur Oswald the Lucky Rabbit in Preisverhandlungen mit dem Produzenten von den Universal Studios abhandenkommt, macht er aus den langen Kaninchenohren kurze runde und zieht ihm eine andere Hose an: Micky Maus. Was an den ersten beiden Filmen, die Disney zusammen mit dem Zeichner Ub Iwerks produziert, schon auffällt: *Erstens* ist die Micky Maus ein Trittbrettfahrer oder Schmarotzer. PLANE CRAZY (ein Spiel mit Bedeutungen zwischen „Flugzeugverrückt", „Einfach wahnsinnig" und „Flächenwahn") nutzt die Popularität des Piloten Charles Lindbergh als Vehikel und GALLOPIN' GAUCHO

[127] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.
[128] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.
[129] Vgl. Leonard Maltin: Of Mice and Magic. A History of American Animated Cartoons. New York: McGraw-Hill 1980, S. 30 u. S. 86-88.

parodiert den Douglas-Fairbanks-Film THE GAUCHO von 1927. *Zweitens* geht es in diesen Filmen um Transportmittel, um Fortbewegung zu Luft und zu Lande.

Folgerichtig bewegt sich Mickey im dritten Film zu Wasser fort und er hängt sich, was den Filmtitel betrifft, an Buster Keatons „Gag-Maschine" STEAMBOAT BILL, JR. (1928) an.[130] Außerdem aber springt Disney damit auf den Tonfilmzug auf, der ab 1927 anrollt.

STEAMBOAT WILLIE

STEAMBOAT WILLIE beginnt mit der Musik des altbekannten – und lizenzfreien – Song *Steamboat Bill* von 1910, der davon handelt, wie Steamboat Bill versucht den Dampfschiff-Geschwindigkeitsrekord zu brechen, ihm dabei aber der Kessel explodiert und den in die Luft fliegenden Bill zum „pilot of the ferry to the promised land" macht.[131] Auf der schwarzen Bildfläche öffnet sich eine Irisblende auf einen Dampfer, dessen Schornsteine im Takt, aber verquer zu dem der Melodie, abwechselnd dicke Rauchwolken ausstoßen. Das nächste Bild zeigt Mickey, der das Schiff den Fluss entlang steuert und die Melodie pfeifend und mit dem Fuß klopfend aufnimmt. Dann löst er über ein herabhängendes Seil die Signalpfeifen aus, von denen zwei auch unmittelbar reagieren, nur die dritte, dickste Pfeife verschläft ihren Einsatz. Worauf die beiden anderen sich kurz überrascht zeigen und ihr dann einen Tritt verpassen, sodass sie, allerdings verspätet, auch noch den fehlenden tiefsten Ton der Reihe von sich gibt. Darauf betritt der Kapitän, der schon als Bösewicht Pete (Kater Karlo) in den Alice-Filmen aufgetaucht war, die Bühne und übernimmt das Regime: Er zieht den Körper Mickeys im Stil der „rubber-hose animation",[132] dem Markenzeichen der Oswald-Filme, lang und befördert ihn mit einem Fußtritt von der Steuerkabine auf das Deck. Dort wird Mickey von einem Papagei empfangen, der mit der Stimme Walt Disneys die Schimpftirade Petes imitierend wiederholt, um den armen Mickey dann selber schadenfroh auszulachen, kassiert aber mit einem übergestülpten Eimer gleich die Rache Mickeys.[133] Währenddessen steht Pete am Ruder und in seinem Gebiss hebt sich, ähnlich einer Kanonenluke, ein Zahn und schießt einen Strahl Kautabak aus, der im Gegenwind seine Bahn wendet und die Schiffsglocke hinter Pete anschlägt. Beim dem Versuch, das zu wiederholen, wird beim zweiten Mal dann Pete selbst getroffen. Am Landesteg angekommen verlädt Mickey das Transportgut, genauer gesagt: ‚wirklichere' Tiere, als Mickey selbst es ist. Minnie Mouse hat die Abfahrt verpasst und rennt kreischend am Ufer dem Schiff hinterher, bis Mickey sie mit dem Ladekran an Bord hievt. In diesem Manöver lässt sie ihre

---

[130] Vgl. Gilles Deleuze: Das Bewegungs-Bild. Kino 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001, S. 234-240.

[131] Vgl. David Gerstein: Cartoon Pop Musik: Who Doesn't Remember Classic Cartoons? (10.02.2013), online unter: Jerry Beck (Hg.): Cartoon Research [Blog]. http://cartoonresearch.com/index.php/cartoon-pop-music [gesehen: 31.03.2015]; Zu STEAMBOAT WILLIE vgl. auch: Jan Philip Müller: Synchronization, in: Dieter Daniels u.a. (Hg.): See this Sound. Audiovisuology Compendium: An Interdisciplinary Survey of Audiovisual Culture. Köln: Verlag der Buchhandlung Walter König 2010, S. 401-414.

[132] „Wasserschlauch-Animation" [Übers. d. Verf.]: Barrier: The Animated Man. Berkeley 2007, S. 84. Vgl. Esther Leslie: Hollywood Flatlands. Animation, Critical Theory and the Avant-garde. London u.a.: Verso 2002, S. 26.

[133] Vgl. Barrier: The Animated Man. Berkeley 2007, S. 62.

Ukulele und Notenblätter mit dem Titel *Turkey in the Straw* fallen, die prompt von einer Ziege – weil wo Stroh draufsteht, auch Stroh drin sein muss – verspeist werden. Dabei lösen sich die Noten vom Papier, fallen klimpernd zu Boden und plunkern in der Ziege herum. Das bringt Mickey auf die Idee, die Ziege in eine Musikbox – irgendetwas zwischen Grammophon und Drehorgel – durch Verformung einzelner Organe umzufunktionieren: er reißt das Maul zum Verstärkertrichter auf und Minnie klappt den Schwanz als Kurbel um. Jetzt wird also nicht mehr der Film von der Musik begleitet, sondern die Musik – Turkey in the Straw – kommt nun vom Tier-Notenpapier-Ukulelen-Apparat *im* Film. Und Mickey ist davon gleich mitgerissen, zuerst zur Musik zu tanzen und dann seinerseits auf allem verfügbaren Zeug – Hammer, Blechtonne, Waschzuber, Reibebrett, Küchengeräte und der eigene Kopf als Musikinstrumente – die Musik zu begleiten, während sich dazu eine Ente als Publikum im Takt wiegt. Als eine Katze durch das Bild läuft und miaut, packt Mickey sie am Schwanz und schleudert sie, als eine zur Musik jaulende tierische Sirene durch die Luft. Die Ente wird zur quakenden Posaune. Eine Reihe abwechselnd schwarzer und weißer Ferkel, die gerade von ihrer Mutter gesäugt werden, macht er zur quiekenden Orgel. Dann schüttelt er die Ferkel von der Muttersau ab, um sie als grunzendes Akkordeon zu verwenden, während die kleinen Schweinchen sein belustigtes Publikum bilden. Beim Xylophonspielen auf den Zähnen einer Kuh wird das Vergnügen vom Kapitän Pete unterbrochen, der wieder für Ordnung sorgt, indem er Mickey zum Kartoffelschälen in die Kombüse einsperrt. Dort erscheint am Bullauge wieder der lachende Papagei. Aber Mickey vertreibt ihn mit einer Kartoffel und imitiert seinerseits dessen Lachen. So hat er die Lacher am Ende wieder auf seiner Seite.

Paperwork: Diagramme, Vorschriften und Marginalien der Synchronisation[134]

Die reibungslose, geradezu akrobatische Übergängigkeit zwischen den verschiedenen Ebenen von Ton-Bild-Verhältnissen, die dieser Film vollführt, entsteht nicht spontan, sondern ist Ergebnis eines komplizierten Prozesses von Synchronisation und Produktion, der in einem Hin- und Her – und zwar vorwiegend *auf Papier* – besteht.[135]

Notenschrift und Metronom

Die erste Anordnung, die STEAMBOAT WILLIE in diesem Prozess durchläuft, gilt der kollektiven Gag-Ideenfindung und Aufzeichnung eines ersten Plans und besteht insbesondere aus einem Apparat und Papier – genauer gesagt: Metronom und Notenblättern. Der frisch bei Disney angestellte Zeichner und Mundharmonika-Spieler bringt sie ins Studio mit, um die Musik (z.B. 2 Schläge des

[134] Zu den grafischen Synchronisationsmethoden vgl. auch Jan Philip Müller: Synchronization, in: Daniels u.a. (Hg.): See this Sound. Köln 2010, S. 401-414, hier S. 403-404 u. S. 410-411.
[135] Vgl. Jan Philip Müller: Synchronization, in: Daniels u.a. (Hg.): See this Sound. Köln 2010, S. 401-414.

Metronoms pro Sekunde) mit den von Disney ausagierten Bewegungsideen des Films (24 Einzelbilder pro Sekunde) von Anfang an zu koordinieren:[136]

> „I helped Walt as he timed the action the best I could with my mouth organ and a metronome [...] and I was able to observe how he tried our parts of the action this way and that, discarding something here, trying some new thing there, rearranging the order of other pieces of business, until the whole thing seemed to work with the tunes he had selected and finally suited him as a workable cartoon continuity. When he was done, each last little thing that was to happen all through the entire short had been visualized in complete detail and the length of time each action was to take on the screen had been determined. "[137]

Dann zeichnet Jackson auf einer Art „rudimentärem Notenpapier"[138] mit nummerierten Taktstrichen und seinem Metronom die synchron geplanten Melodien und die in einzelne Phasen zerlegten Bewegungsverläufe zusammen ein und Disney schreibt/zeichnet parallel dazu ein Storyboard, anhand dessen er Aufgaben an seine Zeichner verteilen kann, ohne dass das exakte Timing der Szenen unterwegs verloren geht. Zum Beispiel:

> „smoke makes stacks bulge out as it goes up and out (16 drawing cycle) 12 Ft. from opening, the Three whistles on top of cabin squat down they whistle tune ‚TA—DA-DE-DA-DA--DA-DA' ….2 Ft. of action after whistle and cut."[139]

So greift hier die Arbeits- und Bewegungszerlegungslogik der ‚Zeichentrick-Fabrik' und die diagrammatische Planung audio-visueller Gags direkt ineinander.[140]

(Abb. 34 im Bildanhang)

Wie sich die Zeit der Musik auf die Zeit von Filmbildern herunterbrechen lässt, war im Prinzip auch schon im Bouncing-Ball-Patent der Fleischer-Brüder nachzulesen und sie hatten dort auch schon vorgezeichnet, dass es letztlich alles Mögliche sein konnte, das sich dann nach dieser Logik bewegt.[141] Doch die Disney-Studios drehen das Ganze noch einmal um: die Figuren werden nicht mehr von Rhythmus angetrieben, um dem Publikum zu signalisieren, wann es im Kino welches Wort zu singen hat, sondern die Zeit, die zwischen Takt und Frames entsteht, durchzieht schon in Disneys Vorschrift Bild und Sound, alles was sich bewegt.

---

[136] Vgl. Frank Thomas/Ollie Johnston: The Illusion of Life. Disney Animation. New York, NY: Hyperion 1995, S. 287-289.

[137] Wilfred Jackson in einer mündlichen Auskunft in: Barrier: The Animated Man. Berkeley 2007, S. 59.

[138] „rudimentary bar sheet" [Übers. d. Verf.], Barrier: The Animated Man. Berkeley 2007, S. 59.

[139] Vgl. Storyboards für STEAMBOAT WILLIE auf der DVD: Mickey Mouse in Black and White, Volume 1 (1928-1935), The Classic Collection, Walt Disney Treasures, Burbank, California: Walt Disney Video 2002, DVD 1.

[140] Vgl. Philip Brophy: The Animation of Sound, in: Alan Cholodenko (Hg.): The Illusion of Life. Essays on Animation. Sidney: Power Publications in association with the Australian Film Comission 1991, S. 67-111, hier S. 77.

[141] Vgl. Max Fleischer: Method of Producing Moving-Picture Cartoons. US Patent Nr. 1242674 A, patentiert am 09.10.1917, beantragt am 06.12.1915.

Tonfilmtest

Dass die erste Probevorführung von STEAMBOAT WILLIE, wie sie am Anfang des Kapitels umrissen wurde,[142] ‚elektrisch' funktioniert, ist nach dem bis hierhin am Lichttonverfahren Entwickelten nicht mehr so sehr überraschend. Wenn die Geräuschemacher erzählen, dass sie den Film dabei selbst gar nicht zu sehen bekommen haben, sondern ihre Geräusche von einem anderen Raum durch Mikrofon, Kabel und verstärkt durch einen Radiolautsprecher zur Leinwand übertragen wurden, dann ist anzunehmen, dass es hier um mehr geht, als ein paar filmbegleitende Soundeffekte auszuprobieren. Denn das hätten sie, wie die vielen Kinomusiker und Geräuschemacher auch vor der Leinwand, in Gegenwart des ablaufenden Films, auf ihn reagierend und ihn bestenfalls sogar antizipierend tun können. Vielmehr besteht der Sinn dieser Aufführung wohl gleichzeitig darin, eine von diesem konkreten Film zu abstrahierende ‚leere' Synchronisationstechnik der Eintaktung von Zeichnern/Geräuschemachern durch Notenpapier und Metronom zu testen, die prinzipiell genauso auch für alle weiteren Mickey Mouse-Filme funktionieren könnte.

In dieser Hinsicht funktioniert also Disneys Papiersynchronisation als eine Art Spiegelbild des synchronen ‚Leerfilms' im Lichttonverfahren. Die ‚Physik' des Zeichentrickfilms erlaubt, aber macht es in gewisser Hinsicht auch notwendig, die Produktion von Bildern und Sounds quasi von außen mit einer Synchronisationslogistik zu umgeben und ihr so einen audiovisuellen Rahmen zu geben. Anders als beispielsweise die Filmklappe, die sich eher vom Innen der Szene her, von der physikalisch wirklichen Welt über die elektroakustische und fotografische Aufzeichnung bis in den ‚leeren', technisch-stabilisierten synchronen Lichttonfilm hindurchzieht.

Bouncing ball: Kalifornien/New York

Auf jeden Fall kann das Disney Studio nun noch einmal am Timing feilen. Mit dem fertigen Film macht sich Disney dann nach New York auf, wo die Entscheider der Filmindustrie sitzen, um ein Aufnahmestudio für die Tonspur zu suchen, die, so hatte er beschlossen, unbedingt als Lichtton realisiert werden soll.[143] Und er trifft dort Pat Powers, der, vielleicht durch Bestechung einiger Ingenieure bei RCA und Movietone,[144] ein eigenes Lichttonverfahren – Cinephone – auf den Markt gebracht hatte, das er preisgünstiger anbietet, das aber ansonsten mit dem Movietone-System praktisch kompatibel ist. In der Zwischenzeit hat der Filmorganist und -dirigent Carl Stalling in Kansas die in Wilfred Jacksons ‚Bar Sheets' umrissene Zeitorganisation zu einer vollständigen Or-

[142] Siehe oben: Abschnitt: „Hollywood und New York, 1928".

[143] „Lots of companies were rerecording sound on phonograph discs to synchronize with film action, but Father didn't trust records. He wanted the sound on the film itself." Disney Miller: The Story of Walt Disney. New York 1957, S. 108.

[144] Vgl. Leonard Mosley: Disney's World: A Biography. New York: Stein and Day 1985, S. 109-110.

chester- und Geräuschemacherpartitur mit Notenblättern für die einzelnen Musiker ausgearbeitet[145] und Disney engagiert Musikanten und einen Dirigenten für die gemeinsame Studioaufnahme der Tonspur.

Nur, wie lässt sich in einer solchen transkontinentalen, audiovisuellen Filmproduktion Synchronität stabil transportieren?[146] Wie kann, nachdem in Kalifornien mit Metronom und Papier erst einmal der Film synchron zu den Melodien produziert wurde, nun umgekehrt in New York in einem Durchgang eine Tonspur aufgenommen werden, die sich wiederum synchron mit dem Film zusammensetzen lässt? Und wie lässt sich dabei verhindern, dass sich bei dieser Klangaufzeichnung die akustische Taktung des Metronoms mit in die Tonspur einschreibt und vermischt?

Die Antwort ist: Diagrammatisch. Vom Rand des Films her. Durch Übertragung des akustischen Signals ins Visuelle. Mit dem Bouncing Ball.[147]

(Abb. 35 im Bildanhang)

Tatsächlich ist dabei Musik selbst das geringere Problem, wenn sie einmal im richtigen Tempo eingesetzt hat, können die Musiker sich im zeitlichen Ablauf aneinander und an der Musik orientieren. Die Geräusche dagegen, die sich mitunter quer zum Takt der Musik oder sogar gerade plötzlich und unerwartet ereignen sollen, sind entsprechend auch für die Geräuschemacher schwerer zu antizipieren und zu treffen.[148] Disney lässt also eine Kopie anfertigen, auf der der seitliche Streifen des Films für den Lichtton freigelassen ist, und zeichnet dort statt der stetig verlaufenden Tonspur einen in der Logik der Filmeinzelbilder sich auf und ab bewegenden Punkt ein.[149] Jener Bereich am Rand des Filmbildes, der bei einer normalen Tonfilmvorführung kaschiert wird, wird hier also visuell genutzt, damit sich am laufenden Film die Handlungen aller Akteure der Soundaufnahmesituation jederzeit in die Synchronisation einordnen. Noch vor der Premiere

---

[145] Womöglich war es auch der Dirigent in New York, Carl Edouarde, der diese Partitur hergestellt hat. Stalling berichtet widersprechend zu Maltin (Of Mice and Magic. NY 1980, S. 35), er habe mit der Musik von STEAMBOAT WILLIE nichts zu tun gehabt. Carl Stalling: An Interview by Michael Barrier, Milton Gray, and Bill Spicer. Reprinted from Funnyworld No. 13 (1971). Online unter: Michael Barrier (Hg.): Exploring the World of Animated Film and Comic Art. http://www.michaelbarrier.com/Funnyworld/Stalling/Stalling.htm [gesehen: 31.03.2015].

[146] Vgl. J.B. Kaufman: The Transcontinental Making of the Barn Dance, in: Animation Journal 5,2 (Frühling 1997), S. 36-44.

[147] Vgl. Müller: Synchronization, in: Daniels u.a. (Hg.): See this Sound. Köln 2010, S. 401-414, hier S. 410-411.

[148] Vgl. Kaufman: The Transcontinental Making of the Barn Dance, in: Animation Journal 5,2 (Frühling 1997), S. 36-44, hier S. 38.

[149] Die Aussagen zu dieser visuellen Zeitmarkierung sind nicht ganz eindeutig: Disney Miller und Mosley (Disney's World. NY 1985, S. 112-114) sprechen von einem, alle 12 Frames blinkenden Punkt, Barrier (Hollywood Cartoons. Oxford 1999, S. 53-54) und Crafton (Before Mickey. Cambridge, Mass. 1987, S. 213-214) von einem Bouncing Ball. Der Komponist Carl Stalling glaubt, es habe bei STEAMBOAT WILLIE kein visuelles „Metronom" gegeben, weil der Film insgesamt nicht wirklich synchron gewesen sein (vgl. Stalling im Interview mit Michael Barrier, Milton Gray und Bill Spicer, reprinted from Funnyworld No. 13 (1971). Online unter: Barrier (Hg.): Exploring the World of Animated Film and Comic Art. http://www.michaelbarrier.com/Funnyworld/Stalling/Stalling.htm [gesehen: 31.03.2015].

von STEAMBOAT WILLIE beantragt Roy O. Disney – Walts Bruder und Geschäftspartner – die Patentierung dieser Verbesserung der ‚Dirigenten-Augen-und-Ohren-Methode':

> „The usual method has been to project the picture on a screen and produce the sound in correct tempo, the synchronizer being the leader of an orchestra or director of any sound upon whose careful eye and ear the accuracy depends. My improved method and means tend to eliminate inaccuracy in scoring sound upon motion pictures. […] The beat may be indicated by the vertical movement of a ball and the abbreviations and symbols of sound expression are inscribed in the sound track."[150]

Mit dem Einstieg in das Tonfilmgeschäft engagieren die Disney-Studios auch den Ingenieur William „Bill" E. Garity, der für De Forests Phonofilm gearbeitet hat und dann bei Pat Powers Cinephone gelandet ist.[151] Garity entwickelt den Bouncing Ball wiederum elektronisch weiter: Durch einen getakteten Schalter werden regelmäßige Clicks generiert und auf die Tonspur des Films aufgenommen, die dann bei der Aufnahme des Filmsoundtracks über Kopfhörer die Musiker und Geräuschemacher einzeln und akustisch, doch isoliert von der Akustik des Aufnahmestudios timen.[152]

An den Synchronisationsverfahren, die die Disney-Studios, wie oben nahegelegt wurde, von der Seite audiovisueller Produktion her komplementär zu einer diagrammatischen Logik des Lichttonverfahrens entwickeln, wird so noch einmal sehr deutlich, wie sich dabei in Bezug auf die Synchronisation auf dem Weg zwischen Zeichentrickfabrik, Tonaufnahmestudio und Kinoraum eine Kette der Übertragungen herstellt, die stark an Durchlässigkeiten hängt, die es erlauben, sehr beweglich zwischen grafischer Inskription, Auditivem und Visuellem hin- und herzuspringen. Darüber hinaus zeigt sich, wie im gleichen Zug an anderer Stelle Isolierungen durch diese jeweiligen Räume gelegt werden: Mit dem Bouncing Ball wird das ‚Metronom' bei der Aufnahme im Tonstudio visuell von der Tonspur - die dann im Kino zu hören sein soll - isoliert oder entmischt. Mit Garitys ‚Click Track' wird der ‚auditive' Synchronisationsraum der einzelnen Musiker durch Kopfhörer vom gemeinsamen Raum des Orchesters im Tonstudio getrennt.

Zurückbezogen auf die Technik des Tonfilms lässt sich damit eine audiovisuelle Logik feststellen, die laufend von einer Ökonomie zwischen ‚trägheitslosen' Übergängigkeiten und Isolierungen, Trennen und Zusammenziehen von Sound und Bewegungsbild durchzogen ist. Und zwar in den verschiedenen Produktionsschritten auf verschiedenen Ebenen: Als Diagramme, die Mundharmonikaspiel, durchgespielte Bewegung und Metronome so zusammenziehen, dass die parallele Arbeit an Partituren und animierter Zeichnung aufgeteilt werden kann. Als Bouncing Ball oder ‚Click

[150] Roy O. Disney (Hollywood, California): Method and Means for Scoring Motion Pictures. US-Patent Nr. 1913048, patentiert: 06.06.1933, beantragt: 16.10.1928, S. 1.
[151] Vgl.: Anonym: Bill Garity (1999). Online unter: Disney Legends. https://d23.com/bill-garity/ [gesehen: 31.03.2015].
[152] Vgl. William E. Garity (Los Angeles, California), Assignor to Roy O. Disney: Method and Means for Scoring Motion Pictures. US-Patent Nr. 1.919.364, patentiert am 25.07.1933, beantragt am 09.05.1930.

Track', die den fertigen Animationsfilm, die Partituren und die Musiker zeitlich koordinieren, indem sie Taktung und Akustik des Tonstudio voneinander isolieren. Als Lichttonfilm, der auf der Fläche des Filmbands das geplante zeitliche Verhältnis zwischen Ton- und Bildspur – beim Ablaufen im Projektor und, über die dazu korrespondierend räumlich auseinandergezogenen Stellen von Fotozelle und Bildprojektion, Bewegtbild und Sound bei der Aufführung im Kino – fest zusammenhält.

Tiere, Maschinen und Menschen zusammenziehen/zusammen zeichnen:[153]

Wird aus dieser Perspektive nun noch einmal auf den Inhalt von STEAMBOAT WILLIE zurückgeblickt, dann lässt sich sehr nah an diesem Geschehen nachvollziehen, wie in das Diagramm des Tonfilms gleichzeitig alle möglichen Genealogien von Sound, Sounderzeugung und Soundübertragung in diesen Film eingehen können und trotzdem nicht an ihre Herkunft gebunden sind.[154]

Die Intensivierung einer audiovisuellen Erfahrung, auf die dieser Film als ‚unique selling point', als Alleinstellungsmerkmal im Feld der Animation abzielt, funktioniert gerade durch die Übertragung des Zeichentrickprinzips – überraschende Übergänge und Metamorphosen, die zwischen und innerhalb von Zeichnung, Zeichenfläche und Abgebildetem möglich sind – auf audio-visuelle Verhältnisse. So wird die Spannung zwischen den Herkünften von Sound und den Möglichkeiten, sich davon abzulösen, auf besondere Weise gesteigert. In dieser Hinsicht lässt sich, wie zu Beginn dieses Kapitels angedeutet wurde, sagen, dass STEAMBOAT WILLIE als Tonfilm gerade insofern interessant ist, als darin ein ‚Alles Mögliche' von Ton-Bild-Beziehungen tonfilmästhetisch durch- und ausgespielt wird, insofern hier für die Sounds und die bewegten Bilder jeweils mehrere Möglichkeiten, wie Bild und Ton aufeinander bezogen sein können, als gleichzeitige Möglichkeiten angedeutet werden.

Stauungen: Genealogien von Soundproduktion, die in STEAMBOAT WILLIE einfließen

Wird entlang von Mickeys Dampferfahrt gefragt, woher der Sound jeweils kommt, dann lässt sich diese Bewegung der Steigerung geradezu systematisch durchgehen: Die Musik, die vor dem eigentlichen Film das Titelbild und den Schwarzfilm begleitet und dann in den Film übergeht, erinnert an eine klassische ‚prä-tonfilmische' Orchesterbegleitung des Stummfilms. Der Lärm des Dampfschiffs, der diese Musik dann stört, kommt nun schon aus dem Film, ist aber als Geräusch einer kinematischen Maschine, wie zum Beispiel das diskrete Rattern von Filmprojektoren, noch eher auf der Seite der leblosen Dinge. Als Mickey nun pfeifend und mit den Füßen klopfend in die Musik einstimmt, ist das die erste lautliche Äußerung einer ‚Person'. Wenn die Musik vorher im Kino entstanden war und den Film ‚von außen' begleitet hatte, dann wird in dieser Korrespondenz

[153] Vgl. Latour: Drawing Things Together, in: Lynch u.a. (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass. 1990, S. 19-68.

[154] Vgl. Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Maresch/Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt a. M. 2000, S. 133-173.

gleichzeitig das Intervall zwischen ‚im Film' und ‚im Kino' übersprungen. Die mechanisch ausgelösten Signalpfeifen spielen – mit der anthropomorphisierten, dritten Dampfpfeife, die nicht unmittelbar reagiert, weil sie ihren Einsatz verschläft – die Differenzen von Maschinengeräusch, Signal und bewusster Äußerung nun noch einmal in Differenzen von Zeitintervallen durch. Die Sprache im rüden Befehlston des Kapitäns ‚Kater Karlo', die, weil konkrete Worte dabei gar nicht zu verstehen sind, selber schon Geräusch wurde und dann gegenüber Mickey noch einmal durch den Papagei imitiert wird, eröffnet ein Verhältnis zwischen Sprache und ihrer Abbildung, das aber unmittelbar als tierisches Nachplappern, als sinn- und bewusstlose Kopie verdächtig wird. Im nächsten Motiv verwechselt die Ziege das Papier mit der Aufschrift „Straw" mit Stroh, inkorporiert die Notenschrift und die Noten werden dabei zu Dingen, die beim Zu-Boden-Fallen und bei der Verarbeitung im ‚maschinischen Organismus' des Tieres selber klingen. Diese Vorgänge fortsetzend funktionieren Mickey und Minnie die Ziege zu einem Drehorgel-Grammophon um. Für das, was mit der Ziege geschieht, lässt sich eine ganze Reihe musikalischer Zeit- und Bewegungstechniken denken, die vom sturen Einüben der Übertragung zwischen visueller Lektüre, Körperbewegung am Instrument und Rückkopplung durch die dabei entstehenden Sounds über die persönliche ‚Aneignung' und Interpretation von Musikstücken und die unmittelbare Programmierung des Ablaufs mechanischer Klaviere bis zur technischen Aufzeichnung der ‚Sound-Performances' von Menschen und Tieren reicht.

Und zuletzt treibt Mickeys Tier-Musik-Instrument-Begleitung das Spiel mit den Ketten der Herkünfte auf die Spitze. Der Durchgang durch diese finale Kette könnte an der Stelle einsetzen, an der zunächst einmal der Status von Mickey zwischen Mensch und Tier auf dem Spiel steht. Als ihren eher am unmittelbaren Vergnügen als den Anordnungen des Kapitäns ausgerichteten, launischen und disruptiven Impulsen folgende Maus wäre Mickey Tier, als Steuermann und als Benutzer von Werkzeugen und Kochgeräten als Musikinstrumenten wäre Mickey eher Mensch. Dieser Zwischenstatus kompliziert sich noch einmal, als eine weitere Klasse von Tieren auf dem Schiff eingeführt wird. Zunächst einmal setzt sich nun Mickey von diesen Tieren in Richtung Mensch ab, indem er sie wiederum als Musikinstrumente, ebenso wie die Kochgeräte, als leblose Dinge zur Geräuscherzeugung verwendet. Weil diese Geräusche aber gleichzeitig animalische Äußerungen sind, wie das Jaulen der Katze unter Schmerzen, und weil diese Tiere wiederum auch zum mitgerissenen Publikum der Musikvorführung werden, sind diese Beziehungen, die in erster Linie durch Gewalt geregelt zu sein scheinen – wer kann wen zum Instrument, zum Ding, zum Publikum machen? – ergeben sich merkwürdige Schleifen, in denen Mickey sich gleichzeitig zum Menschwerden durch Werkzeugbenutzung und in die *entgegengesetzte* Richtung einer Animalität des Fressens und Gefressenwerdens bewegt.

In Bezug auf die Frage, woher der Sound im Kino in diesem Moment kommt, kann also nun die Kette der Übertragungen in einem grandiosen Spektakel von Gleichzeitigkeit zusammengezogen

werden: Hier ist quasi eine im Kino vom Notenblatt abgespielte, den Film begleitende, die Geräusche der gezeichneten Objekte im Film imitierende Geräuschmusik zu hören. Diese Musik handelt davon, dass diese grafischen Objekte lebende Tiere sind, die Schmerzensäußerungen von sich geben, weil sie wiederum als Dinge, als Musikinstrumente missbraucht werden, um die ebenfalls im Film technisch wiedergegebene Musik zu begleiten, um schließlich insgesamt den Sound ‚des' Films zu ergeben.

Ton-Bild-Verhältnisse und Zeitverhältnisse

Die diversen Ton-Bild-Verhältnisse implizieren dabei auch jeweils andere Zeitverhältnisse, von denen einige im Laufe der vorherigen Kapitel durchgespielt worden sind: Verhältnisse von Ursache und Wirkung, die sich durch die Trägheiten materieller Körper, Organe und Bauteile in Zeitintervallen äußern. Gleichzeitigkeiten, die sich durch Antizipation rhythmischer Wiederholungen von Ereignissen und durch Vorausprojektionen von Bewegungsverläufen ergeben können. Psychologische Verzögerungen zwischen Wahrnehmungen, ihrer Vereinheitlichung in einem Bewusstsein und Handlung. Intentionale Äußerungen in Sprache, die wiederum auf zukünftige Handlungen anderer gerichtet sind. Nachträglichkeiten, die sich in Wahrnehmungs-, Beobachtungs- und Experimentalsituationen und insbesondere in den Abständen zwischen Aufzeichnung und Wiedergabe in eine jeweilige Gegenwärtigkeit einfügen. Und so weiter. Auf der Ebene der Handlung von STEAMBOAT WILLIE kann all das in derselben Ordnung von zeitlichem Abspielen des Films und den Gleichzeitigkeiten zwischen Bildern und Tönen ablaufen und im Zweifelsfall ineinander übergehen.

Audiovision vorführen

Anhand der Bouncing-Ball-Animationsfilme der Inkwell-Studios wurde im 6. Kapitel herausgearbeitet, wie diese Filme die Übergänge des Animationsfilms zwischen der festen Zeichenfläche und den Räumlichkeiten und Zeitlichkeiten des Films in einer Rhetorik, die die Zuschauer zum Singen animieren soll, auf die audiovisuelle Situation des Kinos übertragen. Analog zur oben beschriebenen Sound-Übertragungskette in STEAMBOAT WILLIE, von der äußeren Filmbegleitung im Kino zu ‚im Film' sich lokalisierenden Sounds, liegt es nahe, auch diesen Film so zu verstehen, dass er nicht auf der Ebene der Handlung ‚im Film' haltmacht, sondern das Publikum audiovisuell, als sehend und hörend ins Geschehen involviert. Die Verhältnisse zwischen Hören und Sehen und die diversen Räumlichkeiten und Zeitlichkeiten, die die Dinge, Tiere und Maschinen entfalten, beziehungsweise in die sie eingespannt werden, lassen sich dann als ein Durchspielen möglicher Motive lesen, nach denen sich Zuschauer zu diesem Spektakel verhalten können. Aus dieser Perspektive führt STEAMBOAT WILLIE nicht nur vor, was sich mit Tonfilm machen lässt, was Tonfilm sein kann, sondern auch, was Tonfilme mit Zuschauern und ihrer Wahrnehmung anstellen können. Oder anders gesagt: STEAMBOAT WILLIE führt den Zuschauern am Tonfilm ihre eigene audiovisuelle Wahrnehmung vor. Die Zuschauer können interpretieren, wie die Verhältnisse zwischen gleichzeitigen

Bildern und Sounds gemeint sind. Aber sie sind gleichzeitig in ein kalkuliertes Geschehen eingespannt, in dem sie sich kaum dagegen wehren können, die Geräusche als von den Dingen, Tieren, Maschinen herkommend wahrzunehmen. Wider besseres Wissen – denn das sind schließlich nur Zeichnungen – werden sie durch ‚Missbrauch' ihrer psychologisch und physiologisch determinierten Wahrnehmungsdispositionen – die so automatisch sind wie die Schreie der Katze – dazu gezwungen, einen klappernden Dampfer oder einen mit der Stimme Walt Disneys plappernden Papageien zu hören und zu sehen. Dieses Spektakel, das STEAMBOAT WILLIE mit den Körpern des Publikums im Kino veranstaltet, können die Zuschauer womöglich überhaupt nur durch lautes Lachen unterbrechen, um sich so zuletzt auf die Seite Mickeys zu stellen. Was für eine Seite auch immer das sein mag.

Ausblicke von Steamboat Willie

In der Geschichte ästhetischer Tonfilmstrategien wird an das, was sich hier in STEAMBOAT WILLIE schon abzeichnet, auch entsprechend auf sehr verschiedene Weise angeschlossen. Disneys SKELETON DANCE (1929) in seiner Reihe von *Silly Symphonies* wird die Oszillationen zwischen Leblosem, Animation und Musik sowie Zerstückeln und Zusammensetzen noch einmal präziser als tanzende Untote formulieren.[155] Spätere Disney-Filme wie FANTASIA (1940) dagegen werden gerade auf eine synästhetische Einheit der Sinne weisende Motive in Analogien von Natur, lebendiger Bewegung und Musik zusammenziehen. Die Marginalie des deutschen Flüchtlings Oskar Fischinger in den Disney Studios ist im Zusammenhang von FANTASIA insofern besonders interessant, weil in Fischingers früheren Arbeiten, quasi spiegelbildlich zu Disney, zuerst die synästhetischen Analogien sinnlicher Wahrnehmung zwischen Sehen und Hören zur grafischen Abstraktion und visuellen Autonomisierung von Gegenständlichkeit führen, die Fischinger dann unmittelbar in die technische Diagrammatik des Filmbands überträgt, indem er gezeichnete, sich wiederholende Ornamente direkt in die Tonspur kopiert, sodass deren Frequenzen durch die Fotozelle hörbar wird.[156] Max Steiner überträgt einen spezifischen, sich in den Mickey Mouse-Filmen ergebenden, audiovisuellen Effekt auf Filmkompositionen, in denen die Bewegung der gefilmten Menschen ‚lautmalerisch' in die aus dem Off der Diegese kommende Musik gemischt wird. Zum Beispiel könnte so eine die Treppe hinabsteigende Dame mit einer fallenden Tonfolge ‚begleitet' werden. Diese Strategie fällt dann zwar – als ‚Mickey-Mousing' – unter den Verdacht der Redundanz von

[155] Vgl. Brophy: The Animation of Sound, in: Cholodenko (Hg.): The Illusion of Life. Sidney 1991, S. 67-111; Jan Philip Müller: Skeleton Dance (2011). Online unter: Kulturstiftung des Bundes (Hg.): Die Untoten – Lifes Sciences & Pulp Fiction: Textarchiv. http://www.untot.info/113-0-Skeleton-Dance---Animation-und-Beseelung-Walt-Disney.html [gesehen: 31.03.2015].

[156] Vgl. Marcel Schwierin: Tönende Ornamente, in: Daniels, Dieter (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig u.a. 2009. Online unter: http://www.see-this-sound.at/werke/296 [gesehen: 31.03.2015]; Thomas Y. Levin: „Tones from out of Nowhere": Rudolph Pfenninger and the Archaeology of Synthetic Sound, in: Grey Room 12 (2003), S. 33-79.

Ton und Bild, wird aber eben aus einer ähnlichen audiovisuellen Intensivierungslogik heraus entwickelt, die, wie Michel Chion argumentiert, eben nicht einfach am Bild *oder* am Ton hängt, sondern gerade darin, dass die Musik ihre Hörbarkeit als Sound zurückstellt und der Bewegung von Körpern leiht.[157]

Und es gibt, wie im nächsten Abschnitt an der Rezeption der Disney Filme weiter verfolgt wird, noch viele andere Möglichkeiten, an Mickey anzuknüpfen. In der Lektüre von STEAMBOAT WILLIE vor dem Hintergrund des Lichtton-Verfahrens aber lässt sich in der Linie der Synchronisationsprobleme von Edisons und Dicksons Kinetophonprojekt und der Techniken der Synchronisation ‚vor' dem Tonfilm zunächst einmal eine sich eröffnende ‚Trennung' festhalten, die als Voraussetzung dieser Vielfältigkeit von möglichen Anknüpfungspunkten erscheint: das technisch-stabilisierte Gelingen von Synchronisation, das Tonfilm zum eigenen Medium macht, insofern es Techniken der Übertragung, Speicherung und Verarbeitung impliziert, die auf Synchronisation bezogen jeweils quer zur ‚Trennung der Sinne' stehen. Am deutlichsten wird das, bezogen auf die Übertragung, am Herausfallen des Grammophons, das technisch mit der Physik und Physiologie des Hörens viel fester und entsprechend schwer davon ablösbar verbunden bleibt; bezogen auf die Speicherung an der Aufzeichnung von Bild- *und* Tonspur auf einem Träger – dem Filmband, das die technischen Probleme der Synchronisation von der Aufführungssituation im Kino ablöst; und bezogen auf die Verarbeitung am Beweglichwerden der Tonspur, durch das die Tonspur einerseits – sozusagen soundintern oder, hinsichtlich der Zeitachse, ‚horizontal' – ähnlich der Bildspur in der Montage und überhaupt auf der Zeitachse leicht manipulierbar wird, und andererseits – audiovisuell oder ‚vertikal' – diese Beweglichkeit Möglichkeiten einer Montage von gleichzeitigen Sounds und Bildern eröffnet.

Anders gesagt: am Lichtton lässt sich ablesen, wie die Fragen der Synchronität sich aufteilen zwischen der für verschiedenste ‚Inhalte' offenen, technisch stabilisierten Synchronisation auf der einen Seite und, darauf aufsetzend, auf der anderen Seite der Eröffnung der Frage nach Synchronität als ästhetische Frage – im weitesten Sinne: insbesondere als Frage nach den ‚Mechanismen' audiovisueller Wahrnehmung des Publikums im Kino und als Frage nach einer Tonfilmästhetik der Filmproduzenten im Studio. Die ‚Lösung' des technischen Synchronisationsproblems trennt diese beiden Fragen und Bereiche auf eine spezifische Weise. Kevin J. Donnelly spricht in Bezug auf die Synchronisation im Tonfilm von „okkulter Ästhetik".[158] Das ist insofern hilfreich, als die mit technisch funktionierender Synchronisation einhergehende Verteilung ästhetischer Fragen zwischen Kino und Studio, zwischen Produktion und Rezeption an ihren Rändern auch spezifische ‚blinde Flecken' mit sich führt, die oben unter dem Stichwort der ‚Unsinnlichkeit der Synchronisation' verhandelt wurden. Dass Synchronisation des Tonfilms nicht mit einem Sinn – Sehen *oder*

[157] Vgl. Chion: Audio-vision. New York 1994, S. 121-122.
[158] Vgl. Kevin J. Donnelly: Occult Aesthetics Synchronization in Sound Film. New York, NY: Oxford Univ. Press 2014.

Hören – wahrgenommen werden kann, sondern gerade nur durch deren qualitative Differenz *und* deren Gleichzeitigkeit in einem gemeinsamen Zeitverlauf *zusammen*, korrespondiert mit dieser Verteilung zwischen Kino und Studio. Bildlich gesprochen: Man kann immer nur *entweder* bei stillstehendem Filmband im Schnittraum an der audiovisuellen Filmästhetik an der vertikalen Montage arbeiten *oder* im Kino einen konkreten Tonfilm audiovisuell wahrnehmen.

Dazwischen, zwischen Tonfilmproduktion und Tonfilmrezeption, befindet sich dann Tonfilmtheorie in einer komplizierten, aber auch interessanten Position, insofern sie, um eine Tonfilmästhetik zu formulieren, sozusagen zwischen diesen zwei gegenüberliegenden blinden Flecken vermitteln oder sich entscheiden müsste.

Die technische Lösung des Synchronisationsproblems löst also das Problem, was Tonfilm ‚ist' und sein sollte, genau *nicht*, sondern damit gibt es das Medium Tonfilm überhaupt erst. Mit Tonfilm fangen die Probleme erst an.

5. „Europe's Highbrows Hail „Mickey Mouse"[159]

> „Mickey Mouse is really the Columbus of a new world of motion-picture expression, according to a number of ‚highbrow' European critics. They insist that in addition to being the most irresistible ‚talkie' star who ever crossed the Atlantic to conquer the old world, Mickey's triumph points the way to a complete new art of the cinema. […] Mr. Morienval writes in the Paris Cinéopse […] Mr. Morienval points out: ‚The moving and sound drawing has as a matter of fact no limits except those placed upon it by human patience in construction and that can be definitely prolonged.' […] The difficulties confronting the pioneer at this new frontier of the motion-picture are almost insurmountable, Mr. Morienval points out. ‚These artists are penetrating into unseen realms, into the unforeseeable.'"[160]

Als die Mickey-Filme in Europa ankommen, ist die Avantgarde der Filmkultur begeistert – und entgeistert. Hier soll auf zwei unterschiedliche Auseinandersetzungen mit der Disney-Tonfilmästhetik und der ‚Micky Maus' zumindest kurz eingegangen werden, weil sich daran das Feld der Fragen und Probleme, die sich mit dem Tonfilm stellen, in Hinsicht auf verschiedene Themen schon umreißen lässt. In Sergej Eisensteins Verarbeitung geht es, zentral ausgehend vom Verhältnis zwischen Filmbild und Tonspur, insbesondere auch um Probleme einer ‚audiovisuellen' Widerspiegelung und die auf eine Einheit der Sinne gerichtete Zukunft. In Walter Benjamins Überlegungen geht es dagegen eher, von der allgemeinen Frage nach dem historischen Ineinandergreifen von Wahrnehmung, Subjektivität und Technik ausgehend, um das Kino als Ort einer sich auf eine Zukunft erst öffnenden Produktivität, die Möglichkeiten, aber gleichzeitig auch Gefahren eines Unmenschlichwerdens des Menschen birgt, „das große Laboratorium"[161].

---

[159] Anonym: Europe's Highbrows Hail „Mickey Mouse", in: The Literary Digest, 08.08.1931, S. 19.

[160] Anonym: Europe's Highbrows Hail „Mickey Mouse", in: The Literary Digest, 08.08.1931, S. 19.

[161] In den Papieren, die Benjamin in Paris zurückgelassen hat, findet sich der Zeitungsausschnitt eines Artikels von Eberhard Schulz, eventuell aus der Frankfurter Zeitung, mit dem Titel: Das große Laboratorium. Wege des Films (Walter Benjamin Archiv, Akademie der Künste, Berlin Signatur: WBA 278). Schulz schreibt darin über Filmpreise als Leistungsmessung: „Es ist unsere Meinung, daß in jenen Prämienlisten der Film seine technische Abkunft verrät. Er ist ein Industrieprodukt. […] Dahinter steht

Eisenstein

Non-Synchronization: Manifest

Im Sommer 1928 ist die Tonfilmtechnik praktisch noch gar nicht in der 1922 gegründeten Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken (U.d.S.S.R) angekommen. Doch ihre Filmemacher reagieren schon besorgt. In einem gemeinsamen Statement erklären die Regisseure Grigori W. Alexandrow, Sergej M. Eisenstein und Wsewolod I. Pudowkin:

> „The dream of a sound film has come true. […] The whole world is talking about the silent thing that has learned to talk. […][A] misconception of the potentialities within this new technical discovery may not only hinder the development and perfection of the cinema as an art but also threaten to destroy all its present formal achievements. At present, the film working with visual images, has a powerful effect on a person and has rightfully taken one of the first places among the arts. […]
>
> In the first place there will be commercial exploitation of the most salable merchandise, TALKING FILMS. Those in which sound recording will proceed on a naturalistic level, exactly corresponding with the movement on the screen, and providing a certain ‚illusion' of talking people, of audible objects, etc. […] [I]t is the second period that is fearful […] an epoch of its automatic utilization for ‚highly cultured dramas' […]. To use sound in this way will destroy the culture of montage, for every ADHESION of sound to a visual montage increases its inertia […].
>
> THE FIRST EXPERIMENTAL WORK WITH SOUND MUST BE DIRECTED ALONG THE LINE OF ITS DISTINCT NONSYNCHRONIZATION WITH THE VISUAL IMAGES."[162]

Die Montage als entscheidendes Moment von Filmkunst, die in den Diskursen russischer Filmemacher besonders auch von einer Physiologie des Sehens her als neue, im Entstehen begriffene, rein *visuelle* ‚Sprache' des Films formuliert wird, ist, so deuten es die drei Filmemacher hier schon an, durch das ‚Anhaften' des Tons insbesondere unter zwei Aspekten bedroht.

Erstens gewinnt dadurch das Filmbild an Substanz und das heißt ‚Trägheit', die die Möglichkeiten der Filmkunst einschränkt. Das lässt sich in einer Linie mit den ästhetischen Tendenzen zu einer

---

nicht so sehr die Idee vom Rang der geistigen Welt, der Ingenieursgedanke von der Meßbarkeit der Dinge, ihrer Konstruierbarkeit und Entwickelbarkeit, und schließlich tritt nichts anderes als die Idee des Fortschritts selbst zutage. […] Der Film […] wird gemessen. […] Er ist ein Stück Laboratoriumsarbeit. Er wird in einem kollektiven Prozeß hergestellt. […] Den Filmingenieuren scheint die Kunst oft wie ein blinder Passagier mit eingeschlüpft zu sein, unscheinbar übersehen, außerhalb der Rechnung und eine zufällige Fracht, von der sie gar nichts gewußt haben. Um plötzlich wieder aufzutauchen […]. […] Der Film kann überraschen und in Bestürzung versetzen wie sonst nur das wirkliche Schicksal, wie in jenem Erdbeben von San Francisco, das plötzlich über eine vergnügte Gesellschaft herniederbricht." (Leider konnte das Erscheinungsdatum dieses Texts im Rahmen dieser Arbeit nicht rekonstruiert werden.) Wie Esther Leslie nachzeichnet, ist der Titel „Das Große Laboratorium" für eine These Benjamins zum Kino sehr treffend: „Existence is technoid; that is to say, an understanding of technical life is the starting point for social theory. […] Schulz asserted that film was the attempt to integrate publics into the great technical laboratory in which we all seem to be accommodated today. Produced and consumed collectively, it was training for life in the present." Leslie: Hollywood Flatlands. London u.a. 2002, S. 87.

[162] Statement von Grigori W. Alexandrow, Sergej M. Ėjzenštejn und Wsewolod I. Pudowkin (1928), in: Elizabeth Weis/John Belton (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 83-85.

Autonomisierung der Sinne lesen, die oben im Zusammenhang mit der ‚Trennung der Sinne' thematisiert wurde:[163] Gerade in den Geschwindigkeiten visueller Juxtaposition kann sich die Visualität des Films von einer ‚Wirklichkeit' lösen, die in einem naiven Naturalismus einfach und unveränderlich so zu sein vorgibt, wie sie abgebildet wird. Allerdings wird das in der ‚filmischen' Visualität, um die es hier geht, noch einmal gewendet, insofern es hier fotografische, technische Bilder sind, die die Ideologie des Soseins von Wirklichkeit, gerade von der technischen Selbstaufzeichnung her, die insofern noch ‚wirklicher' ist als jede menschliche Sprache oder Abbildung, aushebeln können.

Und hier ist *zweitens* der Punkt zu suchen, durch den der Tonfilm nicht nur die konkreten ästhetischen Handlungsmöglichkeiten von Filmkunst bedroht, sondern das ideologiekritische und didaktische, auf eine andere Zukunft gerichtete Projekt so einer Filmästhetik wird gefährdet, wenn sich der Film in der Kombination mit technisch aufgezeichnetem Ton dem Diktat der Abbildung der Welt, so wie sie ist, unterwirft. Die technische Aufzeichnung, in der die Filmkunst gerade Schwung aufgenommen hat, würde sich nun in doppelter Hinsicht gegen diese Filmkunst wenden, indem sie der ‚Geschwindigkeit' der Montage gerade durch die mächtige Evidenz technisch aufgezeichneten Sounds den Wind aus den Segeln nimmt.

Doch, wie die drei Filmemacher erkennen, das muss natürlich gar nicht so sein: Technisch stabilisierte Synchronisation eröffnet mit der Möglichkeit einer naturalistischen Synchronität im selben Moment die Möglichkeit von ‚Non-Synchronization' als tonfilmästhetische, ideologiekritische Strategie. Die Spur dieser auf den ersten Blick so einfachen Bemerkung im Jahr 1928 wird sich in ganz unterschiedlichen Figuren durch die Geschichte der Tonfilmästhetik – und der verbleibenden Kapitel ziehen. Deswegen sei das von hier aus noch einmal als medienhistorische These umformuliert: Synchronisation ist gerade die Bedingung der Möglichkeit von Asynchronismus. Und zwar einerseits als ästhetischer Strategie und andererseits auch in Bezug auf die Wahrnehmbarkeit von Asynchronität: Erst durch das Maß und vor dem Hintergrund einer gemeinsamen Zeit kann überhaupt irgendetwas als gleich- oder ungleichzeitig erscheinen.[164]

An dieser Stelle hat die „experimentale Arbeit", so das Tonfilm-Manifest von Eisenstein, Pudowkin und Alexandrow, der Filmkunst zuallererst anzusetzen.

Eisenstein: Dialektik, Synästhesie, Diagramm

Das Problem des Tonfilms, wie es Eisenstein von hier aus entwickelt, besteht nicht darin, dass es eine Einheit der Sinne nicht geben könnte. Im Gegenteil, genau darauf ist hinzuarbeiten. Das Problem ist, dass Tonfilm, wie er sich zunächst zu artikulieren scheint, in dieser Bewegung einen

[163] Siehe dazu insbesondere das 2. Kapitel „Welt Zeit Gefüge".
[164] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 315-317.

Schritt zurück bedeuten würde. Die ästhetische Autonomisierung von Bild und Ton erscheint dabei aber als notwendiger Schritt in einer Art Dialektik, um die Synästhesie des Menschen als „sinnliches Denken" im Kino zu rekonstruieren:

> „When you achieve, for example, a synesthetic blending of sound and image – you have subjected the viewer's perception to the conditions of sensuous thought, where synesthetic perception is the only kind possible – there is not yet any differentiation of perceptions. And your viewer is ‚rebuilt' in accord with the norms not of the present, but those of primordially sensuous perception-he is ‚returned' to the conditions of the magical stage of experiencing the world. And an Idea [sic], carried by means of such a system of influence, given form through such means – irresistibly controls emotion. For the senses and consciousness in such a condition – are subjugated and controlled almost as if in a trance."[165]

In diesem Zusammenhang ist Eisensteins Begeisterung für die Disney-Filme zu verstehen, die ihre Figuren von einer auf der Erde geltenden Physik ablösen und in ihren Verformungen und Metamorphosen eine Art archaisches, animistisches Verhältnis zur Welt realisieren.[166] Und insofern sich diese Filme in einer analogen Bewegung auch von einer Eindeutigkeit der Abbildung einer audiovisuellen Wirklichkeit als Zwang zur synchronen Bild-und Tonaufnahme befreien, sieht er darin einen Tonfilm als „a thing of great interest and the future belongs to it"[167].

Aus der Musik, jener auditiven Zeittechnik, in der sich ein sehr ähnliches Verhältnis zwischen mathematischer Kalkulation und unmittelbar sinnlichen Effekten findet, wird so das Prinzip des Kontrapunkts, bei dem zwei musikalische Linien gerade als voneinander sich absetzend aufeinander bezogen werden, um insgesamt etwas anderes, andere Effekte als die beiden einzelnen Linien zu ergeben, in die Komposition von Ton und Bild, Sehen und Hören übersetzbar.[168] Um so etwas für Sehen und Hören zu entwerfen, die, anders als zwei hörbare Melodien, zunächst ganz grundsätzlich voneinander getrennt sind, kommt dann wiederum das ‚Disney-Diagramm' ins Spiel:

Für seinen ersten Tonfilm, ALEXANDER NEVSKY, tut sich Eisenstein mit dem Komponisten Sergei Prokofiev zusammen, um die Musik von Anfang an in die Planung und Produktion des Films zu integrieren.[169] Beide hatten davor Hollywood besucht und sich ein Bild von den dortigen Arbeitsweisen machen können. Üblicherweise wurde dort die Musik erst nach dem Film geschrieben und aufgenommen, mit einer wichtigen Ausnahme: Disney. Bei seinem Besuch bei Disney und den Disney-Studios wurde gerade *The Sorcerer's Apprentice* für FANTASIA produziert, bei dem Leopold

---

[165] Sergej M. Ėjzenštejn: Moskau, 14. Oktober 1944, in: Ders.: Eisenstein on Disney, hg. v. Jay Leda. London: Methuen 1988, S. 94 f. (Endnote 46 zu: S. 44).

[166] Vgl. Leslie: Hollywood Flatlands. London u.a. 2002, S. 230-244; Oksana Bulgakowa: Disney as a Utopian Dreamer, in: Anselm Franke/Irene Albers (Hg.): Animism. Berlin: Sternberg Press 2010, S. 116-117.

[167] Ėjzenštejn: Les Principes du nouveau cinéma russe, in: La Revue du cinéma 2/9 (01.04.1930), S. 24, hier zitiert nach: Thompson: Early Sound Counterpoint, in: Yale French Studies 60: Cinema/ Sound (1980), S. 115-140, hier S. 118.

[168] Vgl. Robert Robertson: Eisenstein on the Audiovisual. The Montage of Music, Image and Sound in Cinema. London: I. B. Tauris 2009, S. 13-16, 27-28.

[169] Vgl. Russell Merritt: Recharging „Alexander Nevsky": Tracking the Eisenstein-Prokofiev War Horse, in: Film Quarterly 48/2 (1994), S. 34-47, hier S. 42.

Stokowski, ein Freund Prokofievs die Rolle des Dirigenten übernommen hatte.[170] So kennt Prokofiev alle dort entwickelten Techniken der rahmenden Synchronisation vom *Bar Sheet* bis zum *Click Track*.

Um seine audiovisuelle Technik und sein Timing zu illustrieren, zeichnet Eisenstein in seinem Text zur „Vertikalmontage" ein Diagramm für die Szene der Schlacht auf dem Eis in ALEXANDER NEVSKY.[171]

(Abb. 36 im Bildanhang)

Diese Szene, so erklärt Eisenstein, ist nicht zuletzt deswegen, für die Analyse besonders geeignet, weil die eingefügten, stillstehenden Filmbilder dem Film an dieser verhältnismäßig statischen Szene sehr nahe kommen.[172] Doch Eisensteins Diagramm ist nicht nur bemerkenswert, weil damit die zeitlichen Unmöglichkeiten audiovisueller Komposition in dem Augenblick, in dem sie in einem Buch erklärt werden sollen, noch einmal ganz deutlich aufscheinen. Im Vergleich mit Disneys Bar Sheets zeigt sich dabei auch eine weitere, entscheidende Differenz. Die korrespondierenden Linien der musikalischen Bewegung und der Filmbilder sind hier *trotz stillstehender* Bilder zu sehen. Das Profil eines rechts im Bild angeschnittenen Bergs im Raum, von dem aus die Krieger eine Landschaft überblicken, verläuft auf dem Papier parallel mit einer abfallenden Tonbewegung der Musik in der Zeit. Eine weite Ebene, deren Horizontlinie das Filmbild horizontal durchzieht, ist unterlegt mit einer parallel laufenden Reihe von Klängen derselben Tonhöhe. Die audiovisuelle Komposition von Eisenstein und Prokofiev, heißt das, kalkuliert nicht nur mit der Bewegung *im* Bild, sondern mit Linien der Bewegung des Blicks, der Zuschauer und ihrer Augen, die die simultane Struktur des Bilds in einer ‚Lektüre' der Verteilung von Attraktionen wiederum verzeitlichen.[173]

> „[Eisenstein] explains to his students that ‚a more or less normal person follows the elements as they attract him in a shot'. [H]e acknowledges that not everyone's eye would be drawn first to the figure of Nevsky standing on the rock at the left of the frame. But he felt that 90 per cent of spectators would see the image in this manner."[174]

Das Diagramm entfaltet so in Eisensteins Tonfilmästhetik eine Eigendynamik. Und zwar gerade an jener Stelle, an der auf dem Papier offenbleibt, in welchen ‚Dimensionen' Bild und Musik eigentlich synchronisiert werden. Beziehungsweise werden Bild und Ton hier auf einer Ebene der

[170] Vgl. Merritt: Recharging „Alexander Nevsky", in: Film Quarterly 48/2 (1994), S. 34-47, hier S. 42.
[171] Sergej M. Ėjzenštejn: Die Vertikalmontage (1940-1941), in: Ders.: Jenseits der Einstellung. Schriften zur Filmtheorie, hg. von Felix Lenz. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 264.
[172] Ėjzenštejn: Die Vertikalmontage, in: Ders.: Jenseits der Einstellung. Frankfurt a. M. 2006, S. 264, vgl. Robertson: Eisenstein on the Audiovisual. London 2009, S. 174.
[173] Vgl. Robertson: Eisenstein on the Audiovisual. London 2009, S. 174-
[174] Robertson: Eisenstein on the Audiovisual. London 2009, S. 175.

„Gestik" zusammengesetzt, die Bild und Ton als eigene Bereiche in ihrer jeweiligen „inneren Bewegung"[175] *insgesamt* hervorbringen, die sich eben nicht eindeutig, in jeweils einzelnen Dimensionen, nach denen sie beschrieben werden können – wie Linienführung, räumliche Struktur, Handlungsdramaturgie des Films oder Verlauf der Tonhöhen, Lautstärken, Rhythmen der Musik – lokalisieren lassen.[176] Ob Eisensteins Spekulation über das Verhalten des Zuschauers im Kino tatsächlich aufgeht, ob sich so die Bewegungen des Blicks in der Rezeption ‚betonen' lassen, beziehungsweise, ob sich durch den Verlauf der Musik das Auge steuern lässt, ist dann eine andere Frage.[177] Bezogen auf das Verhältnis zwischen diesen Diagrammen und Ton-Bild-Synchronisation ist zunächst einmal festzuhalten, dass das ‚Disney-Diagramm' ebenso wenig wie das Lichttonverfahren einen Endpunkt einer determinierten audiovisuellen ‚Vorschrift' darstellt, dass es gleichzeitig Raum für Spekulationen eröffnet.

Benjamin

Walter Benjamin notiert 1931:

> „Aus einem Gespräch mit [Gustav] Glück und [Kurt] Weill. – Eigentumsverhältnisse im Micky-Maus-Film: hier erscheint zum ersten Mal, daß einem der eigne Arm, ja der eigne Körper gestohlen werden kann. Der Weg eines Akts im Amt hat mehr Ähnlichkeit mit einem von jenen, die Micky-Maus zurücklegt[,] als mit dem des Marathonläufers. In diesen Filmen bereitet sich die Menschheit darauf vor, die Zivilisation zu überleben. Die Micky-Maus stellt dar, daß die Kreatur noch bestehen bleibt, auch wenn sie alles Menschenähnliche von sich abgelegt hat. Sie durchbricht die auf den Menschen hin konzipierte Hierarchie der Kreaturen. Diese Filme desavouieren, radikaler als je der Fall war, alle Erfahrung. Es lohnt sich in einer solchen Welt nicht, Erfahrungen zu machen. Ähnlichkeit mit dem Märchen. Niemals seitdem sind die wichtigsten und vitalsten Ereignisse unsymbolischer, atmosphärenloser gelebt worden. [⋯] Alle Micky-Maus-Filme haben zum Motiv den Auszug, das Fürchten zu lernen. Also nicht ‚Mechanisierung', nicht das ‚Formale', nicht ein ‚Mißverständnis' hier für den ungeheuren Erfolg dieser Filme die Basis, sondern daß das Publikum sein eignes Leben in ihnen wiedererkennt."[178]

Doch der fatalistische Ton, den Benjamin hier anschlägt, ist nicht unbedingt einfach Ablehnung, mit der Micky Maus beiseitegeschoben werden kann. Wie in seiner folgenden Beschäftigung deutlich wird, ist es eine bestimmte Ambivalenz, eine Mehrsinnigkeit, die Benjamin daran interessiert, wenn das Publikum in diesen fantastischen, grausamen Visionen sein eigenes tatsächliches Leben wiedererkennt.[179]

---

[175] Ėjzenštejn: Die Vertikalmontage, in: Ders.: Jenseits der Einstellung. Frankfurt a. M. 2006, S. 292.

[176] Vgl. Ėjzenštejn: Die Vertikalmontage, in: Ders.: Jenseits der Einstellung. Frankfurt a. M. 2006, S. 292. Zu Eisensteins ‚Diagramm' vgl. auch Sean Cubitt: The Cinema Effect. Cambridge, Mass: MIT Press 2005, S. 100-129.

[177] Ėjzenštejn: Die Vertikalmontage, in: Ders.: Jenseits der Einstellung. Frankfurt a. M. 2006, S. 273 u. S. 281-285. Vgl. Robertson: Eisenstein on the Audiovisual. London 2009, S. 174-178.

[178] Benjamin: Zu Micky-Maus [fr 119], in: Ders.: Gesammelte Schriften, Bd. VI, hg. v. Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1985, S. 144-145.

[179] Vgl. Miriam Bratu Hansen: Cinema and Experience. Siegfried Kracauer, Walter Benjamin, and Theodor W. Adorno. Berkeley, Calif.: Univ. of California Press 2012, S. 170.

Für das, was er hier thematisiert sieht, kann vielleicht eine grundsätzlichere Formulierung zum Film einstehen, mit der er in frühen Fassungen seines Aufsatzes zum Kunstwerk im Zeitalter seiner Reproduzierbarkeit den Abschnitt unter der Überschrift *Micky-Maus* einleitet: „Unter den gesellschaftlichen Funktionen des Films ist die wichtigste, das Gleichgewicht zwischen dem Menschen und der Apparatur herzustellen."[180]

Eine zentrale Linie des Kunstwerk-Aufsatzes betrifft die Verhältnisse zwischen menschlichen und technisch-medialen Geschwindigkeiten, in denen der Film die Physiologie der Wahrnehmung unmittelbar herausfordert.[181] Doch damit wird die menschliche Wahrnehmung nicht einfach überfordert und von der Apparatur hinter sich gelassen, vielmehr kann sie gerade an diesem Punkt auch in ein produktives Moment umschlagen:

> „Unsere Kneipen und Großstadtstraßen, unsere Büros und möblierten Zimmer, unsere Bahnhöfe und Fabriken schienen uns hoffnungslos einzuschließen. Da kam der Film und hat diese Kerkerwelt mit dem Dynamit der Zehntelsekunden gesprengt, so daß wir nun zwischen ihren weitverstreuten Trümmern gelassen abenteuerliche Reisen unternehmen."[182]

Insofern hat Film einen in zweifacher Hinsicht ‚experimentalen' Charakter: In Bezug auf die Herstellung eines „Gleichgewichts zwischen den Menschen und Apparaturen" hat das Kino eher etwas von einer Trainingseinheit, in der Wahrnehmung unter technischen Bedingungen erprobt, durchlaufen, erlebt und so eingeübt wird.[183] In Bezug auf das „Dynamit der Zehntelsekunde" hat er dagegen insofern etwas von einem wissenschaftlichen Experiment, als es gerade neue Erfahrungen, Durchbrüche, die Eröffnung neuer Horizonte generiert.

In den Spannungen zwischen der Grausamkeit der Micky Maus – als Figur und dieser Filme als ästhetisches Erlebnis – und dem kollektiven Lachen entdeckt Benjamin einen Mechanismus, der auf eine „kollektive Physis"[184] und auf eine nicht-individuelle Wahrnehmung verweist:

> „In die alte heraklitische Wahrheit – die Wachenden haben ihre Welt gemeinsam, die Schlafenden jeder eine für sich – hat der Film eine Bresche geschlagen. Und zwar viel weniger mit Darstellungen der Traumwelt als mit der Schöpfung von Figuren des Kollektivtraums wie der erdumkreisenden Micky-Maus. Wenn man sich davon Rechenschaft gibt, welche gefährlichen Spannungen die Technisierung mit ihren Folgen in den großen Massen erzeugt hat – Spannungen, die in kritischen Stadien einen psychotischen Charakter annehmen – so wird man zu der Erkenntnis kommen, daß diese selbe Technisierung gegen solche Massenpsychosen sich die Möglichkeit psychischer Impfung durch gewisse Filme geschaffen hat, in denen eine forcierte Entwicklung sadistischer Phantasien oder

[180] Benjamin: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (Erste Fassung) (1935), in: Ders.: Gesammelte Schriften I, 2, hg. von Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1974, S. 431-469, hier S. 460; Vgl. Vgl. Leslie: Hollywood Flatlands. London u.a. 2002, S. 105.

[181] Vgl. Benjamin: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (1939), in: Ders.: Medienästhetische Schriften. Frankfurt a. M. 2003, S. 351-383, hier S. 353.

[182] Benjamin: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (1939), in: Ders.: Medienästhetische Schriften. Frankfurt a. M. 2003, S. 351-383, hier S. 375.

[183] Vgl. Leslie: Hollywood Flatlands. London u.a. 2002, S. 86-90 u. S. 105-115.

[184] Vgl. Hansen: Cinema and Experience. Berkeley, Calif. 2012, S. 164.

> masochistischer Wahnvorstellungen deren natürliches und gefährliches Reifen in den Massen verhindern kann."[185]

Insbesondere vor dem Hintergrund des in Deutschland sich durchsetzenden Faschismus ist die Gefahr, die Benjamin beschreibt, sehr real. Das Rezept dagegen, das er hier entwickelt, besteht in einer sehr bemerkenswerten Wechselwirkung zwischen Technologie, individueller und kollektiver Psyche, in der die Micky Maus das Medium der Überwindung des Eingeschlossenseins der Wahrnehmung in individuelle Subjektivität bildet, um dann über ein kollektives Lachen angesichts dieser sadistischen Fantasien Wahrnehmung vorzubereiten und gewissermaßen an den neuen technologischen Wahrnehmungsintensitäten zu nivellieren, damit sich diese Fantasien wiederum nicht in den Massen als einem Ganzem entladen.[186]

Liest man von hier noch einmal die audiovisuelle Strategie insbesondere der frühen Mickey Mouse-Filme, dann zeichnet Benjamin daran, zusätzlich zu dessen spezifischer Konfiguration von Sehen und Hören im Kino, auch eine ganz neue, andere Verteilung zwischen individueller und kollektiver Wahrnehmung nach. Die merkwürdige Doppelung der Bedeutung von Sensus communis – einerseits als Sinn, der in einem Individuum die ‚Gemeinschaft' der Einzelsinne herstellt, und andererseits als Sinn, der allen Menschen gemein ist, als ‚sozialer' Sinn, der die Verständigung über Erfahrung ermöglicht und so die Voraussetzung menschlicher Gemeinschaft bildet – macht darin keinen oder zumindest einen ganz anderen Sinn. Vielleicht ließe sich in diesem Zusammenhang von einer Art medientechnologischem ‚apparativ-organischen' Sensus communis sprechen, insofern sich die jeweiligen ‚Einheiten' von Sinn und Sinnen, Individuum und Kollektiv jeweils in einer sich aus verschiedenen Geschwindigkeiten ergebenden Zeitstruktur bilden:

> „Ein Micky Maus Film ist im [dem?] einzelnen heute vielleicht noch unverständlich, aber nicht einem Publikum. Und ein Micky Maus Film kann ein ganzes Publikum rhythmisch regieren. […] Dieses Lachen kann etwas unmenschlich klingen, aber vielleicht muß der Einzelne etwas Unmenschliches an sich·haben, damit die Gesamtheit, die bisher sooft unmenschlich war, menschlich werde."[187]

Mit dem Motiv der Rhythmisierung wird deutlich, wie Benjamin sich gerade für die ‚Mehrsinnigkeit' der Micky Maus-Filme, ähnlich wie sie oben entwickelt wurde, interessiert, die vom auf der Fläche der animierten Zeichnungen Dargestellten, in der die Übergänge zwischen Mensch, Tier und Maschine unsicher gemacht werden, über die zeitliche Strukturierung von Visuellem und Auditivem bis zum kollektiven Publikum/individuellen Zuschauer reicht.[188]

---

[185] Benjamin: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (Erste Fassung) (1935), in: Ders.: Gesammelte Schriften Bd.1, 2. Teil, Frankfurt a. M. 1974, S. 462.
[186] Vgl. Hansen: Cinema and Experience. Berkeley, Calif. 2012, S. 169.
[187] Benjamin: Gesammelte Schriften, Bd. II, hg. v. Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1985, S. 962 (Editorische Anmerkungen zu: Erfahrung und Armut (1933)); Vgl. Hansen: Cinema and Experience. Berkeley, Calif. 2012, S. 171.
[188] Vgl. Hansen: Cinema and Experience. Berkeley, Calif. 2012, S. 169.

6. Was Tonfilm ist: noch nicht entschieden. Ausblick

Was sich an STEAMBOAT WILLIE und den Mickey Mouse-Filmen besonders gut festmachen lässt, kann aber in verschiedenen Abstufungen und unterschiedlichsten Ausprägungen für die Lage des Tonfilms um 1928/1929 insgesamt gesagt werden: Die ‚Trennung der Sinne', deren ‚maßloser Abstand' bis dahin einer technischen Spezifizierung der Medien entsprach, wird mit dem Tonfilm gerade nicht rückgängig gemacht. Das Motiv einer Rückkehr zur Einheit der Sinne, zeigt sich dabei als eine unter vielen Möglichkeiten, Tonfilm zu denken, spezifischen Problemen und Fragen ausgesetzt, z.B. was das dann unter Bedingungen technisch-gelingender Synchronisation zu bedeuten habe. Wie sich an der Rezeption der Micky Maus durch Benjamin und Eisenstein nachvollziehen lässt, bietet die Einführung des Tonfilms, korrespondierend zu den diversen Genealogien von Sound, die in den Tonfilm praktisch unterschiedslos eingehen können, Anlass, verschiedenste Aspekte, die in einer vorherigen Ordnung der Sinne impliziert waren, neu aufzurollen. Anstatt dass nun Ton und Bild endlich ‚wieder' zusammenkommen, treffen die vielfältigen Übergänge, die es zwischen Hören und Sehen geben kann, im Tonfilm mit geballter Energie aufeinander und damit eskalieren die Spannungen zwischen ihnen.

Im folgenden Kapitel wird es beispielhaft um zwei verschiedene Milieus und Orte gehen, in denen diese Spannungen auf sehr unterschiedliche Weise ausgetragen werden. In Antonin Artauds Auseinandersetzung mit dem Tonfilm im Milieu einer ästhetischen Avantgarde ist dieser Austragungsort eher der Körper und dessen Sinnesorgane, und es geht darum, ob die Ablösung oder das Zusammengesetztwerden im Tonfilm stärker sein wird. Im Filmstudio von Neubabelsberg ist der Austragungsort eher der Raum, in dem sich die Körper bewegen und wahrnehmen und der eine eigenartige räumlich-sinnliche Heterogenität von Nähe und Ferne – sehen und nicht sehen, hören und nicht hören – ausbildet. Daran entfalten sich Erzählungen, die sich um die Frage drehen: Kommen die beiden am Ende zusammen?

8. Kapitel:
Die Welt des Tonfilms: Körper und Räume[1]

„Hello. This is a demonstration of a talking picture. Notice, it is a picture of me and I am talking. Note how my lips and the sound issuing from them are synchronized together in perfect unison. […] My voice has been recorded on a record. A talking picture. Thank you. Goodbye."
(Tonfilmdemonstration in SINGIN' IN THE RAIN, 1952)[2]

„I'm shouting into a microphone on the edge of a field near Letchmore Heath about 15 miles from the building you're looking at. […] The burglar alarm is still ringing."
(Stimme in THE GIRL CHEWING GUM, 1976)[3]

„Bei mir geht's wie im Irrenhause zu […]
Was wär' beim Blitzen ein Donner ohne Ton?
Der schärfste Schuss,
Der schönste Kuss,
Wär' ohne Knall doch keine Sensation!"
(Paul O'Montis: Mein Bruder macht im Tonfilm die Geräusche, Schlager 1930)[4]

1. Die Welt, 1929/1932

Zuerst ist die Erdkugel im Weltraum neben den anderen Planeten zu sehen. Dann dröhnt das Signalhorn eines Schiffs, und es wird vom dabei ausgestoßenen Dampf umweht. Musik setzt ein und begleitet Bewegungsbilder der Wellen des Meeres, die sich an Felsen brechen. Ein Matrose packt seinen Seesack, läuft mit seiner Liebsten zum Hafen. Nun heißt es Abschied nehmen. Das Schiff wird mit weiterer Fracht in großen Holzkisten beladen. Der Kapitän gibt Befehle in den Maschinenraum: „Maschine Achtung!" Die Maschinen setzen sich langsam in Bewegung. Leinen los! Beziehungsweise werden die riesigen stählernen Kettenglieder von einer Motorwinde aufgerollt. Nun kann es also losgehen. So beginnt 1929 die MELODIE DER WELT.

---

[1] Dieses Kapitel beruht weitgehend auf meinen zwei bereits veröffentlichten Aufsätzen, die im Zusammenhang dieses Kapitels überarbeitet wurden, siehe Jan Philip Müller: Ist der Tonfilm ein Monster? Antonin Artaud und die Unmöglichkeit des sprechenden Films, in: Daniela Wentz/André Wendler (Hg.): Die Medien und das Neue. Marburg: Schüren 2009, S. 97-110, der hier in den 2. Abschnitt eingearbeitet ist und Jan Philip Müller: „Der Schuss im Tonfilmatelier", in: Anna Häusler/Jan Henschen (Hg.): Topos Tatort: Fiktionen des Realen. Bielefeld: Transcript 2011, S. 115-134, der hier in den 3. Abschnitt eingearbeitet ist.

[2] SINGIN' IN THE RAIN, USA 1952, Regie: Stanley Donen und Gene Kelly. Hier zitiert nach URL: http://www.script-o-rama.com/movie_scripts/s/singin-in-the-rain-script.html [gesehen: 31.03.2015].Der Film handelt von Verwicklungen bei der Einführung des Tonfilms in Hollywood. Der Schauspieler der in dem Tonfilm im Tonfilm den Tonfilm demonstriert ist Julius Tannen. Zu SINGIN' IN THE RAIN vgl. Kaja Silverman: The Acoustic Mirror. The Female Voice in Psychoanalysis and Cinema. Bloomington u.a.: Indiana Univ. Press 1988, S. 45-57.

[3] John Smith: THE GIRL CHEWING GUM, UK 1976. Vgl. Müller, Jan Philip: Anordnung: John Smith (UK 1952) von „The Girl Chewing Gum" (UK 1976), in: Micro 27/3 (August 2010), S. 48-49.

[4] Ein bekannter Schlager von Paul O'Montis, Musik: Fred Raymond, Luigi Bernauer/ Text: Charles Amberg. Vgl. Axel Volmar: Knall, in: Marius Böttcher u.a. (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014, S. 77-79.

Melodie der Welt

Der erste ‚abendfüllende' Tonfilm der Tobis (Ton-Bild-Syndikat), die sich in Eile gegründet hat, um dem amerikanischen Tonfilmboom etwas entgegenhalten zu können, und gleichzeitig eine Werbeveranstaltung der Hamburg-Amerika-Linie (HAPAG, Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Actien-Gesellschaft), macht sehr deutlich, was das bedeuten soll:[5] Die moderne Maschine Schiff fährt durch die ganze Welt und macht in aller Herren Länder halt, aber wie unterschiedlich jeweilige lokale Kulturen auch sein mögen, in der MELODIE DER WELT ist zu erfahren, wie das alles ein Ganzes bildet.[6] Die Harmonie der Musik verbindet die Bilder und Geräusche unterschiedlichster Menschen und Tiere, die letztlich doch irgendwie überall das Gleiche machen – leben, spielen, arbeiten, verhandeln, streiten.[7] Die ganze Welt ist synchron. Als Bild-Ton-Montage zumindest.

Dafür können HAPAG und Tobis kaum jemand geeigneteren finden als Walther Ruttmann, der einerseits zwischen 1921 und 1925 mit seinen frühen abstrakten Avantgarde-Filmen LICHTSPIEL OPUS I-IV die synästhetische Analogie von Hören und Sehen, Bewegtbild und Musik schon durchgespielt hatte, und andererseits 1927 mit seiner Großstadt-Montage BERLIN-SINFONIE DER GROßSTADT die lokalisierten Fragmente metropolitanen Lebens in den Rhythmen eines Tages verschaltet und synchronisiert hatte.

Doch in MELODIE DER WELT passt dann doch irgendwie nicht alles so einfach zusammen. Wie Malte Hagener bemerkt, bleiben hier quasi widerständige Reste der zum Einsatz kommenden, typisch avantgardistischen Strategien – Zerlegung in Einzelteile und Behauptung einer Einheit von Kunst und Leben – zurück:[8] Wenn die Bilder hier entlang ihrer formalen Qualitäten montiert werden und ein Filmkunstwerk bilden, dann erscheinen die Parallelitäten der gezeigten Situationen eher als abstrakte Oberflächeneffekte. Wenn Ruttmann ähnliche Aktivitäten – zum Beispiel Essen – in Sequenzen zusammenzieht, dann zerbrechen daran die Kontiguitäten der filmischen Räume und Bewegungen.[9]

Die Botschaft dieses Tonfilms wäre dann zu lesen als: Alle drei Dinge auf einmal sind anscheinend schwer zu haben: Wenn die Werbung für den kommenden Tonfilm verbunden mit dem Argument des weltverbindenden Verkehrs hier funktioniert, dann markiert der Film gleichzeitig eher den Anfang vom Ende der Film-Avantgarde. Ruttmann macht erst einmal einen ‚Tonfilm ohne Bild', aus auf Film aufgezeichneten Sounds montiert er das bahnbrechende Radio-Hörspiel *Weekend*,

[5] Vgl. Wolfgang Mühl-Benninghaus: Das Ringen um den Tonfilm. Strategien der Elektro- und der Filmindustrie in den 20er und 30er Jahren. Düsseldorf: Droste 1999, S. 98-99; Malte Hagener: Moving Forward, Looking Back. The European Avant-garde and the Invention of Film Culture, 1919-1939. Amsterdam: Amsterdam Univ. Press 2007, S. 230.
[6] Vgl. Hagener: Moving Forward, Looking Back. Amsterdam 2007, S. 223,
[7] Vgl. Hagener: Moving Forward, Looking Back. Amsterdam 2007, S. 220
[8] Vgl. Hagener: Moving Forward, Looking Back. Amsterdam 2007, S. 217.
[9] Vgl. Hagener: Moving Forward, Looking Back. Amsterdam 2007, S. 215-217.

dann macht er Kultur-, Werbe-, Industrie- und Propagandafilme, wie 1931 den Aufklärungsfilm FEIND IM BLUT, oder den Nazi-Propagandafilm BLUT UND BODEN.

Le Monde en Parade

Währenddessen macht der ukrainisch-französische Filmemacher Eugène Deslaw[10] eine andere und doch parallel dazu zu verstehende Bewegung. Nach seinen Experimenten mit ‚purem Kino' LA MARCHE DES MACHINES und LES NUITS ELECTRIQUES macht Deslaw 1931 den Tonschnitt für die internationale Version des ersten Tonfilms von Abel Gance, LA FIN DU MONDE.[11] Und im Rahmen solcher Arbeiten am Rande der Filmindustrie gerät dann wohl auch die Welt auf seinen Schneidetisch. Aus nicht verwendeten Resten und Fragmenten der Tonfilm-Nachrichten *Paramount Journaux* klebt er 1931 seinen ersten Tonfilm zusammen: LE MONDE EN PARADE. Dieser Film ist leider verschollen, doch folgt man Deslaws eigenem Bericht, dann zielt er, statt dass sich darin alles zu einem Ganzen fügen soll, darauf, die Einzelteile durch ihre spezifische Zusammensetzung gerade scharf zu machen, sodass das Ganze zur Explosion gebracht werden kann:

> „For example: while aeroplanes are seen wheeling in the sky in one dimension, one hears all the sounds these flying machines makes, from the most ordinary to the most extraordinary, from the most warlike to the most peaceable. The picture, thus, means far more than it shows: the visible acquires the value of a symbol, becomes a bomb charged with a thousand violent and terrible possibilities."[12]

Und wenn sein Film eine Reise ist, dann geht die Fahrt in eine ganz andere Richtung als MELODIE DER WELT:

> „On the other hand, the replacing of the realistic accompaniment of visual faits divers by an appropriate passage of music, is in several instances imposed. Perhaps the music is to the real noises what the *Invitation au Voyage* of Baudelaire is to a *Baedecker*; and, myself, I cannot see how the *Baedecker* prose could give the frisson of travel-fever to a reader bent on travel. Equally, the use of silence is sometimes imposed. There are images which absolutely demand silence."[13]

Und zwar geht es hier in Richtung einer anderen Sinnlichkeit, einer Zukunft des Hörens und der Musik:

> „Mr. Darius Milhaud wrote recently that we were suffering from veritably a musical crisis. Have not all our instruments been used to the full range of their possibilities? It may be that the sound film brings a solution to this difficulty. I had ten sounds extracted from my film projected to a friend who is a composer. He only recognised and identified three. He thought the others were the result of unknown and new musical instruments? And there were no limits to his enthusiasm after the projection. ‚What marvellous perspectives for the art of to-morrow.' I can still hear his phrase in my ears."[14]

---

[10] Eigentlich: Jewgeni Slawtschenko.
[11] Vgl. Lubomir Hosejko: Ombre Blanche et Lumière Noire. Le Cinéma d'Eugène Deslaw, in: Eugène Deslaw: Ombre blanche-lumière noire. Textes et documents (Les Cahiers de Paris expérimental, 15), Paris: Paris expérimental/Centre Pompidou 2004, S. 3-7, hier S. 6.
[12] Eugène Deslaw: My first Sound Film, in: Close Up 8/1 (März 1931), S. 61-62, hier S. 62.
[13] Deslaw: My first Sound Film, in: Close Up 8/1 (März 1931), S. 62.
[14] Deslaw: My First Sound Film, in: Close Up 8/1 (März 1931), S. 62.

Die Enden der Filmexperimente in den ‚Welt-Ton-Filmen' MELODIE DER WELT und LE MONDE EN PARADE, bilden den Ausgangspunkt der Frage, um die es im Folgenden gehen soll: Was für eine Welt oder was für Welten ergeben sich im und mit dem Tonfilm?

Ausblick auf die Welten des Tonfilms

Im vorherigen Kapitel wurde geschlossen, dass mit der technischen Stabilisierung der Synchronisation insbesondere im Lichttonverfahren noch nicht entschieden ist, was Tonfilm (deskriptiv) ist oder sei (normativ). An dieser Stelle ansetzend werden in diesem Kapitel nun exemplarisch zwei sehr unterschiedliche Suchbewegungen in den Spuren des Tonfilms nachvollzogen: Versammelt um die Auseinandersetzung Antonin Artauds mit den Möglichkeiten und Unmöglichkeiten einer avantgardistischen Tonfilmästhetik setzt die Suche eher am Körper und seinen Sinnesorganen an. Vom Tonfilmstudio aus geraten dagegen eher audio-visuelle Räume des Tonfilms in den Blick, deren spezifische Verhältnisse von Gleichzeitigkeit und Ungleichzeitigkeit in konventionelleren Spielfilmproduktionen um 1930 auf bemerkenswerte Weise Erzählungen antreiben. Als Beispiel dient dabei insbesondere DER SCHUSS IM TONFILMATELIER, an dem eine Suchbewegung des Tonfilms wiederum gerade in der Anordnung des Tonfilmstudios durchdekliniert wird.

Diese beiden Fälle – der Körper/Sinnesorgane und der audiovisuellen Räume des Tonfilms – sind insofern besonders interessant, als damit zwei Eckpunkte einer allgemeineren Problematik des Tonfilms auszumachen sind, die sich an verschiedenen Stellen in verschieden Variationen wiederfinden lässt. Entsprechend allgemein gesagt, besteht das Problem darin, was das Zerlegt- und Zusammengesetztsein des Tonfilms bedeuten soll.

Und dieses Problem kann an verschiedenen Stellen eskalieren. Nancy Wood beschreibt verschiedene Verfahren, die sich in der Anfangszeit des Tonfilms entwickeln und konventionalisieren, um filmische Räume und Zeiten zusammenzuhalten:[15] So wird beispielsweise über die Schnitte, durch die der Raum einer Szene ausgelegt wird, hinweg eine kontinuierlich durchlaufende Musik oder ein Teppich von Umgebungsgeräuschen gelegt, damit die Schnitte nur diesen einen Raum auffalten, während Sprünge zu anderen Orten oder in der Zeit ausgebremst werden. Das kann aber wiederum neue Probleme an anderen Stellen nach sich ziehen. Wie James Lastra nachzeichnet, entspinnt sich in Hollywood zu dieser Zeit die Frage, in welchem Verhältnis ein „Point of Audition" zum „Point of Vision" der Kamera steht oder stehen sollte: Sollte beispielsweise, wenn die Kamera zwei miteinander sprechende Personen aus größerer Distanz in der Totale aufnimmt, auch der Dialog zwischen ihnen leise aus der Ferne zu hören sein?[16] Wenn dabei etwas für die Filmhandlung Entscheidendes gesagt wird, ist es allerdings – Telefoningenieure wissen das – wichtiger,

[15] Vgl. Nancy Wood: Towards a Semiotics of the Transition to Sound: Spatial and Temporal Codes, in: Screen 25/3 (1984), S. 16-25, hier S. 19.

[16] Vgl. James Lastra: Sound Technology and the American Cinema. Perception, Representation, Modernity. New York: Columbia Univ. Press 2000, S. 138-143.

dass die Sprache gut verständlich ist. Doch ist das dann realistisch? Wird das Publikum dann zwischen den zwei unterschiedlichen Perspektiven aufgerieben und der suspendierte Unglaube meldet sich wieder? So können sich in der audiovisuellen Ökonomie des Tonfilmkinos Dilemmas ergeben, für die nicht eine einfach von vornherein eineindeutige Lösung bestimmt ist, sondern heuristisch vorgegangen werden muss. Diese Dinge gilt es auszuprobieren und – mit dem Publikum – einzuüben.

Und das ist nicht nur in Hollywood pfadabhängig. Am sowjetischen Tonfilm-Manifest, das schon die in Hollywood operierende Konzeption von Realismus oder sogar von Realität nicht einfach so unterschreibt, lässt sich sehen, dass auch sehr grundsätzliche Ausgangspunkte und Wertsetzungen, die solche Ökonomien strukturieren, keinesfalls selbstverständlich sind. Die von Eisenstein, Pudowkin und Alexandrow erhobene Forderung nach asynchronen Tonfilmstrategien hat, wie im vorherigen Kapitel schon angedeutet, entsprechend ganz andere Probleme zu lösen. Zum Beispiel die Frage nach den Dimensionen, in denen dann Auditives und Visuelles überhaupt zu synchronisieren wären.

Um das auf merkwürdige Weise unterbestimmte aber gleichzeitig nicht einfach frei flottierende Feld der Möglichkeiten und sich daraus jeweils ergebender Unmöglichkeiten des Tonfilms deutlicher zu konturieren, lässt sich das Verhältnis zwischen Körpern (um die es im ersten Abschnitt dieses Kapitels geht) und Räumen (von denen dann der zweite Abschnitt handeln wird) noch einmal auf die ambivalente Bedeutung von Sensus communis als Nichtselbstverständlichkeiten des Tonfilms entfalten: 1. Der Sinn dafür, dass sich Sehen und Hören eben nicht unbedingt zu einer homogenen Wahrnehmung eines Bewusstseins vereinigen. 2. Der Sinn dafür, dass nicht einfach alle Menschen einen homogenen gemeinsamen audiovisuellen Zeit-Raum teilen, in dem sie sich befinden und in dem sie sich gegenseitig und die Dinge an ihrem Ort wiederfinden können.

1. Der erste dieser kritischen Punkte des Kinos wird im Folgenden an Artauds Frage: „Ist der Tonfilm ein Monster?“[17] herausgearbeitet: Am wahrnehmenden Körper und seinen Sinnesorganen entfaltet sich die Nichtselbstverständlichkeit des Tonfilms in der Linie einer ästhetischen Avantgarde, die, wie oben dargestellt, im Zusammenhang einer „Trennung der Sinne“ als Autonomisierungsbewegung des Sinnlichen verstanden werden kann. Nur: Artaud treibt diese Bewegung viel weiter, wenn er diese Sinnlichkeiten wiederum sehr materiell, physiologisch, fleischlich fasst. Damit radikalisiert er den Ausbruch der Wahrnehmung aus dem ‚common sense‘ des verfestigten und gnadenlosen Gesetzes ‚sinnvoll‘ zu sprechen und letztlich sinnvoll sein zu müssen. So erscheint der Tonfilm als „Monster“, als ein Zusammenheften von Sinnesorganen, die so eigentlich gar nicht zusammengehören. Die sich entfaltende Eigendynamik der Sinne, und gerade das wäre

[17] Lucien Boisyvon: Cinéma: Le cinéma parlant est-il un monstre?, in: L’Intransigeant, 30.6.1929, S. 7, online unter: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32793876w/date19290630 [gesehen: 31.03.2015].

die ausschlaggebende Versprechung des Kinos, wird dann in der Gleichzeitigkeit von Sehen und Hören ausgebremst.

2. Der zweite kritische Punkt zeigt sich am audiovisuellen Heterogenwerden der Räume des Tonfilms. Räume, in denen Visuelles, Auditives, Gleichzeitigkeit und Synchronisation durch Strukturen der Verkopplung oder Übertragung und Entkopplung oder Isolierung jeweils andere Topologien prozessieren und sich so Zeiträume des Tonfilmkinos durch Aufschübe, Verfehlungen, Interferenzen und Offs bilden. Solche Räume verdichten sich an Radios, Telefonen und Lautsprechern und bilden ‚audiovisuelle Objekte' aus.[18] Karl Prümm bemerkt dazu: „Jede Telefonsequenz […] entfaltet eine Selbstreferenz auf das Medium, das sich hier gewissermaßen verdoppelt. Die mechanisch reproduzierte Stimme überwindet die räumlichen Distanzen, schafft eine Simultaneität, ein Ineinander der Räume."[19] Und die Narrationen, die solche Räume entfalten, handeln dann sehr häufig von den Schwierigkeiten der Ortung einer geliebten Stimme oder einer Konspiration, die gleichzeitig überall und nirgends ist. Dies soll insbesondere am Kriminalfilm entwickelt werden, der die Epistemologie dieser Schwierigkeiten als Spurensuche erzählt und am Ende irgendwie auflösen muss: Täter, die sprechend identifiziert werden und ihre Tat gestehen müssen, ‚unidentifizierbare Klangobjekte'[20], wie Schüsse, die als Revolver sichtbar und so zum Corpus Delicti werden, damit der Film zu seinem Ende kommt, damit der Tonfilm sich schließen kann. Siegfried Kracauer merkt 1930 an,

> „daß sich mit der Einführung des Worts das Interesse an Detektivstücken wieder zu heben scheint. Die Gattung ist auch nicht zu verachten; und wäre es nur darum, weil die reine Spannungskost immer noch besser mundet als die windige Nahrung gefälschter Hochgefühle."[21]

Die Spannung treibt den Kriminal-Tonfilm an, die Dauer so einer Geschichte hängt davon ab.

Synchronisation: Körper/Raum-Switch

Zwischen den Räumen und den Körpern des Tonfilms zeichnen sich dann auch zwei gegenüberstehende und/oder komplementäre Perspektiven auf die Zeitlichkeiten von Synchronisation ab, deren Möglichkeit, in die jeweils andere Perspektive umzuschlagen, die Zeit des Tonfilms prozessieren lässt und hervorbringt:

---

[18] Vgl. Marius Böttcher/Dennis Göttel/Friederike Horstmann/Jan Philip Müller/Volker Pantenburg/Linda Waack/Regina Wuzella (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin 2014.

[19] Karl Prümm: Der frühe Tonfilm als intermediale Konfiguration. Zur Genese des Audiovisuellen, in: Jahrbuch zur Literatur der Weimarer Republik, Bd. 1, 1995, S. 278-290, hier S. 281.

[20] Vgl. Barbara Flückiger: Sound design. die virtuelle Klangwelt des Films. Marburg: Schüren 2001, S. 126-130.

[21] Siegfried Kracauer: Der Tonfilm bringt es an den Tag (1930) (Film-Notizen, Frankfurter Zeitung, 31.07.1930), in: Ders.: Von Caligari zu Hitler. Eine psychologische Geschichte des deutschen Films. 6. Aufl. Unter Mitarbeit von Siegfried Backes, Ruth Baumgarten und Karsten Witte. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2005, S. 439-440, hier S. 439.

1. Eine die Menschen und Dinge umgebende ‚Container-Zeit', in der sie audiovisuell wahrnehmen und als sich audiovisuell äußernd wahrgenommen werden. Diese Zeit kann aber im Tonfilm an ‚technischen' Störungen auseinanderfallen, wenn sich beispielsweise zeigt, wie sie nicht so sehr eine umfassende, einfach überall schon vorhandene Zeit ist, sondern von einem ‚Zentrum' ausgeht, in dem sie aus heterogenen Dingen zusammengesetzt wird.

2. Und eine jeweils lokale ‚Zwischenzeit', die sich erst im Aneinandergeraten von Menschen und Dingen zwischen ihnen ergibt und/oder ausgehandelt wird, eine Zeit, die ‚aus den Fugen kommt'.[22] Nur: Jede Person und jedes Ding macht in dem Moment, in dem sie/es mit sich selbstidentisch *ist*, einfach – jetzt und hier – das ist, was es eben ist, ‚evident', dass so eine Perspektive die Zeit immer erst als *zwischen* Verschiedenem hervorgehend verstehen kann, diese Eigenheiten von Dingen und Personen immer und laufend entgehen müssen.

2. Paris, 1929. Antonin Artaud: Ist der Tonfilm ein Monster?[23]

In der Pariser Zeitung *L'Intransigeant* vom 20. Juni 1929 findet sich über dem Programm der neuesten Tonfilme – zum Beispiel laufen DON JUAN und LE CHANTEUR DE JAZZ – die folgende Ankündigung:

> „Nächsten Samstag um 15 Uhr, im Studio 28, Rue Tholozé, Vortrag von M. Antonin Artaud über die Möglichkeiten und Unmöglichkeiten des sprechenden Films. Danach Vorführung des Sprechfilmsketchs *Die stumme Liebe* von Antonin Artaud, gespielt von Albert Préjean, dem Autor, und... Frl. X., und von *Parnasse*, unveröffentlichter Film von Eugène Deslaw."[24]

(Abb. 37 im Bildanhang)

Am 30. Juni – im Kino läuft unter anderem der Stummfilm VERDUN. VISIONS D'HISTOIRE mit Albert Préjean und Antonin Artaud – berichtet dann an gleicher Stelle ein gewisser Boisyvon darüber, was Artaud zu den „Möglichkeiten und Unmöglichkeiten" des Tonfilms gesagt hat:

---

[22] Vgl. Henning Schmidgen: Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Diether Simon (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. Berlin u.a.: de Gruyter 2004, S. 101-124; siehe dazu auch 2. Kapitel „Welt Zeit Gefüge", 3. Abschnitt „Von Maschinen zu Organen", unter „Rekombinationen/Fugen".

[23] Dieser Abschnitt zu Artaud und dem Tonfilm beruht weitgehend auf Teilen meines bereits veröffentlichten Aufsatz: Jan Philip Müller: „Ist der Tonfilm ein Monster?" Antonin Artaud und die Unmöglichkeit des sprechenden Films, in: Daniela Wentz/André Wendler (Hg.): Die Medien und das Neue. Marburg: Schüren 2009, S. 97-110. Beim Film- und Fernsehwissenschaftlichen Kolloquium 2008 in Weimar und im Graduiertenkolleg „Mediale Historiographien" konnte ich erste Überlegungen zu diesem Thema vorstellen und möchte mich an dieser Stelle für die bei diesen Gelegenheiten geäußerten Hinweise und Anregungen bedanken.

[24] Übersetzung d. Verf. Zitat im Original: „Samedi prochain, à 15 heures, au Studio 28, 10, rue Tholozé, conférence, de M. Antonin Artaud sur les possibilités et les impossibilités du film parlant. Ensuite, représentation de l'*Amour muet*, sketch cinéma parlant de Antonin Artaud, joué par Albert Préjean, l'auteur, et… Mlle X., et de *Parnasse*, film inédit d'Eugène Deslaw." Anonym: Courrier, in: L'Intransigeant, 20.6.1929, S. 7. Online unter: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32793876w/date 19290620 [gesehen: 31.03.2015]. Vgl. Elena Kapralik (Pseud. v. Bernd Mattheus): Antonin Artaud 1896-1948. Leben und Werk des Schauspielers, Dichters und Regisseurs. München: Matthes & Seitz 1977, S. 117. Mattheus vermutet, dass es sich bei „Mlle. X" um Alexandra Pecker – Schauspielerin der Jarry-Theater-Truppe und Tänzerin – gehandelt haben könnte. Email von Mattheus an den Verfasser vom 26.03.2008. Hiermit vielen Dank an Herrn Mattheus für seine Hinweise.

> „Ist das sprechende Kino ein Monster?
>
> Das ist die Auffassung von Antonin Artaud.
>
> [...] ‚Zwischen dem Bild und dem Ton ist keine Identifikation möglich.' Das Bild präsentiert sich tatsächlich nur auf einer Oberfläche, es ist eine Übersetzung, eine Transponierung des Wirklichen; der Ton dagegen ist unteilbar [unique] und wahr, er greift auf den Saal über, er wirkt daher mit viel mehr Intensität als das Bild, das zu einer Art bloßen Illusion des Tons wird. [...] ‚Und', sagt Antonin Artaud, ‚da die Filmaufnahme [la vue] ein Ausdruck ist, der sich selbst genügt, ist es dann nicht absurd zu sagen, daß zwei Befriedigungen mehr wert sind als eine?'"[25]

Ist das sprechende Kino ein Monster? Das ist, selbst wenn es bei „cinéma parlant" statt um einen tatsächlichen ‚Akteur' – eine Art lebendiges Wesen, ein Wesen, das monströs ist, wenn es spricht – letztlich einfach nur um Tonfilm ginge, ein bemerkenswerte Frage. Was könnte das bedeuten und wie wäre dieses Monster namens Tonfilm vorzustellen? Doch viel mehr als das, was in *L'Intransigeant* über die Ereignisse dieses Nachmittags im Studio 28 zu lesen ist, lässt sich bisher nicht finden.[26]

Was ein Monster wäre

Zunächst lässt sich diese Frage aber rund um das Monster einkreisen. Zwei Antworten sollen hier näher in Betracht gezogen werden.

Eine erste Antwort wäre: Monster werden jene Wesen genannt, die dissonante Elemente vereinbaren.[27] Wesen, wie die Schimären, die aus heterogenen Elementen zusammengesetzt sind und so neue Wesen ergeben. Heterogen, weil diese Elemente von anderen Wesen stammen, ‚eigentlich' von wo anders herkommen: Der Kopf eines Löwen, doch auf dem Rücken erhebt sich ein zweiter Kopf einer Ziege und der Schwanz endet in einem Schlangenkopf.

---

[25] Boisyvon: Cinéma: Le cinéma parlant est-il un monstre?, in: L'Intransigeant, 30.6.1929, S. 7, online unter: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32793876w/date19290630 [gesehen: 31.03.2015]. Übersetzung d. Verf. Zitat im Original: „Le cinéma parlant est-il un monstre? C'est l'opinion d'Antonin Artaud. Antonin Artaud fit l'autre jour une courte conférence au Studio 28 et nous présenta ses idées sur le film parlant. Et il développa ce thème: ‚Il n'y a pas d'identification possible entre le son et l'image.' L'image ne se présente, en effet, que sur une face, elle est une traduction, une transposition du réel; le son, au contraire, est unique et vrai, il déborde dans la salle, il agit par conséquent avec beaucoup plus d'intensité que l'image, qui ne devient qu'une d'illusion du son. ‚Et', dit Antonin Artaud, ‚parce que la vue est une expression qui se suffit à elle-même, n'est-il pas absurde de dire que deux satisfactions valent mieux qu'une?' Dans absolu, Antonin Artaud a raison et c'est l'argument le plus logique que l'on doive retenir contre le film sonore. Raisonnablement, il est absurde de „faire parler" une image. Mais cela n'empêche pas qu'on la fera parler." Vgl. Kapralik [Pseud. Mattheus]: Antonin Artaud 1896-1948. München 1977, S. 103; Antonin Artaud: Œuvres complètes, Bd. III. Paris: Gallimard 1978, S. 377 (Anmerkung 3 zum Brief an Yvonne Allendy, vermutlich November 1929, S. 165).

[26] In einem Brief (vermutlich geschrieben im November 1929) an Yvonne Allendy erwähnt Artaud noch, dass einige junge Leute zu seinem Vortrag gekommen seien (und das bezieht sich vermutlich auf eben diesen Vortrag im Studio 28), um diesen zu stören und Radau zu machen. Vgl. Antonin Artaud: Œuvres complètes, Bd. III. Paris 1978, S. 165 und dazu Anmerkung 3, S. 377.

[27] „Il est d'usage d'appeler MONSTRE l'accord inaccoutumé d'elements dissonants: le Centaure, la Chimère se définissent ainsi pour qui ne comprend. J'appelle monstre toute originale inépuisable beauté." Alfred Jarry: Les Monstres, in: L'Ymagier. Nr. 2 (Januar 1895), in: Ders.: Œuvres Complètes 8: L´Ymagier. Perhinderion. Monte Carlo: Éditions du Livre 1948, S. 25-30, hier S. 28.

Eine zweite Antwort wäre eher zeitlich gedacht: Was Monster ‚sind'– womöglich ist der Schrecken, der von ihnen ausgeht, deswegen unerschöpflich –, ist, dass es sie eigentlich noch nicht gibt, aber dann gleichzeitig auch schon nicht mehr. Jacques Derrida spricht davon, dass ein Monstrum etwas ist, „das zum ersten Mal auftaucht und folglich noch nicht erkannt oder wiedererkannt werden kann. Ein Monstrum ist eine Gattung, für die wir noch keinen Namen haben."[28]

In so einer Beschreibung wären am Monster – als zusammengesetzt und ‚noch-nicht-seiend' – tatsächlich Ähnlichkeiten zu erkennen zu dem, was 1929 die Probleme des Tonfilms ausmacht.

„in einem einzigen ekstatischen Moment"

Wolf Kittler weist in seinem Aufsatz *Das Theater und das Kino, sein Doppel* auf die zentrale Rolle des Tonfilms für Artauds Konzeption des Theaters der Grausamkeit hin:[29]

> „Artauds ästhetische Praxis [bleibt] insgesamt fixiert auf das zentrale technische Problem, das der Tonfilm stellt und löst, nämlich auf die Synchronschaltung verschiedener Medien in einem einzigen ekstatischen Moment. Der Körper des Theaters der Grausamkeit ist eine solche Synchronschaltung aller Sinne. Die Kamera verwertet die Substanz des Blicks, das Mikrophon die der Stimme. Alle Medien sprengen Partialobjekte aus der Einheit des Körpers und sammeln sie andernorts wieder ein. [...] es ist also irrelevant, in welchem Medium das Theater der Grausamkeit operiert [...] Das Entscheidende ist in jedem Fall die direkte Verkoppelung des rauschhaft amorphen Körpers mit der physischen Realität."[30]

Bezogen auf die Frage nach Audiovision und Synchronisation wäre diese Bemerkung insbesondere in Hinsicht auf die dabei operierenden Zeitlichkeiten zu ergänzen. Einerseits lässt sich das Auseinandernehmen und Wiederzusammensetzen von „Blick" und „Stimme" zum (monströsen?) Körper des Theaters der Grausamkeit, das, so Kittler, nach dem Modell des Tonfilmkinos geformt ist, entsprechend an verschiedenen Äußerungen Artauds als aus Verhältnissen verschiedener Geschwindigkeiten hervorgehend, noch einmal nachzeichnen. Damit wird– von ‚monströsen Zeitlichkeiten' her – noch einmal die Frage nach dem „Wann?" des Tonfilms kritisch ins Spiel gebracht: Wann stellt sich das Problem des Tonfilms und wann wird es ‚gelöst'? So verwickeln sich am Tonfilm die beiden Aspekte des Monsters als mediale Historiographie: Die Frage nach dem „Wann" des Tonfilms wird auf das „Was" zurückverwiesen und das „Was" auf das „Wann".

Studio 28: Avantgarde

Weitere Spuren ergeben sich aus der Situation und der Umgebung, in der Artaud die Frage nach der Monstrosität des Tonfilms stellt.

---

[28] Jacques Derrida: Übergänge – Vom Trauma zum Versprechen (Gespräch mit Elisabeth Weber), in: Ders.: Auslassungspunkte (hrsg. von Peter Engelmann). Wien: Passagen 1998, S. 390.

[29] Wolf Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel. Bild und Ton bei Antonin Artaud, in: Stefan Andriopoulos/Bernhard J. Dotzler (Hg.): 1929. Beiträge zur Archäologie der Medien. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2002, S. 80-109.

[30] Wolf Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a.M. 2002, S. 108 f.

An jenem Abend wird, so die Ankündigung, auch der „film inédit" PARNASSE von Eugène Deslaw gezeigt werden. Veröffentlicht wird das wohl der Film sein, der als MONTPARNASSE, POÈME DU CAFÉ CRÈME bekannt ist. MONTPARNASSE ist formal vielleicht nicht ganz so interessant wie Deslaws vorherige Filme LA MARCHE DES MACHINES – dessen Premiere ebenfalls im Studio 28 stattgefunden hatte – und LES NUITS ÉLECTRIQUES, als Spur dieses Abends im Studio 28 ist er aber umso interessanter:[31] Der Film zeigt einschlägige Treffpunkte der Avantgarde in Paris und so ist hier neben einigen anderen Prominenten (Luis Buñuel, Tsuguharu Foujita...[32]) auch Luigi Russolo zu sehen. Russolo hatte ungefähr zu dieser Zeit sein „rumorarmonio"[33] im Studio 28 installiert und unter anderem Filme von Deslaw begleitet. So führen von jenem Abend im Studio 28 deutliche Spuren auf die Bahnen der Freisetzung von Hören und Sehen, auf denen sich Russolo und Deslaw mit avantgardistischen Zentrifugalkräften wiederfinden.

Russolo: die Sinne erschüttern

Luigi Russolo hatte 1913 das futuristische Manifest *Die Kunst der Geräusche* verfasst. Darin fordert er die Einführung des Geräuschs in die Musik, um sie zu erneuern und/oder zu retten, ins Leben des Jetzt und der Maschinen zurückzuholen.

> „Jedes Ereignis unseres Lebens wird von Geräuschen begleitet. Geräusche sind unserem Ohr folglich vertraut und können uns unmittelbar ins Leben zurückrufen. Der Ton, dem Leben entfremdet, durch und durch musikalisch, ein Ding an sich, zufällig und nicht wesentlich, ist für unser Ohr das geworden, was dem Auge ein allzu bekanntes Gesicht bedeutet; das Geräusch hingegen kommt verworren aus der Regellosigkeit des Lebens zu uns, enthüllt sich nie vollständig und behält uns unzählige Überraschungen vor. […] Obwohl uns die Geräusche ihrem Wesen nach ins ursprüngliche Leben zurückrufen, darf sich die Kunst der Geräusche nicht auf ihre bloße Nachahmung beschränken. Vielmehr erreicht sie ihr größtes Empfindungspotential gerade in jenem reinen Genuss, den künstlerische Inspiration den Geräuschkombinationen zu entlocken weiß."[34]

Gleichzeitig geht es um einen Angriff auf die Sinne. 1916 erklärt er in der erweiterten Fassung seines Manifests:

> „Erschüttert zuerst die Sinne, so werdet ihr auch den Verstand erschüttern! Und erschüttert ihr die Sinne mittels des Unvorhersehbaren, Geheimnisvollen, Unbekannten, so werdet ihr das wahre, intensive und tiefe Ergriffensein der Seele bewirken."[35]

---

[31] Dessen Premiere ebenfalls im Studio 28 stattgefunden hatte. Deslaw lernte Artaud vielleicht bei den Dreharbeiten zu Abel Gances NAPOLEON kennen, in dem Artaud den Marat spielte – Myroslav Shkandrij zumindest schreibt, Deslaw habe Gance als Assistent bei diesem Film zur Seite gestanden. Vgl. Myroslav Shkandrij: Kyiv to Paris: Ukrainian Art in the European Avant-Garde, 1905-1930. Online unter: http://www.zoryafineart.com/publications/view/11 [gesehen: 31.03.2015].

[32] Hosejko: Ombre Blanche et Lumière Noire, in: Eugène Deslaw: Ombre Blanche – Lumière Noire. Hg. v. Lubomir Hosejko und Centre Georges Pompidou. Paris: Editions Paris expérimental 2004, S. 5.

[33] Vgl. Carlo Montanaro: Il rumorarmonio e il cinema d'avanguardia, in: Franco Tagliapietra/Anna Gasparotto (Hg.): Luigi Russolo: vita e opere di un futurista. Milano: Skira 2006, S. 121-125.

[34] Luigi Russolo: Die Kunst der Geräusche. Futuristisches Manifest (1913), in: Ders.: Die Kunst der Geräusche (hg. von Johannes Ullmaier). Mainz: Schott 2005, S. 5-14.

[35] Russolo: Die Kunst der Geräusche, in: Ders.: Die Kunst der Geräusche. Mainz 2005, S. 78.

Das Geräusch muss dazu aus seiner Alltäglichkeit entrissen werden, aber gleichzeitig in eine neue Organisation gebracht werden, um seine Wirksamkeit zu entfalten:

> „Das Geräusch muss ein Rohstoff werden, der zum Kunstwerk umgeformt wird. Es muss daher seinen akzidentiellen Charakter verlieren, um ein ausreichend abstraktes Element zu werden, so wie jeder natürliche Rohstoff seine notwendige Erhöhung im abstrakten künstlerischen Element erreicht. Obwohl sich die Klangfarbe meiner Geräuschintonatoren und das imitierte natürliche Geräusch zum Verwechseln ähnlich sind, bemerkt man doch gleichzeitig mit den Tonveränderungen des Geräuschs, wie sein vorübergehendes, ausschließlich imitatives Wesen verschwindet. Es verliert so seinen Charakter als *Resultat* und *Wirkung* der üblicherweise zugrundeliegende Ursachen (Triebkraft, Stoß, äußere Reibung, Aufprall etc.) – Ursachen, die der Zweckbestimmung der jeweils geräuscherzeugenden Maschinen oder Dinge innewohnen."[36]

Russolo beruft sich, um sein Vorhaben der Geräuschkunst zu untermauern, auf Hermann von Helmholtz' *Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* von 1863.[37] Helmholtz bedient sich dafür unter anderem einer sogenannten Sirene, eines mechanischen Geräts, mit dem kontrolliert Schwingungen erzeugt werden können, sodass es ihm erlaubt, unter Experimentalbedingungen – kontrolliert und aus ihrem Zusammenhang herausgenommen – die Wahrnehmung von Klängen ‚nachzubauen'.[38]

Nach dem Modell der Maschine entwirft Russolo seine verschiedenen „Intonarumori", Geräuschintonatoren, die aus der durch Rotation erzeugten periodischen Reproduktion eines Geräuschs ab 16 Wiederholungen in der Sekunde wiederum Töne produzieren. Während Helmholtz auf physiologisch-physikalischer Basis über den Begriff der Periodizität den *Unterschied* zwischen Klang und Geräusch erklärt, setzt Russolo diese ‚Helmholtz-Maschine' nun gerade ein, um die Unterschiede zwischen Geräusch und Ton einzureißen. Denn an ihr wird deutlich, dass es nur eine Frage der Geschwindigkeit von Maschinen ist, die für das Ohr aus jedem Geräusch einen Ton machen können. Das Intonarumori könnte als in Fahrt gekommenes *philosophical toy* bezeichnet werden.

Deslaw: pur

Eugène Deslaw beschreibt 1929 für seinen Film LA MARCHE DES MACHINES ein ähnliches Programm, in dem auf die physiologische Wirkung der aus ihrem ‚literarischen' Sinnzusammenhang gerissenen Elemente abgehoben wird: „La Marche des machines n'est qu'un moyen d',action directe' optique, d'action sur les nerfs des spectateurs, sans aucune espèce de logique littéraire. [...] Il n'y a pas à comprendre. Il y a à sentir."[39] Damit lassen sich die Ansätze Deslaws auch in einer Linie eines ‚reinen Kinos' verstehen, das Henri Chomette, Bruder von René Clair, 1925 erklärt:

---

[36] Russolo: Die Kunst der Geräusche, in: Ders.: Die Kunst der Geräusche. Mainz 2005, S. 78.

[37] Russolo: Die Kunst der Geräusche. Mainz 2005, S. 23; Hermann von Helmholtz: Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, 5. Aufl. Brunswick: Vieweg & Sohn 1896.

[38] Helmholtz: Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Brunswick 1896, S. 21 ff.

[39] Eugène Deslaw: Ombre Blanche – Lumière Noire. Hrsg. v. Lubomir Hosejko und Centre Georges Pompidou. Paris: Editions Paris expérimental 2004, S. 14.

> „[T]he cinema is not limited to the representative world. It can create. It has already created a sort of rhythm […]. Thanks to this rhythm, the cinema can draw from itself a new potentiality, which, leaving behind the logic of events and the reality of objects, engenders a series of visions that are unknown – inconceivable outside the union of the lens and the moving reel of film. Intrinsic cinema – or, if you will, pure cinema – since it is separate from all other elements, whether dramatic or documentary – that is what certain works by our most personal directors permit us to foresee. That is what offers the purely cinematic imagination its true field and will give rise to what has been called – by Mme Germaine Dulac, I believe – the ‚visual symphony.'"[40]

Nun ergibt sich aber in der Zusammenarbeit der beiden ‚reinen Künstler' Russolo und Deslaw ein Problem: Die Begleitung der Geräusche durch den Film hegt diese einmal herausgerissenen Geräusche wieder ein. Deslaw schreibt 1930 über die Vertonung seines Films mit dem Rumor-Harmonium:

> „La sonorisation de La Marche des Machines m'a montré que [...] privée de ses bruits réalistes [...] la machine gagne en valeur cinématographique, frappe mieux les nerfs. On ne fait plus des films muets. Alors, j'ai choisi de faire un film sonore aussi peu réaliste que possible."[41]

Die Trennung der Sinne, die Crary an Ruskin als Motiv einer befreiten, ‚unschuldigen' Ästhetik beschrieben hatte, wird in den Maschinen Russolos und Deslaws an die materielle Wirklichkeit und die Nerven des Menschen angeschlossen. Das Losreißen der Wahrnehmung aus einem Zusammenhang des Verstehens, auf das hier gezielt wird, hängt aber dabei anscheinend umso mehr an der Sinnesdifferenzierung der Krachmachmaschine und des Films.

Die Absurdität des Tonfilms: sich überkreuzende, unvollständig verzweigte Pfade

So steuert die Zukunft der Sinne auf ein Dilemma zu, wenn sich zwei ‚unvollständige Verzweigungen' der Trennung der Sinne im Kino wiedertreffen:

Der Phonograph, der als aus der ‚grafischen Methode' hervorgehend zunächst gerade als auf ein Problem der Referenzialität (Trennung der Sinne I) antwortend verstanden werden kann, wendet sich unter Edisons und Dicksons Händen zum Kinetophon-Projekt, das nun verspricht, die Ablösung des Hörbaren vom Sichtbaren durch eine Ergänzung des Phonographen wieder zu kitten. Doch der beim Auseinanderdriften der Apparaturen entstehende und freigesetzte Kinematograph konkretisiert vielmehr die apparative Differenzierung zwischen Sehen und Hören (Trennung der Sinne II) gerade. Gleichzeitig wird aber das Kinetophon-Projekt das Kino sehr anhänglich begleiten. Gleichzeitig hängt sich, wie bei Russolo und Deslaw, aber auch das Abheben der Sinne aus den Beschränkungen einer Repräsentation äußerer Objekte und den Konventionen der Sprache an die

[40] Henry Chomette: Second Stage (1925), in: Richard Abel (Hg.): French Film Theory and Criticism. A History Anthology, 1907-1939. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press 1988, S. 371-372, hier S. 372; Vgl. Ian Christie: French Avant-garde Film in the Twenties: from ‚Specificity' to Surrealism, in: Phillip Drummond (Hg.): Film as Film. Formal Experiment in Film, 1910-1975. Hayward Gallery, South Bank, London, 3 May-17 June 1979. Hayward Gallery; Exhibition. London: Arts Council of Great Britain 1979, S. 37-45, hier S. 38-41.

[41] Deslaw: Ombre Blanche – Lumière Noire. Paris 2004, S. 17.

konkreten Sinnesmaschinen an, mit denen die Wahrnehmung in die Zukunft katapultiert werden soll.

Als Filme wie LE CHANTEUR DU JAZZ das Kinetophon-Projekt abzuschließen versprechen, erklärt Artaud im selben Moment die Absurdität des Tonfilms. Der Artikel in *L'Intransigeant* resümiert:

> „Dans l'absolu, Antonin Artaud a raison et c'est l'argument le plus logique que l'on doive retenir contre le film sonore. Raisonnablement, il est absurde de ‚faire parler' une image. Mais cela n'empêche pas qu'on la fera parler."[42]

In einer kleinen Verschiebung von Wolf Kittlers Bemerkung ließe sich dann sagen, dass der Tonfilm ein Monster ist, insofern die technische Lösung das Problem nicht löst, sondern auf den Punkt bringt. Die Frage, was diese Zusammensetzung heterogener Elemente eigentlich ‚ist', bleibt ungeklärt. Der Tonfilm wäre dann 1929 insofern eben nicht neu, als ihm schon lange ein Versprechen anhaftet. Die technische und historische Voraussetzung für Audiovision liegt in der „Trennung der Sinne", die in den Tonfilm als laufende Möglichkeit einer Unmöglichkeit, eines technischen und/oder ästhetischen Nichtfunktionierens – kurz: in die Absurditäten – von Tonfilm eingetragen wird.[43]

Artaud und die Unmöglichkeit des Tonfilms

Ende März 1929, Artaud hält sich während der Dreharbeiten zu TARAKANOVA in Nizza auf,[44] erreichen ihn weitere Nachrichten über den sich stetig verbreitenden Tonfilms. Doch Artaud besteht darauf:

> „Der Tonfilm ist eine Dummheit, eine Absurdität. Die Negation des Kinos selbst[Le Cinéma parlant est une sottise, une absurdité. La négation même du Cinéma. Anm. d. Verf.]. Daß es eventuell gelingen möchte, das Gemurmel einer Landschaft, das Geräusch einer ihrer visuellen Qualität wegen gewählten Szene zu synchronisieren, gebe ich zu und sehe sehr wohl, was man in diesem Sinn tun könnte. Aber zwischen solchen Effekten und den imitativen Geräuschen des Orchesters besteht nicht der geringste Unterschied. Das Geräusch wird statt durch ein Orchester durch einen Lautsprecher, eine Platte produziert, aber es hat keinen anderen Wert. Denn so synchronisiert es auch sein mag, es kommt doch nicht von der Leinwand, aus jenem virtuellen, jenem absoluten Raum, den die Leinwand vor uns aufspannt. Man wird tun können, was man will, unser Ohr wird das Geräusch immer *im Saal* hören, während unser Auge das, was sich auf der Leinwand abspielt, *an einem anderen Ort* [allieurs, Anm. d. Verf.] *als im Saal* wahrnimmt."[45]

[42] Boisyvon: Cinéma: Le cinéma parlant est-il un monstre?, in: L'Intransigeant, 30.6.1929, S. 7, online unter: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32793876w/date19290630 [gesehen: 26.03.2015].

[43] Vgl. Friedrich A. Kittler: Das Werk der Drei. Vom Stummfilm zum Tonfilm, in: Ders./Thomas Macho (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Zur Kultur- und Mediengeschichte der Stimme. Berlin: Akademie Verl. 2002, S. 357 f.

[44] Jérôme Prieur/Jean-Paul Morel: Filmographie, in: Obliques 10-11 (1976), S. 128.

[45] Artaud: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 26. März 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 151 f. Übersetzung nach Wolf Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a.M. 2002, S. 80.

Das läuft ungefähr auf das Gleiche hinaus, wie es der Artikel in *L'Intransigeant* berichtet. Doch an einer kleinen Differenz wird schon klarer, woran sich das, was die spezifische Tonfilmtheorie Artauds genannt werden könnte, wenden wird. Die grundsätzliche Argumentation ist zunächst nicht sehr speziell: Die Lautsprecher eröffnen im Kino eine bestimmte – andere – Räumlichkeit. Damit allerdings, dass der Raum, den die Leinwand eröffnet, gar nicht im Kino liegt, wird schon in eine bestimmte Richtung gewiesen. Das Kinobild ist zwar für Artaud *auch* die Projektion von drei Dimensionen auf die Fläche der Leinwand und es ergibt sich dabei für das Auge eine Räumlichkeit.[46] Doch dieses ‚anderswo' der Leinwand ist eher als ein Fenster das Gehirn des Zuschauers:[47]

Die Eigenheit des (stummen) Kinos, für die sich Artaud besonders interessiert, ist die „direkte und schnelle Sprache", die es gegenüber dem Theater auszeichnet:[48] So tritt das Kino in gerade jenem Moment in die Welt, in dem , so Artaud, der Mensch ermüdet ist von der „langsamen und schweren" Logik der Repräsentation, die ihn von der wirklichen Welt abschneidet, weil sie etwas – einen Abstand oder ein Intervall – zwischen ihn und die Welt einfügt.[49] Die „Materie der Bilder"[50] wirkt dagegen, anstatt nur zu repräsentieren, nur Zeichen zu sein, das immer nur auf etwas anderes verweisen kann, selbst und unmittelbar. So reißt das Kino die Objekte aus ihrem ordinären Sinn, aus ihrer Banalität, und sie beginnen, ein Eigenleben in einem „animalischen" Sinn zu führen.[51]

Wieso gerade das Kino dies kann, hängt insbesondere an zwei kinematographischen Operationen: Zum einen ist es die „Rotation der Bilder", die einen physischen Rausch erzeugt. Wobei „Rotation" – Wolf Kittler folgend und insofern es hier um Oszillationen zwischen aufleuchtendem Kinobild und Reaktionen des Auges, um eine Art visueller Trance geht – auch passend durch „Flimmern" ersetzt werden könnte.[52] Und zum anderen ist es die Transformation der Objekte durch ihre „un-

---

[46] Vgl. Artaud: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 26. März 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 152.

[47] „Es [das Kino] wirkt direkt auf die graue Masse des Gehirns." Antonin Artaud: Antwort auf eine Umfrage (vermutlich 1923), in: Ders.: Texte zum Film. Werke, Bd. 11 hrsg. v. Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S. 79-80, hier S. 80.

[48] Artaud: Sorcellerie et cinéma, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 79-82. Die entscheidenden Filmdrehbücher und Texte zum Film von Artaud sind in der Übersetzung von Frida Grafe zu finden in: Filmkritik 13/ 3 (1969), S. 191-204.

[49] Artaud: Sorcellerie et cinéma, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 79-82. In einer Genealogie des Kinos, das unter anderem von Marey und den Techniken der Selbstaufzeichnung herkommt, könnte gesagt werden, dass hier das Argument Mareys gegen die Blumen der Sprache nun im Kino zurückschlägt. Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge", 2. Abschnitt „Trennung der Sinne" unter „a) Selbstaufzeichnungen".

[50] Artaud: Hexerei und Kino (vermutlich 1927), in: Ders.: Texte zum Film. Werke, Bd. 11 hrsg. v. Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S. 81-84, hier S. 81.

[51] Artaud: Hexerei und Kino, in: Ders.: Werke, Bd. 11. Berlin 2012, S. 81-84, hier S. 82.

[52] „So agiert das Auge in Synchronie mit dem Andreaskreuz des Filmprojektors bald als passiv rezipierendes, bald als aktiv reproduzierendes Organ. Und so ist die Materie des Kinobildes notwendig sinnlich und geistig zugleich. Der Sprung vom einen zum anderen vollzieht sich als Übertragung von einer Haut oder – technisch gesprochen – Projektionsfläche auf die andere, nämlich von der Licht reflektierenden Leinwand auf die Licht absorbierende und im darauf folgenden Dunkel reproduzierende Retina." Wolf

erwartete Verwendung", das Herausreißen des Details bei der Aufzeichnung durch den Filmapparat. Deswegen, so Artaud, wäre es eine Verschwendung des Kinos, darin eine Psychologie in Geschichten äußerlicher Aktion zu erzählen. Das Zeitalter des Kinos ergebe sich als Zeitalter der Magie, des Fantastischen, in dem sich eine Art tiefere Substanz des Lebens zeigt. Die Dinge müssten dann nicht den Umweg über die Repräsentation gehen, oder anders gesagt, nicht von der Repräsentation zerteilt werden. So kann das Kino also das Psychische und die äußere Realität in einem zusammenziehen, weil diese Grenzziehung in der Epoche des Kinos gegenstandslos wird.

Wenn es also 1929 darum geht, nun vom Stummfilm-Kino aus ‚für das Ohr zu tun, was der Kinematograph für das Auge tut', dann bestünde das, nach einer solchen Konzeption des Kinos, wie Artaud sie formuliert, eher darin, das Sichauseinanderbewegen von Sehen und Hören noch weiterzutreiben. Wolf Kittler schreibt:

> „Die auf der Leinwand vorbeihuschenden Bilder sind gefeit gegen jeden Rückfall auf den Stand der von Sprache beherrschten repräsentativen Künste. Das Ohr muss also bei dem Auge, das schon dreißig Lehrjahre hinter sich gebracht hat, in die Schule gehen. Es muß lernen Objekte wahrzunehmen statt je schon Sinn zu verstehen."[53]

Entsprechend beschreibt Kittler, anhand von Artauds Tonfilmprojekt *Die Revolte des Metzgers* das „Bemühen, jede Spur eines psychologischen Nexus zwischen Ton und Bild zu kappen"[54].

In Artauds Kinokonzeption klingen zwar Motive an, die der Bewegung der Abstraktion des „cinéma pur" ähnlich sind, doch gegen einen Begriff von Abstraktion, die als eine Art Reinigung verstanden würde, erhebt Artaud sehr deutlich Einspruch:

> „Das cinéma pur ist ein Irrtum, genau wie in jeder anderen Kunst das Bemühen auf Kosten der objektiven Darstellungsmittel zu ihrem Prinzip vorzustoßen. Es ist ein ausgesprochen irdisches Prinzip, daß die Dinge auf unseren Geist wirken können vermittelst einer bestimmten Materialität, eines Minimums an substantiellen, hinreichend realisierten Formen."[55]

Von diesem bemerkenswerten Materialismus aus lassen sich an Artauds Auseinandersetzungen mit dem Tonfilm drei Linien anknüpfen, um daran Eigenarten herauszustellen, die in Bezug auf die Verhältnisse von Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit im Tonfilm besonders interessant sind. Erstens lässt sich hier ein Motiv der Geschwindigkeiten wiederfinden, das Artaud in einem Skript für eine Art Zukunftsoper bis zur „Momentanstrahlung", eine Art Implosion von Gleichzeitigkeit, führt. Zweitens wird an Artauds Projekt das Theaterstück *Der Dibbuk* als Tonfilm zu adaptieren,

---

Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a.M. 2002, S. 85.

[53] Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a.M. 2002, S. 99.

[54] Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a.M. 2002, S. 93.

[55] Artaud: Le Cinéma et l'abstraction, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 75 f. Hier nach der Übersetzung von Frieda Grafe in: Filmkritik 13/3 (1969), S. 197.

ein Motiv der ‚Anhaftung' herausgearbeitet, das sich dort zwischen Körpern, Stimmen und Sprache ergibt und das eine aufschlussreiche Perspektive darauf eröffnet, was Michel Chion den „audiovisuellen Kontrakt"[56] nennen wird. An *Die Revolte des Metzgers*, dem prominentesten seiner allesamt unrealisierten Tonfilmprojekte, werden dann drittens und zuletzt die audiovisuellen Strategien, die Artaud entwickelt, quasi als zwei parallel verlaufende Schnitte – durch das Fleisch des Körpers und durch den Raum des Kinos – herausgearbeitet.

Geschwindigkeiten und Momentanstrahlung

Worin sich Artaud vom cinéma pur absetzt, könnte vorläufig Körperlichkeit genannt werden. Wenn Artaud von der Transformation der Objekte im Kino schreibt, dann sind es nicht mehr Repräsentationen, sondern eigene Dinge, Verdoppelungen, die zwar eine Beziehung zu dem ersten Objekt haben, aber eine, die nicht vom ersten Objekt beherrscht wird. Der virtuelle Raum der Leinwand ist eben nicht so etwas wie die Zentralperspektive, die auf der Fläche der Leinwand den Raum nachahmt, sondern eher ein Gehirn oder die Verdoppelung eines Gehirns. Ein Ineinanderschieben vielleicht, wie Artaud es mit dem Motiv der „Momentanstrahlung" im Libretto *Es gibt kein Firmament mehr* für eine ‚Oper' von Edgard Varèse mit dem Arbeitstitel *Der Astronom* beschreibt.[57] Die „direkte und schnelle Sprache" des Kinos wäre dann tatsächlich eine Frage von Übertragungsgeschwindigkeiten. In *Es gibt kein Firmament mehr* ist es eben die unendlich hohe, eine Art „Momentangeschwindigkeit", die dazu führt, dass alles gleichzeitig am selben Ort sein kann:

> „Es ist, als ob sich zwei Welten ineinanderschöben. Als ob die Erde in den Himmel spränge."[58]

Deswegen gibt es kein Firmament mehr, die Sterne sind unendlich nah:

> „UNGEHEURE ENTDECKUNG. DER HIMMEL MATERIELL ABGESCHAFFT: DIE ERDE EINE SEKUNDE VON SIRIUS ENTFERNT. ES GIBT KEIN FIRMAMENT MEHR. DIE HIMMELS-TELEGRAPHIE GELUNGEN. DIE INTERPLANETARISCHE SPRACHE HERGESTELLT."[59]

Repräsentation und Wahrnehmung werden hier in einer Logik von Zeitintervallen und Geschwindigkeiten gedacht, und es liegt nahe, dies in einer Linie mit Johannes Müllers „spezifischen Sinnesenergien" und Helmholtz' Telegraphen/Nerven-Analogie zu lesen: In dem Moment, in dem dabei Nervenbahnen in Analogie zu Telegraphendrähten gedacht werden und die Endlichkeit ihrer Übertragungsgeschwindigkeiten messbar wird, steht entsprechend auch die Unmittelbarkeit von Erfahrung und Bewusstsein zur Debatte:[60] Wie direkt wir in der Gegenwart sind, hängt seitdem

---

[56] Michel Chion: Audio-vision. Sound on Screen. New York: Columbia Univ. Press 1994.

[57] Artaud: Es gibt kein Firmament mehr, in: Ders.: Das Alfred-Jarry-Theater. Manifeste, Bühnenstücke, Inszenierungspläne, Briefe. Werke, Bd. 9 hrsg. von Bernd Mattheus. München: Matthes & Seitz 2000, S. 77-89.

[58] Artaud: Es gibt kein Firmament mehr, in: Ders.: Werke, Bd. 9. München 2000, S. 77-89, hier S. 83.

[59] Artaud: Es gibt kein Firmament mehr, in: Ders.: Werke, Bd. 9. München 2000, S. 77-89, hier S. 82.

[60] Vgl. Christian Kassung/Albert Kümmel: Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel (Hg.): Signale der Störung. München: Fink 2003, S. 143-171, hier S. 145 f.

zum einen davon ab, wie schnell die Nachrichten der Sinnesorgane das Gehirn erreichen können. Zum anderen führt aber das Bewusstsein selbst – das Erkennen dieser Reize als ‚etwas' – gleichfalls Intervalle ein, die uns von Gleichzeitigkeit trennen. Wenn entschieden werden muss, ob zwei Wahrnehmungen (z.B. Sehen und Hören) gleichzeitig oder nacheinander und in welcher Reihenfolge sie gewesen sind, wird das zum Problem.

In dieser Logik ist auch die Kritik Artauds am Tonfilm zu verstehen: Weil Geräusch oder Ton die „Momentangeschwindigkeit" nicht erreichen, können sie auch nicht am selben Ort und zur selben Zeit sein wie das ‚rotierende' Lichtbild des Kinos. Das Geräusch wird daher immer nur aus den Lautsprechern kommen können. Mehr noch: Ton und insbesondere die Sprache unterbrechen ihrerseits die Geschwindigkeit, mit der der Film wirkt, und hegen ihn wieder in das Gebiet der Repräsentation ein. Genau hier liegt der entscheidende Unterschied seiner Auffassung zu ästhetischen Programmen einer reinen Wahrnehmung, in der der Kontakt mit den Objekten einfach gelöst wird und in einer „Unschuld des Auges" aufgeht, das „Farbflecken" wahrnimmt.[61] Vielmehr ist es gerade diese Logik der Repräsentation, die die Dinge zerteilt, in ‚reine Wahrnehmungen' und das, was ein Bewusstsein daraus macht, die Artaud angreift. Momentangeschwindigkeit dagegen wäre, wenn sich die zwei Welten selbst tatsächlich ineinanderschöben. Tonfilm ist also unmöglich. Aber: Tonfilm ist auch unvermeidlich.

„Der Dibbuk": Anhaftungen

Im April 1929 treffen weitere Schreckensnachrichten über den Siegeszug des Tonfilms in Nizza ein,[62] und Artaud geht zum Gegenangriff über: Nur zwei Wochen, nachdem er den ‚sprechenden Film' noch in Bausch und Bogen verworfen hatte, kündigt er nun an, dass er ein Tonfilm-Drehbuch mit Geräuschen und Sprache schreiben wird. Er plane eine Adaption des Theaterstücks *Der Dibbuk* und darin werden Szenen der Besessenheit und die Beschwörungen des Geistes im Filmdrehbuch durch Schreie und enteignete Stimmen umgesetzt werden.[63] Irgendetwas muss es gerade am *Dibbuk* geben, das besonders gut in Artauds Vorhaben einer subversiven Gegenbewegung passt, das er in einem folgenden Brief formuliert:[64] Es sei zwar schrecklich, aber von irgendwas müsse man ja auch leben. In ein, zwei Jahren würde überhaupt niemand mehr einen stummen Film sehen wollen. Die Leute – wie er – die wüssten, was wahrer Film ist, müssten also dem „Vieh

[61], John Ruskin: Elements of Drawing 1857, hier nach: Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996, S. 100.

[62] Besonders ist dies wohl ein Brief des Regisseurs Jacques Feyder aus Amerika gewesen, der am 28. März in *Pour vous* abgedruckt wurde. Vgl. Kapralik (Pseud. v. Mattheus): Antonin Artaud 1896-1948. München 1977, S. 102; Und: Artaud: Artaud an René Allendy, Nizza, 6. April 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 156.

[63] Artaud: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 10. April 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 157-159.

[64] Artaud: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 19. April 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 162-164.

ihr Futter Sprache geben", um in der gleichen Bewegung die Absurdität des „stummen nicht-stummen Kinos" vorzuführen: „Man muss eben der Menge folgen, um sie zu leiten. Ihr alles überlassen, um ihr alles wieder wegzunehmen."[65]

Artaud schreibt auch, dass das Drehbuch eigentlich schon fertig sei, es müsse nur noch abgetippt werden. Seitdem ist es allerdings unauffindbar geblieben. Trotzdem lohnt ein genauerer Blick auf den *Dibbuk* und darauf, was ihn für Artauds Tonfilmdrehbuch geeignet erscheinen lassen könnte.

Das Wort „Dibbuk" wird in der Regel mit Umklammerer oder Anhafter übersetzt. Eine Seele, deren Körper stirbt, die aber diese Welt aus irgendwelchen Gründen nicht verlassen kann, haftet sich an einen anderen Körper an, der nun mit der Stimme des Gestorbenen spricht. Das Theaterstück, von Schlomo Seinwel Rappoport unter dem Pseudonym An-Ski geschrieben,[66] handelt von einem Mann und einer Frau, deren Ehe vor ihrer Geburt von ihren beiden Vätern per Handschlag besiegelt wurde. Nach dem vorzeitigen Todes des Vaters des Mannes wird diese Verpflichtung jedoch nicht eingehalten, denn die Frau soll gegen eine hohe Mitgift mit jemand anderem verheiratet werden. Jener junge Mann, der nun nicht nur unverheiratet, sondern auch noch Waise ist, weilt zwar am gleichen Ort wie die Frau, die ihm versprochen war, doch gibt er sich niemals als – gemäß dem gemachten Versprechen – rechtmäßiger Gatte zu erkennen und stirbt daraufhin an seinem Kummer. Als Dibbuk aber sucht er die Frau wieder heim. Und indem er nun durch ihren Körper spricht, verhindert er die Hochzeit mit dem anderen Mann. Nun meldet sich auch der tote Vater als Geist zu Wort und beklagt beim Rabbi des Dorfes die Nichteinhaltung des Vertrags. Es kommt zu einem Verfahren vor dem Thora-Gericht, zu dem die beiden Väter erscheinen: Der eine in Fleisch und Blut und der Geist des toten Vaters nur als Stimme:

> „**Erster Beisitzer**: Ich höre eine Stimme, aber keine Worte...
>
> **Zweiter Beisitzer:** Ich höre Worte, aber keine Stimme..."[67]

Das Gericht beschließt einen Vergleich, in dem der lebende Vater die Hälfte seines Vermögens den Armen zu spenden habe und der tote Vater dafür im Gegenzug den Sohn/Dibbuk kraft seiner väterlichen Autorität überzeugen soll, den Körper der Frau zu verlassen. Als sich der Dibbuk aber weigert, das zu tun, muss er mit Gebeten und dem Lärm des Schofar ausgetrieben werden.[68] An

---

[65] Artaud: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 19. April 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 164. Übersetzung nach: Frieda Grafe: Gegen die Sprache und den GEIST. Antonin Artaud und das Kino, in: Filmkritik 13/3 (1969), S. 159.

[66] An-Ski, Š.: Der Dibbuk. Dramatische Legende in 4 Bildern mit Materialien zur Aufführungsgeschichte und zum Exorzismus-Thema. Neue dt. Übertr. von Salcia Landmann u. Horst Bienek. Hrsg. von Horst Bienek. Frankfurt a. M.: Insel-Verl. 1989.

[67] An-Ski: Der Dibbuk. Frankfurt a. M. 1989, S. 59.

[68] Das Schofar ist ein gebogenes Widderhorn, das zu bestimmten rituellen Anlässen geblasen wird. Die mit ihm produzierten Geräusche/Töne werden häufig in Kategorien der Stimme beschrieben. Theodor Reik hat 1928 eine psychoanalytische Deutung des Schofar-„Klangs" vorgelegt, an die immer wieder angeknüpft wurde, Jacques Lacan zum Beispiel verweist bei seiner Konzeption der „Stimme" im X. Seminar auf Reik. Vgl. Theodor Reik: Das Ritual. Psychoanalytische Studien. Leipzig u.a.: Wien: Intern. Psychoanalyt. Verl. 1928, S. 201-330; Slavoj Žižek: Der audiovisuelle Kontrakt – der Lärm um das Reale, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 43/3 (1995), S. 521-533.

dem Tag, an dem die Frau jetzt endlich verheiratet werden kann und soll, geht sie noch einmal auf den Friedhof und sie hört dort die Seele des toten jungen Mannes sprechen:

> „Deinen Leib habe ich verlassen, nun will ich zu deiner Seele kommen"

Und dazu verfügt die Regieanweisung:

> „Chanan [der tote Mann, Anm. d. Verf.] erscheint als Projektion – oder als Schatten – an der Wand."[69]

Darauf stirbt die Frau mit den Worten:

> „Ein großes Licht ergießt sich ringsum... Ich bin auf ewig mit dir verbunden, der du mir bestimmt warst...zusammen schweben wir immer höher, immer höher, höher..."[70]

Liest man die Handlung dieses Theaterstücks als Parabel auf den Ton im Kino, als Modell eines „audiovisuellen Kontrakts", quasi als Antwort auf das, was der Sound Designer Walter Murch bezeichnenderweise als „Verheiratung" der Queen Sound mit dem King Sight beschreibt, dann ergibt sich hier einiges, das für eine audiovisuelle Ästhetik durchaus bedenkenswert ist.[71]

Die Axiome eines solchen Modells wären: Es gibt keine ‚reinen' Sinne – keinen ‚reinen' Sound, keine ‚pure' Visualität und so weiter. Und – zumindest in dieser Welt – gibt es auch keine ‚reinen' Seelen. Die ‚Anhaftung' oder die ‚Umklammerung' würde eine vollständig freigesetzte Beweglichkeit, die solche Reinheiten implizieren, laufend aussetzen: Sprechen ist an Körper gebunden, gesprochene Worte an Stimme. Ablösungen können sich zwar zwischendurch ereignen, aber damit setzt sich gleichzeitig eine ganze Reaktionskette von Klebrigkeiten, Verklumpungen und Zerteilungen an anderen Stellen in Gang, die dann wiederum gelöst oder notfalls ausgetrieben werden müssen: Es ist eben nicht nur der Geist, sondern es sind auch die Stimmen, die sich hier an einen fremden Körper anhaften, und die die ruhelose Seele des toten Vaters erscheint dann wiederum zerteilt in Worte und Stimme.

Das tragische Verhängnis, das die Geschichte vom Dibbuk antreibt, besteht in einer Art ‚klebrigen Struktur', in der sich die zwei Liebenden immer wieder verfehlen und verpassen müssen, weil sie nie einfach ‚sie selber' – zur richtigen Zeit an ihrer Stelle – sind. Sie sind an Verträge und Versprechen gebunden, die schon vor ihnen gemacht wurden, deren Erfüllung ihnen vorbestimmt ist. Gleichzeitig wird aber die Einlösung dieser Vorbestimmung laufend durchkreuzt durch verschiedene, zum Beispiel ökonomische, religiöse oder genealogisch-patriarchale Strukturen. Ihre Verbindung wird nur in einem Jenseits möglich sein, um den Preis ihres Todes, bei Aufgabe ihres Lebens.

Und in einer ähnlichen Weise ließe sich die ‚Offenheit' des Tonfilms vom ‚Leerfilm' des Lichttonverfahrens her denken: Dass der Sound, um derart mobilisierbar zu werden, dass er mit dem Filmbild ‚technisch-synchron' auf einen Träger aufgezeichnet werden kann, auf so durchgreifende

[69] An-Ski: Der Dibbuk. Frankfurt a. M. 1989, S. 68.
[70] An-Ski: Der Dibbuk. Frankfurt a. M. 1989, S. 69.
[71] Walter Murch: Foreword, in: Chion: Audio-vision. New York 1994, S. VII-XXIV, hier S. VII f.

Weise von seinen materiellen Substraten abgelöst und abstrahiert wird – von einer Schrift des Drehbuchs oder der Filmmusik, von den physischen Umständen seiner Entstehung und Übertragung zwischen Materialien in irgendwie klingenden Dingen, in sprechenden und handelnden Körpern – heißt eben keinesfalls, dass er sich damit von seinen möglichen Herkünften und Genealogien gelöst hat, wenn er dann konkret im Kino in Synchronität mit bewegten Bildern gehört wird. Im Gegenteil bedeutet diese Abstraktion gerade auch, dass alle möglichen Herkünfte von Sound sich als auditive Spuren in die Tonspur eintragen können und/oder im Kino ‚imaginiert' werden, auf das Bild oder außerhalb des Bildes ‚projiziert' werden können. Kurz: Im Tonfilm ergeben sich klebrige Strukturen und Effekte der Anhaftung, in denen auf Ablösungen – noch wahrscheinlicher als ‚schwerelose' Synthesen des unmittelbaren Ineinsfallens – Reaktionsketten von Verklumpungen und Verfehlungen folgen.

Und nicht zuletzt impliziert das, dass die Unmöglichkeiten des Tonfilms nicht auf den ‚sprechenden Film' im engeren Sinne zu begrenzen sind. Die Differenz zwischen „film sonore", also die Begleitung von Filmen mit Musik und Geräuschen, und „film parlant" mit Dialogen macht, insbesondere im französischen Diskurs dieser Zeit, durchaus einen Unterschied,[72] und sicher ist Artauds Auseinandersetzung mit dem Tonfilm von dieser Schwelle geprägt. Doch die tiefe Absurdität der Bilder von Köpfen, die der Tonfilm sprechen macht, ist sehr grundsätzlich von dem Versprechen gekennzeichnet, das der Tonfilm eigentlich schon als Kinetophon-Projekt macht, das sich aber gerade dann als unmöglich erweist, als der technische Abstand zwischen Grammophon und Film gegenstandslos wird. In eben jenem Augenblick, in dem Hörbares und Sehbares im Kino als von derselben Stelle kommend, als zentral kontrollierte Identität, auftreten, wird die Tatsache, dass darin Stimmen und ein Sprechen – das etwas bedeutet, bedeuten soll oder sogar muss – zu hören sind, zum Problem. So bewirken die Bild-Ton-Verhältnisse des Tonfilms Teilungen, für deren Überwindung das Kino, auf das Artaud es abgesehen hat, besonders prädestiniert gewesen wäre. Wie Denis Hollier an Artauds ‚sound system' herausstellt, ist der ‚grausamste' Schnitt, den der ‚sprechende Film' macht, gerade nicht der zwischen Leinwand und Lautsprecher, sondern einer, der quasi vertikal dazu, parallel zur Synchronisation der optischen und akustischen Ströme verläuft:

> „[T]he significant divide does not run between sound and image; it splits the sound track itself. [...] The sound track itself has become the battlefield between speech and noise,[...] Baudelaire once wrote about the tyranny of the human face. With the regressive coalescence of face and voice in the talkies, this is multiplied by the tyranny of human speech.

[72] Zu „cinéma sonore" vs. „cinéma parlant" vgl.: Charles O'Brien: Cinema's Conversion to Sound. Technology and Film Style in France and the U.S. Bloomington: Indiana Univ. Press 2005, S. 64-81; Noureddine Ghali: L'avant-garde cinématographique en France dans les années vingt. Idées, conceptions, théories. Paris: Paris expérimental 1995, S. 305 ff.

> The talkies implement the taming of the sound by the dialogue; they reterritorialize the voice within the face on screen by means of personalizing the sound."[73]

Was Hollier in seiner Lektüre Artauds hier über die Amalgamierung von Gesichtern und Stimmen sagt, lässt sich aber auch nicht in diesem spezifischen Verhältnis eindämmen, indem Tonfilme einfach keine sprechenden Köpfe inszenieren. Eher wäre das als bezeichnender Höhepunkt einer Logik zu verstehen, die sich in der Installation des Tonfilms, der ‚alles Mögliche' synchronisiert, vom Regime sprechender Körper aus, laufend noch tiefer ins Hör- und Sehbare auszubreiten droht. So könnte das, was Hollier über Gesichter und Stimmen sagt, dann auch über Dinge und ‚ihre' Geräusche – die sie quasi umklammert und an sich gerissen haben – gesagt werden. Und: Dinge können zu Gesichtern werden, wenn die Tonspur die „rotierenden" Bilder zerreißt.

„Die Revolte des Metzgers": Fleisch

im Juni 1930, also ungefähr ein Jahr nach seinem Vortrag im *Studio 28*, veröffentlicht Artaud in der *Nouvelle Revue Française*, ein weiteres Tonfilmdrehbuch. Es ist also nicht nur schriftlich erhalten, sondern auch tatsächlich veröffentlicht. Nur, wie der *Dibbuk* wird es nicht verfilmt. Sein Text trägt den Titel: *Die Revolte des Metzgers*.[74]

Und es hat auch so etwas wie eine Geschichte: Es handelt in erster Linie von einem Verrückten und einem Metzger, die um eine Frau konkurrieren. Außerdem spielen ein ‚Gigolo' und seine Geliebte mit. Es beginnt in einem Café, in dem sich die Frau und der Verrückte, die dort verabredet sind, verpassen. Von diesem Café wird dann aufgebrochen und der Metzger, der Verrückte und das Paar rasen in einem Taxi zu einem Schlachthof. Und es gibt noch ein zweites Vehikel, den Wagen der Metzgerei, der gleichzeitig dorthin rast, und auf seinem Weg die noch fehlende Frau einlädt, die sich in diesem Moment auf der Flucht vor der Polizei befindet. Angekommen verwandelt sich die Frau in den Körper eines toten Rindviehs. Doch während der Metzger diesen Körper in seine Bestandteile zerlegt – ihre Arme liegen schon abgeschnitten in einem Korb – bricht die *Revolte des Metzgers* aus: Er weigert sich fortzufahren. Und in eben jenem Moment sieht er sich nun auf seine Hochzeit mit eben dieser, aber wieder unversehrten Frau versetzt.

An diesen Geschehnissen lässt sich Verschiedenes bemerken – die Verfehlungen in einer Topologie von Geschwindigkeiten, die irrationalen Schnitte der Erzählung –, doch ein Aspekt fällt dabei besonders auf, insofern er viele dieser verschiedenen Dinge um sich zusammenzuziehen scheint: Das Bild des Fleischzerschneidens. Denn daran lassen sich Verweise auf ein zentrales Motiv in Artauds Konzeptionen von Körpern und Sinnen verhandeln. Der Begriff „Fleisch" taucht bei Artaud immer wieder an solchen Stellen auf, an denen Geist und Körper voneinander getrennt

[73] Denis Hollier: The Death of Paper, Part Two: Artaud's Sound System, in: October 80 (1997), S. 27-37, hier S. 31 f.
[74] Artaud: La Révolte du Boucher, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 46-52.

werden.[75] Und damit ergeben sich wiederum Parallelen zu Abtrennungen des Wortes – das auch geschrieben sein könnte – von der Stimme, wie sie Jacques Derrida in Artauds „Theater der Grausamkeit" nachzeichnet.[76] In einer Linie, wie sie sich auf Sehen, Hören und Gleichzeitigkeit bezogen zwischen Physiologie, Psychologie und Kino knüpft, erscheint „Fleisch" auch noch konkreter. Das Wissen über Funktionsweise und Übertragungsgeschwindigkeiten der Nerven entsteht besonders an auseinanderpräparierten Organismen und zieht sich von dort durch Menschen und ihre Wahrnehmung. Insofern liegen Film-Schneidetische und Seziertische nah beieinander.[77] Das tierische „Vieh", dem man das „Futter der Sprache" vorwerfen muss, um ihm dann „alles wieder zu wegzunehmen", wie es Artaud anlässlich des Tonfilms über dessen Publikum sagt, würde in diesem Film fortlaufenden Zerlegungen von Sehen und Hören an Zuschauerkörpern ausgesetzt.

Artaud beschreibt auch die formale Strategie, mit der das Ansichreißen und die Anhaftungen zwischen Stimme und Gesicht oder Ding und Geräusch zu verunmöglichen und zu unterbrechen sind, um so quasi gegen die Trägheit des Tonfilms ein ‚Kino der Geschwindigkeiten' zu lancieren:

> „Man wird in diesem Film eine Organisation der Stimmen und Geräusche finden, die sie als sie selbst nimmt und nicht als physische Konsequenz einer Bewegung oder einer Handlung, das heißt ohne Übereinstimmung mit den Ereignissen. Geräusche, Stimmen, Bilder, Unterbrechungen der Bilder, alles das gehört der selben objektiven Welt an, wo es vor allem die Bewegung ist, die zählt."[78]

Die Szene im Café, in der der Gigolo aufsteht, um den Irren herauszufordern, macht deutlich, wie das funktioniert:

> „Der Verrückte betrachtet ihn mit unheilvollem Ausdruck und als der Gigolo sich nähert, verpasst er ihm einen Faustschlag mitten in die Fresse, dabei, ohne die Stimme zu heben, sagt er ihm:
>
> Achtung, deinen Kopf soll der Metzger holen.
>
> In diesem Moment lässt der Garçon sein Tablett fallen.
>
> Der donnernde Lärm des Tabletts macht auf den Verrückten einen schrecklichen Eindruck. Der Gigolo wird von seinen Händen plattgemacht. Und als das ganze Café aufgestanden ist und auf ihn zukommt, hat der Verrückte auf einmal einen Moment der Leere, während dessen alles fest wird, und *man hört* den Lärm des Fuhrwerks der Metzger, das morgens mit den Hufschlägen über den Asphalt rattert. Dann beginnt wieder der *Lärm* des Cafés. Der Verrückte hat seinen Geist wiedergefunden, aber vor seinen Augen die Vision des rollenden Wagens, der rumpelnd über eine Ecke der Leinwand fährt, ähnlich den kleinen Bildern, die sich in dunklen Zimmern über die Decke bewegen, durch das Licht, das durch die Zwischenräume der Vorhänge fällt."[79]

Wenn es hier kaum eine Logik physischer Konsequenzen gibt, so gibt es dafür umso mehr eine Logik der Sequenz: Es gibt nicht nur aufeinanderfolgende Bilder, sondern ebenso reiht sich ein

---

[75] Derrida: Die soufflierte Rede, in: Ders.: Die Schrift und die Differenz. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 259-301, hier S. 286 f.

[76] Derrida: Das Theater der Grausamkeit und die Geschlossenheit der Repräsentation. in: Ders.: Die Schrift und die Differenz. Frankfurt a. M. 2003, S. 351-379, hier S. 361.

[77] Ich danke Bernhard Siegert für diesen Hinweis.

[78] Übers. d. Verf. Artaud: La Révolte du Boucher, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 47.

[79] Übers. d. Verf. Artaud: La Révolte du Boucher, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 47 f.

Geräusch an ein Bild oder auf ein anderes Geräusch. Sogar das Anhalten des Bildes kann auf eine Handlung folgen: „auf einmal wird alles fest". Die Simultanität zwischen einem Ereignis im Bild und einem Geräusch, das es auslöst, wird konsequent unterbrochen. Und die Verknüpfungen, die sich durch aufeinanderfolgende Ereignisse ergeben könnten, werden durch darauf folgende Verbindungen wieder gelöst.[80]

Ein radikaler Asynchronismus

Die Forderung nach Kontrapunkt und Asynchronismus, die Pudowkin, Alexandrow und Eisenstein als alternatives Modell zum naturalistischen Illusionismus des Tonfilms erheben, erscheint dagegen fast schon harmlos. Denn von Artaud aus wird deutlich, wie die dort sich abzeichnenden Asynchronismus-Modelle nur einen Aufschub dessen bewirken könnten, was die viel grundlegendere ‚Hinterhältigkeit' von Synchronität wäre, der sie dann letztlich wiederum auch aufsitzen würden. Denn beispielsweise Eisensteins Entwurf von Asynchronismus und Kontrapunkt funktioniert, grob vereinfacht, etwa so: ‚Die simple Verschmelzung von Bild und Ton wäre eine zu einfache Ideologie. Aber wenn diese Elemente in ihrer Heterogenität aufgefasst und verwendet werden, lässt sich ein Verhältnis herstellen, das dialektisch genannt werden könnte, in dem sie doch wieder zu einer Einheit zusammenfinden können.'[81]

Doch einer solchen Argumentation für eine ‚alternative Synchronität' entginge eben die Reichweite, in der Synchronität selbst schon einen entscheidenden Teil des grundsätzlichen Problems ausmacht. Dagegen scheint Artaud die Vorstellung, es könnte ein Medium geben, das die Trennung von Sehen und Hören wieder in einer Einheit aufhebt, mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln ausbremsen zu wollen. Das Phantasma eines Innen des Kinos, in dem die Grenzen und Intervalle zwischen Subjekt und Objekt gelöscht wären, wird hier radikal der Äußerlichkeit preisgegeben.

Der Tonfilm ermöglicht zwar eine Organisation von Bildern, Sprache und Geräuschen auf einer Ebene, die Artaud, nach dem Vorbild der Geschwindigkeit des Stummfilms, die „visuelle Ebene" nennt.[82] Jedoch, abgesehen von der Schnelligkeit der Sequenz und den entsprechend schnellen Brüchen in den Folgen, ist es eben eine schwere, langsame Ebene des Kinoraums, die in *Die Revolte des Metzgers* herausgestellt wird:

> „Der Metzgermeister [...] öffnet [...] den Mund, während man durch die verstärkte Stimme des Lautsprechers eine Stimme hört, die an seiner Stelle sagt:
>
> In einer Unterbrechung der Bilder sprechend.

[80] Vgl. Wolf Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a. M. 2002, S. 93.

[81] Vgl. Sergei M. Eisenstein/Vsevolod Pudovkin/Grigori V. Alexandrov: The Sound Film: A Statement from the U.S.S.R., in: Close Up 3 (1928), S. 10-13, hier nach: Elisabeth Weis/John Belton (Hg.): Film Sound. Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 83-85; Vgl. dazu auch: Gilles Deleuze: Das Zeit-Bild. Kino 2. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002, S. 116.

[82] Artaud: La Révolte du Boucher, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 46.

Ich habe genug davon, Fleisch zu schneiden, ohne es zu essen."[83]

Kaum dass sich andeutet, der (Film-)Metzger würde selbst sprechen können, da wird sein Bild schon angehalten. Und es kommt eine Logik der Anhaftung ins Spiel, die nun gegen das Kino gewendet ist, die Stimme des stillgestellten Metzgers haftet sich dem Lautsprecher an, der Lautsprecher nimmt im Kino die Stelle des Metzgers im Sprechen ein. Was Artaud also mit *Die Revolte des Metzgers* unternimmt, ist eine Verwendung des Tonfilms, die einen konkreten Raum des Kinos aufspannt, beziehungsweise in laufend neuen Verknüpfungen fortwährend neue Räumlichkeiten ergibt.

Doch dieses Experiment stellt sich, so wird Artaud später konstatieren, als vergeblich heraus. Mit dem Tonfilm ist und bleibt das Kino immer nur Kino.

Das vorzeitige Alter des Kinos: der Tonfilm ist ein Monster!

Der Tonfilm beweist, dass das Kino überhaupt seine Versprechungen nicht halten kann, die Bilder, die sich loszulösen schienen, können so losgelöst nicht bestehen. 1933 rechnet Artaud in einem Text unter der Überschrift *Das vorzeitige Alter des Kinos* insgesamt und endgültig mit dem Kino ab:

> „Abgesehen davon, daß die Erläuterungen des Wortes seit dem Sprechfilm die unbewußte und spontane Poesie der Gedanken anhalten, zeigen die Illustration und die endgültige Abschließung des Bildsinns durch das Wort die Grenzen des Kinos. Die angebliche mechanische Magie eines konstanten Schnurrens hat nicht standgehalten vor dem Halteschlag des Wortes, welcher uns jene mechanische Magie als Resultat einer rein physiologischen Überraschung der Sinne enthüllt hat."[84]

Um also von hier aus die gestellte Frage zu beantworten: Ja, das sprechende Kino ist ein Monster. Es ist eine Zusammensetzung heterogener Elemente. Ton- und Bildspur teilen die Sinne gerade in der Ankündigung, sie *vor* jeder Repräsentation wieder zusammenzusetzen. Und es ist ein schreckliches und unerschöpfliches Monster, weil dieses Versprechen nie einzulösen sein wird.

Nachklänge: Dubbing, Radio, Musique concrète, Film Sound

In einem posthum publizierten Manuskript, vermutlich auch ungefähr von 1933, notiert Artaud noch einmal seine Empörung über den Tonfilm und die Synchronisation. Denn der Dibbuk schlägt nun als ‚Dubbing' im Leben und am Körper der französischen Schauspielerinnen und Schauspieler wie Artaud selbst, von Amerika aus als Fremdsprachen- und Post-Synchronisation, zurück:

> „Chronologisch folgt das ‚Dubbing' der einfachen Synchronisierung. Der Tonfilm, der die absolute Synchronisierung von Ton und Bild gefunden zu haben glaubt und der in jenem Augenblick, da er sie zusammen vorstellen will, sehr oft erlebt, wie sie sich voneinander trennen, und konstatiert, dass es nicht mehr zusammenhängt, verlangt häufiger als man

[83] Übers. d. Verf. Artaud: La Révolte du Boucher. In: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 51.
[84] Artaud: La Vieillesse Précoce du Cinéma, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961, S. 95-99. Übersetzung nach: Wolf Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a.M. 2002, S. 95.

> glaubt nach der gewöhnlichen Synchronisierung; er bringt nachträglich Töne an den Bildern an, verlangt von Schauspielern, außerhalb des Bildes und einfach vor dem Mikrophon Szenen zu wiederholen, die eine absolute Simultanität erfordern würden. Man hat die einfache Synchronisation gebraucht und missbraucht. […] Von nun an begann man in den Tonfilmstudios, sich um die Gesichtsmuskeln der Schauspieler zu kümmern. [Die Schauspielerinnen] legen ihre französischen Stimmen in den schweren Mund Marlene Dietrichs, den breiigen und harten Joan Crawfords oder den pferdeartigen Greta Garbos. Für eine Frau, die es gewohnt ist, mit ihrem Körper zu spielen, für eine Schauspielerin, die ebenso mit ihrer ganzen Physis wie mit ihrem Kopf oder ihrer Stimme denkt und empfindet […] ist das Opfer hart. Weniger hart als etwas weitaus Furchtbareres und meines Erachtens völlig Teuflisches, das das ‚Dubbing' den wahren Schauspielern vorbehält."[85]

Wenn Artaud Anfang der 1930er Jahre an einem „Theater der Grausamkeit" arbeitet, einer „Sprache im Raum, dieser Sprache aus Klängen, aus Schreien, aus Lichtern und onomatopoetischen Lauten", „indem es aus Figuren und Gegenständen richtige Hieroglyphen bildet und sich ihrer Symbolik und ihrer Korrespondenzen in Bezug auf alle Organe und auf allen Ebenen bedient"[86], und wenn er sich der Umsetzung dieses Unternehmens dann insbesondere ab 1935 zuwendet, dann geht es dabei in einer Geschichte von Audio, Vision und Synchronisation gerade darum, das unmögliche Kino des Tonfilms, dessen sich widersprechende Versprechungen zu realisieren, die exzentrischen Bewegungen der losgesprengten Sinne und freigesetzten Sensibilitäten mit dem Ineinanderschieben dieser äußerlichen Sinnesorgane aufeinandertreffen zu lassen, die befreiten Sinnesorgane in einem „einem einzigen ekstatischen Moment"[87] synchron zu schalten. Denn: „vom Kino darf man nicht erwarten, dass es uns die MYTHEN des Menschen von heute und des gegenwärtigen Lebens zurückgibt"[88].

Doch 1947, nach dem Zweiten Weltkrieg, tritt Artaud noch einmal vor das Mikrofon und macht Lärm, brüllt und schreit, spricht in Zungen und stößt magische Beschwörungen aus, um den „organlosen Körper" und *Schluss mit dem Gottesgericht* zu fordern.[89] Und das tut er eben nicht für den Tonfilm, sondern für das Radio, das die Stimme vom Körper löst und den Sound als alles, was er als Sound sein kann, zu hören gibt. Das aufgenommene Sound-Spektakel wird dann wegen seiner Anstößigkeiten auch gar nicht gesendet. In einer Genealogie des Tonfilms ist es jedoch gerade als Radiosound relevant und wirkmächtig, weil hier die Verknüpfung des Sound mit dem Bild, der

---

[85] Artaud: Die Leiden des Dubbing, in: Ders.: Texte zum Film. Werke Bd. 3, S. 104-108, hier S. 105-108.

[86] Artaud: Das Theater der Grausamkeit (Erstes Manifest) (1932), in: Ders.: Das Theater und sein Double. Werke, Bd. 8, aus dem Franz. übers. von Gerd Henniger. Erg. und mit einem Nachw. von Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S 96.

[87] Wolf Kittler: Das Theater und das Kino, sein Doppel, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): 1929. Frankfurt a. M. 2002, siehe Zitat oben, S. 95.

[88] Artaud: Die vorzeitige Vergreisung des Kinos, in: Ders.: Texte zum Film. Werke, Bd. 11. Berlin 2012, S. 99-104; Vgl. Mattheus: Mind Cinema. Nachwort, in: Artaud: Texte zum Film. Werke, Bd. 11. Berlin 2012, S. 283-310, hier S. 306. Entsprechend schreibt Artaud in seinem zweiten Manifest des Theaters der Grausamkeit: „Es [das Theater der Grausamkeit] denkt nicht daran, dem Kino die Sorge für die Freilegung der Mythen vom Menschen und vom modernen Leben zu überlassen." Artaud: Das Theater der Grausamkeit, in: Ders.: Das Theater und sein Double. Werke, Bd. 8. Berlin 2012, S. 131-132.

[89] Vgl. Wolfgang Hagen: Artaud and the Serialization of Radio. http://www.whagen.de/publications/2006/BremenArtaud/HagenEnglischFertig.htm [gesehen: 31.03.2015].

‚Sinn' den Sound aufs Sichtbare macht, auf radikale und allerexpliziteste Weise abgestoßen wird: In der gleichen Zeit beginnt Pierre Schaeffer im französischen Radio, also praktisch an gleicher Stelle, mit seinen Experimenten der Musique concrète, die darauf abzielen, Sound als ‚Sound selbst' wahrzunehmen, um von dort aus ein der auditiven Erfahrung gemäßes Vokabular zu entwickeln, in dem sich dann wiederum über ‚Sound selbst' sprechen lässt. Und in den 1970er und 1980er Jahren kehren solche ‚Sounds' dann in einem re-entry ins Kino zurück: Auf die eine oder andere Weise an Strategien der Musique concrète anknüpfend, entwickelt Walter Murch ein kalkuliertes Sound Design der ‚unvollständig abgelösten Sounds' im Kino und Michel Chion zeigt, dass es keine Tonspur gibt und er statt Tonfilm eine Wahrnehmung von „Audio-Vision" – wohlgemerkt getrennt durch einen Bindestrich – analysiert und beschreibt.[90]

3. Neubabelsberg, 1930: DER SCHUSS IM TONFILMATELIER[91]

DER SCHUSS IM TONFILMATELIER[92] von 1930 beginnt mit einer Liebesszene in einem edlen Salon, die durch ein Läuten unterbrochen wird: Der Diener der Hauses meldet eine gewisse Frau Caspary an. Daraufhin verschwindet die bereits anwesende, in jene Liebesszene verwickelte Dame hinter einem Perlenvorhang im Nebenzimmer. Frau Caspary stürmt herein und liefert dem im Salon zurückgebliebenen Herrn eine Eifersuchtsszene, in deren Verlauf sie einen Revolver hervorholt. Nach kurzem Gerangel fällt ein Schuss, ein Schrei ist zu hören, und ein „Halt". Die Kamera schwenkt herum und eröffnet die Sicht auf ein Filmstudio, in dem ein Film mit dem Titel „Eifersucht" gedreht wird. Da der Schuss in der Szene zu früh gefallen sei, so der Regisseur, der das Ganze aus dem Off verfolgt hat, muss die Szene wiederholt werden. Doch die Wiederholung wird unterbrochen, bevor sie begonnen hat, denn der Schuss hat die Erzählebenen perforiert und die Darstellerin der Geliebten – „die Saylor" – liegt tot in der Kulisse. Der Regisseur lässt das Studio fest verschließen und zwei herbeigerufene, miteingeschlossene Kriminalkommissare betreten die Szene. Die Kommunikation und die Suche nach dem Mörder unter Anwesenden können endlich beginnen. Währenddessen erhält das Publikum – vertreten durch die misstrauischen Polizisten auf der Suche nach dem Corpus Delicti – einen Blick hinter die Kulissen des Tonfilms, eine Tour zu den verschiedenen Sehens- und Hörenswürdigkeiten des Tonfilmstudios. Die Suche dauert ungefähr eine Stunde, bis dem Mörder seine eigene, unbemerkt aufgenommene Stimme vorgespielt werden kann, die sein Mordmotiv offenbart. Er sieht sich überführt und versucht, aus dem Verhör- und Abspielraum durch das Tonfilmstudio zu fliehen. Da der Bau jedoch abgeriegelt ist, kommt er

[90] Vgl. Jan Philip Müller: Schleifen knüpfen, Klangobjekte identifizieren. Auditive Techniken in Pierre Schaeffers Musique Concrète und Walter Murchs Sound Design von THX 1138, in: Axel Volmar/Jens Schröter (Hg.): Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung. Bielefeld: transcript 2013, S. 287-320.

[91] Der folgende Abschnitt zum SCHUSS IM TONFILMATELIER beruht weitgehend auf dem bereits veröffentlichten gleichnamigen Aufsatz: Jan Philip Müller: „Der Schuss im Tonfilmatelier", in: Häusler u.a. (Hg.): Topos Tatort. Bielefeld 2011, S. 115-134.

[92] DER SCHUSS IM TONFILMATELIER, Deutschland 1930, Produktionsfirma: Universum Film AG (UFA) Berlin, Regie: Alfred Zeisler, Drehbuch: Kurt Siodmak/Rudolf Katscher/Egon Eis.

nicht sehr weit. Zuletzt stürzt er auf seiner Flucht zur Musik einer Tanzprobe für einen anderen Film von der Beleuchterbrücke vor die Füße der tanzenden ‚Girls'.

(Abb. 38 im Bildanhang)

Die laufende Kette von Umkippbewegungen der Szenen und Räumlichkeiten von Hören, Sehen und Handeln, die im SCHUSS IM TONFILMATELIER aufgeführt wird, kann als Äußerung einer Struktur tonfilmischer Räume gelesen werden, in der im ‚Universum' des Tonfilms die verschiedenen ‚Wirklichkeiten' nah aneinander geführt werden.[93] In diesem Film wird das getan, um die Spannung des Kriminalfalls als Absprungbrett für eine ganze Reihe leicht zu habender Lacher zu erhöhen. Doch ist das, auch wenn es in diesem Film etwas bemüht wirkt, durchaus aufschlussreich für eine allgemeinere Situation des Tonfilms im Rahmen seiner umfassenden Einführung seit 1929. Die Hypothese einer solchen Lektüre wäre also, dass sich der Tonfilm in dieser Situation fragt, was er zu erzählen hätte, und dabei auf Verhältnisse zwischen seinen Wirklichkeiten stößt – die Möglichkeiten, mit Tonfilmen Geschichten zu erzählen; die technischen Räumlichkeiten der Tonfilmproduktion und eine technische Wirklichkeit ‚da draußen' – an deren Schnittstellen und Übergängen sich ‚audiovisuelle Objekte' finden und ergeben.[94]

Vom Tonfilm handeln

Anders gesagt: DER SCHUSS IM TONFILMATELIER handelt mindestens so sehr von Tonfilm, wie er von der Aufklärung eines Mordes handelt. Und das ist kein Einzelfall. Für die Zeit zwischen 1929 und 1932 wurde verschiedentlich sogar eine regelrechte „autothematische Welle"[95] diagnostiziert, in deren Zuge „der Tonfilm beständig und zwanghaft über sich selbst"[96] rede. Allerdings geht DER SCHUSS IM TONFILMATELIER dabei, schon ganz oberflächlich betrachtet, besonders weit, wenn nicht nur der gesamte Film in einem Tonfilmatelier spielt, in das zwei Kommissare geworfen werden, denen alles ganz genau erklärt wird, und der Täter dann am Ende durch Tonfilmtechnik identifiziert wird: Was hier zwischen den Ebenen ‚Film', ‚Film im Film' und ‚Film, der von sich selbst handelt' an Übergängen und oszillierenden Verdopplungen veranstaltet wird, wird dann noch einmal im Spiel der Namen zwischen Starpersona, dargestellter Figur und ‚echtem Leben' wiederholt. Der Schauspieler „Frank" wird von einem Schauspieler namens Harry Frank gespielt, „die Maurus" von Gerda Maurus, der Regisseur „Kalser" von Erwin Kalser, die Journalistin „Hertha Walther" wird von Hertha von Walther gespielt und so weiter. Worum es also im Folgenden gehen soll ist,

[93] Vgl. Etienne Souriau: Die Struktur des filmischen Universums und das Vokabular der Filmologie, in: montage a/v 6/2 (1997), S. 140-157.

[94] Vgl. André Wendler: Die amerikanische Nacht. Unveröffentlichtes Vortragsmanuskript. Vortrag gehalten beim Workshop „Kinematographische Objekte" am Internationalen Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie (IKKM) an der Bauhaus-Universität Weimar, 16.-17.06.2011, Weimar.

[95] Jörg Schweinitz: „Wie im Kino!" Die autothematische Welle im frühen Tonfilm. Figurationen der Selbstreflexion, in: Thomas Knoebner (Hg.): Diesseits der ‚Dämonischen Leinwand'. Neue Perspektiven auf das späte Weimarer Kino. München: Ed. Text und Kritik 2003, S. 373-392.

[96] Karl Prümm: Der frühe Tonfilm als intermediale Konfiguration. Zur Genese des Audiovisuellen, in: Jahrbuch zur Literatur der Weimarer Republik, Bd. 1. St. Ingbert: Röhrig 1995, S. 278-290, hier S. 280.

wovon dieser Tonfilm aus dem Jahr 1930 eigentlich handelt, wenn er von sich selbst handelt. Und wie er das tut.

Was ist Tonfilm?

Um zu wissen, inwiefern ein Film von sich selbst als Film handelt, muss, wie Kay Kirchmann richtig bemerkt, zunächst einmal als gewusst vorausgesetzt werden, was ein Film ist.[97] Diese zunächst einfach erscheinende Bemerkung trifft auf den zweiten Blick gerade einen kritischen Punkt des Tonfilms um 1930. Denn 1930 ist noch nicht so ganz klar, was ein Tonfilm ist. Doch man weiß besonders vom Film her schon, dass Tonfilme dann richtige Tonfilme sein werden, wenn sie der Spezifität des Tonfilms gerecht werden. So steht der Tonfilm laufend unter dem Verdacht, gerade nicht er selbst zu sein. Besonders weil die bisher gemachten Tonfilme vielleicht eigentlich nur abgefilmtes Theater sind. So schreibt Erich Kästner 1930:

> „Neulich sprach ich mit einem Filmregisseur. Er setzte mir auseinander, wie er, in einem geplanten Tonfilm, künstlerisch vorgehen wolle. ‚Die Kollegen,' sagte er, ‚verwechseln unentwegt den Tonfilm mit dem Theater; sie verzichten auf alle Eigentümlichkeiten der Filmkunst; sie drehen ein Theaterstück, keinen Film.' Er hatte völlig recht. Ein Tonfilm wie Hokuspokus ist nichts als ein Theaterstück; die Einheit des Ortes – beim klassischen Drama ein immanentes Bühnengesetz – ist hier nahezu durchgeführt, obwohl das oberste Filmgesetz lauten müßte: Vielheit des Orts, bildhafte Beweglichkeit."[98]

Aber Kästner schöpft dann aber doch wieder etwas Hoffnung:

> „Glücklicherweise ist unter den neuen deutschen Tonfilmen einer, der Lob verdient. Er heißt SCHUSS IM TONFILMATELIER. Der Produzent, Zeisler, hat Empfinden für das, was dem Tonfilm zukommt und was ihm nicht ziemt. Und er griff besonders geschickt, als er das Tonfilmatelier nicht nur als Aufnahmeraum, sondern auch als Handlungsort erwählte. So kamen wirklich akustische Dinge ‚zur Sprache'. Schüsse, Mikrophone, Abhörzellen, Tonfilmvorführungen im Tonfilm, Abgehörtes als Kriminalmittel – alle diese Dinge der Werkstatt sind naturgemäß tonfilmgerechte Sujets."[99]

Wirklich akustische Dinge: Vielheit des Orts

Was sind also „wirklich akustische Dinge"? Was macht sie so „naturgemäß tonfilmgerecht"? Und wieso ist, wenn das „oberste Filmgesetz" „Vielheit des Orts" lauten soll, die Wahl nur eines Orts, nämlich des Tonfilmateliers, so besonders geschickt und wie verhält sich dieser Ort zu ‚seinen' Dingen?

---

[97] Vgl. Kay Kirchmann: Zwischen Selbstreflexivität und Selbstreferentialität. Zur Ästhetik des Selbstbezüglichen als filmischer Modernität, in: Ernst Karpf u.a. (Hg.): „Im Spiegelkabinett der Illusionen". Filme über sich selbst. Marburg: Schüren 1996, S. 67-86, hier S. 68.

[98] Erich Kästner: Die Ästhetik des Tonfilms (in: Neue Leipziger Zeitung 20.8.1930), in: Hans-Michael Bock/Michael Töteberg (Hg.): Das Ufa-Buch. Kunst und Krisen, Stars und Regisseure, Wirtschaft und Politik. Frankfurt a.M.: Zweitausendeins u.a. 1994, S. 270-271, hier S. 270.

[99] Kästner: Die Ästhetik des Tonfilms, in: Bock/Töteberg (Hg.): Das Ufa-Buch. Frankfurt a.M. 1994, S. 270-271, hier S. 271.

Der Verdacht, dem hier auf der Spur des Schusses durch das Tonfilmatelier gefolgt wird, ist also kurz gesagt: Der Raum des Tonfilmateliers ist gerade eine (audiovisuelle) „Vielheit des Orts".[100] Und deswegen kann gesagt werden, dass dieser Raum hier zum ‚Ort der Handlung' in einem starken Sinne – einer Agentur ‚handelnder Räumlichkeiten' – wird, wenn er zum Beispiel den Schuss im Tonfilmatelier, aber auch andere „akustische Dinge", wie Schreie und Stimmen, auf eine spezifische, eigenartige Weisen ins Spiel bringt.[101]

Räumliche Vielheiten

Und gerade in dieser Hinsicht steht DER SCHUSS IM TONFILMATELIER wiederum nicht allein. Wenn Prümm bemerkt, wie sich in den Kurzschlüssen räumlicher Distanzen und in der Simultanität eines „Ineinander der Räume" im Tonfilm aus Telefongesprächen auf das Medium Tonfilm zurückverweisende Schleifen der Selbstreferenz entfalten, dann heißt das eben nicht nur, dass der Tonfilm laufend von sich selber plappern muss, weil er selber nicht weiß, was er ist. Vielmehr verweist der Tonfilm damit auch auf die Zusammenhänge einer technischen Wirklichkeit, in der er selber wiederum steht, auf ein Audiovisuell-Werden der Welt, die Gegenstände des Tonfilms abgibt, auf Korrespondenzen, die sich zwischen audiovisueller Wahrnehmung und der ‚Welt' als Handlungsraum ergeben.

Lokalisierung und Bauchredner

So beschreibt Béla Balázs am Tonfilmkino den Effekt gewisser Ungleichzeitigkeiten als „Auflösung des optisch-akustischen Gesamtbilds":

> „Wir *sehen*, woher der Ton kommt, darum hören wir ihn auch von dorther. Der Ton bekommt eine Richtung. Sagen wir mal: er kommt von jenem Mann in der linken Ecke. Geht nun jener Mann quer durch den Bildraum in die rechte Ecke hinüber, so folgt ihm der Ton nicht. […] Wir hören den Ton eine Zeitlang weiterhin von dort, wohin wir ihn einmal lokalisiert haben […]. – Der Ton bleibt nicht hängen am Bild. Der akustische Eindruck rutscht vom optischen ab. Das kommt daher, daß die Richtung nicht im akustischen Eindruck selbst als unmittelbare Wahrnehmung enthalten ist, sondern durch logische Folgerung in den Eindruck hineingelegt wird. Dieser Bewußtseinsprozeß hinkt natürlich etwas nach. […] In der Zwischenzeit entsteht eine verwirrende und unbehagliche Auflösung des optisch-akustischen Gesamtbildes. Wir hören lauter Bauchredner."[102]

---

[100] Vgl. dazu das ähnliche Argument Karl Prümms: „Jede Telefonsequenz, auf die kein früher Tonfilm verzichtet, entfaltet eine Selbstreferenz auf das Medium, das sich hier gewissermaßen verdoppelt. Die mechanisch reproduzierte Stimme überwindet die räumlichen Distanzen, schafft eine Simultaneität, ein Ineinander der Räume." Prümm: Der frühe Tonfilm als intermediale Konfiguration, in: Jahrbuch zur Literatur der Weimarer Republik, Bd. 1, 1995, S. 278-290, hier S. 281.

[101] Oder diese Objekte „enactet". Vgl. John Law: Objects, Spaces, and Others (2000/2003). Online-Paper des Centre for Science Studies, Lancaster University, UK. Online unter: http://www.lancaster.ac.uk/sociology/research/publications/papers/law-objects-spaces-others.pdf [gesehen: 31.03.2015].

[102] Béla Balázs: Der Geist des Films (1930), Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001, S. 118-119. Vgl. Prümm: Der frühe Tonfilm als intermediale Konfiguration, in: Jahrbuch zur Literatur der Weimarer Republik, Bd. 1, 1995, S. 278-290, hier S. 287.

Zunächst einmal beschreibt Balázs hier einen Wahrnehmungseffekt der Lokalisierung zwischen Hören und Sehen, auf dem die Möglichkeit der Herstellung audio-visueller Räumlichkeiten im Tonfilm sehr grundsätzlich beruht. Von der Experimentalpsychologie her wird dieser Effekt als technisch gelingende und insofern aufschlussreiche Täuschung unter dem Namen „Bauchredner-Effekt" Karriere machen:[103]

Otto Klemm, promoviert bei Wilhelm Wundt und später mitbeteiligt an der sogenannten ‚zweiten Leipziger Schule' der Gestalt, deren Akteure dann Argumente für die Nazi-Ideologie liefern werden, geht 1908 der Frage nach, „wie die Eindrücke der einzelnen Sinnesgebiete in einem gemeinsamen Raum vereinigt werden"[104]. Er experimentiert mit den räumlichen und zeitlichen Schwellen der wechselseitigen Beeinflussung von Licht- und Schallreizen, die mit Telefon und „Funkenrelais" gegeben werden, bei ihrer räumlichen Lokalisierung bis zur Identifikation und gelangt so zu seinem „Gesetz der räumlichen Komplikation":

> „1. Gleichzeitige disparate Reize üben aufeinander räumliche Induktionen aus. Diese Induktionen lassen sich als eine Tendenz zur räumlichen Verschmelzung charakterisieren.
>
> 2. Auch bei sukzessiver Darbietung läßt sich diese Induktion nachweisen, indessen ist die Verschmelzungstendenz schwächer als bei simultaner."[105]

Zwischen Klemms Bauchredner-Effekt, Balázs Bauchredner-Verdacht zwischen Sehen, Hören und Bewusstsein und einer heutigen Wahrnehmung, für die das von Balázs beschriebene ‚Nachhinken des Bewusstseinsprozesses" eher kein zu äußerndes Problem mehr zu sein scheint, ergeben sich bemerkenswerte Spannungen:

Zum einen lässt sich dann fragen, wo in der Identifikation von Gehörtem und Gesehenem die Sinnesreize – deren Lokalisierungseffekte Klemm gerade *vor* ihrer bewussten Wahrnehmung als Effekte der Apperzeption erzeugt – aufhören und wo Bewusstsein – das Balázs als Agentur der Identifikation und damit der Verspätungen ausmacht – anfängt. Anders gefragt: Auf welcher Ebene schlägt Simultanität in Sukzessivität um? Beziehungsweise: Lässt sich dieses Umschlagen überhaupt auf eine Ebene begrenzen?

Zum anderen fällt zwischen Klemm, Balázs und Tonfilmtheorie ein ‚Umspringen' der Stelle des Bauchredens auf: In Klemms Experimentalanordnung ist es ein Effekt, an dem das Funktionieren einer Wahrnehmungspsychologie technisch-adressierbar wird, bei Balázs ist es eine ‚Störung' des Tonfilms, die gerade nicht einen gelingenden Effekt bezeichnet, sondern die Wahrnehmung von

---

[103] Vgl. Paul Bertelson: Ventriloquism: A Case of Crossmodal Perceptual Grouping, in: Gisa Aschersleben u.a. (Hg.): Cognitive Contributions to the Perception of Spatial and Temporal Events. Amsterdam u.a.: Elsevier 1999, S. 347-362.

[104] Otto Klemm: Lokalisation von Sinneseindrücken bei disparaten Nebenreizen, in: Psychologische Studien 5/ 1&2 (1909), S. 73-161, hier S. 73.

[105] Klemm: Lokalisation von Sinneseindrücken bei disparaten Nebenreizen, in: Psychologische Studien 5/1&2 (1909), S. 73-161, hier S. 161.

Inkohärenzen, das merkwürdige Gefühl, dass die Bauchrednerpuppe zu sprechen scheint, während man gleichzeitig weiß, dass die Stimme von woanders herkommt. Rick Altman wird dann in den 1980er Jahren das Bauchrednerargument, wiederum als schleichenden Ideologieverdacht gegen den funktionierenden Tonfilm, gegen die Täuschung durch eine verdeckte Kinomaschine in Anschlag bringen.[106] Diese Stellenwechsel des Bauchredens sind deswegen interessant, weil sich daran abzeichnet, wie das Problem audio-visueller Lokalisierung zwischen Simultanität und Sukzessivität mit Übergängen der ‚Lokalisierung' bei der Problematisierung von Audiovision zwischen Wahrnehmung, Technik und Diskurs korrespondiert.

Telefon- und Radioräume

Die „Auflösung des Gesamtbilds" und die Probleme der Lokalisierung bilden dann auch sehr wichtige Motive, die im frühen Tonfilm auf vielfältige Weise durchgespielt werden. Ein Beispiel dafür ist eben das was Telefon- und Radiofilm genannt werden könnte, womit der Tonfilm quasi an seine Genealogie der Labors und der Ingenieure von Kommunikations- und Elektrounternehmen anknüpft.[107]

Der Film ALLÔ BERLIN? ICI PARIS! beziehungsweise HALLO, HALLO! HIER SPRICHT BERLIN! erzählt 1932 zweisprachig die Liebesgeschichte zwischen dem französischen Telefonfräulein Lily und dem deutschen Telefonoperator Erich.[108] Der Film beginnt mit Telefonapparaturen, einer Weltkugel und dem Klingeln von Telefonen in allen Erdteilen, die eine ‚Melodie der Welt' spielen. Normalerweise sind Erich und Lily damit beschäftigt, über die Steckkontakte der Telefonvermittlungszentralen in Berlin und Paris die Kommunikation anderer Leute herzustellen. Doch dazwischen werden sie selbst zu kommunizierenden Instanzen, geraten untereinander in Kontakt, verlieben sich ineinander und Erich schreibt Lily einen Liebesbrief mit Foto. Nachdem also die Spannung und das Knistern zwischen ihnen schon gestiegen sind, verabreden sie, sich in Paris in Fleisch und Blut zu treffen. Hier jedoch schalten sich die jeweiligen Kolleg/inn/en und besten Freund/inn/e/n der beiden dazwischen ein. So kommt es, dass Erich in Paris die – vermeintlich – beste Freundin von Lily trifft und für Lily hält und Lily in Berlin den – vermeintlich – besten Freund von Erich trifft und für Erich hält. Nach einigen Komplikationen, Verfehlungen und Verwerfungen aber kommen sie am Ende durch Zufall doch noch zusammen, finden gegenseitig den zur geliebten Stimme gehörenden Körper, die Identifikation ist perfekt, und der zweisprachige Film lässt sich über die Sprachgrenzen zwischen Deutschland und Frankreich vermarkten.

---

[106] Rick Altman: Moving Lips: Cinema as Ventriloquism, in: Yale French Studies 60 (1980), S. 67-79.

[107] Siehe dazu 7. Kapitel „Lichtton", 3. Abschnitt „New York und Berlin, 1922".

[108] Vgl. ALLÔ BERLIN? ICI PARIS! – HALLO HALLO! HIER SPRICHT BERLIN! Frankreich/Deutschland 1932. Regie: Julien Duvivier. Société des Films Sonores Tobis (Paris), Tobis-Industrie GmbH (Tiges) (Berlin), online unter: http://www.filmportal.de/film/hallo-hallo-hier-spricht-berlin_e0a578b7ea1c45a4bbf2f41599dd6ba4 [gesehen: 31.03.2015].

Das Motiv medialer Verwechslungen als Spiel der Liebesverwirrung ist praktisch schon immer eine Erzählung wert. Umso mehr bildet das gleichzeitige Hereindrehen von Telefon *und* Tonfilm als korrespondierende Medien dieser Erzählung in ALLÔ BERLIN? ICI PARIS! den Grund, sie noch einmal neu und etwas anders zu erzählen: Eben als Geschichte, in der auditive Simultanitäten über weite Distanzen mit Interferenzen von Sprachräumen, Verwechslungen in visuellen Räumen und zeit-räumlichen Verfehlungen im physischen Raum verschaltet und – filmisch gesprochen – gegeneinander geschnitten und parallel montiert werden.

Im Film F.P.1 ANTWORTET NICHT – beziehungsweise in den drei Filmen, die in einer deutschen, einer französischen und einer englischen Version nach dem gleichnamigen Roman von Curt Siodmak gedreht wurden – geht es dagegen um die in internationalen Gewässern schwimmende Flug-Plattform 1, eine künstliche Insel zwischen Europa und Amerika, und um die Dreiecksgeschichte zwischen dem abenteuerlustigen Piloten Ellissen, dem bodenständigen und zuverlässigen Ingenieurtyp, Visionär und ‚Kapitän' der verankerten Plattform Droste und der Erbin und Mitbesitzerin der Werft, die F.P.1 finanziert, Claire Lennartz.[109] Wie Willy Haas 1932 schreibt:

> „Ein Film großer Spannungen, riesenhafter konstruktiver Bauten; ein Film, in dem es kaum noch oder nur andeutungsweise so etwas wie ein ‚Heim' gibt; ein Film, in dem man nicht einmal allein mit sich selbst stirbt, sondern wie ein Fisch in den unzähligen sich kreuzenden elektrischen Wellen der drahtlosen Telephonverbindungen schwimmend, die jeden Seufzer des Verwundeten durch die ganze Welt tragen: wie auf seinem himmelhohen Podium, dem Thronsessel unserer Maschinenwelt: der Mensch, der überall sichtbar, hörbar, belauschbar ist; fast ohne Privatleben schon – der Mensch in der Mitte."[110]

F.P. 1 ANTWORTET NICHT legt den Wellenäther als Raum einer zwischen öffentlich und privat gestörten auditiven Kommunikation, das Meer als Raum einer die Nationen deterritorialisierenden Globalisierung und dazwischen einen aerodynamischen Luftraum direkt übereinander, um im Hin und Her zwischen diesen Räumen eine Geschichte zu erhalten.[111] Nachdem Ellissen ein Auge auf Claire geworfen hat, geht er allein auf die Reise („Flieger, grüß mir die Sonne…"). Unterdessen entspinnt sich die Liebe zwischen Claire und Droste während der immer wieder abreißenden Kommunikation im ortlosen Raum der Radiowellen zwischen Festland und Plattform, während sich Claires Bruder vornehm aus dem Radioraum der Werftzentrale zurückzieht und die Tür schließt.[112] Als F.P.1 von „geheimen Mächten" sabotiert wird und droht, im Meer zu versinken, kommt Ellissen zur Rettung. Trotzdem entscheidet sich Claire am Ende für den Maschinenbauer.

---

[109] Vgl. Stefanie Harris: Calling the Nation. Karl Hartl's „F.P.1 antwortet nicht", in: South Central Review 29.1-2 (Spring/Summer 2012), S. 21-40; F.P. 1 ANTWORTET NICHT, Deutschland 1932, Regie: Karl Hartl, Drehbuch: Walter Reisch, Kurt Siodmak, Produktion: Universum-Film AG (UFA) (Berlin) (Herstellungsgruppe Erich Pommer), online unter: http://www.filmportal.de/film/fp-1-antwortet-nicht_95e9b9f01a944636bf3d481843735873 [gesehen: 31.03.2015].

[110] Willy Haas: „F.P. 1 antwortet nicht", in: Film-Kurier 302 (23.12.1932), hier zitiert nach: http://www.filmportal.de/node/16671/material/662157 [gesehen: 31.03.2015].

[111] Vgl. Stefanie Harris: Calling the Nation, in: South Central Review 29.1-2 (2012), S. 21-40.

[112] Vgl. Harris: Calling the Nation, in: South Central Review 29.1-2 (2012), S. 21-40.

Insbesondere mit der Figur der im Unsichtbaren agierenden und im Technischen sabotierenden Konspiration lässt sich dann das Problem der Ortung im Telefon- und Radiotonfilm ergänzen: Es geht in diesen Filmen nicht nur darum, den Körper zu einer Stimme an ihrem Ort zu finden, sondern gleichzeitig verwickelt sich in diese Fragen der Verdacht auf ein im gänzlich Unsinnlichen operierendes technisches Zentrum, das Dinge und Handlungen bewirkt, die sich nicht unmittelbar, sondern als Störungen des Zusammenhangs zeigen.

Kriminalistik: Fritz Lang

In den zwei Fällen von Kriminalkommissar Lohmann (Otto Wernicke), die Fritz Lang als Tonfilme dreht – M (1931) und DAS TESTAMENT DES DR. MABUSE (1933) – spielt er diese Zusammenhänge in zwei Konfigurationen der Probleme audiovisueller Identifikation und Ortung des Individuums besonders deutlich durch.

In M hinterlässt der Serien- und Kindermörder, der die gesamte Gesellschaft in Schrecken versetzt und in gegenseitigen Verdächtigungen auseinanderreißt, zunächst nur auditive Spuren – ein obsessiv gepfiffenes Leitthema – und nichtidentifizierbare Schatten und wird entsprechend zuerst von einem blinden Bettler identifiziert.[113] Als der Druck unerträglich wird unternehmen zwei Organisationen – die staatliche Polizei mit Karten und Adressen und das informelle und mobile Verbrechernetzwerk – gleichzeitig, als Parallelmontage der Bilder und zirkulierenden Aussagen, in denen die eine Seite den gesprochenen Satz der anderen Seite weiterführt, die Suche nach dem Mörder.[114] Zuletzt ergreift die Unterwelt den Mörder vor der Polizei und macht ihm den Prozess. Doch als sie ihn zur Rede stellen, hören und sehen sie, statt das individuierte Böse zu finden, einen unbezwingbaren inneren Kräften und Einflüsterungen hilflos ausgelieferten Menschen, der einfach nicht anders kann, als seine Taten zu begehen.

Im Film DAS TESTAMENT DES DR. MABUSE stehen zwei zentral organisierte Mächte im Kampf um die Gesellschaft gegeneinander. Die geheime Mabuse-Organisation wirkt im Unsichtbaren. Doch die erste, fatale Begegnung mit ihr setzt in einer Geldfälscherfabrik ein, deren Maschinen einen derart ohrenbetäubenden Lärm erzeugen, dass sie diese erste Szene quasi in einen Stummfilm verwandeln.[115] Die Sabotageakte dieser Organisation sind, anders als die mit der Polizei geradezu symbiotische Unterwelt in M, darauf gerichtet, eine absolute Herrschaft des Terrors zu errichten. Die ‚Aufdeckung' ihres geheimen Machtzentrums führt aber nirgendwo hin, beziehungsweise in Über-

[113] Vgl. Anton Kaes: Das Unsichtbare im Film. Zu Fritz Langs M, in: Michael Franz/Wolfgang Schäffner/Bernhard Siegert und Robert Stockhammer (Hg.): Electric Laokoon. Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akademie Verlag 2007, S. 172-181; Philip Brophy: M, Fritz Lang, 1931, in: Ders.: 100 modern soundtracks (BFI screen guides), London: BFI 2004, S. 158-159.

[114] Caquard, Sébastien: Foreshadowing Contemporary Digital Cartography: A Historical Review of Cinematic Maps in Films, in: The Cartographic Journal 46/1 (2009), S. 46-55.

[115] Vgl. Noël Burch: Fritz Lang: German Period, in: Richard Roud (Hg.): Cinema: A Critical Dictionary, London: Secker & Warburg 1980, S. 583-599.

tragungsketten, deren Anfangspunkt leer bleibt. In dem Raum, wo der vermeintliche Mabuse hinter einem Vorhang seine Handlungsbefehle gibt, denen seine Organisation widerspruchslos gehorcht, ist hinter dem Vorhang aber kein sprechender Körper, sondern nur die schwarze Silhouette eines Mannes, ein Mikrofon und ein Lautsprecher zu finden. Und am anderen Ende der Leitung steht wiederum nicht Mabuse, sondern der wahnsinnig geworden Leiter der psychiatrischen Anstalt. Der Doktor handelt wiederum nicht eigentlich selbst, sondern führt nur den ‚letzten Willen' von Mabuse aus, setzt dessen Skript um. Mabuse aber, der am Ende, das heißt am ursprünglichen Ausgangspunkt, der Kette stehen müsste, kann gar nicht mehr handeln: zuerst ist er absolut wahnsinnig und entsprechend handlungsunfähig, eben nur gerade noch fähig, sein sinnloses Testament zu kritzeln, dann ist er in seiner Zelle fest fixiert und zuletzt ganz tot. Jene Filmszene mit der ‚unsichtbaren' Stimme, die von hinter dem Vorhang kommt, die ‚akusmatische Situation' par excellence, zeigt sich damit eingelassen in einen sehr konkreten medienhistorischen Zusammenhang, in dem es eher um Effekte ‚sinnlicher Verteilungen' in Bezug auf Probleme von Macht und Mächten geht und darum, wie sich in ihren Unwuchten die Zeit von Erzählungen in Gang setzt.[116]

Das konkrete Tonfilmatelier: das ‚Tonkreuz' in Neu-Babelsberg

Geradezu der Inbegriff solcher audiovisuellen Räume, wie sie Kriminaltonfilme um 1930 als ‚epistemologische Dramen' inszenieren, ist jedoch wiederum das Tonfilmatelier selbst. Und das „ideale" Tonfilmatelier von 1930 ist das sogenannte Tonkreuz der Ufa in Neu-Babelsberg, in dem DER SCHUSS IM TONFILMATELIER spielt. Es operiert auf der Grundlage einer planstabsmäßigen – aus der Perspektive heutiger Praktiken und Techniken der Filmproduktion sehr fabrikmäßigen und geradezu kontrollbesessenen – Segmentierung der Räume der Produktion, die dann in einer Logistik von Signalen und Aufzeichnungen wiederum verschaltet beziehungsweise zusammengeschnitten werden.[117] In den gebauten Raum, der zunächst ein homogener ‚Container-Raum' zu sein scheint, in dem, was räumlich nebeneinander liegt, einander auch nah ist, werden jeweils andere Isolierungen, Abstände, aber auch Verbindungen und Linien der Transformation gelegt. So entstehen jeweils andere Räume, die den Raum des Tonfilmstudios auf jeweils andere Weise durchwirken und diskretisieren. Und diese Räume treffen sich, gehen ineinander über, interferieren an anderen Stellen.

(Abb. 39 im Bildanhang)

Räume der Sicht, sonische Räume und Transformationsräume ineinander

Zunächst gibt es hier einen Raum der Sicht und des Lichts: Eine Kulisse, die den diegetischen optischen Raum produziert, die einerseits bestimmte Durchsichten herstellt – wie durch das Fehlen

[116] Vgl. Chion: Michel Chion: The Voice in Cinema, New York: Columbia Univ. Press 1999, S. 17-44.
[117] Vgl. Rudolf Schultz: Das ideale Tonfilmatelier, in: Filmtechnik (09.11.1929), S. 467-470.

vierter Wände – und andererseits andere verdeckt, wie zum Beispiel auf die rohen Wände des Studios selbst oder in Zimmer hinter Perlenvorhängen. Außerdem leuchten große lichtstarke Lampen diese Sichten aus und akzentuieren die visuellen Räume. Diese Lampen müssen wiederum mit elektrischer Energie versorgt werden, die dazu an die entscheidenden Stellen des Studios geleitet werden muss. Und nicht zuletzt müssen Filmkameras an eben jenen Positionen aufgestellt werden, die die sich ergebenden Durchsichten realisieren und sich als Licht aufzeichnen lassen.

Im selben architektonischen Raum des Tonkreuzes verteilt sich ein ‚sonischer' Raum der Tonaufnahme. Genauer gesagt unterteilt sich dieser sonische Raum wiederum in zwei verschiedene räumliche Strukturen und Ebenen von Operationen: Zum einen gibt es hier den akustischen Raum, der Erschütterungen oder Schwingungen der Luft, aber letztlich auch aller beweglichen Dinge überträgt. Zum anderen legt sich durch das Studio eine Topologie elektrisch-elektronischer Signalübertragung, die Tonsignale isoliert vom Akustischen und kontrolliert an verschiedene Orten weiterleitet.[118] Der sonische Raum artikuliert sich dabei sehr deutlich als verschieden von dem der optischen Sichtlinien und Verdeckungen, zeigt sich eher als einer der Ausbreitung von Schwingungen, der andere Verbindungen und andere Trennungen notwendig macht. Mikrophone zum Beispiel müssen einerseits an den richtigen Stellen möglichst nahe an ‚ihren' Klangquellen aufgestellt werden und andererseits mit den Aufzeichnungsgeräten verkabelt werden. Denn im Gegensatz zur Kamera ist die Tonaufnahmeapparatur im Tonfilmstudio räumlich auseinandergezogen: Mikrophone transformieren den Schall in elektrische Signale, die dann in einer vom Rest des Studios schall- und erschütterungsisolierten Aufnahmekabine wiederum verstärkt auf eine Lichtquelle aufmoduliert und so als Veränderungen der Schwärzung eines Films aufgezeichnet werden. Dabei ist es entscheidend, den ‚sonischen Raum' der Tonaufnahme an bestimmten Stellen von anderen Räumen zu isolieren. In der einen Richtung droht die ‚Außenwelt' – vorbeifahrende Straßenbahnen, auf das Dach des Studios prasselnder Regen – in diesen Raum einzubrechen. In die andere Richtung, quasi ins ‚Innere' der Tonfilmapparatur, muss das Geräusch der Filmproduktion selbst ausgeschlossen werden: Denn gleichermaßen unbedingt zu vermeiden ist, dass Apparate, die sich im Studio befinden, um den Ton-Bild-Raum des Films herzustellen, eben jenen Raum selbst wiederum zu stören, indem sie sich gegenseitig aufzeichnen. Das gilt also wechselseitig zwischen Optischem und Akustischem: Mikrophone dürfen nicht im Bild zu sehen sein, wenn die distanzierte Kamera den Umraum der Klangquellen erfasst. Andersherum darf das Summen der Starkstromgeneratoren, der Lampen und der Kamera nicht auf die Tonspur gelangen. Ebenso we-

[118] Heinz Umbehr: Die Halle in Neubabelsberg, in: Filmtechnik (09.11.1929), S. 470-473.

nig dürfen natürlich dazwischen die Kommunikationen und Bewegungen der Arbeiter, des Regisseurs und anderer in die Aufnahme dessen, was im Kino zu hören und zu sehen sein soll, geraten.[119]

(Abb. 40 im Bildanhang)

Der Film spielt diese Heterogenitäten unter anderem in einem Running Gag tonfilmisch aus, wenn zwischendurch immer wieder die beiden Kameraoperateure in ihrer schallsicheren Einzelkabine gezeigt werden, die durch die Glasscheibe, die die Kamerageräusche von der Tonaufnahme fernhalten sollen, auf das Geschehen im Tonfilmstudio wie auf einen Stummfilm schauen können und dabei über zu diesem Bild ganz disparate Unterhaltungen führen, die von ihren privaten Problemen zuhause handeln.

Die Operationen der sonischen und optischen ‚Transformationsräume'[120] des Tonfilmstudios realisieren also nicht *entweder* Verbindung *oder* Trennung, sondern jeweils spezifische Verhältnisse von Verbindung *und* Trennung. Zum Beispiel geht es, wenn sich Schauspielerinnen hinter Perlenvorhängen verstecken, eben um ‚Verdecken' *und* ‚Zeigen. Wenn Schallwellen eines Schusses Mikrophonmembranen schwingen lassen, die elektrische Signale produzieren, die in einem anderen Raum wiederum aufgezeichnet werden, geht es um mechanische Wirkungen, um ‚Abdruck' *und* ‚Ablösung' von der Mechanik durch Elektrizität. Und wenn Schreie von Schauspielerinnen im Kino zu hören sein sollen, das Surren von Kameramotoren dagegen auf keinen Fall, dann geht es um ein Kalkül von Ein- *und* Ausschließungen.

Optisches und Sonisches werden im Tonfilmstudio jeweils anders produziert, transformiert, herausgelöst. Die Ablösungen sind Voraussetzung für deren Mobilisierung, damit sie Spuren auf einem Filmband hinterlassen, das sich einfach schneiden und zusammensetzen lässt.[121] Aber in derselben Bewegung werden gerade jene Prozesse der Transformation aufgetrennt, die quasi ‚in sich' audiovisuell sind. Genauer: Prozesse, in denen Sichtbares in einer indexikalischen Logik von Ursache und Wirkung zu Hörbarem übergeht, wie: sichtbare Revolver, die Geräusche machen,

[119] Deswegen besitzt das Studio in Neu-Babelsberg ein System von Zeigertelegraphen, das diese Kommunikationen in den Raum des Sichtbaren verlegt. Zu Technik und Architektur des Tonkreuzes siehe insbesondere: Wolfgang Jacobsen: Die Tonfilmaschine, in: Ders. (Hg.): Babelsberg. Das Filmstudio. Berlin: Argon 1994, S. 145-164; Fritz Fischer/Hugo Lichte: Beschreibung des Tonfilmateliers in Neu-Babelsberg der Ufa, in: Dies. (Hg.): Tonfilm. Aufnahme und Wiedergabe nach dem Klangfilm-Verfahren. System Klangfilm-Tobis. Leipzig: Hirzel 1931, S. 436-450; Umbehr: Die Halle in Neubabelsberg, in: Filmtechnik (09.11.1929), S. 470-473.

[120] Ein Begriff der hier in Anlehnung an Michel Serres verwendet wird. Vgl. Michel Serres: Der Parasit, Frankfurt a. M. 2002, S. 102-113.

[121] Zur Mobilisierung und dem Problem der Referenz, vgl. Bruno Latour: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 83-95.

schreiende Schauspielerinnen oder befehlende Regisseure. Diese Verbindungen zwischen Sichtbarem und Hörbarem geraten so in Bewegung und bilden dabei verschiedene spezifische Interferenzen und Punkte der Verdichtung aus.[122]

Das Ineinander der Räume und die verschiedene Arten des Off: der Schuss, der Schrei, das Halt

Von hier aus gilt es also, jene Ketten von Ereignissen im Tonfilmatelier noch einmal von vorne durchzugehen. Der SCHUSS IM TONFILMATELIER beginnt mit einer Szene, die von drei ‚akustischen Dingen' unterbrochen wird – einem Schuss, einem Schrei und der Anordnung des Regisseurs: „Halt". Und nun lässt sich nachvollziehen, wie dieser Film die Szene eben an diesen ‚akustischen Dingen' remarkiert und umkippen lässt, insofern sie aus drei verschiedenen Arten des Off stammen, die das Tonfilmatelier produziert:

Zuerst kommt das „Halt" des Regisseurs von außerhalb der Diegese der Liebeszene. So eröffnet die Unterbrechung einen weiteren Raum der Erzählung: das Tonfilmstudio, in dem der Regisseur und das Drehbuch sich als die eigentlichen Steuerungsinstanzen des bisher Geschehenen offenbaren.

Der Schrei stammt, zumindest scheint es zunächst so zu sein, von einem zwar nicht im Bild sichtbaren, weil von einem Perlenvorhang verdeckten Körper, aber doch von ‚innerhalb', in Kontinuität der Diegese der vorherigen Liebesszene. Nach dem „Halt" gleitet der Schrei dann in das Register des nur für die Aufnahme Gespielten: Entsprechend vergleicht die am Set anwesende Journalistin den Schrei mit dem einer Katze. Und aus dem Aufnahmeraum wird die Nachricht übertragen, dass der Schrei perfekt geklungen habe und bitte genauso zu wiederholen sei.[123] In einem dritten Schritt wird sich jedoch diese Wiederholung als unmöglich erweisen: Der Schrei wird nun zu einer Folge des physischen Revolverschusses und infolgedessen ist die vorher schreiende Schauspielerin tot.

Dem ersten Anschein nach hat der Schuss dagegen seine Quelle im Bild: den Revolver. ‚Tatsächlich' aber kommt das Geräusch von woanders her. Dieses Off, aus dem der Schuss kommt, könnte vielleicht ‚Off der Ersetzungen' oder ‚metaphorisches Off' genannt werden: Das Geräusch des Schusses, so wird der Journalistin erklärt, soll nämlich gar nicht von dem später im Bild zu sehenden Revolver herkommen, sondern von einem ‚Geräuschrevolver', der vom Hilfsregisseur hinter der Kamera ausgelöst werden soll, weil sich sonst der Schuss im Kino nicht realistisch anhören

[122] Vgl. John Laws Konzeption von Objekten als Interferenz verschiedener Räumlichkeiten oder „Topologien": John Law: Objects, Spaces, and Others (2000/2003). Online-Paper des Centre for Science Studies, Lancaster University, UK. Online unter: http://www.lancaster.ac.uk/sociology/research/publications/papers/law-objects-spaces-others.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 11.

[123] Tendam, Marion: Tonfilmsignal und Metastrukturen im frühen Tonfilm: Alfred Zeislers Film und Curt Siodmaks Filmroman „Der Schuß im Tonfilmatelier" (1930), in: Hauthal, Janine u.a. (Hg.): Metaisierung in Literatur und anderen Medien. Theoretische Grundlagen – Historische Perspektiven – Metagattungen – Funktionen. Berlin u.a.: de Gruyter 2007, S. 227-243, hier S. 237.

würde.[124] Es ist diese Aufspaltung zwischen Schuss und Revolver im Tonfilmatelier, die in der Folge die Möglichkeit weiterer Schüsse und Revolver eröffnen und nach sich ziehen wird.

Detektivarbeit: Ketten von Klangobjekten zurückverfolgen

Von diesen ‚akustischen Dingen' aus verstanden, handelt der DER SCHUSS IM TONFILMATELIER dann davon, wie während der Aufklärung eines Mordes in einem Tonfilmstudio ‚Klangobjekte' (Schüsse, Schreie, Stimmen) jeweils eine Serie möglicher Zuordnungen durchlaufen, die gerade quer zu den Aufteilungen des Tonfilmstudios verlaufen. Und er handelt von den Bewegungen der Rekonstruktion solcher Zuordnungen, bis sie sich mit den Motiven der Handlungen und Taten an einer schlüssigen Stelle treffen: Ein Revolver im Bild, ein Revolver, mit dem das Geräusch für die Tonaufnahme produziert wird, ein dritter Revolver, mit dem der Mord tatsächlich begangen wurde. Eine Stimme am Telefon, eine Stimme, die vor der Filmaufnahme unbemerkt aufgezeichnet wurde und dabei ein Motiv verraten hat, eine Stimme, die dem Verdächtigen vom Band vorgespielt wird und ihn so dazu bringt, seine Identität als Mörder preiszugeben.

So wird zuletzt die Zirkulation der Klangobjekte beendet. Sichtbares und Hörbares fügen sich endlich zusammen. In diesem Sinne ist dann zu verstehen wie der Raum des Tonfilmateliers mit seinen spezifischen Beweglichkeiten und Unbeweglichkeiten hier also zu einem eigensinnigen Handlungsträger werden kann, der die Narration antreibt.[125] Und so ergeben sich parallelen Bewegungen mit der DER SCHUSS IM TONFILMATELIER mit der Suche nach dem Täter im Film gleichzeitig auf die Spur des Tonfilms gesetzt wird. Solche Doppelbewegungen im allgemeinen sind dabei nicht unbedingt ‚tonfilmspezifisch' sondern vielmehr ‚kriminalgeschichtenspezifisch'. Allgemein könnte gesagt werden, dass worum es im ‚Whodunnit' klassischer Kriminalgeschichten auf die eine oder andere Weise geht, durch ein Ineinandersetzen einer Narration und epistemologischen Prozessen der ‚Identifizierung' gekennzeichnet ist. Es geht dabei darum, von den Folgen einer Tat aus zu seinem Ausgangspunkt zurückzugehen, darum, bestimmte Relationen, in einer selbstidentischen Einheit, einer Identität festzustellen, fortlaufend zu stabilisieren, um sie zuletzt zweifellos zu wissen. Was aber den SCHUSS IM TONFILMATELIER als ‚Tonfilm-Whodunnit' ausmacht, sind spezifische Korrespondenzen zu einem entsprechenden Problem der Stabilisierung, der die Wahrnehmung im Tonfilm ausgesetzt ist: Die Gefahr, *keine* Einheit zu bilden. Die Gefahr, dass, wie

[124] Der Schuss ist übrigens auch wegen seiner Lautstärkendynamik ein interessantes Problem der Filmtonspur: „Ein Schmerzenskind sind Schüsse: Sie fallen ihrer Natur nach weit über die technische Höchstgrenze der Aufnahme, müssen also untersteuert werden und wirken dann im Theater läppisch, ausgenommen, wenn sie aus der Ferne aufgenommen werden können, also wenn sie auch im Bilde also von ferner tönend gekennzeichnet sind." Erich Leistner: Objekte der Tonaufnahme, in: Filmtechnik (30.05.1931), S. 5-7, hier S. 7. Der Autor Dr. Erich Leistner war auch der Tontechniker für DER SCHUSS IM TONFILMATELIER.

[125] Vgl. Schweinitz: „Wie im Kino!", in: Knoebner (Hg.): Diesseits der ‚Dämonischen Leinwand'. München 2003, S. 373-382. Zum „Schuss im Tonfilm" außerdem: Corinna Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm, München: Fink 2003, S. 367-372.

Balázs es formuliert, der Ton nicht am Objekt hängenbleibt, dass in der Zwischenzeit „eine verwirrende und unbehagliche Auflösung des optisch-akustischen Gesamtbildes" entsteht, dass wir „lauter Bauchredner hören".[126]

Verdachtsmomente

Die Figur des Bauchredner, der sich wie oben angedeutet, sehr verlässlich durch den Tonfilm hindurchzieht, wird in der Tonfilmtheorie insbesondere in den 1980er Jahren zur Figur des Verdachts, genauer des Ideologieverdachts gegen den Tonfilm, der die Aufdeckung der Produktion antreibt.[127] Rick Altman beschreibt dann das Filmbild als Bauchrednerpuppe der Tonspur:[128] Gerade wenn die Einheit des Tonfilms im Zuschauer gelingt, dann verdeckt er damit seine Gemachtheit, die eben auf der Heterogenität von Bild und Ton beruht. Die Tonspur zu einem Film erscheint dabei zunächst oft redundant zu sein. Der hinzugefügte Sound gibt vor, die Information, die das Bild schon gibt, nur noch einmal zu verdoppeln. Doch Altman zeigt, dass das eben nur eine scheinbare Redundanz ist, die darüber hinwegtäuscht, von wo der Sound eigentlich kommt: aus dem Lautsprecher. So ‚benutzt' also die Tonspur das Bild gerade so wie ein Bauchredner, der eine Puppe bewegt, um davon abzulenken, dass er es ist, der eigentlich spricht.[129] Indem Sounds die Frage nach ihrer Quelle aufwerfen, danach, von wo sie hergekommen sind, können sie sich, wenn es sich dazu anbietet, an das Bild heften, das eine Antwort auf diese Frage gibt. Andersherum verwendet auch das Filmbild die Tonspur, um von seiner eigenen möglichen Nicht-Evidenzen abzulenken. So stützen sich Bilder und Töne gegenseitig: „Der beste Weg, eine Jury davon zu überzeugen, dass ein Lügner die Wahrheit sagt, ist, [...] noch einen Lügner zu finden, der die Aussage des ersten bestätigt."[130]

Altman führt das noch weiter und verfolgt nach, wie durch das innerdiegetische Spiel mit dem Verdecken und Zeigen[131] von Tonquellen, das sich in klassischen narrativen Filmen häufig finden lässt, wie in einem Zaubertrick gerade von einem weiteren, entscheidenden Aspekt des Tonfilms abgelenkt wird. So wird überspielt, dass diese Filme eben *nicht* aus einer audiovisuellen ‚Eigenlogik' des Bildes und des Klanges entstehen, sondern aus einer Logik der Sprache, des Drehbuchs, das am Anfang oder hinter dem Tonfilm steht, einer Logik, die ‚eigentlich' die Geschehnisse im Film bestimmt. Kurz: In diesen Operationen lenkt der Tonfilm von seiner Verwandtschaft mit dem Theater ab.

---

[126] Béla Balázs: Der Geist des Films (1930), Frankfurt a. M. 2001, S. 118-119. Siehe ausführliches Zitat oben.

[127] Vgl. Mary Ann Doane: The Voice in Cinema. The Articulation of Body and Space, in: Elizabeth Weis/John Belton (Hg.): Film Sound: Theory and Practice, New York: Columbia Univ. Press1985, S. 162-176.

[128] Altman: Moving Lips: Cinema as Ventriloquism, in: Yale French Studies 60 (1980), S. 67-79.

[129] Vgl. Altman: Moving Lips, in Yale French Studies, S. 67-79, hier S. 67.

[130] Altmann: Moving Lips, in Yale French Studies, S. 67-79, hier S. 70.

[131] Oder, in Michel Chions Begriffen der Audio-vision, Akusmatisierung und Deakusmatisierung. Vgl. Chion: Audio-vision. New York 1994, S. 129-131.

DER SCHUSS IM TONFILMATELIER handelt aber nun selbst wiederum an einer bestimmten Stelle dieser ‚Verdeckungsoperation': Dort, wo das Drehbuch in Bilder und Töne transformiert und gespeichert wird, wo sich das ‚optisch-akustische Gesamtbild' auflöst und Menschen und Dinge zu Bauchrednern werden.

Zeiträume

Während die Liebesszene gespielt wird, fällt ein Schuss, aber zu früh. Einen absolut zu frühen Schuss gibt es aber natürlich nur, weil er gleichzeitig mit den Geräuschen und dem Dialog auf der gleichen Spur aufgenommen wird, und sich so vermischt nicht mehr aus der Tonspur heraustrennen lässt. Erst dadurch erhält er einen fixen Zeitindex auf der Tonspur und gleichzeitig eine feste Adressierung zwischen den Stimmen und Mundbewegungen. Auf diese Weise befindet sich der Schuss gerade dort an der falschen Stelle der Erzählung des Films im Film. Er tritt hier quasi als ‚Anti-Filmklappe' auf. So zeigt sich ein dritter Aspekt des Raums des Tonfilmateliers: Ein ‚Raum der Zeit', der zwischen dem optischen und dem sonischen liegt, zwischen ihnen vermittelt bzw. in den sie eingelassen sind. Es ist dieser ‚Zeitraum', der am Ende die Einheit des „optisch-akustischen Gesamtbildes" wieder herstellbar macht. Dieser ‚Raum' ergibt sich aus Geschwindigkeiten und Zeitmarkierungen. Weil er in die sonischen und optischen Transformationsräume hineinreichen muss, werden Filmklappen geschlagen, die sich optisch und akustisch aufzeichnen. Gleichzeitig aber geht das Zeitsystem im Tonfilmstudio den akustischen und dem optischen Ereignissen noch grundsätzlicher voraus.[132] In Neu-Babelsberg gibt es nicht nur Energieströme, die zum Beispiel Lampen und Verstärker speisen, und Signalströme, die Informationen übertragen, sondern noch etwas dazwischen. Bild- und Tonkameras werden mit einem Drehstrom von möglichst schwankungsfreien 48 Hz angetrieben, der garantiert, dass die Kameras und Tonaufnahmegeräte bei der Aufnahme immer in exakt der gleichen Geschwindigkeit laufen.[133] Ohne dieses ‚Apriori' gehen die Markierungen haltlos verloren, denn sie bleiben zumindest als einzelne nur lokal. Nur höchst aufwändige nachträgliche Prozeduren der jeweiligen Geschwindigkeitsanpassung könnten es dann noch ermöglichen, eine solche Adressierung über das gesamte Material auszubreiten. In diesem umfassenden Zeitraum setzt sich der Tonfilm zusammen, oder andersherum, in ihm entfaltet sich seine Erzählung.[134]

Linien: Ursache-Wirkung, Motivation-Handlungsfolge

Der Regisseur ruft also – per Telefon – die Polizei und lässt das Studio nach innen verschließen. Wenn die Tore dahin zunächst darauf gerichtet waren Störungen von außen auszuschließen, dann

[132] Vgl. Volmar: Knall, in: Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin 2014, S. 77-79.
[133] Vgl. Fischer/Lichte: Beschreibung des Tonfilmateliers in Neu-Babelsberg der Ufa, in: Dies. (Hg.): Tonfilm. Leipzig 1931, S. 436-450, hier S. 438.
[134] Zum Problem filmischer Zeit- und Raumkonstruktion im Zuge der Tonfilmumstellung vgl. auch Wood: Towards a Semiotics of the Transition to Sound, in: Screen 25/3 (1984), S. 16-25.

wenden sie sich nun um, sodass niemand die Szene verlassen kann. Die hinzugerufenen und miteingeschlossenen Kommissare verfolgen dort zunächst zwei Linien:

Eine Linie, die über die physikalische Ursache-Wirkungs-Kette vom Bild zum Mord führt. Dabei geht es um genau jenen Revolver, der von der Schauspielerin Maurus vor der Kamera verwendet wurde.

Und sie verfolgen eine Linie der Erzählung, der Motivationen und Handlungsfolgen, wie sie in den Zeugenaussagen erscheinen. In dieser Linie scheint sich zunächst auch der Film „Eifersucht" widerzuspiegeln, denn es stellt sich im Laufe der Befragungen heraus, dass Frank und Saylor tatsächlich eine Affäre hatten, bevor er sich mit Maurus verlobte, und dass er sich am Abend vorher mit Saylor getroffen hatte. Während der Hilfsregisseur Kestin nacheinander alle Anwesenden am Set der Tat beschuldigt – beispielsweise verdächtigt er den Oberbeleuchter, denn der sehe so finster aus – lässt sich Kriminalrat Holzknecht das Tonfilmatelier erklären. Dabei gelangt Holzknecht in den sogenannten Abhörraum, von dem aus der Tonaufnahmeleiter die Mikrophone abhören und gleichzeitig das gesamte Studio von oben überblicken kann. Der Abhörraum bietet sich geradezu an, jene Stelle einzunehmen, an der sich die Teile und Linien wieder zusammenfügen. Von hier aus kann zugehört werden ohne selbst als Zuhörender gesehen zu werden. Holzknecht lässt also das Mikrophon im Filmset einschalten. Dort bedrängen sich in diesem Moment die beiden Schauspieler Maurus und Frank gegenseitig, sich als Mörder zu offenbaren. Doch dann fällt Maurus das Mikrophon auf: die Authentizität des Gesprächs ist dahin und Kriminalrat Holzknecht bricht die Überwachung ab. So gelingt es also nicht.

Die Spur des ‚Filmrevolvers', der vor der Kamera verwendet wurde, scheint anfangs vielversprechend zu sein, denn er ist verschwunden, und das heißt jemand hat ihn verschwinden lassen. Im 4. Akt des Films wird dieser Revolver dann bei der Komparsin Ilse Korseck gefunden, eines jener ‚Girls', die in dem Film für die Industrialisierung der ‚Traumfabrik' stehen müssen. Korseck hatte den Plan gefasst, mit einem Mord an einer Filmdiva die Aufmerksamkeit der Medien auf sich zu ziehen und sich so in die Zirkulation der Filmsensationen einzuklinken. Doch ihr Versuch misslingt: Der wiederaufgefundene Revolver erweist sich als eingerostet. Aus einfachen mechanischen Gründen kann dieser Revolver also unmöglich den Schuss und folglich auch nicht den Tod „der Saylor" ausgelöst haben. Von diesem Revolver aus, können dann auch die beiden Schauspieler Frank und Maurus, die während des Schusses vor der Kamera um ihn gerungen hatten, aus dem Kreis der Verdächtigen ausgeschlossen werden.

Um sich ein Bild von den räumlichen Positionen der Beteiligten zum Zeitpunkt der Tat zu machen, ordnet die Polizei nun an, die Filmszene noch einmal zu wiederholen. Und wiederum wird die Szene von einem Schuss unterbrochen: Ein in einem Stromkasten versteckter dritter Revolver hat sich durch die sich dort entwickelnde Wärme selbst ausgelöst. So wird nun endlich die Tatwaffe

an ihrem Ort gefunden. Und in diesem Moment nimmt die Suche nach dem Täter eine bemerkenswerte Wendung. Eine andere Geschichte bricht ein, die sich von vom Spiel der ‚Widerspiegelungen' des Films im Film ablöst. Bezeichnenderweise ist der Ausgangspunkt dieser Geschichte gerade nicht der Ort der Tat, sondern findet sich dort, wo die Linien des Tonfilmstudios nachträglich zusammengeführt und verarbeitet werden:[135] Im Kleberaum.

Im Kleberaum

Bei seinen Streifzügen durch das Tonfilmatelier entdeckt Kriminalrat Holzknecht den sogenannten „Kleberaum", in dem die „Kleberin" die Tonfilmstreifen vorsortiert. Sie erklärt ihm, dass die Tonaufnahmeapparate schon vor dem Dreh mitlaufen, um auf die richtige Geschwindigkeit zu kommen und entsprechen von allen im Tonfilmstudio verteilten Mikrophonen aus aufnehmen, was an den verschiedenen Stellen möglicherweise gesprochen wird. Holzknecht lässt sich die Streifen, die an den Rändern des zu verwendenden Materials angefallen ist, aus dem Abfall holen, zusammenkleben und vorspielen. So wird er am Abspielgerät Zeuge eines Gesprächs der später erschossenen Schauspielerin Saylor mit ihrem Bruder, der Geld von ihr erpresst und sie mit dem Tode bedroht. Derjenige, der dort gesprochen hat, muss der Mörder sein. Nur ist auf diesen ‚Filmstreifen' eben niemand zu sehen, sondern nur Lichttonspuren zu sehen. Doch Kriminalrat Holzknecht führt diese Stimme nun mit anderen ‚unsichtbaren' Stimmen zusammen, die vorher in den Berichten der Zeugen aufgetaucht waren: Eine Stimme, die der Maurus am Telefon verraten hatte, dass Frank sich mit Saylor trifft. Und die Stimme einer unbekannten Person, die, wie die Garderobiere aussagt, schon öfter hinter verschlossener Garderobentür mit Saylor gesprochen hatte. Kurz: Holzknecht setzt hier das um was im 4. Kapitel schon als eine Art phonographischer Beweis- und Detektivlogik – Festhalten der flüchtigen Sounds ohne Wissen oder Einverständnis ihrer Quelle und Reproduktion ohne deren Anwesenheit – beschrieben wurde, die gleichzeitig der Anlass von Beunruhigungen angesichts des Phonographen ist.[136]

Die Selbstidentifikation der Stimme

Holzknecht schließt, dass diese Stimme wohl zu einem Komparsen namens Seemann-Thoeren gehört, der in der Anfangsszene den Diener spielt. Die Saylor, der Filmstar, hatte gewissermaßen die internationale Version ihres Namens angenommen, während ihr unbedeutender Bruder bei der deutschen Fassung geblieben war. Um mit Sicherheit festzustellen, dass jene Stimme von der Tonspur tatsächlich zu Seemann-Thoeren gehört, wird nun dem Verdächtigen die Aufnahme vorge-

[135] Mit Bruno Latour könnte es auch „Berechnungszentrum" genannt werden. Vgl. Bruno Latour: Drawing Things Together. Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript 2006, S. 259-308, hier S. 300 ff.

[136] Siehe dazu 4. Kapitel „Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film", 2. Abschnitt „What the Phonograph does", unter „Attraktion (was der Phonograph ‚tut')".

spielt. In einer eigentümlichen Schuss-Gegenschuss-Sequenz von seinem Gesicht und dem Lautsprecher erkennt sich Seemann selbst auf der Aufnahme wieder. Gerade dadurch, dass er sich überführt sieht und deswegen versucht, aus dem Abspielraum zu fliehen, wird er erst endgültig identifiziert. Die Verbindung von Ton und Bild ist also hergestellt. *Im* Film.

Enden: Die Selbstverfehlungen und Unmöglichkeiten des Tonfilms

Insofern dieser Film allerdings von Tonfilm handelt und dabei vorgibt die Wirklichkeit des Tonfilmstudios widerzuspiegeln, verfehlt er sich gleichzeitig und zwar auf eine aufschlussreiche Weise.

Am Ende in der Sprache landen

Die Pfade der Auflösung des Falls auf den Spuren der freigesetzten Sounds, die der Film anfänglich angedeutet hatte, führen letztlich nirgendwo hin. Und am Ende hat der Film die Lösung des Falls fast vollständig auf die diskursive Ebene der Aussagen und Handlungszusammenhänge verschoben: vom Schuss auf die Zeugenaussagen und die Stimme Seemanns, die das Geschehen rekonstruieren lassen. Tatsächlich kommen hier also die „akustischen Dinge" eher nur wieder „zur Sprache" und nicht so sehr zu sich selbst. Siegfried Kracauer hat deswegen den Schuss im Tonfilmatelier, ganz anders als der begeisterte Erich Kästner, gerade nicht als besonders tonfilmischen Tonfilm gelten lassen:

> „Schon bei Gelegenheit des Films Hokuspokus habe ich darauf hingewiesen, daß die Nachahmung des Theaters den Tonfilm in eine Sackgasse lockt. Was damals gesagt wurde, trifft auch auf das jüngste Ufa-Erzeugnis [d.i. DER SCHUSS IM TONFILMATELIER] zu. Die großen Chancen des tönenden Films werden vertan, wenn man die Leute Dialoge führen läßt wie auf der Bühne und eigentlich nur die Zahl der Szenen vervielfacht. Macht man die zusammenhängende Rede zum Handlungsgerüst, so ist das rein visuelle Geschehen eine bloße Zutat und kann sich nicht mehr ungehindert entfalten. Wie dürfte aber der Tonfilm die Eroberungen des stummen Films preisgeben wollen? Er muß sich vom Theater entfernen, um ganz er selber zu werden. Dazu gehört unter anderem, daß er sich nicht wie in diesem neuen Kriminalfilm vorwiegend aufs Wort stützt, sondern die Dialogform zerbricht und Bild und Ton gleich stark belastet."[137]

Die aufgezeichnete Stimme Seemann-Thoerens erhält in dieser Geschichte ihre Identität gerade nicht, indem ein sprechendes Gesicht zu sehen und dessen Stimme gleichzeitig zu hören ist. Die Stimme kommt nur aus dem Lautsprecher und bedarf, wie Altman es für die Situation des Zuschauers im Tonfilmkino beschrieben hat, einer Beglaubigung durch den Zuhörer/Zuschauer, der hier quasi Kommissar Holzknecht über die Schulter schaut. Insofern könnte gesagt werden, dass DER SCHUSS IM TONFILMATELIER den Tonfilm gerade dadurch sehr gut getroffen hat, dass in dieser Szene zwischen *shot* – Seemann-Thoerens Gesicht – und *reverse-shot* – Lautsprecher – die Mög-

[137] Kracauer: Film-Notizen (Der Tonfilm bringt es an den Tag), Frankfurter Zeitung 1.8.1930, in: Ders.: Werke (hrsg. von Inka Mülder-Bach, Sabine Biebl und Mirjam Wenzel), Bd. 6.2: Kleine Schriften zum Film. 1928-1931. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 388-390, hier S. 389.

lichkeit des Sichverfehlens von Bild und Ton im Tonfilm durchgespielt wird. In der Ungleichzeitigkeit, im Oszillieren zwischen Gesicht und Lautsprecher führt der Film in dieser Lesart dann die oben am Lichttonverfahren (7. Kapitel) entwickelte Logik des ‚Leerfilms' an der Stelle des Publikums vor, das die Gleichzeitigkeit von Bild- und Tonspur an der eigenen Wahrnehmung noch einmal realisieren muss. Ebenso, wie der Verdächtige Seemann im Film auf die Probe gestellt wird, und sich erst *selbst* als Täter identifiziert, weil er die Stimme von der Tonspur als seine eigene wiedererkennt und das dann in seinen sichtbaren Äußerungen dem ‚Zuschauer' Holzknecht zeigt. (Abb. 41 im Bildanhang)

Die unmögliche Perspektive

Corinna Müller hat auf eine weitere ‚Selbstverfehlung' von DER SCHUSS IM TONFILMATELIER hingewiesen, nämlich die sichtbare Inkohärenz zwischen den Techniken, die im Film als Tonfilmtechnik gezeigt werden und den Techniken, mit denen der Film selbst produziert wurde. Neben dem Umstand, dass die Tonaufnahmegeräte wegen der sehr hohen Kosten des Filmmaterials wohl niemals tatsächlich so lang vor der Filmaufnahme gelaufen wären, wie im Film behauptet wird,[138] macht sie auf bestimmte Kameraperspektiven aufmerksam, die das Studio in der Totale von oben zeigen, die offensichtlich von einer Beleuchterbrücke aus aufgenommen wurden. Von der schallisolierten Kamerakabine aus, von der aus der Film im Film – „Eifersucht" –gedreht wird, hätten aber diese Einstellungen niemals realisiert werden können. Diese Kamerakabine, würde also mit der Entmischung der optischen und akustischen Räumlichkeiten im gleichen Zug auch im physisch-mechanischen und damit wiederum im optischen Raum, bezogen auf die Bewegungsmöglichkeiten von Kameraperspektiven, demobilisiert. So eine Kamerakabine hätte eben kaum auf die Beleuchterbrücken bewegt werden können, von der aus sich die Perspektive des Überblicks auf eine entscheidende Szene des Films – insofern mit dem Tod Seemann-Thoerens seine Schuld am Tod ‚der Saylor' quasi ausgeglichen wird – ergibt. Was DER SCHUSS IM TONFILMATELIER hier also mit der Kamerakabine von sich als Tonfilm erzählt, ist aber 1930 – in gewisser Hinsicht sogar schon beim Bau des Tonkreuzes – technikhistorisch überholt, und eher aus dem Stoff aus dem Tonfilmmythen sind. Diese Perspektive von oben kann 1930 eben eingenommen werden, weil es Kameras gibt, die zwar zur Schalldämpfung noch mit Isoliermaterial eingepackt sind, die aber – im Vergleich zu jenen Kamerakabinen, die bei den im Film gezeigten Dreharbeiten auch die Kameraleute mit einschließen – schon sehr mobil sind.[139]

[138] Auch hätte dieser Filmstreifen zumindest erst einmal entwickelt werden müssen. Allerdings konnte tatsächlich eine Schallplatte geschnitten werden, die nach der Aufnahme für die sofortige Kontrolle des Tons durch den Regisseur zur Verfügung stand. Umbehr: Die Halle in Neubabelsberg, in: Filmtechnik (09.11.1929), S. 470-473, hier S. 472.

[139] Derartige mobile, schallisolierte Filmkameras sind im Tonfilmatelier in Neu-Babelsberg schon von Anfang an mit eingeplant, lassen sich jedoch in dieser Ökonomie zwischen Nähe und Distanz nicht bei je-

(Abb. 42 im Bildanhang)

Corinna Müller interpretiert diese Inkohärenz als ein Augenzwinkern an diejenigen Zuschauer, die so sehr mit dem tatsächlichen Stand der Tonfilmtechnik vertraut sind, dass sie diesen Fehler bemerken und an dieser Stelle über Tonfilmmythen komplizenhaft schmunzeln können, quasi als Mitwisser einer Tonfilmgeschichte, die sich gerade im Auseinanderdriften zwischen dem, was der Tonfilm über sich selbst erzählt und dem, was er ‚tatsächlich', technisch ist, entfalten kann. Diese Interpretation der zeit-räumlichen Inkonsistenz als vorgeblich intendierte, aber dann absichtlich misslingende getreue Widerspiegelung dessen, was der Tonfilms tatsächlich ist, lässt sich in einer Geschichte der Räumlichkeiten des Tonfilms jedoch noch einmal ergänzen: DER SCHUSS IM TONFILM-ATELIER brächte in dieser Perspektive die Spannungen zwischen der Erzählung einer Nachverfolgung, die am Ende zur Identifikation konkreter Ausgangspunkte führt, einerseits und einer synoptischen Perspektive, in der am Ende alles zusammenpasst, sodass sich ein homogener Gesamtraum, in dem sich alles an seiner eigenen zeitlichen und räumlichen Stelle wiederfindet, derartig stabilisiert zeigt, als wäre es immer schon so gewesen, gerade auf den Punkt. Der Verdacht wäre also, dass es dieser Übersicht, im Moment des Todes von Seemann-Thoeren, unbedingt bedarf, auch wenn der Film damit unter Umständen die schöne Geschichte von der schallisolierten Kamerakabine unterläuft. Denn diese Art einer überwachenden Gesamtperspektive unterstreicht die Versprechung, dass die Aufteilung der Kanäle, die die Bedingung für Tonfilm darstellt, letztlich im Kino überwunden werden kann, und dass die „verwirrende und unbehagliche Auflösung des optisch-akustischen Gesamtbildes" nur so lange ertragen werden muss, bis ‚der Fall' gelöst ist.

4. Ausblick: Von der Sprache im Tonfilm zum Sprechen über Tonfilm

Die verschiedensten Weisen, auf die Sprache in diesem Kapitel in Bezug auf die Körper und die Räume in den Welten des Tonfilms immer wieder problematisch wurde, lässt sich an den ambivalenten Verhältnissen die Sprache einerseits zur Tonaufnahme und andererseits zum Filmbild aufnimmt, festmachen.

Auf der Tonspur kann, weil eben nicht ‚unmittelbar' Sprache sondern Akustisches und Hörbares aufgenommen und wiedergegeben wird, Sprache laufend in Geräusch oder Musik übergehen. Beziehungsweise ergibt sich Sprache laufend überhaupt erst aus Mischungsverhältnissen von Geräuschen des Körpers, einem Atem der ‚bestimmt' wird, von einem Sprachsystem, das im Gesprochenen aktualisiert wird, und von einer ‚Sprachmelodie', die das Gesagte punktuiert und ihm eine ‚Gestik' verleiht.[140]

der Gelegenheit verwenden: „Die Kameras befinden sich entweder in dicht anschließenden Filzumhüllungen, oder aber für Nahaufnahmen in großen schalldichten Kästen." Umbehr: Die Halle in Neubabelsberg, in: Filmtechnik (09.11.1929), S. 470-473, hier S. 471.

[140] Vgl. Derrida: Die soufflierte Rede, in: Ders.: Die Schrift und die Differenz. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 259-301.

Bezogen auf das Bild kann Sprache aus sehr verschiedenen Richtungen kommen: von sich bewegenden Mündern und handelnden Personen, aus Lautsprechern, Radios und Telefonen, und aus der verschiedenen Arten des Off, die der Tonfilm ausbildet. Und entsprechend kann Sprache auf die verschiedensten Weisen auf das Filmbild verweisen: Sie kann ihren Ursprung in den abgebildeten Räumlichkeiten finden, sich an die Objekten und Personen im Bild ‚haften', die so zur Ursache der Wirkung der zu hörenden Sprache werden. Sie kann im Film wiederum andere Handlungen anordnen und Dinge bewirken.[141] Sie kann aber zum Beispiel das Bild auch ‚von außen' beschreiben und Objekte im Bild identifizieren. So führt Michel Chion das Beispiel der Fernsehübertragung einer Flugshow an, bei der der Kommentator sagt: „Hier sind drei kleine Flugzeuge" und man sieht auf dem Bild – denn das ist evident – dass es wirklich drei kleine Flugzeuge sind. Doch der Kommentator hätte an der gleichen Stelle auch sagen können: „Das Wetter ist wunderbar" oder „Was ist mit dem vierten Flugzeug passiert?"[142] Wäre dann im selben Moment dasselbe zu sehen? Und viele andere Verhältnisse zwischen bewegtem Bild und Sprache sind möglich.

So können sich mit Sprache – als ein Element unter anderen: im Tonfilm, auf der Tonspur – zeitliche und räumliche Verhältnisse ergeben, die ohne sie andere sein könnten. Entsprechend viele Möglichkeiten gibt es dann auch, Bauchredner zu vermuten und so die Spannung aufrechtzuerhalten oder in solchen Momenten eine Szene in eine andere Szenen umkippen zu lassen.

Das nächste Kapitel wird die Frage, wie sich Sprache und Tonfilm zueinander verhalten, noch einmal anders wenden, wenn es dort anhand der Äußerungen von Rudolf Arnheim, darum geht, wie Filmtheorie ‚über' Tonfilm sprechen kann.[143] Einige der Probleme, die bis hierhin an Sprache im Tonfilm deutlich wurden, werden sich dort wiederfinden. Besonders weil an Arnheims Tonfilmtheorie noch einmal verhandelt werden soll, was der Tonfilm ist oder als was er zu identifizieren wäre.

[141] Vgl. dazu Jan Philip Müller: Anordnung: John Smith (UK 1952) von „The Girl Chewing Gum" (UK 1976), in: Micro 27/3 (August 2010), S. 48-49.
[142] Vgl. Chion: Audio-vision. New York 1994, S. 7.
[143] Vgl. zu dieser Frage auch Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound. Audiovision und Synchronisation in Michael Snows „Rameau's Nephew by Diderot (Thanx to Dennis Young) by Wilma Schoen", in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.

9. Kapitel:
Tonfilmtheorie: Film als Kunst

Harry Caul: Why are you asking me questions all of a sudden?
Amy: It's your birthday... I want to know about you.
(Francis Ford Coppola: THE CONVERSATION)[1]

1. Berlin, 1932

Im Mai 1929 beginnen die Dreharbeiten für die letzte große Stummfilmproduktion der Universum Film AG (UFA). Aber bei der Uraufführung des Films – DER WEIßE TEUFEL – am 29. Januar 1930 im Berliner UFA-Palast ist er eigentlich schon kein Stummfilm mehr, sondern hat eine Tonspur mit Musik und Geräuschen erhalten.[2]

Die Bewegung, in der der Tonfilm den Stummfilm in Deutschland verdrängt, wie Corinna Müller sie nachzeichnet, erreicht im Jahr 1930 ihren Höhepunkt und verläuft in verschiedener Hinsicht vom Zentrum zur Peripherie:[3] Im Februar 1931 sind schon 97% der täglich spielenden Kinos in Deutschland für Tonfilm ausgestattet, kleine oder unregelmäßig spielende Kinos brauchen etwas länger.[4] Stummfilme finden bald kaum noch den Weg in die zentralen Berliner Premierenkinos am Kurfürstendamm, sondern eher beispielsweise in den Phoebus-Palast im Randbezirk Steglitz[5] oder in „eines der nunmehr in der Tonfilmära aufkommenden Filmkunst-Kinos, [wie] das Berliner Studio-Tageskino in der Tauentzienstraße“[6]. Andersherum: Wer findet dann noch den Weg in ein Stummfilm-Kino? Die letzten Stummfilme sind hauptsächlich Heimat- und Bergfilme aus Bayern. Als letzter langer in Deutschland produzierter Stummfilm, der überhaupt noch in die Kinos kommt, kann wohl ein Heimatfilm gelten, der am 25. Dezember 1930 in Nürnberg seine Premiere feiert: DAS HEILIGE SCHWEIGEN.[7]

---

[1] THE CONVERSATION, USA 1974, Regie: Francis Ford Coppola. Hier zitiert nach: The Conversation. Screenplay by Francis Ford Coppola. In: Scenario. The Magazine for Screenwriting Art, Bd. 5, Nr. 1 (Frühling 1999), S. 19 (entspricht S. 18-25 im originalen Script).

[2] Vgl. Corinna Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München: Fink 2003, S. 50-51. Zu DER WEIßE TEUFEL, Deutschland 1929/30, Regie: Alexander Wolkoff, siehe: www.filmportal.de/film/der-weisse-teufel_887c5e5ee09941f285aaa818b2231d4a [gesehen: 31.03.2015]. Anscheinend vertrieb die UFA auch eine stumme Fassung des Films.

[3] Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München 2003; Zur Tonfilmumstellung in Deutschland vgl. auch: Harald Jossé: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg u.a.: Alber 1984, und: Wolfgang Mühl-Benninghaus: Das Ringen um den Tonfilm. Strategien der Elektro- und der Filmindustrie in den 20er und 30er Jahren. Düsseldorf: Droste 1999. Für die USA vgl. Douglas Gomery: The Coming of Sound. A History. New York, NY: Routledge 2005, und Donald Crafton: Before Mickey: The Animated Film, 1898-1928. (1982). Cambridge, Mass.: MIT Press. Chicago 1987.

[4] Vgl. Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München 2003, S. 25.

[5] Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München 2003, S. 68.

[6] Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München 2003, S. 56.

[7] Vgl. Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München 2003, S. 54-57.

Nachdem sich der Tonfilm mit „affenartige[r] Geschwindigkeit“[8] ausgebreitet hat, ist im Jahr 1932 ganz unverkennbar, dass die Zukunft des Stummfilms – zumindest was Technik, Produktion und Distribution betrifft – beendet ist. Doch in der Filmkritik und -theorie hört Rudolf Arnheim nicht auf, dem Tonfilm Widerstand zu leisten. Gegen den Tonfilm setzt er *Film als Kunst* – so der Titel seines 1932 erschienenen Buches. Und das ist auch der entscheidende Einsatz, von dem aus er insistiert: „Tonfilm – das war zunächst nichts als eine großartige technische Erfindung. […] Aber welches war der *künstlerische* Wert der Neuerung?“[9] Gerade aus dem *Offenhalten* dieser Frage formuliert sich seine systematisch angelegte, vehemente und auf bemerkenswerte Weise *verspätete* Kritik des Tonfilms. Dass die Frage, ob und wie Tonfilm Kunst sein kann, so kompliziert ist, hängt besonders an einer entscheidenden Komplikation: „*Gesicht* und *Gehör* sind allzu verschiedene Dinge.“[10]

Im Folgenden wird es darum gehen, diese Komplikationen des Tonfilms in der Filmtheorie Arnheims genauer zu entfalten. Mehr noch als in den vorherigen Kapiteln zur Ästhetik des Tonfilms wird hier also der Tonfilm vornehmlich als problematischer Gegenstand eines *Diskurses* in den Blick genommen.[11] Dazu gilt es jedoch zunächst zu zeigen, wie Arnheim „Film als Kunst“ vom Stummfilm her entwirft. Überhaupt wird die Lektüre gerade an jenen Stellen in Arnheims Schriften ansetzen, an denen seine Tonfilmtheorie nicht so sehr Spuren eines Ursprungs, sondern von *Übergängen* trägt. Schon an Arnheims Biografie lassen sich bestimmte historische Übergänge festmachen, an denen seine Äußerungen zum Tonfilm hier als sich in „unterschiedliche[n] Arten der Ersetzung, Versetzung und Verschiebung“[12] ergebend auseinandergesetzt werden sollen: *Erstens*:

---

[8] Arnheim: Film als Kunst. [Nachdr.]. 1. Aufl., 3. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2008, S. 232, vgl. Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München 2003, S. 26.

[9] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 194. Zu einer kleinen Unklarheit bezüglich des Erscheinungszeitpunkts vgl. die Anmerkung Helmut H. Diederichs’ in: Arnheim: Lebenslauf (1981): „‚Film als Kunst‘ kam bereits um die Jahreswende 1931/32 heraus, zumindest legen einige im November 1931 erschienene Vorabdrucke (in der ‚Weltbühne‘, in ‚Filmtechnik/Filmkunst‘, im ‚Berliner Tageblatt‘) dies nahe, in denen die Publikation ‚in diesen Tagen‘ angekündigt wird.“ Zitat in: Arnheim: Rudolf Arnheim: Lebenslauf. 1981. Online unter: Rudolf-Arnheim-Forum: Materialien zu Leben und Werk des Medientheoretikers und Kunstpsychologen. http://www.soziales.fh-dortmund.de/diederichs/arnforum/arnheiml.htm [16.03.2015].

[10] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 203.

[11] Siehe die Analysen zu Disneys STEAMBOAT WILLIE (7. Kapitel), Antonin Artaud und DER SCHUSS IM TONFILMATELIER (8. Kapitel).

[12] Michel Foucault: Nietzsche, die Genealogie, die Historie (1971), in: Ders.: Schriften in vier Bänden. Dits et Ecrits, Bd. II, Frankfurt a. M. 2002, S. 166-191, hier S. 177-178. Vgl. Hoffmann, Christoph: Phi-Phänomen Film. Der Kinematograph als Ereignis experimenteller Psychologie um 1900, in: Andriopoulos, Stefan u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln: DuMont 2001, S. 236-252, hier S. 236-237 und S. 248-249. Christoph Hoffmann knüpft an den Text Foucaults und insbesondere an den Begriff „Entstehungsherd“ in einer Geschichte der „Sinnesapparate“ an: Vgl. Hoffmann: Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate. Göttingen: Wallstein 2006, S. 20-21. Zu einer genealogisch argumentierenden Kritik von Medienbegriffen, die an der Herkunft des Radios aus physikalischen Experimenten ansetzt, vgl. Wolfgang Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Rudolf Maresch /Nils Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt a. M. 2000, S. 133-73, hier S. 152. In seiner Monographie zum Radio bezieht Hagen die Frage nach der Medialität des Radios noch einmal expliziter auf Hans-Jörg Rheinbergers Konzeptionen des Experimentalsystems und des „epistemischen Dings“. Vgl. Hagen: Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks – Deutschland/USA. München:

Arnheim beginnt 1925 Filmkritiken zu schreiben und das Buch *Film als Kunst* markiert dann 1932 deutlich den Übergang von Film*kritiken* zu einer verallgemeinerbaren Film*theorie*. Dabei gerät Arnheim in Auseinandersetzungen um ein sich – unter anderem eben als *Kunst* – verselbständigendes Feld von Praktiken, die sich an kinematografische Apparaturen anschließen. *Zweitens* verläuft, wie gesagt, dieser Übergang parallel zur technischen Umstellung vom Stummfilm zum Tonfilm. Dazu gilt es zu bedenken, dass sich eine Filmtheorie, in der die *ästhetische* Entwicklung – die Entscheidung, was Tonfilm sei, seine Zukunft – gerade nach vorne offen gehalten werden soll, kaum anders als im Rückspiegelblick auf den Stummfilm schreiben lässt.

Arnheims ästhetische Position zu dieser Geschichte des Films ist hier insbesondere in Hinsicht auf eben jene historiographischen Linien von Audiovision und Synchronisation interessant, wie sie in den vorherigen Kapiteln entwickelt wurden: *Erstens* ist die Behauptung von Film als Kunst von einer Linie der ‚Techniken des Betrachters' aus zu verstehen, in der ‚Sinnesapparaturen' und ästhetische Diskurse und Praktiken sich in spezifischer Weise aufeinander beziehen. *Zweitens* bringt Arnheim, 1928 mit seinen *Experimentell-psychologische[n] Untersuchungen zum Ausdrucksproblem*[13] als Psychologe promoviert, die Gestaltpsychologie ins Kino mit, die dort zunächst quasi als Kitt zwischen Apparaturen, Sinnen und Kunst funktioniert, wobei aber dieses Gefüge mit dem Tonfilm zu eigenartigen Spannungen führt.

An welchen Punkten dieses Modell mit dem Tonfilm problematisch wird, soll im Nachverfolgen dieser Übergänge und Linien bis in Arnheims spezifisches Modell des Films genauer herausgearbeitet werden. Doch gleichzeitig, und das ist ein zentrales Interesse dieses Kapitels, lässt sich so ein Feld theoretischer Optionen umreißen, in dem sich Arnheims Widerspruch gegen den Tonfilm in gewisse Widersprüchlichkeiten *des Tonfilms selbst* wendet. Genauer gesagt geht es um Probleme, von Tonfilm *zu sprechen*. Probleme, die Tonfilmdiskurse oder sogar Theorien von Audiovision allgemeiner und bis heute betreffen.[14] Die leitende These dazu ist hier, dass sich diese Probleme – paradox gesagt – in einer gewissen Nichtlokalisierbarkeit von Synchronisation lokalisieren

Fink 2005, S. 9-16. Die Überlegungen zum ‚Experimentalen' des Kinos, die im Folgenden zu den Schnittstellen zwischen Arnheims Filmtheorie und der Gestaltpsychologie gemacht werden sollen, sind von diesen Ansätzen inspiriert. Allerdings soll dabei insbesondere im Fokus stehen, inwiefern, von Hans-Jörg Rheinbergers Konzeption der Experimentalanordnung her verstanden, Verhältnisse der Stabilität/Instabilität, Offenheit/Bedingtheit von ‚audiovisuellen Ereignissen' im Kino zu denken wären. Vgl. Hans-Jörg Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas, Göttingen: Wallstein 2002.

[13] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132.

[14] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound. Audiovision und Synchronisation in Michael Snows „Rameau's Nephew by Diderot (Thanx to Dennis Young) by Wilma Schoen", in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332, hier S. 313-317.

lassen. Ob Arnheims Tonfilmtheorie nach einer kritischen Lektüre zu verwerfen oder zu relativieren wäre,[15] interessiert hier also nicht so sehr. Vielmehr soll gerade der besonders dezidierte Einspruch Arnheims analytisch wirksam gemacht werden. Und daraus ergibt sich dann auch eine Begründung dafür, das Thema Tonfilm ausgerechnet entlang von *Film als Kunst* zu verhandeln, statt dessen Beunruhigungen als kuriose Rückstände von Stummfilmtheorie zu übergehen.

2. Übergänge

Vom Stummfilm zum Tonfilm

Noël Carroll rekonstruiert Arnheims Filmtheorie als exemplarisch für ein „Stummfilm-Paradigma"[16] der Filmreflexion. Nicht zu Unrecht, denn was Arnheim über den Tonfilm zu sagen hat, ergibt sich, wie schon angedeutet, aus einer Art von *dreifachem Rückblick nach vorn*.[17] Film hat sich in diesem Diskurs nämlich zunächst in seinen Beziehungen zu vorherigen herkömmlichen Künsten – Musik, Malerei, Literatur, Theater – als Kunst zu erweisen. So ist unter dem Aspekt der *Gemeinsamkeiten* zu fragen, inwiefern Filmkunst nach „denselben uralten Gesetzen und Prinzipien arbeitet wie alle anderen Künste auch"[18]. Gleichzeitig stellt sich unter dem Aspekt der *Unterschiede*, die zuvorderst aus den medienspezifischen „elementaren Materialeigenschaften des Filmbildes"[19] herzuleiten sind, die Frage, inwiefern Film etwas *eigenes*, etwas *anderes* als diese älteren Künste sein kann.[20] In diesem *ersten* Rückbezug entscheidet sich, ob Film eine eigene Kunst sei, also auf dem schmalen Grat zwischen Gemeinsamkeiten und Differenzen zu diesen vorherigen Künsten; und insbesondere daran, wie sich Filme zu ihrer medialen Bestimmtheit als „mechanische Reproduktion"[21] stellen. Einerseits: Sind Filme bloße Reproduktionen vorheriger Künste, verblassen sie als deren Medien, als ‚neutrale Container', wären dann beispielsweise abgefilmtes Theater, aber keine *eigene* Kunst. Andererseits: Reproduzieren Filme einfach nur ‚die Welt da draußen', sind es gar keine Kunstwerke, sondern höchstens fotografische Dokumente, Verdoppelungen.[22] Von dort aus werden in Arnheims Filmkritik die jeweils aktuellen Filmproduktionen von einer wertenden Unterscheidung zwischen Kunst- und Nichtkunstsein durchzogen.

[15] Wie Arnheim das später selbst gemacht hat, vgl. Arnheim: Die Verkoppelung der Medien (1999), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 413-417. Genauer dazu siehe unten im 5. Abschnitt unter „Vorläufige Konklusion".

[16] Noël Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press 1988, S. 7 und S. 20-29.

[17] Vgl. zu einer ähnlichen Figur Malte Hagener: Moving Forward, Looking Back. The European Avant-garde and the Invention of Film Culture, 1919-1939. Amsterdam: Amsterdam Univ. Press 2007, S. 11-12.

[18] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 16.

[19] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 24.

[20] Vgl. auch Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton 1988, S. 20-29.

[21] Arnheim verwendet den Begriff „mechanische Reproduktion" in: Reproduktive Kunst (1933), in: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 373-376, hier S. 374. Vgl. auch Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 24.

[22] Vgl. Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton 1988, S. 20-29.

Arnheim beschreibt seine Tätigkeit als Filmkritiker auch in Begriffen einer auf die Zukunft gerichteten Paläontologie der Gegenwart: Während ein Paläontologe die Vergangenheit aus fossilen Überresten der Vergangenheit re-konstruiere, müsse der Filmkritiker aus der Masse zeitgenössischer Filme jene Spuren von gelungener Filmkunst aufsammeln, die es erlauben, Gesetze des Films zu „präkonstruieren", die Filme in einer glücklichen Zukunft aktualisieren mögen.[23] Und jene Prinzipien seien es dann wiederum auch, die als Kriterien an gegenwärtige Filmproduktion anzulegen seien. Aus dieser *zweiten*, dem grammatikalischen Futur II ähnelnden Konstruktion eines zurückgewandten Vorgriffs wird dann auch schon deutlicher, wie *drittens* die Frage, was Tonfilm sei, sein könnte, vom früheren Stummfilm her angegangen wird: Wie im Folgenden noch genauer ausgeführt wird, verknüpft sich für Arnheim die Stummheit des Films mit der Frage der Medienspezifität und der „mechanischen Reproduktion" hier nicht nur akzidentiell. Vielmehr ist das „Wegfallen" einzelner „Sinneswelten",[24] d.h. die Sinnesspezifität technischer Medien wie (Stumm-)Film oder auch Radio,[25] ein entscheidender Aspekt dieser Medienspezifität, die in der von Arnheim entworfenen Evolutionsgeschichte der Filmästhetik irgendwann entdeckt wird,[26] statt nur „Naturabbilder zu schaffen"[27]: „Allmählich erst drängen sich, unter den Fingern von Künstlern, die ein Gefühl dafür haben, ‚was das Material will', die Gestaltungsfaktoren in den Vordergrund, und aus Reproduktion wird Kunst."[28] Und nur in diesem Zusammenhang wäre Tonfilm dann zu verstehen: „Denn es gibt nur eine Filmkunst, und ihre Gesetze gelten für den stummen wie auch für den tönenden Film. Sie gelten auch für das Hörspiel […]. […] *Was ist das Charakteristische der Filmkunst, die den stummen Film, den Tonfilm und das Hörspiel umfaßt?* Die künstlerische Auswertung der akustisch-optischen Aufnahmeapparaturen."[29]

Noch 1938 schreibt Arnheim im italienischen Exil aus anhaltendem „Unbehagen" angesichts des „Sprechfilms"[30] – dem „Eindruck, daß da etwas nicht Ordnung sei, daß da etwas vorgeführt werde,

[23] Vgl. Arnheim: Antwort (1932), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München: Carl Hanser Verlag 1977, S. 254-255. Vgl. Gertrud Koch: Rudolf Arnheim: The Materialist of Aesthetic Illusion: Gestalt Theory and Reviewer's Practice, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 169; Sabine Hake: The Cinema's Third Machine. Writing on Film in Germany, 1907-1933. Lincoln: Univ. of Nebraska Press 1993, S. 274.

[24] Siehe die Kapitel „Wegfall der raum-zeitlichen Kontinuität", S. 34-40, und „Wegfall der nichtoptischen Sinneswelt", S. 41-44, in: Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008.

[25] Arnheim: Rundfunk als Hörkunst, in: Ders.: Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk. Mit einem Nachwort von Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001, S. 7-178.

[26] Vgl. Hake: The Cinema's Third Machine. Lincoln 1993, S. 274.

[27] Arnheim: Reproduktive Kunst (1933), in: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 373-376, hier S. 374.

[28] Arnheim: Reproduktive Kunst(1933), in: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 373-376, hier S. 374.

[29] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 257.

[30] Zwischen Sprechfilm und Tonfilm ist in der Terminologie Arnheims zu differenzieren. Vgl. Hake: The Cinema's Third Machine. Lincoln 1993, S. 281.

was wegen grundsätzlicher innerer Widersprüche lebensunfähig bleiben müsse“[31] – den Text *Neuer Laokoon*. Dieser Titel trifft die Sache in seinem Rückbezug auf Lessings Schrift[32] von 1766 ganz gut. Denn zwischen Lessing und Arnheim lässt sich eine Linie der Ästhetik des Kunstwerks ziehen, in der die Dimensionen innerhalb der verschiedenen Sphären, die ein Kunstwerk umspannt (Welt/gestaltetes Material/Sinne), geordnet werden, indem Ordnungen und Zuordnungen „bequemer Verhältnisse“ zwischen diesen Sphären installiert werden, und aus denen sich die Grenzen zwischen Kunstgattungen ergeben; z.B. verbinden sich nach Lessing in der Malerei Raum und Körper über gleichzeitig angeordnete Figuren und Farben bis zum Sehen besonders gut.[33] Wenn es bis dahin gelungen sein sollte, in diese Linie den Einbruch technischer Medien noch aufzunehmen, solange diese nur allein auftreten, dann gelangt sie am Übergang zum Tonfilm an neue Grenzen. Siegfried Kracauer schreibt 1932 zu Arnheims Buch: „Wenn mich nicht alles täuscht, sind die ästhetischen Gesetzmäßigkeiten des stummen Films bisher weder so grundsätzlich aus den materiellen Bedingungen abgeleitet, noch so vollständig verzeichnet worden.“[34] Welchen Anteil daran die erreichte künstlerische Entwicklungshöhe des Stummfilms selbst hat, die es Arnheim erlaubt, ihn gerade im Moment seines Verschwindens noch einmal derart ‚grundsätzlich‘ zu durchmessen und ‚vollständig zu verzeichnen‘, oder inwieweit es gerade der Tonfilm ist, der dabei in einer Analyse des Stummfilms als Katalysator wirkt, wird sich kaum gegeneinander aufrechnen lassen.[35] Insofern sich hier am Kino die Konzeption eines technischen optisch-visuellen Mediums bildet, die sich mitunter in heutigen Medienbegriffen durchaus noch wiedererkennen lässt, ist es aber schon eine Bemerkung wert, wie diese Konzeption in eben dem Moment besonders explizit wird, als ihr dieses Medium im Kino wegzurutschen droht, weil die Verhältnisse zwischen Bild und Klang im Tonfilm in jeder der Sphären – Welt, gestaltetes Material, Sinne – womöglich ganz anders zu bestimmen sein könnten.

---

[31] Arnheim: Neuer Laokoon. Die Verkoppelung der künstlerischen Mittel untersucht anläßlich des Sprechfilms (1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 377.

[32] Lessing, Gotthold Ephraim: Laokoon: oder über die Grenzen der Mahlerey und Poesie. Mit beyläufigen Erläuterungen verschiedener Punkte der alten Kunstgeschichte; von Gotthold Ephraim Lessing. Erster Theil. Berlin: bey Christian Friedrich Voß 1766.

[33] Vgl. Karlheinz Stierle: Das bequeme Verhältnis. Lessings Laokoon und die Entdeckung des ästhetischen Mediums, in: Gunter Gebauer (Hg.): Das Laokoon-Projekt. Pläne einer semiotischen Ästhetik, Stuttgart: Metzler 1984, S. 23-58; Erika Fischer-Lichte: Einleitung, in: Dies. u.a. (Hg.): Ausweitung der Kunstzone. Interart Studies – neue Perspektiven der Kunstwissenschaften. Bielefeld: transcript 2010, S. 7-29, hier S. 10-17.

[34] Siegfried Kracauer: Neue Filmbücher (1933) (Die Neue Rundschau, 44/1 (1933), S. 143), in: Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 313-314, hier S. 313.

[35] In Bezug auf die europäische Filmavantgarde und ihrer Position in einem umfassenderen Gefüge von institutionellen und geografischen Netzwerken wie auch produktionslogischen und ökonomischen Bedingungen, als es hier verhandelt werden soll, hat Malte Hagener eine ähnliche Gedankenfigur entwickelt: „[T]he coming of sound should not be seen as a radical break or moment of decline, but rather as a catalyst which made visible a number of internal contradictions in the self-organisation of the avant-garde.“ Hagener: Moving Forward, Looking Back. Amsterdam 2007, S. 44.

Von der Film*kritik* zur Film*theorie*

Gleichzeitig steht Arnheims Diskurs mit *Film als Kunst* in gewisser Hinsicht selber am Übergang zwischen zwei Aggregatzuständen. Das Unternehmen seines *Buchs* besteht darin, aus seinen Film*kritiken* im „fröhlichen Florettstil der *Weltbühne*“[36] und anderer Wochen- und Tageszeitschriften eine systematische Film*theorie* zu formulieren.[37] Dieser Übergang spielt für die Einordnung dieses Buchs besonders in zwei Zusammenhängen eine wichtige Rolle, die Gertrud Koch sehr überzeugend ausführt:

Zirkulierende Begründungen

Zunächst weist Koch darauf hin, dass sich alle drei bis heute prominenten Filmtheorien der Weimarer Republik (von Arnheim, Siegfried Kracauer und Béla Balázs) dadurch auszeichnen, dass sie eher aus einer jeweils eigenen Seh- und Rezensionspraxis als aus der Analyse von gewissermaßen schon als Filmgeschichte sedimentierten Archiven entwickelt werden.[38] So eine Praxis basiert jedoch schon auf „internen, theoretischen Annahmen“[39], die laufend in die einzelnen ‚Film-Beobachtungs-Schriften‘ mit eingehen. Im Übertrag der Filmkritik in eine verallgemeinerte Filmtheorie vollziehen sich, etwas schematisch gedacht, zwei Wendungen: In einer Richtung nehmen die Beobachtungen darin den Status des stützenden Einzelbeispiels und der Illustration allgemeinerer Thesen an.[40] In die andere Richtung ist so eine allgemeinere Film*theorie* geeignet, den Anspruch auf Verallgemeinerbarkeit der einzelnen Film*kritiken* als ästhetische Urteile zu fundieren. Das gibt ein Verhältnis zwischen Filmkritik und Filmtheorie zu denken, das Koch, orientiert an Immanuel Kants Konzeption von „Gemeinsinn“, entfaltet, in dem die Frage nach den Übergängen zwischen subjektiver Erfahrung und einem rationalen, allgemein zugänglichen Diskurs aufgeworfen ist.[41] Und an dieser strategisch entscheidenden Stelle kommt die Gestaltpsychologie ins Spiel: „Accordingly, aesthetic perception and aesthetic production in Gestalt theory are not, properly speaking,

[36] Arnheim: Film als Kunst, Vorwort zur deutschen Neuausgabe von 1978. Frankfurt a. M. 2008, S. 10.
[37] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 14; Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 168.
[38] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 165. Siehe auch auf deutsch: Koch: Rudolf Arnheim: Der Materialist der ästhetischen Illusion – Gestalttheorie und kritische Praxis, in: Uli Jung (Hg.): Filmkultur zur Zeit der Weimarer Republik. Beiträge zu einer internationalen Konferenz vom 15. bis 18. Juni 1989 in Luxemburg. München: Saur 1992, S. 15-25, hier S. 15-16. Im Folgenden wird, wenn nicht anders ausgewiesen, nach der zuerst erschienenen englischen Fassung zitiert.
[39] Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 165.
[40] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178S. hier 165. „Zur Vorbereitung auf *Film als Kunst* hatte ich mir jahrelang in einem schwarzen Büchlein, das ich heute noch verwahre, denkwürdige Filmepisoden aufgeschrieben, wie sie mir als eifrigem Filmkritiker ständig und auch in sonst dürftigen Durchschnittsfilmen vor die Augen kamen. Als ich genug Beispiele dieser Art gesammelt hatte, setzte ich mich hin, um aus ihnen eine Theorie abzuleiten.“ Arnheim: Vorwort zur deutschen Neuausgabe (1978), in: Ders.: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 9-13, hier S. 12.
[41] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 175.

autonomous, but merely extreme cases of capabilities that are inherent in all human beings and pre-existent in the world."[42]

Polarisierungen

Arnheim, so bemerkt Koch außerdem, nimmt auch in einem zweiten Zusammenhang eine interessante Zwischenposition ein: „Arnheim's double identity as both scholar and intellectual journalist is closely related to the historical dissociation of the public sphere into one of the conservative academic mandarins on the one hand and the coteries of progressive intellectuals on the other."[43] Das lässt sich am argumentativen Einsatz von *Film als Kunst* nachvollziehen, der auf die Aufnahme des Films in den Kanon hoher Künste – die Anerkennung durch die „Mehrzahl der Gebildeten reiferen Alters", die ihm seine „Flegeljahre", „seine ordinäre Herkunft und die Ausschweifungen seiner Jugend nicht vergessen"[44] wollen – zielt. Und dabei geht es nicht zuletzt darum, Film als Kunst den „weltanschaulich-politischen"[45] Gefechten um den Film in der Weimarer Republik zu entziehen und den „Belagerungszustand" des Films unter der Zensur wegen des Verdachts auf „verrohende und entsittlichende Wirkung" oder Gefährdung der „öffentliche[n] Ordnung oder Sicherheit"[46] aufzuheben. Der Hintergrund bürgerlicher Bildung, vor dem Arnheim dies begründet, und seine damit einhergehende Ablehnung des „Konfektionsfilms" für den Massengeschmack sind aber ganz unüberhörbar. Nora M. Alter verortet auch Arnheims Vorbehalte gegen den Tonfilm insbesondere von dort aus.[47] Allerdings müsste nach einem solchen Verständnis die „rationalistische Position" Arnheims, die Koch betont,[48] unterschiedslos auf dem Konto bürgerlich verblendeter Ideologie verbucht werden. Obwohl Alters Einschätzung durchaus begründet ist,[49] könnte aus so einer Perspektive übersehen werden, dass Arnheims Plädoyer für die Aufnahme des Films in das Gebiet der Kunst eine Verschiebung des ästhetischen Diskurses impliziert, die zwar nicht die Unterscheidung zwischen hoher Kunst und minderer Unterhaltungsware einebnen würde, aber,

[42] Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 171.
[43] Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 175-176.
[44] Alle Zitate aus Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 14-15.
[45] Arnheim: Vorwort zur deutschen Neuausgabe von 1978, in: Ders.: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 20.
[46] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 14-15; Hake: The Cinema's Third Machine. Lincoln 1993, S. 271.
[47] „It is in his writing about sound film in particular that Arnheim revealed his own prejudices, privileging cinema as a new art form instead of acknowledging it as a mass medium for popular entertainment or education. […] Arnheim's early antagonism toward the sound film was clearly rooted in the modernist antipathy toward mass culture. Sound for Arnheim led to the total commercialization of film." Nora M. Alter: Screening Out Sound. Arnheim and Cinema's Silence, in: Scott Higgins (Hg.): Arnheim for Film and Media Studies. New York, NY: Routledge 2011, S. 69-85, hier S. 72-73.
[48] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 175.
[49] Vgl. dazu besonders auch den pessimistischeren Ton in Arnheims späteren Schriften: Der Filmkritiker von Morgen (1933), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 172-176 oder Ders.: Das Kino und die Masse (1949), in: in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 280-288.

in gewisser Hinsicht noch grundsätzlicher, eine Ebene der Indifferenz zwischen „Kunst“ und „gewöhnlichen Sinnesvorgängen“ einzieht.[50]

> „Daß in diesem Buch […] sehr wenig von der ‚Metaphysik‘ und der ‚Philosophie‘ der Kunst, vom ‚Mysterium der Künstlerschaft‘ und von der ‚Irrationalität der ästhetischen Qualitäten‘ [die Rede ist,] hängt mit der Grundannahme des Verfassers zusammen, daß die Kunst ebenso sehr und ebenso wenig eine irdische und konkret erfaßbare Sache sei, wie die übrigen Dinge dieser Welt auch und daß der einzige Weg zum Kunstverständnis sei, von den einfachsten sinnespsychologischen Empfindungen auszugehen und die Seh- und Hörkunst als eine veredelte Form des Sehens und Hörens zu betrachten. Wer nämlich die gewöhnlichen Sinnesvorgänge für unkompliziert ablaufende ungeistige Funktionen und die Kunst für ein übersinnliches Wunder ansieht, tut beiden Unrecht […] Sicher ist, daß man bei diesem Aufsteigen von einer exakt greifbaren Basis her nicht bis zu den ‚letzten Dingen‘ gelangt, aber es liegt bei der Ästhetik sicher ähnlich wie bei den Naturwissenschaften, daß nämlich die letzten Dinge, auf deren Uneinnehmbarkeit die Geisteswissenschaftler immer wieder triumphierend hinweisen, zum Beispiel die Erfassung des Individuellen, gar nicht so schrecklich wichtig sind […].“[51]

Dass sich Arnheim weniger als beispielsweise Balázs und Kracauer[52] für die „weltanschaulich-politischen“[53] Implikationen von Filmästhetik interessiert, kann von daher auch im Zusammenhang einer „radikalen Mittelposition“[54] verstanden werden, die auf dem Ästhetischen als einer basalen, gemeinsamen Ebene menschlicher Kommunikation über Welt besteht.[55]

Was es in der so umrissenen Situation dann bedeutet, dass „für dies Buch gewisse Vorkenntnisse der modernen *Experimentalpsychologie*“[56] halfen – und das verweist bei Arnheim insbesondere auf eine Linie der experimentalen *Gestalt*psychologie – soll hier insbesondere an ihrem Zusammentreffen mit einer zweiten Linie, die in den vorherigen Kapiteln angelegt wurde, genauer bestimmt werden; dem was in Anschluss an Jonathan Crary als „Trennung der Sinne“ und mit Friedrich Kittler als deren Konkretisierung in den sinnesdifferenzierten technischen Medien Grammophon und Film beschrieben wurde.[57] Wie bei Arnheim die Gestalt ins Kino kommt, lässt

---

[50] Denn es könnte argumentiert werden, dass die Dichotomie zwischen Kunst und gewöhnlicher Wahrnehmung die Hierarchie zwischen hoher und niedriger Kunst zuallererst trägt, nach der sich dann soziale Zuordnungen der Rezeption differenzieren.

[51] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 20.

[52] Hake: The Cinema’s Third Machine. Lincoln 1993, S. 271.

[53] Arnheim: Film als Kunst, Vorwort zur deutschen Neuausgabe von 1978. Frankfurt a. M. 2008, S. 20

[54] Mitchell G. Ash: Gestalt Psychology in German Culture, 1890-1967. Holism and the Quest for Objectivity. Cambridge: Cambridge Univ. Press 1998, S. 304.

[55] Koch argumentiert: „Zwar wird er in seiner eigensinnigen Verwerfung des Tonfilms selbst essentialistische Argumente benutzen, aber er bezieht sich nicht auf den Bezug des Films zur Welt, sondern gerade auf die inneren Gesetzmäßigkeiten seiner Materialien.“ Zitat in: Koch: Rudolf Arnheim: Der Materialist der ästhetischen Illusion. München 1992, S. 15-25, hier S. 19. Hier soll ein ähnliches, jedoch, wie sich an dieser Stelle schon andeutet, etwas anders akzentuiertes Argument gemacht werden: Es geht Arnheim nämlich schon um den Bezug des Films zur ‚Welt‘ – und genau das wird mit dem Tonfilm zum Problem – aber nicht so sehr, um Welt als ‚die Welt selbst‘, sondern als Referenzgröße auf die Menschen im Film, sodass sich an den Gegenständen des Films eine Ebene öffnet, auf der individuelle Wahrnehmungen und ‚Weltbilder“ verhandelbar werden.

[56] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 21.

[57] Vgl. Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a.: Verl. d. Kunst 1996); Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin: Brinkmann & Bose 1986. Siehe dazu 2. Kapitel „Welt, Zeit, Gefüge“, 2. Abschnitt

sich jedoch schon einmal sehr grob in drei strategischen Wendungen vorzeichnen: *Erstens* wird am Übergang von der subjektiven oder individuellen Wahrnehmung zur filmtheoretischen Fundierung ästhetischer Kritik mit intersubjektivem Geltungsanspruch anstelle des Kinozuschauers (das wäre im Zweifel Arnheim selbst) die Versuchsperson der Gestaltpsychologie eben als experimentell fundiert eingesetzt. Und um *zweitens* zu begründen, wie sich in der mechanischen Reproduktion des Films ein ‚Kanal' der Deutung von Welt auf der basalen Ebene menschlicher Sinneswahrnehmung öffnet, übersetzt er das Gestaltprinzip der Strukturentsprechung in die vom Kunstwerk geschlossene Kette Welt – Material – Sinne. So schreibt sich Arnheim *drittens* in ein Projekt der Gestaltpsychologie ein, das auf die Differenz von Natur- und Geisteswissenschaften bezogen ist, insofern die Gestaltkonzeption als Unternehmung eines wissenschaftlichen Querschlusses zwischen Vermessung und Deutung zu verstehen ist. In diesem Zusammenhang kommt dann in Arnheims Fassung dem Kino (und insbesondere dem stummen) eine ausschlaggebende Funktion zu, weil es insbesondere auf einer basalen Ebene operiert, auf der die „unmittelbar auffaßbaren Sinnesqualitäten" und ihr „Ausdruck" – durch den „das Kunstwerk auf Sinn und Wesen der gemeinten Dinge hin[weist]" – in gewisser Weise in eins fallen.[58]

Allerdings ist dieser ‚Kommunikationskanal' Kino sehr delikat, jedes der Kettenglieder – Welt, Werk, Zuschauer – kann in seine Bestandteile zerfallen und damit die Kette unterbrochen werden. Daraus ergibt sich eine Ökonomie (oder Ökologie) der Filmkunst, die eine Balance von Fülle und Verknappung, Vielheit und Einheit finden muss. Und dabei kann das ‚Mehr' des Tons im Film leicht zum ‚Weniger' werden, kann sozusagen die Erweiterung des Kanals leicht in Störung umschlagen.

3. Linien

Sinnesapparate/Kino

Als Arnheim 1925 beginnt, Filmkritiken zu schreiben, da ist das Kino schon in voller Fahrt, ist etwas Eigenes, ist, wenn man möchte, schon im Begriff, Kunst zu werden. In einem großen Bogen, von den grafischen Methoden der ‚Selbstaufzeichnung' her gedacht – die gerade *nicht* den Umweg über die Sinne, die Wahrnehmungsprozesse bis zu zeichnenden Händen machen und sich *nicht* in den „Blumen der Sprache"[59] verausgaben sollte – hat das Kino eine Eigendynamik entfaltet. In dieser Dynamik greifen ‚Experimentalapparaturen', Wissen und Sinne in den „Techniken des Betrachters" des neunzehnten Jahrhunderts tiefgehend ineinander: In derselben Bewegung, in der die ‚Dinge' und ihre technische (mechanische, optisch-photochemische, elektro-mechanisch…)

„Trennung der Sinne" und 4. Kapitel „Synchronisationsprobleme: Phonograph/Film", 6. Abschnitt „Experimental" unter „Trennungen der Sinne + 1".

[58] Arnheim: Neuer Laokoon. Die Verkoppelung der künstlerischen Mittel untersucht anläßlich des Sprechfilms (1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 380-381.

[59] Étienne-Jules Marey: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine, Paris: G. Masson 1878, S. VI. Vgl. Lorraine Daston u.a.: The Image of Objectivity, in: Representations 40 1992, S. 81-128, hier S. 81.

Aufzeichnung kurzgeschlossen werden und so die Sinneswahrnehmung als eigensinnig in ‚objektiveren' Aufzeichnungsverfahren umgangen wird, werden die Sinne umso mehr zu ‚Dingen' der Untersuchung, deren Eigensinnigkeit selbst wiederum an Apparaturen – im Vergleich mit ihnen und in der Vermessung durch sie – bestimmt wird. Werden nun einzelne Apparate aus den wissenschaftlichen Experimental- und Beobachtungsanordnungen als „philosophical toys" und Reproduktions- und Unterhaltungsmedien quasi freigesetzt – beziehungsweise müssen sie auch gar nicht ursprünglich von dort her stammen, sondern nur von dem dort hervorgebrachten Wissen markiert oder beschrieben werden – dann handelt das Sehen beispielsweise durch ein Stereoskop oder ein Zoetrope zwar auch von Dingen – von fernen Pyramiden oder tanzenden Paaren zum Beispiel – aber gleichzeitig (zumindest potentiell) immer auch vom Sehen selber, davon, wie es sich an diesen Apparaten zeigt, wie es sich selbst in diesen Anordnungen zu erfahren und zu denken gibt.[60] Die „Attraktion" des Kinematografen besteht besonders im frühen Kino nicht zuletzt gerade aus den sich daraus ergebenden Überlagerungen und Oszillationen zwischen Sehen und dem durch die Apparatur vermittelten Sich-beim-Sehen-Erfahren; bei dem das Wissen darum, dass der Kinematograph die Bewegungsillusion zwischen den Einzelbildern produziert, indem er die Wahrnehmungsschwellen unterläuft, die Magie nicht schmälert, sondern umso sensationeller macht.[61] Auch insofern lässt sich also davon sprechen, dass solche Kinovorführungen ‚experimentellen' Charakter haben: Was sich in ihnen ereignet, was sie immer wieder erproben, ist die zuschauende Person, deren Wahrnehmung durch den Kinematografen festgestellt wird. Gleichzeitig ergibt sich dabei eine Dezentrierungsbewegung der Wahrnehmung des Menschen, die besonders von den Kunst-Avantgarden als utopisches Moment des Kinematografen aufgenommen wird: Dass sich am Kinematografen eine andere Wahrnehmung und ein anderes Denken üben lässt.[62] Eine Wahrnehmung, die zugleich näher an den Dingen – die sich eben unmittelbar selbstaufgezeichnet haben – *und* an einer ‚reinen' Sinneswahrnehmung ist, weil der Kinematograf eben eine

[60] Vgl. Crary: Techniken des Betrachters. Dresden u.a. 1996. Vgl. dazu auch die von Joseph Vogl an Galileis Fernrohr aufgemachten Thesen zu Aspekten eines „Medien-Werdens": 1. „Denaturierung der Sinne", 2. „Herstellung einer grundlegenden Selbstreferenz", 3. „Erzeugung eines anästhetisch Feldes", 4. Es gibt keine Medien, jedenfalls „keine Medien in einem substanziellen und historisch dauerhaften Sinn." (Joseph Vogl: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Lorenz Engell u.a. (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123), deren Übertragung auf die hier umrissene Dynamik sehr aufschlussreich sein könnte.

[61] Insbesondere Tom Gunnings Konzeption des „Cinema of Attraction[s]" weist in diese Richtung. Vgl. Tom Gunning: The Cinema of Attraction[s]: Early Film, Its Spectator and the Avant-Garde, in: Wanda Strauven (Hg.): The Cinema of Attractions Reloaded. Amsterdam: Amsterdam University Press 2006, S. 381-388,insbesondere S. 382-384. Tatsächlich führt der die Kinematografie begleitende Diskurs die Kuriosität ihres wahrnehmungstechnischen Funktionierens gerade in der Anfangszeit durchaus sehr offensiv mit. Vgl. z.B. Henri de Parville: Le Cinématographe, in: Les Annales politiques et littéraires 14/670 (26.04.1896), S. 269-270.

[62] Vgl. Benjamin, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (1939), in: Ders.: Medienästhetische Schriften. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 351-383. Siehe dazu auch das 3. Kapitel „Lichtton oder Was ist Tonfilm?", 5. Abschnitt „Europe's Highbrows Hail „Mickey Mouse", unter „Benjamin".

optische Welt vor der Verarbeitung durch ein Bewusstsein zeigt.[63] Eine Wahrnehmung, die sich *nicht* in die herkömmlichen Erzählungen und Sinnzusammenhänge einfügt oder sich nicht im Umweg durch die Sprache verliert. Nur: Das Vehikel dieser Bewegung ist gerade die „Trennung der Sinne": Sie verleiht der Wahrnehmung den Impuls einer Autonomisierung der Sinne von der Organisation der Wahrnehmung in durch sie wahrgenommenen Objekten (was zur Unterscheidung ‚Trennung der Sinne I' genannt werden könnte) und in den technisch-sinnesspezifischen, optischen und akustischen Medien erlaubt sie gleichzeitig den Durchstoß zu einer Welt, die sich damit unmittelbar, mechanisch, selbst, und dabei eben auf jeweils *einen* spezifischen Sinn bezogen – Hören *oder* Sehen –, aufzeichnet (‚Trennung der Sinne II').

Arnheim: „eine veredelte Form des Sehens und Hörens"

Und Arnheim schließt an verschiedene Aspekte dieser Dynamik an. Mehr sogar noch als für den stummen Film, bei dem er das ‚Fehlen' des Tons und die damit einhergehenden Notwendigkeiten seiner „Transkription ins Optische" hauptsächlich in der Funktion einer Intensivierung der ästhetischen Wirkung betont,[64] begrüßt er den Rundfunk als Medium einer neuen Hörkunst geradezu euphorisch:

> „[E]r [der Rundfunk] bedient sich zum erstenmal des Hörbaren allein, ohne das mit ihm überall sonst, in der Natur und so auch in der Kunst, verknüpfte Sichtbare. Die Ergebnisse schon der Versuche der ersten Jahre mit dieser neuen Ausdrucksform kann man nicht anders als sensationell nennen. […] War so dem Künstler eine aufregende Möglichkeit gegeben mit Hilfe des Ineinanders dreier Mittel – Geräusch und Stimme; Musik; Wort – die lyrische-philosophische Konstruktion, die reine Form und die Äußerungen der physischen Wirklichkeit zu einer neuen, überraschenden Einheit zu bringen, so war es für den Theoretiker, den Ästhetiker von höchster Wichtigkeit, diese schönen Versuche zu verfolgen"[65]

Mit der zeitlichen Nähe, in der Arnheim die Bücher *Film als Kunst* und *Rundfunk als Hörkunst* schreibt,[66] deutet sich schon an, dass sie als parallele Projekte zu verstehen sind, in denen es zwar

[63] Vgl. z.B. Dziga Vertov: Kinoki-Umsturz (1923), in: Franz-Josef Albersmeier (Hg.): Texte zur Theorie des Films. Stuttgart: Reclam 2009, S. 36–50; Jean Epstein: Der Ätna, vom Kinematographen her betrachtet, in: Nicole Brenez/Ralph Eue (Hrsg.): Jean Epstein. Bonjour Cinéma und andere Schriften zum Kino. Wien 2008, S. 43-62.

[64] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 109-113.

[65] Arnheim: Rundfunk als Hörkunst, in: Ders.: Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk. Frankfurt a. M. 2001, S. 7-178, hier S. 13-14.

[66] *Film als Kunst* erscheint 1933 (oder Ende 1932 vgl. die Anmerkung Helmut H. Diederichs' in: Arnheim: Lebenslauf (1981)). Mit der Machtergreifung der Nazis muss Arnheim Deutschland verlassen. „[E]r nutzte die Zeit bis zu seiner Abreise im August 1933 […]. […] Mit im Emigrantengepäck befand sich das Typoskript seines Radiobuches, dessen Originaltitel, *Der Rundfunk sucht seine Form*, die Vorlage für die italienische Publikation von 1937, *La radio cerca la sua forma*, bildete; eine reich bebilderte englische Fassung war unter dem schlichten Titel *Radio* bereits 1936 herausgekommen." Helmut H. Diederichs: Radio als Kunst, in: Arnheim: Rundfunk als Hörkunst, in: Ders.: Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk. Frankfurt a. M. 2001, S. 7-178, hier S. 218-219.

einerseits darum geht, die jeweiligen *spezifischen* künstlerischen Möglichkeiten von Film und Radio zu beschreiben, die sich jedoch andererseits, unter dem Begriff der „reproduktiven Kunst“[67], durch ihre Gemeinsamkeiten auszeichnen.[68] Dieses Doppel-Unternehmen lässt sich vor der Folie der oben umrissenen zwiespältigen Dynamik der ‚Trennung der Sinne‘ lesen: Wenn er von Kunst als „veredelte[r] Form des Sehens und des Hörens“[69] spricht, dann ist das auch im Sinne von Kino als Einübung und Experimentierfeld eines neuen Sehens zu verstehen.[70] Und dabei kommt dann auch der beschriebene Rückbezug des Sich-beim-Sehen-Erfahrens ins Spiel. In dieser Betonung der visuellen und formalen Qualitäten eines sich damit von der Wirklichkeit autonomisierenden Filmbildes schlägt er sich tendenziell auf die Seite eines avantgardistischen ‚Cinéma pur‘. Und entsprechend funktioniert seine Rhetorik der „Präkonstruktion“[71] als Bezug auf eine unvollendete Zukunft des Films, von der aus die Gegenwart des Films zu verhandeln sei, analog zu Konzeptionen des historischen Vorlaufens zur Zukunft in den europäischer Avantgarden.[72] Doch gleichzeitig geht seine Affirmation dieser Tendenzen immer nur bis an gewisse Grenzwerte heran.[73] Diese Grenzen liegen ungefähr dort, wo auf der einen Seite die Selbstbezogenheit des Sehens, die Befreiung durch Abstraktion in inhaltlose „Formspielereien“[74] und auf der anderen Seite die Hoffnung auf „Errettung der äußeren Wirklichkeit“ durch das Fotografische als Zerstreuung der Wahrnehmung in „ungeformte Melancholie“[75] umzuschlagen droht.

---

[67] Arnheim: Reproduktive Kunst (Originaltitel: Film und Funk (1933), in: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 373-376, hier S. 373. Beziehungsweise fasst Arnheim, wie gesagt, in *Film als Kunst* den gesamten Bereich der „künstlerische[n] Auswertung der akustisch-optischen Aufnahmeapparaturen“ als „Filmkunst, die den stummen Film, den Tonfilm und das Hörspiel umfaßt“, Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 257.

[68] Diederichs nennt Arnheims Radiobuch auch den „Hörfunk-Zwilling“ von *Film als Kunst*. Vgl. Diederichs: Radio als Kunst, in: Arnheim: Rundfunk als Hörkunst, in: Ders.: Rundfunk als Hörkunst. Frankfurt a. M. 2001, S. 7-178, hier S. 219.

[69] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 20, siehe Zitat oben, unter „Polarisierungen“.

[70] Besonders deutlich wird dies noch einmal, als Arnheim 1935 die verpassten Chancen der Filmkritik in Bezug auf das „erstmalige Experiment“ des Films und die „Ausbildung der neuen optischen Sprache“ resümiert. (Arnheim: Der Filmkritiker von morgen (1935), in: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 172-176, hier S. 172. (Intercine (Rom) (1935), Nr. 8/9). Vgl. Karl Prümm: Epiphanie der Form. Rudolf Arnheims „Film als Kunst“ im Kontext der zwanziger Jahre, in: Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 275-312, hier S. 309.

[71] Vgl. Arnheim: Antwort (1932), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 254-255, hier S. 255.

[72] Vgl. Hagener: Moving Forward, Looking Back. Amsterdam 2007, S. 12-13.

[73] Vgl. Prümm: Epiphanie der Form, in: Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 275-312, hier S. 299-300.

[74] Vgl. z.B. Arnheim: Wo fängt die Kunst an? (1933), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze. München 1977, S. 137-139, hier S. 138: „Denn auch bei den Filmfreunden spukte die Meinung, daß Kunst unnütz zu sein habe, daß es auf die ‚Schönheit‘, nicht den Inhalt ankomme – und das fand seinen schärfsten Ausdruck in manchen von Formspielereien überwucherten, inhaltlich gänzlich zerfallenen Avantgarde-Filmen.“

[75] Arnheim: Ungeformte Melancholie (1965), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 312-325. Arnheim setzt sich in diesem Text mit Siegfried Kracauers *Theorie des Films. Die Errettung der äußeren Wirklichkeit* auseinander. Vgl. auch Arnheims Bemerkungen zum Farbfilm: „Die Natur ist schön, aber nicht im selben Sinn wie die Kunst. Ihre Farbkombinationen sind zufällig und daher auch für gewöhnlich unharmonisch. […] Wir haben uns daran gewöhnt, ein Gemälde als eine Struktur voller

Gestaltpsychologie

Das psychologische Institut in Berlin ist, als Arnheim dort studiert, Sammlungspunkt jener Richtung der Gestaltpsychologie, die sich gebildet hatte, nachdem Max Wertheimer 1912 in Frankfurt die Spannungen zwischen ‚Elementarismus' und der Behauptung ‚unzerlegbarer Synthesen' in einer Art experimental-apparativem Showdown in Szene gesetzt und zur Eskalation gebracht hatte. Gegen die apparativen Evidenzen der physiologischen Psychologie Wilhelm Wundts, die mit der ‚Subtraktionsmethode' die Korrespondenzen zwischen Zeitintervallen und psychophysiologischen Einzelprozessen in kumulierenden Versuchsreihen zu stabilisieren und sich so in das Funktionieren der Psyche vorzutasten sucht, setzt Max Wertheimer seine Experimente zum Sehen von Bewegung, indem er Wundts Experimentalanordnung, wie im 6. Kapitel dargestellt, quasi von zwei Seiten her angeht und unter Druck setzt:

1. Zum einen knüpft an Wertheimer Christian von Ehrenfels' Einsatz der „Gestaltqualitäten" an. Von der Übersummativität und der Transponierbarkeit der Melodie ausgehend, hatte Ehrenfels 1890 die Frage nach wahrnehmungspsychologischen einzelnen Elementen in Probleme der „unendlichen Complication" zwischen ihrem tatsächlichen, wirklichen, heuristischen, potentiellen oder in einer unmittelbaren Gegenwart des Bewusstseins gegebenen ‚Sein' in Schleifen und Paradoxien verwickelt. An diesem kritischen Punkt formulierte Ehrenfels dann zwei Richtungen der Auflösung, in der die Einzelelemente dann wiederum in geschlossene Kontinua übergehen würden: In die eine Richtung führt die Annahme produktiver psychischer Prozesse, in denen sich Gestaltqualitäten als etwas Neues, Eigenes von einer jeweiligen „Grundlage", vom Gewimmel sich differenzierender Elemente, „merklich" abheben. In die andere Richtung führt ihn das zu Spekulationen über ein „Qualitätenkontinuum", aus dem das Verschiedene – „wie etwa Farbe und Ton" – als sich erst ergebend verstanden werden könnte und das hieße, gewissermaßen am Grund der Dinge, wiederum einen kontinuierlichen Zusammenhang von ‚letzten' Realitäten bis zur psychischen Realität von Gestalten zu denken.

2. Zum anderen verschaltet Wertheimer diese Bewegung Ehrenfels' mit einer Experimentalanordnung, die ein anderes Verhältnis zwischen Wahrnehmung und Apparatur herstellt, als es im 4. Kapitel zwischen den Sukzessionen des Reaktionsversuchs und der Simultanitäten/Gleichzeitigkeiten des Komplikationsversuchs im Labor Wundts konturiert wurde. Der Argumentation Christoph Hoffmanns folgend wurde im 6. Kapitel nachgezeichnet, wie in einer Art re-entry des Kinematographen ins psychologische Labor das räumliche „Auseinandertreten" von apparativer Bewegung des Bildträgers und Bewegungswahrnehmung am ‚Schirm' als Schließung des Kine-

Bedeutung anzusehen; daher unsere Hilflosigkeit, unser tiefer Schock, wenn wir die meisten Farbphotographien sehen. Wir finden keinerlei Form in ihnen und können uns auch nicht entschließen, sie als Natur anzusehen." Arnheim: Bemerkungen zum Farbfilm (1935), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 248-253, hier S. 251-252.

matografen in Anschlag gebracht wird. So entscheidet sich das, was hier als φ „psychologisch gegeben" ist, ungefähr an der wahrnehmungs-technischen Schwelle der Zehntelsekunde. Und mit der Hypothese Wertheimers, dass das ‚Hinüber ohne Objekt', das Sehen ‚reiner Bewegung', das φ-Phänomen, mit einer Art „physiologischem Kurzschluss" korrespondieren könnte, gehen dann weitreichende Implikationen einher, die die Gestaltpsychologie zu entfalten antritt. Zwischen Gleichzeitigem und Sukzessivem, einzelnen Teilen und Ganzem, Diskretem und Kontinuierlichem, Physiologie und Psychologie und – nicht zuletzt – zwischen Sehen und Hören werden so Fragen nach deren Distributionen, nach Übergängen und Kurzschlüssen neu aufgeworfen.

In Bezug auf die bis dahin verfolgten Linien von Audiovision und Synchronisation sind dabei vier Aspekte besonders bemerkenswert:

1. Zunächst lässt sich die Gestaltpsychologie als Strategie verstehen, die die Verwerfungen zwischen Naturwissenschaft, Geisteswissenschaft und Messtechnik zu überbrücken sucht, indem sie die Probleme von Zerlegen und Zusammensetzen, ganz Einem und einzelnen Teilen aus einer Art Perspektive zweiter Ordnung gerade an den Anfang stellt, um objektive experimentelle Forschung und die Frage nach dem, was ‚Sinnverstehen' sein könnte, in einen kohärenten Zusammenhang zu bringen. Hier deuten sich methodologische Analogien zu Konzepten des Organismus in der Biologie und zum Feldbegriff in der Physik an, in denen grob gesagt auf je unterschiedliche Weise andere Möglichkeiten der Modellierung zeit-räumlicher Verhältnisse entworfen werden als die der klassischen Mechanik.

2. In der Bewegung von einer molekularen zu einer molaren Betrachtungsweise formuliert Wertheimer dann auch, was unter Subjektivität zu verstehen wäre, um: Statt zuerst der Welt und „anderen" gegenüberzustehen, wird das Ich erst laufend als Teil in einem „Feld", nach „Ganzgesetzlichkeiten", die „bedingen, daß das menschliche Wesen sich, oft, sinnvoll verhält."[76]

3. So lässt sich sagen, dass sich die Gestaltpsychologie gerade um jene Punkte wendet, die im 2. Kapitel an Crarys Befund einer „Trennung der Sinne" herausgearbeitet wurden: das Problem der Referenzialität zwischen Innen- und Außenwelt (‚Trennung der Sinne I') und das Wissen von der Spezifität der Sinnesorgane, in dem sich die Sinne – Sehen und Hören – differenzieren.

4. Dabei geht das ‚merkliche Abheben' von der ‚Grundlage' – und das betrifft dann auch ein Absehen von den technischen Medien Kinematograph und Phonograph – Hand in Hand mit dem Einzug einer sinnlich/unsinnlichen Ebene von Gestaltqualitäten, auf der sich die Sinne verbinden und ineinander übergehen. An Erich von Hornbostels Arbeit in der Musikethnologie einerseits und an

[76] Wertheimer, Max: Über Gestalttheorie, Vortrag gehalten vor der KANT-Gesellschaft, Berlin, 17.12.1924. Online verfügbar unter http://gestalttheory.net/gta/Dokumente/gestalttheorie.html, zuletzt geprüft am 01.12.2014. Auf das Experiment zurückbezogen gedacht, würde sich dieses ‚Ich' also gerade am kinematographischen Apparat bilden. Vielen Dank an Peter Berz für diesen Hinweis. Zu Zusammenhängen zwischen Gestaltexperimenten und Signal/Rauschverhältnissen im Informationszeitalter vgl. Siegert: Die Geburt der Literatur aus dem Rauschen der Kanäle, S. 30-33.

der „Einheit der Sinne“ andererseits gerät das an einen kritischen Punkt, wenn die objektive Grundlage seiner Forschung – der Phonograph – und die Einheit der Sinne, um die es ihm gleichzeitig und vielleicht eigentlich geht, nicht zusammengehen, sondern ihm, eher wie zwei Rückseiten einer Münze, das eine nur zu fassen und in den Blick zu bekommen ist, während das andere ihm entgeht.

Arnheim: Das „Ausdrucksproblem“

Diverse Expansionslinien der Gestalttheorie lassen sich bei Ehrenfels und Wertheimer schon vorgezeichnet finden; besonders ihr Zug zur Ästhetik, als deskriptiver und, weil es im Gestaltprojekt kurz gesagt eben irgendwie ums Ganze – des Menschen, der Kultur und der Natur – geht, auch als normativer Einsatz.[77] Nachdem Arnheim am Psychologischen Institut in Berlin einen Querschnitt von Philosophie, Gestaltpsychologie (am Institut lehrten Wertheimer, Wolfgang Köhler und Kurt Lewin), Musiktheorie (z.B. bei Erich von Hornbostel), Kunsttheorie[78] (z.B. bei Johannes von Allesch) studiert hat, widmet er sich in den Experimenten für seine Doktorarbeit Themen, deren Besetzung strategisch sogar noch wichtiger ist: das „Ausdrucksproblem“.[79] Von einer wissenschaftlichen Graphologie und Physiognomik, die besonders Ludwig Klages aus lebensphilosophischer Richtung neu aufgerollt hatte,[80] macht Arnheim einen Schritt zurück zu der Frage, ob sich an in

[77] Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 1; Uta Beiküfner: Blick, Figuration und Gestalt. Elemente einer aisthesis materialis im Werk von Walter Benjamin, Siegfried Kracauer und Rudolf Arnheim. Bielefeld: Aisthesis-Verlag 2003, S. 218-222.

[78] Arnheims Kunstauffassung ist anscheinend besonders beeinflusst durch den Maler, Kunsthistoriker sowie späteren Ehemann seiner Schwester Kurt Badt (1890-1973). Vgl. Arnheim: Lebenslauf (1981), online unter: Rudolf-Arnheim-Forum: Materialien zu Leben und Werk des Medientheoretikers und Kunstpsychologen. http://www.soziales.fh-dortmund.de/diederichs/arnforum/arnheiml.htm [gesehen: 31.03.2015]. Tatsächlich lassen sich in den Ansätzen Badts, der „sich in seiner wissenschaftlichen Arbeit auf den einzelnen Künstler und dessen spezifisches, Bilder schaffendes Verhältnis zur Welt konzentrierte“ (Peter H. Feist: Bad, Kurt, in: Peter Betthausen u.a.: Metzler Kunsthistoriker Lexikon, Stuttgart u.a: Metzler 2007, S. 4-6, hier S. 4), einige Ähnlichkeiten zu Arnheims Fragestellungen erkennen. Und von hier aus sind auch Arnheims Überlegungen zum Film als von der Malerei und über die Fotografie kommend zu verstehen: „Ich habe also im Grunde den Film von der Malerei aus angefangen, und das ist natürlich sehr einseitig.“ Arnheim, Interview mit Thomas Meder vom 10./11.3.1993, Nachlass Arnheim, Archives of the History of American Psychology, hier zitiert nach Beiküfner: Blick, Figuration und Gestalt. Bielefeld 2003, S. 261. Vgl. dazu auch: Arnheim: Vorwort zur deutschen Neuausgabe (1978), in: Ders: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 9-13, hier S. 12.

[79] „Wir konnten hier wie im folgenden Versuche benutzen, die Herr Prof. Wertheimer in seinen Übungen, angestellt hat.“ Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 7, Anm. 1. Arnheim spricht dabei von einem Seminar Wertheimers „vor dem Kriege“ (Ebd., S. 7). Barry Smith verweist auf den autobiografischen Bericht Fritz Heiders von einem „physiognomischen Spiel“ in Wertheimers Seminaren, das von Wertheimers „radix“-Theorie des persönlichen Charakters und einem möglichen Einfluss Spinozas auf Ideen Wertheimers her zu denken sei. Vgl. Barry Smith: Gestalt Theory: An Essay in Philosophy, in: Ders.(Hg.): Foundations of Gestalt Theory. München u.a.: Philosophia-Verl. 1988, S. 11-81, hier S. 45-46. Vgl. auch Beiküfner: Blick, Figuration und Gestalt. Bielefeld 2003, S. 222-223. Arnheim verortet außerhalb des wissenschaftlichen Texts seiner Dissertation noch expliziter den ‚weltanschaulichen‘ Horizont der Fragen nach Physiognomik, Graphologie und Charakterdeutung in: Arnheim: Charakterdeutung als Wissenschaft, in: Die Weltbühne 27 Nr. 41 (13.10.1931), S. 556-560, Nr. 42 (20.10.1931), S. 599-604, Nr. 43 (27.10.1931), S. 639-641.

[80] Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 300.

dieser Hinsicht unvorgebildeten Menschen graphologische und physiognomische Fähigkeiten experimentell nachvollziehen lassen.[81] Gerade in diesem Schritt zurück lässt sich aber die grundsätzliche Bedeutung des „Ausdrucksproblems" ausmachen, die sich bis in Arnheims Filmtheorie hinein verfolgen lässt:

> „Im *praktischen Leben* vollzieht fast jedermann dauernd solche Leistungen, meist allerdings, ohne sich bewußte Rechenschaft davon zu geben. Man pflegt schon nach flüchtiger Betrachtung eines Menschen einen Eindruck von seinem Wesen zu haben, wenn es sich dabei auch oft nur um ein unbestimmtes, gefühlsartiges Erlebnis handelt, das man nicht recht formulieren oder etwa nur in die sehr allgemeine Form einer Sympathie- oder Antipathierklärung kleiden kann. Im Verkehr mit Menschen zeigen viele die Fähigkeit, ihr Verhalten so einzurichten, daß es sich dem besonderen Charakter des anderen gut anpaßt und bei ihm die gewünschten Reaktionen erzeugt. Diese Fähigkeit, sich einem Menschen gegenüber richtig zu *verhalten,* findet sich oft auch gerade in solchen Fällen, wo der Betreffende gar nichts über den Charakter seines Gegenübers *formulieren* könnte – so schon bei sehr kleinen Kindern, bei ‚einfühlungsbegabten' Frauen usw. Andererseits gibt es genug blindes, falsches Verhalten, und man kann ja oft genug die verkehrtesten Urteile über Menschen hören.[82]

Wenn Gestaltwahrnehmung eine grundlegende allgemein-menschliche Fähigkeit ist, dann ist „Ausdruck" gewissermaßen dessen Gegenstück eines psycho-physiologischen ‚Isomorphismus' auf der Seite des Senders im menschlichen Miteinander und Zusammenleben. Dass das funktioniert, hängt also an einer Ästhetik, die viel alltäglicher und dabei fundamentaler ist als kunstwissenschaftliche oder -historische Fragen. Und das geschieht eher spontan und in einem Bereich, der sich der Sprache und damit der bewussten Reflexion entzieht.[83]

Arnheim testet die graphologischen und physiognomischen Leistungen seiner Versuchspersonen unter anderem in Zuordnungsaufgaben zwischen den Medien Bild und Wort: „Hier sind die Bilder von zwei Philosophen, deren Gesichter Sie noch nie gesehen haben. Ich gebe Ihnen von jedem der beiden einen philosophischen Ausspruch. Können Sie erraten, welcher Ausspruch zu welchem Gesicht gehört?"[84]

Weil aber eben die Versuchspersonen, selbst wenn sie richtig liegen, über die meist „unmittelbar, kurzschlussartig"[85] sich einstellenden Eindrücke keine sehr aufschlussreichen Auskünfte über die Gründe oder dabei im Einzelnen stattfindenden Prozesse geben können, klammert Arnheim dieses Problem aus, indem er die Frage umdreht und nach allgemein-formalen Regelmäßigkeiten als Ursache der Fehlurteile sucht. Statt also von einer zusätzlichen, außerordentlichen Begabung zu

---

[81] Vgl. Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 5 und S. 7.

[82] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 4.

[83] Vgl. Ash: Gestalt Psychology in German Culture. Cambridge 1998, S. 301.

[84] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 4. Die beiden gezeigten Philosophen sind übrigens Herbart und Leibniz.

[85] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 48.

solchen Leistungen auszugehen, werden diese Fähigkeiten so eher als das Normale, Primäre verhandelt, das dann ‚von außen' gestört wird.[86] So schließt Arnheim – ganz im Sinne der Gestaltpsychologie – darauf, dass „einer der wichtigsten Mängel des Verhaltens der Vpn." von einer Art elementaristischem Fehlschluss herrührt – „daß im Urteilsprozeß in substraktiver Abstraktion Einzelteile, Einzelmerkmale für sich genommen werden, woran sich dann oft noch irreführende, abstrakte ‚Schlüsse' knüpfen."[87] Die auf das Ganze ausgerichtete Beobachtung als Schlüssel für ein richtiges Urteil verfolgt Arnheim in der Vorführung kleiner Bildattraktionen am Projektionsapparat weiter nach, die heute unter dem Begriff „Gestaltswitch" bekannt sind:

> „Als Versuchsobjekt diente das sehr ausdrucksvolle Gesicht eines Mädchenporträts von Franz Krüger. Zunächst wurde […] einige Sekunden lang das Obergesicht allein exponiert, dann plötzlich das Untergesicht dazu […] Die Aufdeckung wirkte typisch wie ein Zauberschlag. Beim Erscheinen des Ganzgesichtes klang ein erstauntes ‚Ah !' durch den Hörsaal. Fragte man, was los sei, so bekam man Antworten wie: ‚Das hat sich doch verändert!', ‚Das ist doch nun ganz anders!', ‚Das ist jetzt ein ganz anderer Mensch!' und dergl."[88]

(Abb. 43, 44 und 45 im Bildanhang)

Solche „Kippvorgänge", die Max Wertheimer 1920 als wichtiges Moment im „produktiven Denken" betont hatte, bei denen die Sichtweisen auf Probleme blitzartig in eine Lösung umschlagen,[89] lösen, so Arnheim, im Verlauf seiner Experimente mitunter dann auch Lernprozesse auf der Seite der Versuchspersonen aus:

> „[E]s [kam] sehr wohl vor[], daß Vpn. im Verlauf der im zweiten Teil besprochenen ‚Kipp'-Vorgänge die Augen aufgingen über das Eigentliche des Vorgangs und über ihre bisher untaugliche Verhaltungsweise und sich ihnen dadurch die Möglichkeit eröffnete, von da an die Dinge ganz anders zu sehen und zu beurteilen."[90]

Diese Aspekte, Nichtsprachlichkeit, der Ausschnitt als Mittel des Ausdrucks und der Kippvorgang als Produktivitätsmoment visuellen Denkens finden, sich sehr ähnlich dann in Arnheims Filmtheorie wieder. Dort deren Spuren von Arnheims Experimenten zum Ausdrucksproblem her zu lesen, ist durchaus aufschlussreich.

---

[86] Vgl. Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 47.

[87] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 118.

[88] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 98.

[89] Vgl. Max Wertheimer: The Syllogism and Productive Thinking, in: Willis D. Ellis (Hg.): A Source Book of Gestalt Psychology. London: Kegan Paul, Trench, Trubner 1938, S. 274-282, hier S. 278-279 und S. 282 (gekürzte und ins Englische übersetzte Fassung von: Über Schlussprozesse im produktiven Denken (1920), in: Ders.: Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie. Erlangen: Phil. Akademie 1925, S. 164-184).

[90] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 46.

4. „Film als Kunst“

Abhänge

Der Pfad, den Arnheims *Film als Kunst* sucht, verläuft, wie schon geschildert, als Unternehmung im Übergang, auf einem schmalen Grat zwischen drei Abhängen, zu denen es sich strategisch zu verhalten gilt: *Erstens* soll der Film gewissermaßen aus seiner flegelhaften Jugendzeit als pure Jahrmarktattraktion und aus dem „konfektionierte[n] Massenfilm“[91] einer „ordinären, kunst- und naturfremden Geschmackszivilisation“[92] heraus als *Kunst* erwachsen werden. *Zweitens* soll Film eine *eigene* Kunst sein; es gilt also zu entwickeln, inwiefern er sich von den anderen Künsten wie Literatur, Theater oder Malerei absetzt. *Drittens* gilt es aber erst einmal zu begründen, warum Film *überhaupt* eine *Kunst* sein kann, die in eine Reihe mit diesen anderen Künsten eingeordnet werden kann. Denn der Film steht unter dem Verdacht des Fotografischen, der „mechanischen Reproduktion“. Was nämlich beispielsweise in der Fotografie im Vergleich zur Malerei ausgeschaltet wird, ist gewissermaßen das menschliche Intervall zwischen Welt und Abbildung, das der Malerei eine Art graphologisches Moment verleiht: „Das Kunstwerk als fixierte Ausdrucksbewegung ist damit verloren – die kostbare Menschlichkeit des Erlebnisses […]“[93]. Die *künstlerische* Verwendung der kinematografischen Aufnahmeapparatur hängt also davon ab, wie sich Film von einer bloßen Wiedergabe der Welt oder einer anderen Kunst abheben kann. Der Pfad, den *Film als Kunst* zwischen diesen Abhängen einzuschlagen hat, ergibt sich dabei quasi aus dem ihm Wesentlichen selbst, weil „die Gesetze einer Kunst aus den Charaktereigenschaften ihres Materials abzuleiten“[94] sind. So geht die Behauptung von *Film als Kunst* mit bestimmten Verteilungen zwischen Wirklichkeit, Medium und Zuschauer einher.

Materialeigenschaften: Differenzen

Arnheim geht es zunächst darum, zu zeigen, wie Film sich zwar einerseits gerade dadurch auszeichnet, als „reproduktive Kunst“[95] unmittelbar mit ‚Wirklichkeitsmaterial‘ zu arbeiten – während andere Künste sich mit Farbe oder Worten um Abbildung der Wirklichkeit erst bemühen müssen – wie sich aber andererseits aus den „elementaren Materialeigenschaften des Filmbildes“ in den Differenzen zwischen Filmbild und „Wirklichkeitssehbild“ besondere Möglichkeiten künstlerischen Ausdrucks ergeben.[96] Diese Differenzen laufen bei Arnheim unter dem Schlagwort „Wegfall“: Bei der Projektion von Körpern in die Fläche fällt die dritte Dimension weg und es stellt

[91] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 270.
[92] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 268.
[93] Arnheim: Die Seele in der Silberschicht (1925), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 11-13, hier S. 12.
[94] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 21.
[95] Arnheim: Reproduktive Kunst (1933), in: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 373-376.
[96] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 24.

sich eine Wahl; beispielsweise wie ein Würfel zu fotografieren ist, um ihn trotzdem charakteristisch darzustellen, weil eine strenge Vorderansicht nur eine quadratische Fläche statt eines Körpers zeigen würde.[97] Oder das für die menschliche Wahrnehmung typische Phänomen der Größenkonstanz, dass also die Größe von Dingen im Sehfeld mit ihrem Abstand in der Tiefe unmittelbar verrechnet wird, kann in der Flächigkeit des Filmbilds verloren gehen, sodass beispielsweise entgegengestreckte Hände auf einmal unverhältnismäßig groß erscheinen.[98] Ebenso ergeben sich Möglichkeiten aus dem *Wegfall* der Farben und aus der Beleuchtung, dem Wegfall der raum-zeitlichen Kontinuität, weil in der Montage problemlos zwischen verschiedenen Räumen und Zeiten gesprungen werden kann. Und nicht zuletzt ist es der „*Wegfall* der nichtoptischen Sinneswelt“[99] (z.B. die Eindrücke des Hör-, Geruchs- und des Gleichgewichtssinns), die in der alltäglichen Wirklichkeit mit dem Gesehenen abgeglichen wird, während ihr Fehlen im Film eine Konzentration auf das Wesentliche des Visuellen und so die Intensivierung ästhetischer Effekte erlaubt.

So öffnet sich gerade in den Differenzen *zwischen* Filmbild und ‚Weltbild‘ die Möglichkeit künstlerischer Gestaltung – und in deren gleichzeitigem Aufeinanderbezogensein ist das eine Art Kanal der filmischen Kommunikation über Welt. Diese Möglichkeiten erläutert Arnheim am Beispiel einer Fotografie in vier Schritten:[100]

1. Eine ungewohnte Einstellung verstärkt die Aufmerksamkeit für den gesehenen Gegenstand, macht ihn interessant. In einem solchen Abstand zur alltäglichen Wahrnehmung der Dinge, in ihrem Fremdwerden, können sie sogar besonders an „Wirklichkeit“ gewinnen.[101] 2. Damit wird die Aufmerksamkeit besonders auf die *formalen*, und das heißt für die Fotografie auf die *visuellen* Qualitäten des Gegenstands gelenkt, besonders wenn der Gegenstand oder mehrere Gegenstände auf der Bild*fläche* zugleich eine prägnante Komposition, ein Muster oder neue Figuren ergeben.

> „Daß er [der Gegenstand bzw. der in die Fläche projizierte Körper, Anm. d. Verf.] sich zu solch einem Muster verwenden läßt, obwohl er nicht im geringsten stilisiert, verändert, verzerrt, vergewaltigt sondern einfach er selbst ist, allerdings in klug ausgewählter Einstellung, das führt einen besondern künstlerischen Effekt herbei.“[102]

3. In einem erneuten Abgleich zwischen Weltbild und Filmbild auf einer allgemeineren Ebene wird nun die Frage aufgeworfen, ob der Gegenstand ‚gut getroffen‘ ist; ob beispielsweise ein konkreter, einzelner Polizist im Filmbild durch die Filmaufnahme aus Untersicht im Vergleich zum eigenen Bild vom *Typus* des Polizisten als Autoritätsperson charakteristisch dargestellt ist. Und 4.

---

[97] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 25-27.
[98] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 28-29.
[99] Kursiv durch d. Verf., Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 41-44 und S. 106-114.
[100] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 57-58.
[101] Zur „Verfremdung“ als pädagogisches Moment in der Filmtheorie Arnheims vgl.: Scott Higgins: Introduction, in: Ders.: Arnheim for Film- and Media Studies New York, NY: Routledge 2011, S. 1-17, hier S. 6-7.
[102] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 57-58.

ergibt sich damit aus der Wahl der jeweiligen Gestaltungsmöglichkeiten eine abstraktere Deutung der Gegenstände (z.B. in einer bestimmten Perspektive auf die Gefangenenkleidung „der Gefangene als Nummer“[103]), die ihre ästhetische Wirksamkeit aber wiederum gerade daraus gewinnt, dass sie nur ‚Wirklichkeitsmaterial‘ verwendet.

Laut Arnheim liegen allen darstellenden Künsten „zwei Wurzeln“ zugrunde: der „Abbildungstrieb“[104], „ein tiefes Bedürfnis, die Dinge neu zu schaffen, sie abzubilden“, und der „Ornamentiertrieb“, der sich aus dem „offenbar sehr tief im Biologischen begründet[en]“ „natürlichen Gefühl des Menschen für Symmetrie und Gleichgewicht“[105] ergibt. Filmkunst setzt dann diese Kräfte in sich aus den „materiellen Eigenschaften des Filmbildes“ ergebende spezifische Relationen ein, über die die Potentiale von „Abbildungs- und Ornamentiertrieb“ auf der Seite des Zuschauers angesprochen, quasi moduliert werden.

Beteiligte ‚Einheiten‘

Die glückliche künstlerische Wahl und Ausformung der filmischen Gestaltungsmöglichkeiten hängt also von Relationen zwischen drei Einheiten ab: 1. dem *Zuschauer* als sinnlich Wahrnehmendem, 2. dem *Film* mit seinen spezifischen ‚Materialeigenschaften‘ und 3. der *Welt*, die als Bezugspunkt nicht wegfallen darf, damit sich eben in den *Spannungen* zwischen Filmbild und ‚Wirklichkeitssehbild‘ künstlerischer Ausdruck artikulieren kann. Wenn das gelingt, dann entsteht *dazwischen*, als 4. Einheit das Filmkunstwerk, indem es in einer eigenen, kohärenten Form eine Vermittlung zwischen diesen drei Einheiten herstellt und deren jeweiligen Anforderungen gleichermaßen gerecht wird. Dieses Kriterium der kohärenten Form schließt auch an herkömmliche Formulierungen von der „Einheit des Kunstwerks“ an, gleichzeitig aber finden sich hier schon deutliche Spuren von Gestalt, wenn der entscheidende Aspekte des Funktionierens von Kunstwerken dort verortet wird, wo sich aus dem ‚Rohmaterial der Wirklichkeit‘ Figuren bilden, die auf eine dem Menschen inhärente Tendenz, Gestalten zu erkennen, treffen.[106]

Der Zuschauer ist in dieser Konstellation an einer zwischen eigenem Bezug auf die Welt und der des Filmbilds oszillierenden Stelle zu denken. Diese Oszillationen ergeben sich in einer ‚Fläche‘ der Gemeinsamkeiten oder Strukturentsprechungen zwischen Film und Mensch als jeweils die Wirklichkeit organisierenden oder, wenn man möchte ‚konstruierenden‘, Systemen.[107] Auf dieser

[103] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 51-52.
[104] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 49.
[105] Alle Zitate aus Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 46.
[106] Vgl. Arnheim: Bemerkungen zum Farbfilm (1935), in: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 248-253, hier S. 251-252. Prümm: Epiphanie der Form, in: Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 275-312, hier S. 300-301.
[107] Vgl. Beiküfner: Blick, Figuration und Gestalt. Bielefeld 2003, S. 268-271. Zum gestaltpsychologischen „Konstruktivismus“ in der Filmtheorie Arnheims, vgl. auch Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 171.

Fläche sind die zwei „besondern Gestaltungsmethoden“ reproduktiver Kunst begründet, die „darin bestehen, von einem *bestimmten Beobachtungsort* aus und in *bestimmter Auswahl* abzubilden.“[108]

Mannigfaltigkeiten

Über den Aufbau der verschiedenen Ebenen, der oben am Beispiel der Fotografie durchgegangen wird (ungewohnte Einstellung, formale Qualitäten, Charakteristik, Deutung), greifen diese Operationen der Auswahl und der Perspektivierung auch in umfassendere Zusammenhänge zwischen Einheit und Vielheit beziehungsweise Einzelheit und Allgemeinheit über: Sie vermitteln zwischen dem jeweils konkreten, besonderen einzelnen Gegenstand und dem Charakteristischen für eine ganze Spezies von Gegenständen auf einer allgemeineren Ebene, das im Filmbild mehr oder weniger ausgestellt und verkörpert sein kann. Wird diese Logik, in der sich Film bei der „Ausbildung der neuen optischen Sprache“[109] grundlegenden Zeichen- und Denkprozessen annähert, an Kochs These zum ‚Rationalismus‘ Arnheims als Moment der Vermittlung zwischen subjektiver Filmerfahrung und allgemein zugänglicher diskursiver Filmkritik rückgebunden,[110] dann wäre hier auf der Ebene des Films *selbst* schon eine dazu analoge Logik von Übergängen anzunehmen: So würden auch die Wahrnehmungen eines einzelnen Individuums – des Publikums *und* der Filmemacher – schon im Kino in Prozesse der Vermittlung und des Abgleichs *zwischen* jeweils individuellen Wahrnehmungen von Welt eintreten und damit kommunizierbar. Vor diesem Hintergrund, und das ist die These, die hier insbesondere am Tonfilm scharf gemacht werden soll, wäre dann davon zu sprechen, dass es in Arnheims Filmästhetik, trotz oder sogar gerade in deren ideologischer Enthaltsamkeit, irgendwie auch darum geht, die ‚Welt‘ zu retten.

„Welt“ wäre hier allerdings eben als ‚Einheit‘ zu verstehen: nicht als Summe ‚letzter Elemente‘, zu denen in eine unmittelbare Beziehung technisch gesicherter Korrespondenz eingetreten werden kann, trotzdem aber als tatsächlicher Bezugspunkt eines menschlichen Kollektivs. In Arnheims Diskurs äußert sich dieser, aus der Sicht einer klassischen Differenz von subjektiv/objektiv mindestens merkwürdige Wirklichkeitsbegriff wiederum in gewissen Oszillationen, wenn es um die Differenz von Filmbild und ‚Wirklichkeit‘ geht: „Es hat sich herausgestellt, daß die Behauptung,

---

[108] Arnheim: Reproduktive Kunst (1933), in: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 373-376, hier S. 373-374 (Kursivierung im Original, Anm. d. Verf.). (bzw. (gleicher Text, anderer Titel) „Film und Funk“, in: Rundfunk als Hörkunst, in: Ders.: Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk. Frankfurt a. M. 2001, S. 7-178, hier S. 211). Dagegen steht beispielsweise in der Malerei zunächst einmal die Lösung des Abbildungsproblems in deren spezifischem Material und damit „[d]as Kunstwerk als fixierte Ausdrucksbewegung“ (Arnheim: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 12) im Vordergrund, woraus sich andere Spannungen und Spielverhältnisse zwischen Bild, Material und abgebildetem Gegenstand ergeben. Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 47-49.

[109] Arnheim: Der Filmkritiker von morgen(1935), in: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 172-176, hier S. 172.

[110] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 175.

Film sei weiter nichts als mechanischer Abklatsch der Wirklichkeit, sehr vorschnell ist; daß vielmehr die Kamera völlig andere Eindrücke liefert als das Auge."[111]

Gestaltswitch: Ein „produktives Denken" des Films

In diesem Zusammenhang spielt die Perspektive, besser: die Operationen der Perspektivierung und des Perspektiv*wechsels*, eine interessante Doppelrolle. Arnheim führt 1929, gegen einen zu einfach verstandenen fotografischen Realismus und als Moment eines frühen Kunstwerdens des Films, die Eingangsszene aus Charlie Chaplins THE IMMIGRANT (1917) an:

> „Manchmal allenfalls – so wenn er [Chaplin, Anm. d. Verf.] mit dem Gesäß zum Zuschauer über der Reeling des Schiffes zappelt und jeder meint, er sei der Seekrankheit zum Opfer gefallen, und plötzlich dreht er sich um und hat einen Fisch geangelt – ist die besondre, durch die Blickrichtung der Kamera bedingte Perspektive zu einem witzigen Effekt ausgenutzt, der die photographierte Handlung nicht nur an sich, sondern sub spezie einer spezifisch filmischen ‚Einstellung' in des Wortes doppelter Bedeutung erfaßt. Dies ist ein erster Schritt zur Emanzipierung des Filmstreifens von den realen Raumbedingungen des abgebildeten Objekts."[112]

Gertrud Koch weist darauf hin, dass dieser Effekt in nichts anderem besteht als dem, was Gestaltpsychologen einen ‚Gestaltswitch' nennen.[113] Und das ist eben jener „Kippvorgang", den Arnheim in seiner Dissertation als Erkenntnismoment in einem plötzlichen Sich-Ergeben eines Gesamteindrucks und als reflexives Moment des Lernens über die eigene Wahrnehmung und eine bisherige „untaugliche Verhaltungsweise"[114] herausgestellt hatte. In *Film als Kunst* führt Arnheim, auf dasselbe Filmbeispiel zurückkommend, dessen besondere Bedeutung aus: „Der Grundgedanke einer solchen Filmszene lautet nicht mehr: ein Mann tut dies und das, z.B. er angelt oder er erbricht sich – sondern: ein Mann tut dies und das, *und* dabei schaut ihm der Beobachter von einem ganz bestimmten Ort aus zu!"[115]

Zunächst lässt sich also festhalten, dass diese Überraschungseffekte insofern spezifisch filmisch sind, als sie auf den Gestaltungsmethoden Auswahl und Perspektivierung beruhen. Damit deutet sich aber außerdem eine Art originäres ‚Denken des Films' an. Denn hier wird *erstens* deutlich, dass in diesem Gestaltswitch Wahrnehmungsvorgänge selbst („dabei schaut ihm der Beobachter

---

[111] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 45.

[112] Arnheim: Alte Chaplinfilme (1929), in: Ders: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 214-216, hier S. 216. Diese Szene wird dann wiederum angeführt in: Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 50-51. Vgl. dazu Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 172-173. (bzw. deutsch: S. 21-22).

[113] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim: Der Materialist der ästhetischen Illusion. München 1992, S. 15-25, hier S. 20-22.

[114] Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 46.

[115] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 51. Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 173: „The interpretation of this Gestalt depends on the Einstellung – the framing – of the image as much as it does on the viewer."

von einem ganz bestimmten Ort aus zu") wiederum zum Gegenstand der Reflexion werden. *Zweitens* wird damit – parallel zum „Ah!"-Effekt in Arnheims Experimenten – das Kino zum Ort des Lernens von und über Wahrnehmung. Und *drittens* entfaltet sich eine spezifisch filmische Produktivität des Denkens, die anderen Formen des Denkens entgehen muss. Statt beispielsweise in konventionellen, arbiträren Symbolen wird hier in Filmbildern, in visuellen Gegenständen und Formen selbst ‚gedacht':[116]

> „Zwischen Symbol und Symbolisiertem besteht dabei oft gar kein sachlicher Zusammenhang, oft ein rein intellektueller, selten ein rein anschaulicher. […] Woraus folgt, daß Symbole keine Kunstmittel sind. Denn wir haben ja gerade betont, daß die konkrete Einkleidung des zu veranschaulichenden Motivs originell erfunden, unabgenutzt sein müsse, damit sie nicht bloß verständlich sei sondern auch lebendig wirke."[117]

In Bezug auf Arnheims Chaplin-Beispiel ist zudem bemerkenswert, welche Rolle die Perspektive dabei spielt.[118] Erwin Panofsky ‚dekonstruiert' 1924 die ‚Natürlichkeit' der Zentralperspektive und kann sie so an eine Geschichtlichkeit ‚symbolischer Formen' ankoppeln, in der die Zentralperspektive als ein „Triumph des distanziierenden [sic] und objektivierenden Wirklichkeitssinns, und als ein Triumph des distanzverneinenden menschlichen Machtstrebens, ebensowohl als Befestigung und Systematisierung der Außenwelt, wie als Erweiterung der Ichsphäre"[119] begriffen werden kann. Nachdem Arnheim – ähnlich wie Panofsky – den Status des Filmbilds als „Abklatsch der Wirklichkeit" entkräftet hat, geht es ihm aber gerade um Effekte des Perspektiv*wechsels*, um, mit Max Wertheimer gesprochen, die Prozesse der „Zentrierung" und „Re-Zentrierung" im „produktiven Denken".[120] Das Kino wird so zum Feld von prozessierenden Verhandlungen zwischen verschiedenen Perspektiven und ‚Einstellungen'.[121]

Von der Montage zur Bewegung und zurück

Allerdings hat dieses Feld Grenzen. Diese Grenzen bestehen – weil Arnheims Filmästhetik von „einfachsten physiologischen Sinnesempfindungen" und von der „modernen Experimentalpsychologie" ausgeht – in erster Linie in Wahrnehmungsschwellen.[122] Eine der wichtigsten der sich im Film öffnenden Gestaltungsmöglichkeiten beruht auf dem „Wegfall der raumzeitlichen Kontinuität"[123], das ist die Montage: „der Zeitablauf wird zerschnitten, räumlich und zeitlich Disparates

---

[116] Ich danke Christiane Voss für einen entsprechenden Hinweis.
[117] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 185.
[118] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 176-177.
[119] Panofsky, Erwin: Die Perspektive als „symbolische Form" (1924), in: Erwin Panofsky: Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft. Hg. v. Hariolf Oberer und Egon Verheyen, Berlin: Spiess 1980, S. 99-167, S. hier S. 123. [zuerst erschienen in: Ders.: Die Perspektive als „symbolische Form", in: Vorträge der Bibliothek Warburg 1924/1925. Leipzig u.a. 1927].
[120] Vgl. Wertheimer: The Syllogism and Productive Thinking, in: Ellis (Hg.): A Source Book of Gestalt Psychology. London 1938, S. 274-282, hier S. 278 und S. 281.
[121] Vgl. Koch: Rudolf Arnheim, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178, hier S. 173 und S. 176-177.
[122] Vgl. Peter Berz: Der Fliegerpfeil. Ein Kriegsexperiment Musils an den Grenzen des Hörraums, in: Jochen Hörisch (Hg.): Armaturen der Sinne. Literarische und technische Medien 1870 bis 1920. München: Fink 1990, S. 265-288, hier S. 273-274.
[123] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 34-41, S. 95-106.

wird aneinandergepappt."[124] Es sei zwar ganz verständlich, dass „die Russen" soweit gehen, die Montage für „*das* Kunstmittel des Films zu halten", weil das ein „handgreiflich schöpferischer gestaltender Vorgang" ist. Das geht Arnheim aber dann doch „vielfach zu weit".[125] In einer Übersicht von über drei Buchseiten versucht Arnheim, die vielfältigen Möglichkeiten, die dieses „Mittel allererster Klasse"[126] dem Filmkünstler bietet, zumindest vorläufig zu systematisieren: nach der Rhythmisierung des Schnitts, nach der Montage zwischen und innerhalb von Szenen, nach Zeit- und Raumverhältnissen, nach den Kontrast- und Parallelverhältnissen der Form und des „inhaltlichen Sinns".[127] Nur: als *filmisches* Mittel gerät die Montage leicht in die Nähe von zwei Grenzwerten, die grob von der Wortkunst auf der einen Seite und von der Wahrnehmung des Zuschauers auf der anderen Seite markiert werden.

Wenn Wsewolod Pudowkin erklärt, wie er die Bilder eines Frühlingsbächleins, sich im Wasser brechender Sonnenstrahlen, eines lachenden Kindes in eine Gefängnisszene hineinmontiert, um die Freude des Gefangenen auszudrücken, dann erklärt Arnheim, wie so eine Herstellung gedanklicher oder lyrischer Zusammenhänge durch Juxtaposition von raumzeitlich ganz disparaten Bildern in *Gedichten* zwar ganz einfach funktioniert, weil „die an das Wort geknüpften Vorstellungen sehr viel vager, abstrakter sind und sich daher williger aneinanderschmiegen"[128], das gleiche aber bei „leibhaftigen Bilder[n], zumal in einem sonst naturalistischen Film" durch die aufkommende Frage nach deren raumzeitlichem Zusammenhang leicht „gewaltsam" wirke. Nicht, dass derartige symbolische Montagen ganz unmöglich seien, doch hängt die Wirkung von Montage, hier und im allgemeinen, an einer entsprechenden Ausbalancierung der „partiellen Illusion" des Films zwischen „ansichtskartenhafte[r] Flächigkeit des Filmbilds"[129] und einer „vollen" Illusion, in der der Film als räumlicher Schauplatz einer realen Handlung wirken und dadurch die Montage als gewaltsames Hin- und Herspringen des Beobachterstandorts empfunden würde.[130] So hält Arnheim auf Pudowkins Beispiel bezogen fest: „Aufgabe des Künstlers ist es dabei, den Zusammenhang des Ganzen so zu gestalten, daß der Zuschauer auch in die gewünschte Einstellung kommt: nicht an raumzeitliche Zusammenhänge zu denken."[131] Am anderen Ende des Spektrums der Montage kann sich ein entsprechender, ebenso negativer Effekt einstellen: Wenn tatsächlich raumzeitlich Zusammenhängendes gezeigt werden soll, sich aber in der Montage nicht zu „zu einer Ganzheit

[124] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 95.
[125] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 95.
[126] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 97.
[127] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 100-103.
[128] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 97.
[129] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 39-40. Diese „Bildhaftigkeit" wird durch den Wegfall der Farben und die Abgrenzung des Bildrahmens gefördert, aber auch durch die ‚Einstellung' des Zuschauers, die in einem jeweiligen „Filmstil" die zwischen unwirklichem „Groteskfilm" und naturalistischem Film moduliert wird. Vgl. Arnheim: Stil (1934), in Ders: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 140-141.
[130] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 39-40.
[131] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 98.

zusammenschweißt", dann „droht die Gefahr, daß der Prozess nicht gelingt: daß die Totalität in Stücke auseinanderfällt, die sich für den Zuschauer nicht verbinden, resp. der Zusammenschluss des vom Künstler für einander Bestimmten nicht wunschgemäß erfolgt."[132]

φ

Arnheim denkt dabei die Möglichkeit ‚eigentlicher' Montage explizit in Dimensionen von Wertheimers φ:[133] Montage „im eigentlichen Sinne"[134] beginnt genau dort, wo der Schnitt, ein Intervall zwischen einem Bild a und einem Bild b, bemerkbar wird, sich vom wahrnehmungstechnischen Funktionieren des Kinematografen abhebt. Eine Montage gelingt aber gleichzeitig gerade dann besonders gut, wenn sie mehr als die Summe ihrer Teile (Bild a und Bild b) oder, kurz gesagt, eine Gestalt ergibt.[135] Mit den Worten: „Zu ähnlichen Resultaten ist man in der experimentellen Psychologie gekommen", rekapituliert Arnheim die Versuche Wertheimers und kommt so dazu, dass Bewegung und Montage im Film in demselben Kontinuum liegen:

> „Diese Vereinigung von objektiv getrennten Reizen zu einem Totaleindruck beobachtet man also auch bei der Montage im Film. Grundsätzlich gesehen beruht ja die Möglichkeit des Films, des lebenden Bildes überhaupt auf diesem Prinzip. Denn objektiv auf dem Filmstreifen vorhanden sind ja nur starre Einzelbilder, Bewegungsphasen, und nur weil sie so haargenau zueinander passen, entsteht der Eindruck einer kontinuierlichen Bewegung. Film ist also im Grunde Montage von Einzelfilmbildchen. Unmerkbare Montage."[136]

In der gezielten unmerkbaren Montage verschmelzen die Bilder, das Nacheinander der Bilder eines dicken, runden und eines schmalen, hohen Gesichts wird zum Eindruck desselben, sich umknetenden Gesichts[137] oder „ein Mann streckt einen Zauberstab aus, und die Leute um ihn herum sind verschwunden!"[138] Und:

> „Man tut vielleicht gut, dies Verfahren [die unmerkbare Montage, Anm. d. Verf.] nicht mehr als Montage zu bezeichnen […]. Zur Montage im eigentlichen Sinne gehört, daß der Zuschauer die Unzusammengehörigkeit der aneinandergeklebten Bilder bemerke; sie dient zur zusammenfassenden Gruppierung von Wirklichkeitsstücken, während das zuletzt besprochene Verfahren nicht Disparates gruppiert, sondern ein einheitliches Stück Wirklichkeit in sich verändert. Montage im eigentlichen Sinne bedeutet keinen Eingriff in den aufgenommenen Naturstoff, das besagte Verfahren greift in diesen Stoff ein, will ihn als andersseiend erscheinen lassen, verändert Wirklichkeitsvorgänge, schafft neue Wirklichkeiten."[139]

---

[132] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 98.
[133] Vgl. Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 248-249.
[134] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 105.
[135] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 103-104.
[136] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 104.
[137] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 104
[138] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 105-106.
[139] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 105.

Die experimentellen Ergebnisse, die, wie Christoph Hoffman betont, Wertheimer gerade am Kinematografen selbst gewonnen hatte, strukturieren so Arnheims Filmtheorie.[140] Ob etwas als „Abbildung der Wirklichkeit" eher auf der Seite des Apparats zu verrechnen ist und damit (unbemerkte) Montage als Eingriff in das ‚Wirklichkeitsmaterial' selbst gilt oder (bemerkbare, eigentliche) Montage nur als zeiträumliche Umgruppierung der unangetasteten Wirklichkeit gilt, lässt sich nicht mehr ganz so leicht an einem rein technischen Funktionieren des Apparats festmachen oder direkt an irgendeinem Ding oder einer Handlung lokalisieren, wie das in Bezug auf das ‚Fotografische' des Films, als Differenz zwischen „mechanischer" (optisch-chemischer) Reproduktion und der Gestaltung durch Wahl des Ausschnitts und der Perspektive, von der Arnheim zunächst ausgegangen war, noch sehr anschaulich und konsequent zu sein schien.

Die Komplikationen, die sich in Arnheims Modellierung des Filmkunstwerks als vermittelnde Einheit zwischen wirklicher Welt, „materiellen Eigenschaften" des Films und der Sinneswahrnehmung der Zuschauer beim Schritt von räumlichen Einzelbildern zu deren zeitlicher Folge andeuten, geben, von hier aus überschlagen, eine Aussicht auf die Schwierigkeiten, die Arnheim mit dem Tonfilm erwarten, wenn dort gewissermaßen das zeitliche Intervall zwischen sukzessiven visuellen Bildern sich einerseits zu maßlosen qualitativen Abständen zwischen Sehen und Hören (des Zuschauers), zwischen Optik und Akustik (in der Welt) sowie zwischen Ton- und Bildapparaturen ausdehnt und andererseits quantitativ-zeitlich in Synchronität implodiert.

5. Tonfilmprobleme

Von Anfang an ist Arnheim skeptisch. 1928 schreibt er über den „tönenden Film": „Der Tonfilm als verbessertes Opernglas und als Konservenbüchse – herrlich! Der Tonfilm als eigene Kunstform…?"[141] „Das Akustische vervollkommnet die Illusion so, daß sie komplett wird. Und sogleich ist auch der Bildrand kein Rahmen mehr, sondern die Begrenzung eines Loches, eines Theaterraums."[142] „Sicher aber ist, daß auf den durchschnittlichen Spielfilm der Tonzusatz so veredelnd wirken wird, wie es einen auf einer Ansichtskarte gemalten Dackel verschönt, wenn man ihm noch einen Spiralschwanz anmontiert: er wird kokett mit seiner dritten Dimension wedeln und das Vergnügen des großen Publikums und den Schrecken der Wenigen, auf die es ankommt, kräftig vermehren."[143] Dass sich der Film (als Kunst) durch den „Tonzusatz" auf umso schmalerem Grat zwischen den Abhängen zu anderen Künsten, besonders dem Theater auf der einen und ge-

[140] Vgl. Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, S. 249.
[141] Arnheim: Der tönende Film (1928), in: Ders. Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 58-61, hier S. 61.
[142] Arnheim: Der tönende Film (1928), in: Ders. Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 58-61, hier S. 59.
[143] Arnheim: Der tönende Film (1928), in: Ders. Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 58-61, hier S. 60.

schmackloser Konfektions- und Massenware auf der anderen Seite, in misslicher Lage wiederfindet, ist damit also schon einmal klar. Doch gravierender und beunruhigender sind die Probleme, den Tonfilm von seinem „Zentrum“[144] her zu denken, weil sich die Wirksamkeit seiner Gestaltungsmöglichkeiten von innen her zu aufzulösen und zu verstreuen droht, weil Tonfilm, als Kombination von Bild und Ton, im sich aus der Differenz von Reproduktion und Wahrnehmung öffnenden ‚Kanal‘ künstlerischer Gestaltung laufend seine eigene Störung produziert.

Ton/Bild: Verschmelzen und Zerfallen

Das lässt sich an zwei Möglichkeiten des Effekts der Synchronisation im Tonfilm durchspielen:[145]

a) Verschmelzen

Verschmelzen Bild und Ton zu einer Einheit, dann ergeben sie einen natürlicheren, realistischeren Eindruck als die postkartenhafte Flächigkeit des stummen Filmbildes. Es entsteht die Illusion eines tatsächlichen Raumes, in dem Figuren plastisch wirken und die Münder tatsächlich zu sprechen scheinen. Das entspräche dann gerade der psychologischen Tendenz des Menschen, einzelne Sinneseindrücke zu einem einheitlichen Eindruck, einer Gestalt, zu vereinfachen, „denn die Getrenntheit einander so naher Dinge ist für unsere Sinne sehr schmerzend. […] Und die Vereinigung ist eine so erlösende, vereinfachende Sache, daß zu ihren Gunsten die Differenz der Raumempfindungen bald überwunden ist.“[146] Nur: mit diesem natürlicheren Filmbild drohen diverse seiner Möglichkeiten der künstlerischen Gestaltung und Deutung der Dinge wegzufallen, die sich gerade aus der Differenz zur normalen Weltwahrnehmung ergeben hatten. Die Flächigkeit des Bildes wird zurückgedrängt, der neue Blick auf die Gegenstände und die formale Komposition des Bildes in Mustern und Figuren bricht sich in einer reliefhaften Tiefe. Der Montageschnitt wird nun zum „blutige[n], gewaltsame[n] Eingriff in reale Räume“[147], statt als Juxtaposition von flächigen Bildern eine Deutung auf höherer, gedanklicher, „lyrischer“ Ebene zu ergeben: „[D]as Bild hat Blut getrunken, hat die Trägheit der Materie erhalten, hat sich der Natur genähert und von der Kunst entfernt.“[148]

Was tun? Kontrapunkt statt Parallelismus!

Das Tonfilm-Argument „Doppelt hält besser!“ ist falsch. Denn, so Arnheim, die Herstellung eines geschlossenen Weltbildes hängt eben nicht an dessen Fülle oder Vollständigkeit, vielmehr war es

[144] „Wollte man also die Definition einer Kunst davon abhängig machen, daß nicht das mindeste von dem, was ihr zugänglich ist, in einer anderen Kunst realisierbar sei, so würde man nicht weit kommen. *Nein, nicht auf die Grenzen eines Kunstbezirks kommt es an sondern auf sein Zentrum.* […] Reliefmalerei ist nichts, was die eigentliche Beschäftigung des Malers darstellt – sie ist daher auch ästhetisch wenig einwandfrei, denn der Künstler soll ja gerade in der Beschränkung auf die konstitutiven Charaktereigenschaften seines Darstellungsmaterials die Lösungen für seine Aufgaben finden.“ Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 196.

[145] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 220-221.

[146] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 221.

[147] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 223.

[148] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 223.

ja gerade der Wegfall, die Konzentration auf einen Ausschnitt der Wirklichkeit, auf ein Sinnesgebiet, die ein Bild umso eindrücklicher und künstlerisch verwendbar machen konnte.[149] Die künstlerische Strategie eines ‚Parallelismus' von Bild und Ton, z.B. das Bild einer Uhr, deren Ticken gleichzeitig zu hören ist, unterstützt also den Bildeindruck nicht, eher ist der Ton hier überflüssig, weil Ton- und Bildspur die jeweils eigenen Potentiale nicht ausschöpfen können, ihre Wirkungen sich eher gegenseitig abschwächen.[150] Darum gibt Arnheim das Gebot der Intensivierung durch Verknappung aus.[151]

> „Denn dem Prinzip des Tonfilms entspricht es, daß nicht Bild und Ton die gleiche Aufgabe erfüllen sondern daß sie sich in [sic] die Arbeit teilen: der Ton bringt etwas anderes als das Bild, beides zusammen ergibt einen einheitlichen Eindruck. Das ist das Prinzip der *tonfilmischen Kontrapunktik*."[152]

So weit so gut. Andererseits aber auch gar nicht gut, es gibt dabei nämlich ein Problem: die Wirklichkeit. Denn die Wirklichkeit hat ihre eigenen Gleichzeitigkeiten von Hör- und Sehbarem. Die Dinge sind nicht immer so schön kontrapunktisch wie zum Beispiel ein Grammophon, dessen kreisende Platte und der darauf auf und ab schwingende Tonarm so wunderbar kontrastiert mit der dabei zu hörenden Musik.[153] Doch gleichzeitig darf auch nicht einfach unabhängig voneinander auf Ton- und Bildspur ausgewählt und perspektiviert werden, zum Beispiel die Schritte und das Türklappen in einer Szene „unterschlagen" und nur den Revolverschuss hören lassen, denn das widerspräche den grundlegenden ästhetischen Prinzipien des Films als reproduktive Kunst:

> „Eine solche Auswahl ist auf alle Fälle unmöglich […]. Sie bedeutet nämlich einen Eingriff in die Wirklichkeit, und wir wissen, daß beim Film die Gestaltung niemals das Wirkliche zerstören sondern sie nur […] formen darf, d.h. nur mit Mitteln, die auf einer geschickt gewählten Relation zwischen Beobachter und Wirklichem beruhen, nicht aber auf Eingriffen in dies Wirkliche selbst."[154]

Das wiederum ist aber besonders wegen der anderen Physik der Akustik als der der Optik ein Problem, denn die Kamera kann zwar beispielsweise in einem Zimmer woandershin als auf die Uhr gerichtet werden und ihr Ticken wäre an der Stelle dieser ‚Blickposition' immer noch zu hören, nur wie soll dann andersherum diese Uhr gezeigt werden, deren Ticken nicht zu hören wäre?[155]

b) Zerfallen

Der andere mögliche Effekt ist, dass der Tonfilm in der Wahrnehmung des Zuschauers keine Einheit bildet, „[d]ie Menschen wirk[]en [dann] plötzlich erschreckend unkörperlich, flächig, schattenhaft und tot, während von irgendwo außerhalb des Bildes her für sich und ohne Beziehung

[149] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 234.
[150] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 234-235.
[151] Vgl. auch: Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 238.
[152] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 235.
[153] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 235.
[154] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 237.
[155] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 236.

zum Bild die Stimmen erkl[i]ngen."[156] Doch zerfallen Filmbild und Ton in zwei Teile, dann droht in den Zuschauern auch die eine Welt zu zerfallen, auf die sie sich beziehen. Um die dem Film eigenen Wirkungsmöglichkeiten auszunutzen, bedarf es aber eben dieses Bezugs auf die Welt, durch den die Differenzen zum Filmbild zu einem Kanal ästhetischer Kommunikation werden können.

Asynchronismus

Der „Charakter der Tonfilmapparatur"[157] legt eigentlich gerade Asynchronismus als ästhetische Strategie sehr nahe: „Bekanntlich sind Bildkamera und Tonrezeptor zwei völlig getrennte Apparate: […] Bildapparatur und Tonapparatur sind nur durch eine ganz äußerliche Beziehung miteinander gekuppelt: sie laufen ‚*synchron*'"[158]. Analog zur „künstlerischen Ausnutzung des Wegfalls der raumzeitlichen Kontinuität" ließe sich aus der Trennung der Apparate dann auch eine weit radikalere Ausnutzung der sich daraus ergebenden Möglichkeiten herleiten: ein Asynchronismus, der quasi als ‚künstlerische Ausnutzung des Wegfalls *audiovisueller* raumzeitlicher Kontinuität' weit über das hinausgeht, was Arnheim als Strategie des Kontrapunkts beschreibt.

So ein willkürlicher Asynchronismus kann allerdings ästhetisch kaum gelingen. Pudowkins Idee, in einer Bahnhofszene unmotiviert vom Bild ein Zischen der Lokomotive einzufügen, um eine psychologische Situation durch eine Geräuschhalluzination zu akzentuieren, muss reines „Theorieprodukt" bleiben, denn „niemand wird das Zischen der Maschine als eine überwirkliche Halluzination deuten. Man wird es als ein wirkliches, in die Bildsituation gehöriges Geräusch auffassen, und da das dem Bilde des stillstehenden Zuges offensichtlich widerspricht, wird man glauben, daß ein zweiter unsichtbarer Zug vorüberfahre, oder Bild und Ton werden einfach auseinanderfallen, unverständlich bleiben"[159].

Und wenn René Clair für das Bild-Ton-Verhältnis Anleihen an literarische Verfahren vorschlägt, wie in seinem Film LE MILLION, in dem das Gerangel um ein Jackett mit Geräuschen eines Rugbyspiels unterlegt wird – „Tonfilmische Metapher: Sie werfen sich den Rock wie einen Rugbyball zu" – kommentiert Arnheim das mit den Worten:

> „Besonders gefährlich wäre es, wenn René Clairs Beispiel zum Vorbild würde. Denn diese Methode wäre […] ein Verstoß gegen ganz elementare sinnespsychologische Voraussetzungen. […] Die Wirkung? Keine Metapher, sondern eine Fälschung. […] Man respektiere die natürliche Einheit des Augen-Ohren-Erlebnisses. Denn in der Kunst regieren die Sinne."[160]

---

[156] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 220.
[157] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 242.
[158] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 242-243.
[159] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 249.
[160] Arnheim: Tonfilm mit Gewalt (1931), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 87-90, hier S. 88-90. Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 247-248.

War also Arnheim angetreten, seine Filmtheorie gerade aus den Möglichkeiten des ‚Apparats' zu entwickeln, stellt sich mit dem Tonfilm die Frage, *wie viele* Apparate das eigentlich sind. Und Arnheim entscheidet sich dabei, um die ‚natürliche Einheit' der Welt zu retten, *gegen* die Antwort ‚*zwei* Apparaturen', die der „Charakter der Tonfilmapparatur"[161] nahelegen würde, für ein ‚als ob' *einer* Apparatur:

> „[Es] ist zu betonen, daß im Prinzip Ton- und Bildkamera so gehandhabt werden müssen, als seien sie ein einziger Apparat. Damit ist nun nicht gemeint, daß praktisch stets Bild- und Tonaufnahme zugleich und vom gleichen Ort aus gemacht werden müßten […] Aber immer müssen die Aufnahmen so gehalten sein, daß eine raumzeitlich mögliche Gesamtsituation entsteht. Sonst würde gerade die beabsichtigte Wirkung zerstört, die darin besteht, eine groteske Kombination als eine natürliche Einheit erscheinen zu lassen."[162]

Ebenen der Trennung/Einheit der Sinne

Arnheim führt 1938 in seinem Text *Neuer Laokoon* das Problem des Tonfilms noch einmal auf die Sinnespezifität technischer Medien bezogen aus: Er begrüßt den Film und übrigens auch das Radiohörspiel gerade, weil sie auf der Ebene der einfachsten, „unmittelbar auffaßbaren Sinnesqualitäten" eine gestaltende Deutung der Wirklichkeit erlauben:

> „Die Gestaltung des Kunstwerks nimmt ihren Ausgang von den unmittelbar auffaßbaren Sinnesqualitäten. Durch den Ausdruck dieser sinnlichen Daten weist das Kunstwerk auf Sinn und Wesen der gemeinten Dinge hin […]. Auf dieser niedrigsten Ebene aber ist noch keine Beziehung zwischen optischen und akustischen Elementen möglich. […] Eine solche Beziehung besteht erst auf einer zweiten, höheren Ebene, derjenigen der ‚Ausdruckscharaktere', die in der Tat Elementen verschiedener Materialbereiche gemeinsam sein können: so kann etwa ein tiefes Weinrot den gleichen Ausdruck haben, wie ein dunkler Celloton."[163]

Es ist gerade die Kontinuität, von der Welt – aus der die Filmapparatur das ‚Wirklichkeitsmaterial' bezieht und die so einen Weltbezug, zu den gemeinten Dingen, herstellt – über den ‚Ausdruck' – der Dinge durch künstlerische Auswahl und Perspektivierung – bis zu einer Deutung von „Sinn und Wesen der gemeinten Dinge", die das Kunstwerk durchspannt und also das einzuholende Potential von Filmkunst ausmacht. Es zeichnet den Film besonders auch gegenüber der Wortkunst aus, dass er in einem derartigen nichtsprachlichen Kontinuum operiert, einer Dimension, die Arnheim in seinen *Experimentell-psychologische Versuchen zum Ausdrucksproblem* als entscheidenden Bereich eines alltäglichen Zusammenlebens untersucht hatte. Wenn aber in diesen Versuchen philosophische Aussagen, Handschriften und Gesichter einander zugeordnet werden konnten,

[161] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 242.
[162] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 246-247.
[163] Arnheim: Neuer Laokoon, in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 380-381.

dann weil sie dieselbe ‚Wurzel' in einer Wirklichkeit haben, die dem Sinnlichen zugerechnet werden könnte, insofern sie konkret, und *nicht* sprachlich-abstrakt ist, in der aber gleichzeitig die Trennung der Sinne aufgehoben ist: Insofern ist das eine synästhetische Welt.

Arnheim hofft zwar besonders anfangs noch darauf, dass künstlerische Einfälle die Tonfilmprobleme lösen könnten. Doch dazu müssten zwei Verpflichtungen der Filmkunst miteinander vereinbart werden, die, in letzter Konsequenz zugespitzt, eher ein unlösbares *double bind* zu ergeben scheinen. Die kontinuierliche Verbindung von der Welt über die Sinne hinauf bis zur Ebene der Deutung, die der Film als Mittel reproduktiver Kunst verspricht, steht genau quer zu einer die Sinne Sehen und Hören übergreifenden Einheit im Film als Kunstwerk.

Damit Kunstwerke ihre jeweilige Wirkung entfalten, muss ihre „einheitliche und geschlossene Darstellung" intakt bleiben, müssen die Sinnesgebiete getrennt bleiben. Das ist genau das, was das Kunstwerk im Gegensatz zur alltäglichen Erfahrung kann und was dessen Einheit als Kunstwerk konstituiert:

> „Die Gesamtheit der Welt von einem bestimmten Sinnessektor aus zu erfassen und sie allein für diesen Sinnessektor darzustellen, gerade das bedeutet eine entscheidende Voraussetzung der bildenden Kunst, eine Beschränkung, die auf diesem Gebiet künstlerische Gestaltung, das heißt einheitliche und geschlossene Darstellung, überhaupt erst möglich macht."[164]

Erst auf der höheren Ebene der „Ausdruckscharaktere" dürfen deswegen also die einzelnen „Materialsphären" (z.B. Bild und Ton) durch Kontrapunkt, Ähnlichkeit etc. in Beziehung treten. Als Beispiel einer solchen gelungenen Verbindung führt Arnheim den Tanz als wechselseitige Beziehung der trotzdem in sich geschlossenen Teile Musik und bewegter Körper an.[165] Wenn diese Teile sich dann eben doch verbinden, dann muss gleichzeitig wiederum der Bezug beider auf die eine Welt bestehen bleiben. Deswegen müsste die durch die Verbindung entstehende Darstellung auf die Welt zurückweisen, so wie in der „alltäglichen Lebenserfahrung Sichtbares und Hörbares ganz natürlich zu einem einheitlichen Weltbild verschmolzen sind."[166] Doch aus dieser „natürliche[n] Einheit von Gesehenem und Gehörten in der alltäglichen Erfahrung"[167], die „‚im Leben' z.B. den Körper und die Stimme eines Menschen umschließt",[168] muss das Kunstwerk die sinnlichen Daten gerade herausheben.

---

[164] Arnheim: Neuer Laokoon, in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 380.
[165] Vgl. Arnheim: Neuer Laokoon(1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 381.
[166] Arnheim: Neuer Laokoon(1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 378.
[167] Arnheim: Neuer Laokoon(1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 380.
[168] Arnheim: Neuer Laokoon(1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 380.

> „Noch weitere, höhere Materialstufen können auftreten […] aber sie sind eben alle weniger elementarer Art; eine von ihnen betrifft das Wesen und die Beziehungen der dargestellten Dinge in ihrer Eigenschaft als Bestandteile unserer Welt; z.B. die ‚irdisch'-tatsächliche Beziehung zwischen Menschenkörper und Menschenstimme."[169]

Wenn, und das ist unwahrscheinlich, es nicht zufällig gerade um Dinge von tiefem Weinrot geht, die auch in der alltäglichen Welt dunkle Cellotöne von sich geben, dann kann Tonfilm als Kunstwerk kaum gelingen.

Der Tonfilm als Kunstwerk muss also gleichzeitig auf zwei *ganz verschiedenen* Ebenen eine Einheit zwischen Hören und Sehen herstellen. Doch es scheint, als müsste man sich entscheiden zwischen synästhetischer Einheit der Sinne und synchroner Einheit der Welt.

Vorläufige Konklusion

Neuer Laokoon ist Arnheims vorläufig letzte Auseinandersetzung mit dem Tonfilm. Er verfasst sie schon nicht mehr in Deutschland. Am 28. Februar 1933, dem Tag des Erlasses der Notverordnung „zum Schutz von Volk und Staat" nach dem Reichstagsbrand, wird der Herausgeber der *Weltbühne* Carl von Ossietzky auf Betreiben der Nationalsozialisten verhaftet, ins Konzentrationslager Esterwegen verschleppt erkrankt er später an Tuberkulose und stirbt 1938. Die letzte Ausgabe der Weltbühne erscheint am 7. März 1933 und wird dann verboten. Arnheim, dem „als Linksgerichtetem und Juden […] alle berufliche Tätigkeit unmöglich gemacht"[170] wurde, geht im August zunächst nach Rom, wo er für verschiedene Filmzeitschriften und eine Enzyklopädie des Films des Internationalen Lehrfilminstituts arbeitet.[171]

1935 konstatiert er den „Verfall der filmkünstlerischen Ausdrucksmittel", den die Filmkritik aber kaum bemerke, weil sie übersehe,

> „daß Filme auf Grund allgemeiner Gesetze so ausfallen, wie sie sind. Erstes Gesetz: Der Sprechfilm als Darstellungsmittel schließt künstlerische Gestaltung aus. Zweites Gesetz: Der Film wird als eine Ware derart hergestellt, daß sie sich möglichst gut verkaufen läßt. Drittes Gesetz: Der Film ist nicht so sehr Ausdruck von Einzelmeinungen, als vielmehr Ausdruck allgemeiner politischer und moralischer Anschauungen."[172]

Nach der verpassten Zukunft des Films wendet sich Arnheim zunehmend anderen Themen, dem Radio, dem Tanz und dann insbesondere nach seiner Emigration in die USA der Malerei und Fragen der visuellen Kunstwahrnehmung zu. Doch im Jahr 1999 kommt er noch einmal auf das

---

[169] Arnheim: Neuer Laokoon(1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 382.

[170] Arnheim: Lebenslauf (1981). Online unter: Rudolf-Arnheim-Forum: Materialien zu Leben und Werk des Medientheoretikers und Kunstpsychologen. http://www.soziales.fh-dortmund.de/diederichs/arnforum/arnheiml.htm [16.03.2015]

[171] Vgl. Diederichs: Radio als Kunst, in: Arnheim: Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk. Frankfurt a. M. 2001, S. 217-236.

[172] Arnheim: Der Filmkritiker von morgen (1935), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 172-176, hier S. 176.

Thema „Verkoppelung der Medien“ zurück und wundert sich selbst ein wenig über seinen damaligen kompromisslosen Widerstand:

> „Wenn ich auf die Situation in den zwanziger Jahren zurückblicke, dann erstaunt mich meine Blindheit gegenüber der obersten Regel der Gestaltpsychologie, die auf das Zusammenwirken aller Komponenten im Rahmen eines hierarchisch strukturierten Ganzen abhebt. In einem solchen Ganzen gibt es und gab es alle möglichen verschiedenen Unterteilungen – nicht bloß diejenige in parallele Reihen, die ich zu meinem speziellen Zweck hervorgehoben hatte. […] Ich sehe jetzt ein, dass es kein Werk gibt, das sich auf ein Medium beschränken läßt, wenn man den Begriff ‚Medium‘ im weiteren Sinne faßt. […] Das Medium Film profitiert, wie mir inzwischen deutlich geworden ist, von einer Freiheit, einem Bewegungsspielraum, den ich mir nicht leisten konnte in Betracht zu nehmen, als ich um die Autonomie des Kinos kämpfte. Es steht dem Film frei, Ton zu verwenden oder nicht, mit Farbe zu arbeiten oder nicht, einen begrenzten Rahmen oder einen endlosen Raum zu vermitteln […]. Diese Freiheit rückt den Film näher an die andern darstellenden Künste, an das Theater, den Tanz, Musik oder Pantomime. Aber der Film kann auch Dinge, welche diese nicht können. Ich würde den Film als die technisch bereicherte Version einer Aufführung bezeichnen.“[173]

Wie auch immer man zu Arnheims Rückruf stehen mag, bemerkenswert sind daran drei Wendungen:

Erstens: Tatsächlich gibt es eine gewisse Unvereinbarkeit der Gestaltpsychologie mit den Ansprüchen, die Arnheim in seiner Tonfilmtheorie an die Geschlossenheit der Darstellung in Ketten von Welt – Apparaturen – Sinne – Zuschauer und an daraus hergeleitete „parallele Reihen“ von Bild und Ton stellt, wenn doch die Entscheidung, ob sich zwischen Bild und Ton ein „strukturiertes Ganzes“ ergibt, erst am Ende, und eben nicht eineindeutig durch diese Ketten determiniert, fällt oder zu treffen ist.

Zweitens: Mit Arnheims Entscheidung *für* die Gestaltpsychologie in dieser Frage geht hier – und diese Aspekte greifen zumindest hier auch argumentativ unmittelbar ineinander – eine Entscheidung *für* das *Kunstwerk* im Allgemeinen einher. Das muss man „sich leisten“ können, denn in diesem Zug werden die Spezifität des Films und die „Autonomie des Kinos“, auf der Arnheim in *Film als Kunst* bestanden hatte, unscharf.

Drittens, und das wäre als Konsequenz dieser beiden Entscheidungen zu verstehen, rückt dabei die Frage nach dem *technischen Medium* in den Hintergrund, vor dem sich die Figuren des Ganzen, des Kunstwerks und der Aufführung abheben.

[173] Arnheim: Die Verkoppelung der Medien (1999), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 413-417.

In der Perspektive einer *normativen* Ästhetik des Films ist Arnheims Offenheit für eine „Verfransung“[174] der Kunstgattung zeitgemäß und durchaus gerechtfertigt. Denn ob es überhaupt Medien „in einem substanziellen und historisch dauerhaften Sinn“[175] gibt, aus denen sich dann unhintergehbare Maßgaben gelingender Kunstwerke eindeutig herleiten und feststellen lassen, ist grundsätzlich in Frage zu stellen. In der Perspektive darauf, was „Tonfilm“ in einer Geschichte von technischen Apparaturen, Praktiken, Wahrnehmung und Diskursen ausmacht, erscheint jedoch Arnheims Wendung noch in einem anderen Licht:

Noël Carroll liest, wie anfangs schon erwähnt,[176] Arnheim exemplarisch als eine Filmtheorie des „Stummfilm-Paradigmas“.[177] Über die Theorien André Bazins, der im „Tonfilm-Paradigma“ das Fotografische und den Realismus des Films betone, bis zu Viktor F. Perkins, der Film als verfilmte Fiktion und Narration verhandele, skizziert er eine Entwicklung der Filmtheorie, die sich vom „Essenzialismus“ Arnheims und Bazins löst, die einen spezifischen Filmkanon aus der spezifischen Charakteristik des Filmmediums herzuleiten versucht hatten.[178] Die Position, die Carroll daraus entwickelt, lässt sich dann als Versuch beschreiben, diese Entwicklung anzuerkennen:

> „I believe we may learn much more about film by focusing not on some hypostatized medium-specific features but on the uses to which film is put. […] ‚Use rather than medium‘ might be the slogan of our approach. If this is criticized by the charge that such a program is not film-specific, the answer, in one sense, is ‚of course.‘ But the reason for this is that it is the use of the medium that historically gives the medium its shape and its significant features their pertinence.“[179]

Auf Arnheims Probleme mit dem Tonfilm zurückgewendet könnte Carrolls Rede vom „Stummfilm-Paradigma“ mehr bedeuten, als nur die Bezeichnung von Theorien zu sein, „die am besten die Errungenschaften des Stummfilms charakterisierten und dabei auch die tiefen Vorurteile gegen fotografische Kunst neutralisieren, die die Hochkultur des Westens beherrschte.“[180] Denn es wäre zu bedenken, ob diese ‚De-Essenzialisierungsbewegung‘ der Filmtheorie nicht gerade auch im

---

[174] Theodor W. Adorno: Die Kunst und die Künste, in: Ders.: Ohne Leitbild. Parva Aesthetica, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1968, S. 168-192, hier zitiert nach: Helga de la Motte-Haber: Klangkunst – eine neue Gattung?, in: Akademie der Künste, Berlin (verantwortlich für den Katalog: Helga de la Motte-Haber) (Hg.): Klangkunst (erschienen anlässlich von „sonambiente – festival für hören und sehen“. Internationale Klangkunst im Rahmen der 300-Jahrfeier der Akademie der Künste, Berlin 9. August-8. September 1996), München u.a.: Prestel 1996, S. 12-17, hier S. 12.

[175] Vogl: Medien-Werden, in: Engell u.a. (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar 2001, S. 115-123, hier S. 121.

[176] Siehe oben 2. Abschnitt („Übergänge“), unter „Vom Stummfilm zum Tonfilm“.

[177] Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton 1988, S. 7 und S. 20-29.

[178] Vgl. Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton 1988, S. 258-259.

[179] Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton 1988, S. 262.

[180] Übers. d. Verf., Originalzitat: „In this, the silent-film theorists – whether they were writing during or after the period of silent film – were erecting theories that best characterized the actual achievements of the silent film, while also neutralizing the deep prejudices against photographic art that reigned throughout the high culture of the West.“ Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton 1988, S. 7.

Übergang zum Tonfilm ihren ‚Entstehungsherd'[181] hat. Ob die Diskurse nicht gerade an der Umstellung auf Tonfilmtechnik in jene kritische Phase versetzt – quasi katalysiert – werden, in der sie das vollziehen, was man eine ‚unvollständige Verzweigung' zwischen Film- und Medientheorien nennen könnte. ‚Unvollständig' ist sie als Verzweigung zwischen einer sich in den 1930er Jahre gerade formulierenden Medientheorie, die, wenn sie danach fragt, wie neue Medientechniken die Wahrnehmung ‚historisieren',[182] kaum anders kann, als sich auf die sich konkret an diesen Medien entfaltenden Praktiken, wie eben des Kinos, zu beziehen auf der einen Seite, und einer Filmtheorie, die sich weiterhin auf die Spezifität von Film auch als technisches Medium beziehen muss, selbst wenn die Modellierung des Zusammenhangs zwischen Spezifität und Medium auf historisch-dynamische Wechselwirkung umgestellt wird.

Kurz: Weil von den konkreten technischen Medien des Films her ein zum „De-Essenzialisierungs"-Argument Carrolls analoges Argument gemacht werden kann, sind Diskurse über Film in einer komplizierten Lage. In so einer Lage kann im Übrigen auch eine nicht im strengen Sinne normative, aber doch kritische ästhetische Theorie des Films aus einer Geschichte seines technischen Mediums Film zumindest analytische Ansatzpunkte reflexiv wirksam machen.

Aber zunächst soll es darum gehen, das Problem noch einmal zuzuspitzen, indem die beiden Linien der Gestaltpsychologie und der Sinnesapparate, an die *Film als Kunst*, wie oben beschrieben, anknüpft, wieder aufgegriffen und in Arnheims Tonfilmprobleme (rück-)eingefügt werden. Genauer besteht dieses Vorgehen in einer Art Gedankenexperiment: Was würde das ergeben, wenn man damit, das Filmkunstwerden des Films als „Experiment"[183] zu beschreiben und „die Gesetze einer Kunst aus den Charaktereigenschaften ihres Materials abzuleiten"[184], übertreiben würde, wenn man damit noch ernster machen würde als Arnheim selbst? Im Folgenden soll genau das unternommen werden. Dabei soll der Tonfilm als stabilisiertes, auf ‚technisch' gestelltes, freigesetztes Experiment durchgespielt werden. Und die elektronische Verstärkerröhre soll als in Arnheims Entwurf von Filmapparatur notwendigerweise nicht vorkommendes Bauelement ‚lokalisiert' werden. Durch die Verortung des Tonfilmproblems in diesen Zusammenhängen ergibt sich auch ein Blick darauf, wie das nicht nur Arnheims Problem, sondern die konkrete Variante eines allgemeineren Problems verschiedener Tonfilmtheorien ist. Dass Arnheim am Tonfilm zu einer ‚unmöglichen' Entscheidung gedrängt wird, liegt nicht einfach nur an Arnheim, und das wäre dann die These, sondern am ‚Tonfilm' – da, wo Tonfilm interessant wird.

[181] Vgl. Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 236.
[182] Vgl. Hoffman: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, S. 236-237.
[183] Vgl. Arnheim: Der Filmkritiker von morgen(1935), in: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 172-176, hier S. 172.
[184] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 21.

6. Rekurse

Experimentalanordnungen

Was hat das genau zu bedeuten, wenn Arnheim davon spricht, dass für sein Buch „gewisse Vorkenntnisse der Experimentalpsychologie“[185] halfen? An seiner Filmtheorie wurden oben ja schon jene Stellen ausgezeichnet, an denen Arnheim auf das Wissen der Gestaltpsychologie zurückgreift. Doch spielt dabei die Herkunft dieses Wissens gerade aus Experimenten dann noch eine Rolle? Offensichtlich ist zunächst, dass in Arnheims Rhetorik diese Erkenntnisse aus modernen wissenschaftlichen Experimenten die Evidenz seiner Argumente gegen andere Positionen an entscheidender Stelle stützen: „[Allzu viele Ästhetiker] wissen nicht, daß sie ihren Arbeiten stillschweigend dennoch eine bestimmte Psychologie zugrundelegen, weil es eben gar nicht anders geht, und diese Psychologie ist dann meist die […] überholte atomistisch-mechanistische Lehre der klassischen Schule aus dem vorigen Jahrhundert.“[186] Was hier auf dem Spiel steht, lässt sich, am oben skizzierten Übergang von Film*kritik* zur Film*theorie* illustrieren. Dieser Übergang besteht nicht nur darin, viele Filme zu einer allgemeinen Theorie ‚des Films‘ zusammenzuziehen, gleichzeitig werden dabei auch die jeweils individuellen Eindrücke und Meinungen zu einem Modell der Wahrnehmung und der Wirkungen von Film verallgemeinert, weil in der Filmtheorie eben nicht einfach nur ein individueller Filmgeschmack ausformuliert werden soll, sondern die Wahrnehmung von Film im Allgemeinen. Denn Film anders als durch sein Wahrgenommenwerden zu analysieren, macht, zumindest für Arnheim, wenig Sinn. In der Amplifikation von der subjektiven, partikularen Meinung zu so einer Aussage mit Allgemeinheitsanspruch kann also der Aussagende –zum Beispiel Arnheim, der seine Filmtheorie formuliert – die Stelle des Zuschauers nicht mehr einfach selbst ausfüllen und muss – wissentlich oder nicht, stillschweigend oder nicht – einer Psychologie Platz machen. Und in Arnheims Theorie wird diese Stelle weitgehend von einer experimentell fundierten Gestaltpsychologie besetzt.

Dieser Übertrag zwischen zwei Diskursen, der Psychologie und der Filmtheorie, könnte in Hans-Jörg Rheinbergers Terminologie von Experimentalanordnungen beschrieben werden.[187] Um deutlich zu machen, wie die Herkunft des gestaltpsychologischen Wissens in der Filmtheorie kritisch werden kann, soll diese Begrifflichkeit noch einmal daraufhin rekapituliert werden. Besonders interessant an Rheinbergers Konzeption ist hier, dass er die Bedingungsverhältnisse zwischen „technischen Objekten“ und „epistemischen Dingen“, anstatt dass die einzelnen in Forschungs- und Erkenntniszusammenhängen zusammenkommenden ‚Dinge‘ einfach fest zu einer dieser beiden Kategorien gehören, als dynamische Prozesse von Differenzen zwischen Stabi-

[185] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 21.
[186] Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 21.
[187] Vgl. Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002.

lität und Instabilität – also vielleicht noch besser: als Differentiale von Stabilisierung und Destabilisierung – entwirft. „Epistemische Dinge sind die Dinge, denen die Anstrengung des Wissens gilt - nicht unbedingt Objekte im engeren Sinn, es können auch Strukturen, Reaktionen, Funktionen sein.“[188] Sie sind also quasi das Ziel, auf das ein Forschungsprozess gerichtet ist, nur dass diese ‚Richtung‘ noch unklar und offen ist, denn es soll dabei ja etwas erst ‚gefunden‘ werden. „[E]pistemische Dinge verkörpern, paradox gesagt, das, was man noch nicht weiß.“[189] Das heißt, dass sich die epistemischen Dinge erst als selbstidentisch abzeichnen müssen. Und hier kommen die „technischen Objekte“ ins Spiel, die als stabile Umgebung der „epistemischen Dinge“ Bedingungen ihrer Reproduzierbarkeit herstellen:

> „die epistemischen Dinge werden von ihnen eingefaßt und dadurch in übergreifende Felder von epistemischen Praktiken und materiellen Wissens-Kulturen eingefügt. Zu den technischen Dingen gehören Instrumente, Aufzeichnungsapparaturen und, in den biologischen Wissenschaften besonders wichtig, standardisierte Modellorganismen mitsamt den in ihnen sozusagen verknöcherten Wissensbeständen.“[190]

Die technischen Objekte stehen dabei in einer Art medialem Verhältnis zu den epistemischen Dingen, insofern sie diese in doppelter Hinsicht determinieren: „Sie bilden ihre Umgebung und lassen sie erst als solche hervortreten, sie begrenzen sie aber auch und schränken sie ein.“[191] Wie Rheinberger betont, ist die methodische Unterscheidung zwischen technischen Objekten und epistemischen Dingen aber als „funktional zu verstehen und nicht material begründet“[192] und Bewegungen des Umschlagens vom einen in das andere unterworfen:

> „Bei näherem Hinsehen stellt sich aber heraus, daß die beiden Komponenten eines Experimentalsystems zeitlich wie räumlich in ein nicht-triviales Wechselspiel verwickelt sind, in dessen Verlauf sie sich ineinanderschieben, auseinanderstreben und auch ihre Rollen tauschen können. Die technischen Bedingungen bestimmen nicht nur die Reichweite, sondern auch die Form möglicher Repräsentationen eines epistemischen Dings; ausreichendstabilisierte epistemische Dinge wiederum können als technische Bausteine in eine bestehende Experimentalanordnung eingefügt werden.“[193]

So liefert Rheinberger ein Vokabular, das auch geeignet ist, genauer zu fassen, in welchem Verhältnis Gegenstände dieselben bleiben und etwas anderes werden, wenn sie ihre Kontexte wechseln. Im Sich-Stabilisieren einzelner Elemente zu technischen Objekten verlassen sie in einem jeweiligen Erkenntniszusammenhang den Bereich des Fragwürdigen und können als stabile ‚Black Boxes‘[194] mobilisiert und in andere Experimentalanordnungen eingesetzt werden. Jedoch kommt

[188] Rheinberger, Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 24.
[189] Rheinberger, Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, 25.
[190] Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 25.
[191] Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 26.
[192] Rheinberger, Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 26.
[193] Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 26.
[194] Vgl. Latour: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 222-226 und S. 373.

es Rheinberger darauf an, dass diese Prozesse nicht in einer Logik der fortschreitenden ‚Technisierung' aufgehen.[195] Deswegen verweist er auf die Rolle, die die technischen Objekte bei der neuen Generation neuer epistemische Objekte in der „Eröffnung neuer Möglichkeiten der Untersuchung" spielen, wie die „rekurrente Bestimmung" solcher Transformationen Experimente weniger unabhängig werden lassen kann, „weil sie sich zunehmend auf eine Hierarchie bereits etablierter, aufeinander bezogener und abgestimmter Prozeduren stützen"[196], und nicht zuletzt wie technische Objekte beim Kontextwechsel eben nicht einfach selbstidentisch bleiben müssen: „Geraten sie in Zusammenhänge, die über ihre ursprüngliche Zwecksetzung hinausgehen, so können Eigenschaften an ihnen sichtbar werden, die bei ihrem Entwurf nicht beabsichtigt waren"[197] Und so können auch vormals stabile Objekte (wieder) destabilisiert und (aufs Neue) fraglich werden. Die fortlaufende ‚Produktivität' eines Experimentalsystems hinge dann also nicht unbedingt einfach an der Stabilität eines jeweiligen einzelnen material-konkreten, technischen Objekts, sondern daran, dass die *Verhältnisse* zwischen Stabilität und Instabilität, zwischen Bedingungen der Identität und einem „offenen Horizont für das Auftauchen unvorwegnehmbarer Ereignisse"[198], in diesen Dynamiken ‚stabil' bleiben.

In dieser Begrifflichkeit könnte nun der Übertrag der Gestaltpsychologie derart gefasst werden, dass das ‚epistemische Ding' der Wahrnehmungspsychologie, die ‚Versuchsperson', als Verallgemeinerung einer Reihe konkreter Versuchspersonen n,[199] wie sie sich in der Experimentalanordnung regelmäßig gezeigt haben,[200] an der Stelle in Arnheims Filmtheorie als experimentell gesichertes, ‚technisches' Objekt wieder auftaucht, wenn es um die Frage geht, welche Effekte Film in entsprechenden oder ähnlichen Situationen in der Wahrnehmung des ‚Zuschauers' hat. Um dort dann Erkenntnisse über das ‚epistemische Objekt' in Arnheims Filmtheorie, ‚den Film' hervorzubringen und zu sichern.

Doch in Bezug auf eben dieses Sich-an-der-Experimentalanordnung-Zeigens und die Vergleichbarkeit der Situationen hat Christoph Hoffman darauf hingewiesen, dass gerade Max Wertheimers

[195] Gerade auch weil „blackboxing" nur die Seite des Routinewerdens neuer „technischer Objekte" ausdrücke, spricht Rheinberger hier stattdessen von „technischen Dingen". Vgl. Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 27.

[196] Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 27.

[197] Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 30.

[198] Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Göttingen 2002, S. 29.

[199] In Wertheimers Versuchen zur Bewegungswahrnehmung sind die Vpn. zum Beispiel hauptsächlich Wolfgang Köhler, Kurt Koffka, Mira Klein-Koffka und gelegentlich weitere, nicht namentlich genannte andere, „auch […] in psychologischen Beobachtungen völlig Ungeübte[…]"Vgl. Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 176.

[200] Vgl. Hagen: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Maresch u.a. (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt a. M. 2000, S. 133-173, hier S. 136.

Experimentalanordnung zum Bewegungssehen – und diese soll hier als exemplarisch für die Verschiebungen der experimentellen Settings der Gestaltpsychologie verhandelt werden – als selbst wiederum von der kinematografischen Apparatur strukturiert verstanden werden kann:[201]

> „Fallen doch hier zum ersten Mal die mechanische Bewegung der Bilder respektive des Bildträgers und die Stelle, an der die empfundene Bewegung selbst erscheint, räumlich auseinander. Wertheimers Frage wiederholt dieses Auseinandertreten, indem sie den Überschuss der wahrgenommenen Bewegung – oder besser Bewegtheit – über das aufgezeichnete, im Projektor bewegte Bewegungsbild markiert und als eigentlich fragwürdiges Objekt des Wissens umreißt."[202]

Es wäre also hier der Kinematograph, der als „technisches Ding" zunächst die Bewegungswahrnehmung als Wissensbestand überhaupt fraglich werden lässt und an dem „neue Abstände, Differenzen, Gegenständlichkeiten, theoretische Aussagen und […] neue Anordnungen des Experimentierens hervorgebracht"[203] werden. Und Hoffmann verfolgt Wertheimers φ bis in Arnheims Filmtheorie als Wiederholung der gleichen Wendung:

> „Filmästhetik beginnt demnach mit der Austreibung des schnöden Mechanismus aus dem Kreis relevanter Gegenstände des Wissens – und wiederholt damit jene Akzentverschiebung von der Funktionsweise der Apparatur auf ihren in der Technik selbst nicht zu lokalisierenden Effekt, die am Anfang von Wertheimers Studien gestanden hat."[204]

Nur: Wird also diese experimentalpsychologische Herkunft des Wissens auf so eine Weise in Arnheims Filmtheorie wirksam, dann ergibt sich eine Art „seltsamer Schleife"[205] der Begründungen und Voraussetzungen: Das, was Arnheim voraussetzt und dessen Evidenz er an die Experimente der Gestaltpsychologie delegiert, um eine Ästhetik des Kinos als vom Kinematografen hergeleitete ästhetische Gesetze zu bestimmen, erscheint selbst wiederum als Effekt des Kinematografen:

> „So insistiert die Apparatur hinterrücks durch die Theorien, die vorausgesetzt werden, weiter in Arnheims Filmkunst. Zu *Film als Kunst* wird Kino als Experiment nur durch eine einfache Ersetzung. Statt der Bewegtheit des Wahrgenommenen sind ihr die wahrgenommenen Bewegungen ‚im Film' das Objekt, um das sich Regeln bilden und Unterscheidungen treffen lassen."[206]

---

[201] Denn beim Kinematografen wird, im Vergleich beispielsweise zum Zoetrop, das mechanische Bewegtwerden des materiellen Bildträgers ausgeblendet, tritt in den geschlossenen Apparat zurück, während das Bild davon abgelöst an anderer Stelle, nämlich auf der Leinwand zu sehen ist, sodass das gezeigte ‚Bild' auf der Leinwand in einem festen Rahmen stillsteht und sich nur noch das ‚im' Bild Gezeigte zu bewegen scheint.

[202] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 176

[203] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 176.

[204] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252, hier S. 177.

[205] Vgl. Douglas R. Hofstadter: Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. New York: Basic Books 1999, S. 10-27.

[206] Hoffmann: Phi-Phänomen Film, in: Andriopoulos u.a. (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln 2001, S. 236-252.

Derartige Zirkularitäten der Begründungen müssen aber gar nicht unbedingt ein Problem von Theorien sein.[207] Und Arnheims Filmtheorie ist entsprechend von dort her auch nicht als ‚grundlos' zu denken, solange nur die Differenzen und Schwellen zwischen Filmapparatur und Wahrnehmung, Abbildung und Gestaltung, sowie zwischen ‚epistemischem Ding' und ‚technischem Objekt' deutlich und entscheidbar bleiben. Brisant wird das Ganze, wenn in Arnheims Theorie weitere Aspekte ins Spiel kommen, die unter Umständen andere Differenzierungen aufmachen. Die hier vorgenommene Lektüre von *Film als Kunst* hatte deswegen neben den Anknüpfungspunkten an die Gestaltpsychologie zwei Aspekte betont, die im Tonfilm gerade solche anderen, konkurrierenden Verteilungen nahelegen: *Erstens* kann nämlich die Film*kunst*, auf die Arnheim letztlich abzielt, als eine Anordnung verstanden werden, die zwar nicht wissenschaftlich, sondern eben künstlerisch ist, aber in bestimmter Hinsicht experimental, insofern sie einen Möglichkeitsraum einer bestimmten Art von Ereignissen eröffnet. In Begriffen der Experimentalanordnung lässt sich dann sagen, dass Arnheim in seinem Buch gerade die ‚technischen Objekte' dieser Anordnung festzustellen, vorzuschreiben, zu stabilisieren sucht: Neben der im engeren Sinne technischen Apparatur, dem Kinematografen, sind das die ästhetischen Gesetze der Filmkunst, die die Bedingung dafür sind, dass im Kino der spezifische fragliche Gegenstand von Filmkunst deutlich hervortreten kann.[208] Dieser Gegenstand, das ‚epistemische Ding' der Filmkunst, das, was sich kommunizieren lässt, was erkannt und gelernt werden soll, ist das Verhältnis zwischen Wahrnehmung und Wirklichkeit. Und dieses Verhältnis impliziert ein zweites Verhältnis: das zwischen Individuellem (jeweils subjektiven Wahrnehmungen, jeweils einzelnen Dingen) und Allgemeinem (menschliche Wahrnehmung, „Charakteristisches"). Doch die Bedingung dafür ist, dass im Kino verlässlich zugeordnet werden kann, was zur technischen Apparatur zu rechnen ist – auf dieser Seite veranschlagt Arnheim das Sichselbstabbilden der Wirklichkeit – und was zu den Gestaltungsmitteln gehört.

An dieser Stelle kommt der *zweite* Aspekt ins Spiel. In seinem Bezug auf die fotografische Selbstaufzeichnung von Wirklichkeit greift Arnheim eher auf eine Logik der Abbildung, der Analogie von Kamera und Wahrnehmung und der Sinneserweiterung zurück als auf die Logik von sich entsprechenden Strukturprinzipien der Gestaltpsychologie. Hier weicht Arnheim von dem ab, was Koch

[207] Tatsächlich ist es sogar generell eher andersherum: Je ‚tiefer' in derartigen Genealogien gesucht oder je ‚fundamentaler' nach Erkenntnisgrundlagen gefragt wird, desto eher finden sich auch irgendwann solche Probleme von Theorien. Das wäre dann also eine – nicht zuletzt pragmatisch, durch Endlichkeit, zu begründende – Frage der Abbruchkriterien solcher Begründungsbewegungen.

[208] Genaugenommen ist Arnheims Argumentation in Begriffen der Experimentalanordnung noch einmal verschachtelter zu beschreiben, denn Filmkunst ist wiederum nur eine der Möglichkeiten, die im Kino stecken. ‚Das Kino' wäre also zunächst eine Experimentalanordnung, deren ‚epistemisches Ding' die ‚Filmkunst' ist. Die Spuren einer sich im Kino abzeichnenden Filmkunst herauszulesen und sich so an der Steuerung dieses Suchprozesses zu beteiligen, darin sieht Arnheim die Hauptaufgabe von Filmkritik. Doch worauf es ankommen soll, ist, dass Arnheim die ‚Gesetze' der Filmkunst als ‚technische' Rahmenbedingungen einer spezifischen Anordnung als Möglichkeitsraum einer bestimmten Art von Ereignissen vorschreibt.

den „inhärenten Konstruktivismus“ der Gestaltpsychologie nennt. Die Gründe für diese Abweichung ließen sich dann daraufhin zurückverfolgen, dass Arnheim dem gleichzeitigen Zug der experimentellen Gestaltpsychologie zur naturwissenschaftlichen ‚Objektivierung‘ folgt, mit der sich der Impuls der „Geisteswissenschaftler“ zur Ablösung einer „übersinnlichen“ Welt von der alltäglichen Wirklichkeit[209] und zu Irrationalismen oder Relativismen, die mit einem Konstruktivismus einhergehen könnten, einhegen lässt. Gerade im Zusammenspiel von technischer Reproduktion und künstlerischer Gestaltung sieht Arnheim das Potential von Filmkunst, Welt *und* Sinn zu retten. Anders als das, was Wertheimers Versuche nahelegen, wenn sie eine Ablösung der Bewegungswahrnehmung von der Frage der Identität des gezeigten Objekts beschreiben, ist in Arnheims Filmästhetik der Unterschied zwischen ‚fotografischer‘ Reproduktion der Wirklichkeit, die die Identität des dargestellten Objekts herstellt, und der Darstellung, die auf der „höheren“ Ebene der Strukturentsprechungen operiert, absolut entscheidend.[210] So macht Arnheim genau daran die Differenz fest zwischen ‚eigentlicher‘ Montage, die ihre Effekte durch merkliche Zusammensetzung erzielt, und ‚uneigentlicher‘, unbemerkter Montage, die als Bewegung eines identischen Objekts wahrgenommen wird.[211] Die Schwellen zwischen Bewegung und Montage hatte Wertheimer ja für den Betrachter gerade bestimmt und sie decken sich, bis auf den von Arnheim entsprechend ausgesonderten Grenzfall der unbemerkten Montage, noch weitgehend mit Unterschieden im Hantieren mit dem Film, zwischen Aufnehmen (im Apparat, also Abbildung von Welt) und Schneiden/Montieren (außerhalb des Apparats, also Gestaltung). Doch weil Montage und Bewegung gleichermaßen in der Dimension der Zeit liegen, sind hier die Intervalle schon komplizierter zu bestimmten als am fotografischen Einzelbild. Insbesondere in dieser Frage ist es deswegen wichtig, dass der Zuschauer als technisches Objekt, als ein festgestellter Umstand angenommen werden kann, so dass man schon weiß, was er der Wirklichkeit und was er der Gestaltung zurechnen wird. Und besonders an dieser Stelle könnte, auch weil neben den Ergebnissen Wertheimers weitere Theorien der Bewegungswahrnehmung zur Verfügung stehen, sich in Arnheims Filmtheorie eine Verzweigung auf seltsame Schleifen hin öffnen.

Doch an der Synchronisation von Bewegtbild und Ton im Tonfilm eskaliert das Problem der deutlichen Zuordnungen zwischen mechanischer Abbildung und Gestaltung: Wenn und insofern die Verschmelzung von Bild und Ton ein zwingender und unmerklicher Wahrnehmungseffekt der Gleichzeitigkeit des Seh- und Hörbaren im Film ist, ist sie zur Apparatur zu zählen und hat deswe-

[209] Vgl. Arnheim: Film als Kunst. Frankfurt a. M. 2008, S. 20.

[210] Vgl. in diesem Zusammenhang auch die Dichotomie von „Inscription“ und die „Simulation“, die James Lastra als widerstreitende Modelle von technischen Medien ausmacht, deren Verhältnis bei der Einführung des Tonfilms in Hollywood neu ausgehandelt werden müssen. Ders.: Sound Technology and the American Cinema. Perception, Representation, Modernity. New York: Columbia Univ. Press 2000, S. 137-140.

[211] Siehe dazu auch oben, unter „Von der Montage zur Bewegung und zurück“.

gen den filmästhetischen Regeln der Abbildung von Wirklichkeit zu folgen. Doch insofern Synchronisation nicht *in einer* sondern *zwischen* zwei Aufzeichnungsapparaturen stattfindet, eröffnet sie die Möglichkeit des Hantierens, der Bild-Ton-Montage, die in Arnheims Begriffen eine künstlerische Ausnutzung des Wegfalls der audio-visuellen Gleichzeitigkeit genannt werden könnte. Es wäre also die Verpflichtung der Filmkunst, dieses Gestaltungsmittel als Abweichung von der puren Reproduktion der Wirklichkeit zu nutzen. Nur zwischen der Tendenz der Wahrnehmung zur Verschmelzung der Bild- und Soundeindrücke zu einer Welt, vor der sich die Gestaltung nicht mehr abheben kann, auf der einen Seite und der Gefahr des vollständigen Auseinanderfallens der Eindrücke, bei der die Gestaltung im Bild-Ton-Chaos untergehen würde, auf der anderen Seite, droht der Spielraum einer spezifisch tonfilmischen Kunst laufend in sich zusammenzubrechen.

Während sich die Unterscheidung zwischen Bewegung und Montage zumindest weitgehend noch an einem quantitativen Zeitintervall bestimmen lässt, rutscht das Problem, eine Schwelle zu finden, im Tonfilm in eine andere Dimension: In der Synchronisation ist diese Zeit quasi immer Null, immer ‚Jetzt'. Und in Arnheims Hierarchie der Ebenen und „Materialstufen" des Kunstwerks – von der Ebene der „unmittelbar auffaßbaren Sinnesqualitäten" über die der „Ausdruckscharaktere" bis zu der der „dargestellten Dinge in ihrer Eigenschaft als Bestandteile unserer Welt" – lässt sich das durch Synchronisation hergestellte Verhältnis von Hörbarem und Sehbarem ebenso kompliziert an einer Stelle verorten, denn es liegt nah, anzunehmen, dass sich ihre Verschmelzung genau deswegen unmittelbar, unmerklich und aufgrund einer natürlich-menschlichen Wahrnehmungsdisposition ereignet, *gerade weil* dabei die ‚Frage' nach den „Dingen […] als Bestandteile unserer Welt" betroffen ist.[212]

So macht sich im Tonfilm gewissermaßen mit einem Schlag die Zirkularität von Begründungen Platz. In Arnheims Rückruf von 1999 deutet sich schon an, dass mit dem Tonfilm eine Entscheidung in der Filmtheorie ansteht, die den Status von Medien betrifft. Was beim ‚Tonfilm' auf die Seite der technischen Objekte gehört und was auf die Seite der epistemischen Dinge, wird selber wiederum fraglich. Arnheim entscheidet sich letztlich für das Kunstwerk als „strukturiertes Ganzes" dafür, dass es darin „alle möglichen verschiedenen Unterteilungen" geben kann, jedoch auf Kosten der Frage nach Medienspezifität.[213] Carroll schlägt dagegen eine Priorität des ‚Gebrauchs' und eine Art Differential historischer Stabilisierungsgeschwindigkeiten vor, denn: „it is the use of

[212] Vgl. Arnheim: Neuer Laokoon(1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 377-412, hier S. 378-382. Siehe dazu genauer oben, unter „Ebenen der Trennung/Einheit der Sinne".

[213] Arnheim: Die Verkoppelung der Medien (1999), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 413-417. Siehe Zitat oben.

the medium that historically gives the medium its shape and its significant features their pertinence."[214] Und noch einige andere Entscheidungen sind an diesem Punkt möglich.[215] Hier soll jedoch gerade ausgehend vom Offenhalten des Tonfilmproblems, das in Arnheims Diskurs so besonders deutlich ausfällt, und von den Anknüpfungspunkten des Kinos an Experimentalanordnungen, die das Kino in Analogien zu wissenschaftlichen Experimentalanordnungen denken lassen, noch eine etwas andere Beschreibung vorgeschlagen werden: Die historische mediale Spezifität des Tonfilms würde dann gerade darin bestehen, er wäre gerade darin interessant, wie und in welchen Dimensionen er diese Frage so derartig stabil – ‚technisch' wenn man so möchte – offen hält.

Medien/Röhre

Wie bereits angedeutet, stellen sich mit dem Tonfilm Probleme von Nichtlokalisierbarkeit der Synchronisation. Mit welchem konkreten Apparat könnte Synchronisation identifiziert werden? Wo findet das Ereignis statt? Vor dem Hintergrund der These vom Tonfilm als Experimentalanordnung, einer ‚stabilisierten Instabilität', soll hier darauf auch ausdrücklich bestanden werden. Das lässt sich auch, von Arnheims Überlegungen zur ‚Handgreiflichkeit' der Montage ausgehend, zwischen Hantieren und Apparatur durchdenken: Einerseits gibt es tatsächlich jeweils einzelne mehr oder weniger apparative Verfahren zur Herstellung bzw. zur Übertragung von Ton-Bild-Synchronität: Filmklappen, Synchronsignale, Markierungen des Filmstreifens mit Wachsstiften und nicht zuletzt die parallele Aufzeichnung von Bild und Ton auf denselben Filmstreifen. Andererseits wird aber Synchronität des Tonfilms in einem bestimmten Sinne niemals ‚selbst' aufgenommen: Immer werden nur Bild und Ton aufgezeichnet und deren Gleichzeitigkeit immer nur in verschiedenen in jeweils umgebenden, von der Art der jeweils operativen Situation abhängigen Verfahren der zeitlichen Indexierung und prozessualen Wiederherstellung von Gleichzeitigkeit ‚mittransportiert'. Und das heißt, dass Gleichzeitigkeit an verschiedenen Stellen dieser Ketten von Speicherung, Übertragung und Verarbeitung in verschiedenen, jeweils von den vorherigen Schritten beeinflussten, aber nicht vollständig determinierten Operationen entschieden und (wieder-)hergestellt wird. Wo findet dann die Synchronisation als ‚Herstellung von Gleichzeitigkeit' statt?[216] Am Ort der Aufnahme? Am Schneidetisch? Auf dem Filmstreifen? Im Kino? Im Publikum? In der Wahrnehmung der einzelnen Zuschauerinnen und Zuschauer?

[214] Carroll: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton 1988, S. 262.

[215] Z.B. die Unterscheidung zwischen Aufzeichnungsmedium und Werk, Vgl. Michel Chion: Film. A Sound Art. New York: Columbia Univ. Press 2009, S. 223, oder die Tonfilmästhetik Hollywoods als Ideologie die auf das Phantasma eines organischen Körpers gerichtet ist, vgl. Mary Ann Doane: The Voice in the Cinema: The Articulation of Body and Space, in: Yale French Studies, 60 (1980), S. 33-50.

[216] Vgl. Jan Philip Müller: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332; Ders.: Dickson Experimental. Wie im Jahre 2000 der älteste Tonfilm der Welt entstand, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History: Fehler machen Geschichte. Köln u.a.: Böhlau 2009, S. 227-245.

Wenn diese Entscheidung hier aber gerade ausgesetzt werden soll, wie kann es dann ein bestimmtes Ding geben, das diese Kette zwischen Situationen verkörpert? Trotzdem soll hier aber ein Vorschlag dazu gemacht werden, diesen Zusammenhang von einem bestimmten Bauteil her zu denken: Die Verstärkerröhre oder Triode. Zwar ist die Verstärkerröhre in einer Geschichte von Audiovision und Synchronisation nicht stabil selbstidentisch, es gibt insbesondere Transistoren, die ihre Funktion übernehmen, aber historisch nimmt sie bei der Einführung des Tonfilms jene Position ein, verkörpert die Logik, um die es hier gehen soll.

Denn es ist die Röhre, die es erlaubt, den Sound als Signal in den diversen Schritten parallel zum Film und doch immer wieder ablösbar von ihm zu übertragen.[217] Insbesondere ist sie dabei im Lichtton die Voraussetzung der Aufzeichnung von Bild und Ton auf denselben Filmstreifen, auf dessen Oberfläche als „immutable mobile“[218] die Synchronität von Bild und Ton transportiert werden kann. Zudem wird durch den Lichtton – analog zur Filmmontage – der Tonschnitt ebenso wie die willkürliche Bild-Ton-Montage wenn nicht erst ermöglicht, so doch massiv vereinfacht. Und zuletzt erlaubt im Kino die Verstärkerröhre Bild- und Tonspur in (mehr oder weniger) einem Apparat und synchron abzunehmen, die Tonspur dann als Signal wieder abzulösen und in den Lautsprechern, nicht auf der Seite des Projektors, sondern eher aus der Richtung des Bildes, der Leinwand, und für einen ganzen Saal verstärkt wiederzugeben. In diesem Sinne kann die Röhre also kurz gesagt für eine bestimmte Logik der technisch stabilisierten und standardisierten Synchronität einstehen, die zugleich die Voraussetzung eines Asynchronismus als technisch implementierte Möglichkeit und als darauf aufsetzende ästhetische Strategie bildet.

Doch mit der Röhre verbindet sich das Kino gleichzeitig mit einer anderen Ordnung als jene, in der Medien als Erweiterungen jeweils spezifischer Sinnesorgane zu denken sind, in der ein jeweiliges Medium die Kette quasi anschaulich ‚verkörpert'.[219] Tatsächlich wird mit der Umwandlungslogik gerade der entscheidende Punkt unwahrnehmbar, nämlich, dass diese Umwandlungen an verschiedenen optischen und akustischen Schnittstellen (Mikrofon, „lightvalve“, Selenzelle, Lautsprecher), die (mehr oder weniger) als Interfaces zur menschlichen Wahrnehmung funktionieren, möglich werden, weil sie jeweils auf die elektrische Signalübertragung bezogen sind, die sich gerade den Sinnen entzieht.

---

[217] Vgl. Friedrich A. Kittler: Das Werk der Drei. Vom Stummfilm zum Tonfilm, in: Ders./Macho, Thomas (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Zur Kultur- und Mediengeschichte der Stimme. Berlin: Akademie Verl. 2002.

[218] Latour: Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Andréa Belliger u.a. (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript 2006, S. 259-308.

[219] Vgl. Bernhard Siegert: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003, S. 391. Vgl. auch Kittler, der den Tonfilm entlang der Triergon-Entwicklung von der Erdtelegraphie aufrollt: „Mit anderen Worten: Der Tonfilm ist keine Prothese der Stimme, keine Ausweitung des Menschen gewesen.“ (Ders.: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002, hier S. 365).

Ein Effekt davon ist, dass der Lichtton das, was Corinna Müller das „Mysterium der technischen Akustikreproduktion“ nennt, radikalisiert:

> „Die Rille einer Schallplatte ist materiell und sensuell erfahrbar – man kann eine Postkarte in die laufende Rille halten, fühlt ihre Schwingungen und kann die Postkarte Töne wiedergeben hören. ‚Die Geheimnisse der Lichtelektrizität und Elektroakustik‘ dagegen, so hieß es schon 1929, ‚liegen außerhalb des Auffassungsvermögens des Durchschnittsmenschen.‘ Der Lichtton entzieht alle Vorgänge dem Zugriff, und man kann sie auch nicht mehr sehen, weil sie in einer komplexen Apparatur abgekapselt und verborgen sind: Das „Wunder“ der technischen Akustikreproduktion vollzieht sich in einem schlichten schwarzen Kasten.“[220]

Friedrich Kittler geht sogar noch weiter, wenn er erzählt, wie die mechanische Wahrnehmbarkeit der Vibrationen an Fingern und Membranen die Voraussetzung der Erfindung des Phonographen durch den halbtauben Thomas Edison bildet.[221] Genau diese Mechanik des Sounds wird aber in der Röhre ausgesetzt und vom Ursache-Wirkungsprinzip auf das „Relais-Prinzip“ umgestellt:[222] Statt dass die Schalldruckschwankungen mechanisch in den Wachs geschrieben werden oder sich ‚abdrücken‘, steuert der minimale Mikrophonstrom in der Röhre einen anderen, stärkeren Stromkreis.

Elektroingenieure dagegen verwenden 1929 gerade die Transformierbarkeiten zwischen Bild und Sound im Tonfilm, um sich diese andere Ordnung anschaulich zu machen. J. W. Horton von der General Radio Company schreibt über den umgekehrten Fall, nämlich Bilder in elektrische Signale zu transformieren, der deswegen nicht trivial ist, weil für ein „exaktes Duplikat“ die einzeln gescannten Elemente infinitesimal klein und also unendliche viele sein müssten, sodass sich ein Optimierungsproblem zwischen Übertragungskapazität und der Treue zum übertragenen Bild ergibt:

> „It is, perhaps, unusual to compare the amount of information represented by a picture with the amount of information represented by a sequence of sounds. There are today, however, so many mechanical means for recording each of these that it is possible to find several common measures. Perhaps the most striking is the recently developed talking motion picture film. Here the sounds accompanying a given action may be conveniently recorded on a narrow strip along the edge of the film on which the action is recorded. In this case the scene requires a film width of 7/8 of an inch; the accompanying sound is allotted a width of 1/8 of an inch.“[223]

---

[220] Corinna Müller: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München: Fink 2003, S. 200, sie zitiert nach: H.P.: Tonfilm contra Schallplatte, in: Die Kinotechnik Nr. 4 (20.02.1929), S. 96.

[221] Vgl. Kittler: Das Werk der Drei, in: Ders. u.a. (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Berlin 2002, S. 358.

[222] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 373.

[223] J. W. Horton: The Electrical Transmission of Pictures and Images, in: Proceedings of the Institute of Radio Engineers (proc. ire) 17/9 (1929), S. 1540-1563, hier S. 1549. Vgl. Friedrich-Wilhelm Hagemeyers Bemerkung dazu: „Diese Äußerung ist interessant, weil sie anschaulich unterstreicht, wie sehr *einheitliche theoretische Konzepte auf der technischen Übersetzbarkeit verschiedener Nachrichtentechniken ineinander beruhten:* hier Tonfilm, später PCM.“ Friedrich-Wilhelm Hagemeyer: Die Entstehung von Informationskonzepten in der Nachrichtentechnik. Eine Fallstudie zur Theoriebildung in der Technik in Industrie- und Kriegsforschung. Diss. Freie Universität Berlin, Berlin 1979. Online unter: http://weisses-rauschen.de/hero/hagemeyer/hagemeyer_dissertation.pdf [gesehen: 31.03.2015], S. 119-120.

Es gäbe also eine Ebene des Tonfilms, auf der Bild und Ton ineinander transformierbar sind, und zwar eine *apparative* Ebene, auf der sie zusammenkommen und vergleichbar werden – genauer gesagt verrechenbar: nämlich in einem Begriff von Information. Nur das ist eine ganz unsinnliche Ebene, die in Hortons Überlegung nur visuell wird, weil der Ton gerade *nicht* zu hören ist. Der Informationsbegriff funktioniert ironischerweise in einer ökonomischen Logik der Elektro-, Elektronik-, und Kommunikationskonzerne, die nicht nur Arnheim für den Verfall der Filmkunst mitverantwortlich macht.[224] Der Kanal als technische Übertragungskapazität, auf den diese Logik bezogen ist, steht in einem bemerkenswerten Verhältnis der Ähnlichkeit, bei gleichzeitiger Verschiebung, zu dem ‚Kanal' Filmkunst, von dem Arnheim spricht: In der Filmkunst wird die ‚Wirklichkeit', die sich im Film fotografisch selbst abbildet, durch die Gestaltung des Filmkünstlers gefiltert und moduliert, um in den Spannungen zwischen Filmbild und ‚Wirklichkeitssehbild' auf „Sinn und Wesen der gemeinten Dinge" hinzuweisen. Das technische Analogmedium Film spielt in dieser Ökonomie also eine Doppelrolle: Es sichert einerseits den Bezug auf die Welt als ‚Gegenstand' der Kommunikation, andererseits ist es als Mittel der Auswahl, d.h. Verknappung, und Perspektivierung auf die menschliche Sinneswahrnehmung und auf Sinngebung bezogen. Die Informationsökonomie des technischen Kommunikationskanals wird dagegen gerade die Frage nach dem Sinn zugunsten der Frage nach einer optimalen Kodierung ausklammern und das heißt auch, dass konkrete Signale in einer zu dem in einer Nachricht jeweilig Gemeinten *arbiträren* Codierung übertragen werden. Und die materielle Wirklichkeit kommt in dieser Logik jetzt hauptsächlich im Zusammenhang anderer Verknappungsprobleme vor: Zum einen als Störung und Rauschen des technischen Kanals selbst, der bei der Übertragungskapazität einzuberechnen ist. Und zum anderen beim Thema einer auszuhandelnden ‚Treue' oder ‚fidelity' des durch diese Übertragungskapazitäten beschränkten Übertragbaren. Im Beispiel der Bildübertragung bei Horton geht es dann um die ‚Auflösung' des Bildes in Flächenelemente und Tonwerte:

> „If the width of a single strip is so small that the eye is unable to distinguish any change in tone value which may occur across it, the reproduced picture will appear to be as free from structure as the original. It has been found that this condition is approximated by using one hundred scanning paths across a picture one inch wide. As the strips are made narrower there is a slight improvement. With two hundred strips per inch the structure would rarely be detectable by ordinary inspection. If the strips are made wider, however, the deterioration in the appearance of the picture is very rapid, the structure with seventy-five lines per inch being so marked as to be objectionable. Although the nature of the structure in picture transmission is quite different from that used in the halftone printing process, there is a close correspondence between the number of structural elements per inch in the two cases for a given picture quality. The above distortion is inherent in the method used for reproducing the picture. It is fixed by the design of the apparatus and the limit to which it is reduced is set largely by economic considerations. Our chief concern in

[224] „Das Schutzpatronat der Bildkunst ist vom heiligen Lukas zum Elektrokonzern hinübergewechselt, und die Resultate sehen danach aus." Arnheim: Die traurige Zukunft des Films (1930), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Frankfurt a. M. 2004, S. 81-83, hier S. 82.

> building apparatus for the transmission of any information is the fidelity with which the system reproduces the original information."[225]

Die Elektro- und Kommunikationskonzerne, so ließe sich also zugespitzt sagen, steigen, zuerst mit dem Telefon und dann mit dem Fernsehen, selbst in das Gestaltgeschäft und in Kalküle der Übertragung ein. Nur geht es jetzt nicht mehr darum, an den Wahrnehmungsmehrwerten beispielsweise der Übertragbarkeit von Melodien in eine andere Tonhöhe zu zeigen, wie Menschen untereinander und mit der Welt verbunden sind,[226] sondern darum, wie diese Mehrwerte sich unter Bedingungen begrenzter Übertragungskapazitäten abschöpfen lassen.

In Hinblick auf den Tonfilm scheint das sehr weit in die Zukunft vorgegriffen, schließlich wird das Bild im Kino noch mindestens bis zum Anfang des 21. Jahrhunderts weitgehend analog sein. Doch lassen sich in den Diskursen um die Soundästhetik bei der Einführung des Tonfilms tatsächlich schon deutliche Spuren genau einer solchen Logik nachzeichnen. James Lastra veranschlagt mit dem Auftreten der Telefon- und Toningenieure von den Bell Labs etc. in Hollywood zwei grundsätzliche Modelle, zwischen denen die Verhandlungslinien verlaufen und die basale Fragen von Filmästhetik betreffen:

> „The two general models of sound recording that dominated – and to a remarkable degree continue to dominate – technicians' ideas about sound could be called the ‚phonographic' (or ‚perceptual fidelity') model and the ‚telephonic' (or ‚intelligibility') models. […] However, a ‚phonographic' recording could just as easily represent one of the ‚worst' seats, while still remaining ‚faithful' or specific. A telephone, in contrast, sacrifices acoustic specificity in favor of rendering speech clearly under widely varying conditions. […] Within the classical Hollywood style, we can find instances of both the ‚telephonic' and ‚phonographic' approaches to sound representation. According to the principle of narrative priority, dialogue recording tends almost from the early thirties on toward the telephonic, minimizing the amount of reverberation, background noise, and speech ideosyncrasy, while simultaneously maximizing the ‚directness' or ‚frontality' of recording, and the intelligibility of the dialogue. […] This statistically dominant form of recording differs markedly from the less common technique that has been dubbed point-of-audition (POA) sound, which tends to correspond more closely to the phonographic model of represented hearing."[227]

Was an diesen Spekulationen zur Röhre als ‚offene Position' – gewissermaßen als apparatives Gegenstück zu einer sinnlich-unsinnlichen, synästhetischen ‚Ausdrucksebene' – in Arnheims Filmtheorie interessant ist, besteht im Verhältnis zu einer Geschichte der ‚Trennung der Sinne', insofern diese eine doppelte Bewegung vollzieht: als aufkommender Verdacht auf Verlust der menschlichen Beziehung zur Welt wegen der Eigensinnigkeit der sinnlichen Wahrnehmung und

[225] Horton: The Electrical Transmission of Pictures and Images, in: Proceedings of the Institute of Radio Engineers (proc. ire) 17/9 (1929), S. 1540-1563, hier S. 1544-1545.

[226] Vgl. zur „Übertragbarkeit" als entscheidende Eigenschaft der Gestalt und gegliederten Komplexen als „Träger" von Gestalten: Kaiser-El-Safti: Erkenntnistheoretische Grundlagen, in: Aschermann u.a. (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M. 2014, S. 239-304, hier S. 285-290.

[227] Lastra: Sound Technology and the American Cinema. New York 2000, S. 138-139.

als Versprechung, diesen Verlust in technischen, aber *sinnesspezifischen* Medien wieder einzuholen. Für den Verdacht auf das Sich-Abschließen der Wahrnehmung in einem geschlossenen System (‚Trennung der Sinne I') kann Johannes Müllers Gesetz der „spezifischen Sinnesenergien" stehen. Und das Spezifisch-Werden und Sich-Trennen der Einzelsinne Sehen und Hören realisiert sich in den wahrnehmungsphysiologischen und -psychologischen Experimenten, die deren jeweiliges spezifisches Funktionieren, die Schwellen und blinden Flecke der Sinne erfragen, und verdinglicht sich in den Sinnesapparaten an der Mediendifferenz von Grammophon und Film (‚Trennung der Sinne II'). Bernhard Siegert macht einen entscheidenden Umbruch in dieser Geschichte gerade an der Röhre und einer sich damit eröffnenden anderen Ordnung fest:

> „Im Kontrolldispositiv hat man es nicht mehr mit kommunizierenden Systemen zu tun, sondern mit operational geschlossenen Systemen, zu denen auch Kommunikation selber gehört. Den Beginn dieser neuen Ordnung der Dinge kann man bereits in Johannes Müllers Theorie der spezifischen Sinnesenergien sehen, die Müllers Physiologie der Sinneswahrnehmung unterlegt ist. Müllers Theorie basiert auf der Entdeckung, daß Nerven verschiedener Sinnesorgane physiologisch verschieden sind. Bestimmte Nerven sind nur für eine bestimmte Art von Sinneswahrnehmung geeignet. Eine einzige Ursache — elektrischer Strom zum Beispiel — löst grundsätzlich verschiedene Empfindungen aus, je nachdem auf welchen Typ Nerv sie trifft. Verschiedene Ursachen indes, die denselben Nerv treffen, lösen immer dieselbe Empfindung aus. Die Beziehung zwischen Reiz und Empfindung ist folglich zutiefst arbiträr. […] Die Sinnesorgane sind nicht die Tore, durch die das Gehirn mit der Außenwelt kommuniziert, sondern das Gehirn ist ein operativ geschlossenes System, das nur seine eigene Sprache versteht und nur mit seinen eigenen Zuständen umgeht."[228]

Und technisch wird so eine Ordnung geschlossener Systeme gerade von der Röhre konsequent realisiert.[229] Der Gap zwischen den Einzelsinnen bleibt zwar in der Wahrnehmung und den medialen Interfaces bestehen, verliert aber in der Röhre nun eine bestimmte Deckungsgleichheit mit der Apparatur:

> „Sah die anthropologische Medientheorie in der Photographie die ‚Netzhaut des Wissenschaftlers' (Jules Janssen), in den Telegraphendrähten die Nervenstränge, im Telephon die Extension des Stimmorgans usw., so bezog die Röhre diese Ordnung der Medien, die Bild, Schrift und Stimme den Funktionen der Speicherung und Übertragung als Argumente zuordnete, insgesamt auf eine Ordnung, die das Signal als solches artikulierte – unabhängig von seinem Inhalt (Schrift, Stimme oder Bild) oder dem adressierten Sinn (Auge und Ohr)."[230]

Von hier aus gedacht kehrt also, quasi verkörpert in der Röhre als Bauteil des Tonfilms, eine gewisse, von der ‚Trennung der Sinne I' ausgehende Beunruhigung ins Kino zurück. Arnheims Tonfilmprobleme können dann als eine Art Barometer dieser Beunruhigungen gelesen werden. Die Entwicklung des klassischen Hollywoodstils lässt sich als eine Stabilisierung ‚technischer Objekte' – sprich Konventionen – des Tonfilms verstehen. Und das Aufkommen des Sound Designs im Kino

[228] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 384.
[229] Vgl. Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 384-385.
[230] Siegert: Passage des Digitalen. Berlin 2003, S. 391.

des New Hollywood Anfang der 1970er Jahre hängt dann an einem re-entry des Tonfilms als ‚epistemisches Objekt': Denn in diesen Filmen werden die Gaps zwischen Hören und Sehen sowie auch zwischen Sichtbarem (das, was in Anordnungen Verhältnisse der Wahrnehmung herstellt) und Sagbarem (das, was in Diskursen Verhältnisse der Aussagbarkeit herstellt) mit dem, worum es *in* diesen Filmen geht, auf unterschiedliche Weise neu zusammengezogen. Dieser re-entry ist bemerkenswerterweise nicht selten in Begriffen von Kontrolle und Selbstregulation, Signal und Störung etc. beschreibbar. So lassen sich die audiovisuellen Verhältnisse dieser Filme über die in den zeitgenössischen Diskursen zirkulierenden kybernetischen Analogien der Organisation gesellschaftlicher Ordnungen oder etwa einer ‚Ökologie' der Wahrnehmung mit deren thematischen Motiven verknüpfen.[231] Sicher ist das Einsetzen solcher Figuren nur eine Möglichkeit, das epistemische Objekt Audiovision zu denken, doch ist es als Beispiel hilfreich, um die Momente der Offenheit von Audiovision und Synchronisation bis in die 1970er Jahre zu umreißen.

[231] Vgl. Jan Philip Müller: Schleifen knüpfen, Klangobjekte identifizieren. Auditive Techniken in Pierre Schaeffers Musique Concrète und Walter Murchs Sound Design von THX 1138, in: Axel Volmar/Jens Schröter (Hg.): Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung. Bielefeld: transcript 2013, S. 287-320; Ders.: Soundscape Nashville. Milieus des Tonbandgeräts um 1974, in: Chris Dähne/Nathalie Bredella (Hg.): Infrastrukturen des Urbanen. Bielefeld: transcript Verlag 2013, S. 47-84 und Ders.: Sync Sound/Sink Sound, in: ZMK 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.

Bibliographie

Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005.

Abraham, Otto / Hornbostel, Erich Moritz von: Über die Bedeutung des Phonographen für vergleichende Musikwissenschaft. Zeitschrift für Ethnologie (Sonderabdruck), 36 (1904), S. 222-236.

Abraham, Otto / Hornbostel, Erich Moritz von: Vorschläge für die Transkription exotischer Melodien, in: Sammelbände der Internationalen Musikgesellschaft 11/1 (Oct.-Dez. 1909), S. 1-25.

Adler, Hans / Zeuch, Ulrike (Hg.): Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne. Würzburg: Königshausen & Neumann 2002.

Adorno, Theodor W.: Die Kunst und die Künste, in: Ders.: Ohne Leitbild. Parva Aesthetica, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1968, S. 168-192.

Alexandrow, Grigori W. / Ėjzenštejn, Sergej M./ Pudowkin, Wsewolod I.: Statement (1928), in: Weis, Elizabeth / Belton, John (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 83-85.

Alter, Nora M.: Screening Out Sound. Arnheim and Cinema's Silence, in: Scott Higgins (Hg.): Arnheim for Film and Media Studies. New York, NY: Routledge 2011, S. 69-85. [Reihe: AFI Film Readers].

Althusser, Louis: Ideologie und ideologische Staatsapparate, in: Ders.: Ideologie und ideologische Staatsapparate. Aufsätze zur marxistischen Theorie. Hamburg / Westberlin: VSA, Verlag für d. Studium d. Arbeiterbewegung 1977, S. 108-153.

Althusser, Louis: Über die Ideologie. In: Louis Althusser: Ideologie und ideologische Staatsapparate. Aufsätze zur marxistischen Theorie. Hamburg / Westberlin: VSA, Verlag für d. Studium d. Arbeiterbewegung 1977, S. 197-219.

Altman, Rick: Moving Lips: Cinema as Ventriloquism, in: Yale French Studies 60 (1980), S. 67-79.

Altman, Rick (Hg.): Sound Theory – Sound Practice. New York / London: Routledge 1992. [Reihe: AFI Film Readers].

Altman, Rick: The Silence of the Silents, in: The Musical Quarterly 80/4 (1996), S. 648-718.

Altman, Rick: Die Geburt der klassischen Rezeption. Die Kampagne zur Standardisierung des Tons, in: montage AV 5/2 (1996), S. 3-22.

Altman, Rick: Silent Film Sound. New York, NY: Columbia Univ. Press 2004. [Reihe: Film and Culture].

Altman, Rick: cue sheets, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 160-161.

Altman, Rick: musical accompaniment, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 461-464.

Altman, Rick: musical scores, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 461-464.

Anderson, Joseph / Fisher, Barbara: The Myth of Persistence of Vision, in: Journal of the University Film Association 30/4 (1978), S. 3-8.

Anderson, Joseph / Anderson, Barbara: The Myth of Persistence of Vision Revisited, in: Journal of Film and Video 45/1 (1993), S. 3-12.

Anonym: The Phonograph, in: Scientific American 25/4 (25.07.1896), S. 65-66.

Anonym: Telefunken-Kompass, in: Dinglers Polytechnisches Journal 327/34, Jg. 92 (24.08.1912). Online unter: http://dingler.culture.hu-berlin.de/article/pj327/ar327167 [gesehen: 31.03.2015].

Anonym: Teaching Student Officers to Read Maps, in: Popular Science Monthly 93/6. (Dezember 1918), S. 79.

Anonym: Song Cartoons, in: The Film Daily 27/16 (20. Januar 1924), S. 32. Online unter: „Yowp“ (anonymer Hg.): Prognostications of J.R. Bray (23. Februar 2013). http://tral-faz.blogspot.com/2013/02/prognostications-of-jr-bray.html [gesehen: 31.03.2015].

Anononym: Courrier, in: L'Intransigeant, 20.06.1929, S. 7. Online unter: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32793876w/date19290620 [gesehen: 31.03.2015].

Anonym: Europe's Highbrows Hail „Mickey Mouse“, in: The Literary Digest, 08.08.1931, S. 19.

Anonym: Bill Garity (1999). Online unter: Disney Legends. https://d23.com/bill-garity/ [gesehen: 31.03.2015].

Anonym: Richard Hamilton: Was macht unsere heutigen Wohnungen eigentlich so anders, so anziehend? Online unter: Daniels, Dieter / Frieling, Rudolf (Hg.): Medien Kunst Netz (2005), www.medienkunstnetz.de/werke/just-what-is-it [gesehen: 31.03.2015].

An-Ski, Š.: Der Dibbuk. Dramatische Legende in 4 Bildern mit Materialien zur Aufführungsgeschichte und zum Exorzismus-Thema. Neue dt. Übertr. von Salcia Landmann u. Horst Bienek. Hrsg. von Horst Bienek. Frankfurt a. M.: Insel-Verl. 1989. [Reihe: Insel-Taschenbuch; 1201].

Arnheim, Rudolf: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132. [Reihe: Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt herausgegeben von M. Wertheimer, IV].

Arnheim, Rudolf: Charakterdeutung als Wissenschaft, in: Die Weltbühne 27/41 (13.10.1931), S. 556-560.

Arnheim, Rudolf: Charakterdeutung als Wissenschaft, in: Die Weltbühne 27/42 (20.10.1931), S. 599-604.

Arnheim, Rudolf: Charakterdeutung als Wissenschaft, in: Die Weltbühne 27/43 (27.10.1931), S. 639-641.

Arnheim, Rudolf: Antwort (1932), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München: Carl Hanser Verlag 1977, S. 254-255.

Arnheim, Rudolf: Alte Chaplinfilme (1929), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München: Carl Hanser Verlag 1977, S. 214-216.

Arnheim, Rudolf: Der Filmkritiker von morgen (1935), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München: Carl Hanser Verlag 1977, S. 172-176.

Arnheim, Rudolf: Der tönende Film (1928), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München 1977, S. 58-61.

Arnheim, Rudolf: Stil (1934), in Ders.: Kritiken und Aufsätze zum Film. München: Carl Hanser Verlag 1977, S. 140-141.

Arnheim, Rudolf: Wo fängt die Kunst an? (1933), in: Ders.: Kritiken und Aufsätze. München: Carl Hanser Verlag 1977, S. 137-139.

Arnheim, Rudolf: Rudolf Arnheim: Lebenslauf. 1981. Online unter: Rudolf-Arnheim-Forum: Materialien zu Leben und Werk des Medientheoretikers und Kunstpsychologen. http://www.soziales.fh-dortmund.de/diederichs/arnforum/arnheiml.htm [gesehen: 31.03.2015].

Arnheim: Rundfunk als Hörkunst, in: Ders.: Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk. Mit einem Nachwort von Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001, S. 7-178. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1554].

Arnheim, Rudolf: Bemerkungen zum Farbfilm (1935), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 248-253. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Das Kino und die Masse (1949), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 280-288. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Die Seele in der Silberschicht (1925), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 11-13. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Neuer Laokoon. Die Verkoppelung der künstlerischen Mittel untersucht anläßlich des Sprechfilms (1938), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 377-412. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Reproduktive Kunst (1933) [Originaltitel: Film und Funk], in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 373-376. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Tonfilm mit Gewalt (1931), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 87-90. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Die traurige Zukunft des Films (1930), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 81-83. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Ungeformte Melancholie (1965), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 312-325. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Die Verkoppelung der Medien (1999), in: Ders.: Die Seele in der Silberschicht. Medientheoretische Texte: Photographie – Film – Rundfunk. 1. Aufl. Hg. v. Helmut H. Diederichs. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 413-417. [Reihe: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1654].

Arnheim, Rudolf: Film als Kunst. 1. Aufl., 3. [Nachdr.]. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2008. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1553].

Arnoldy, Edouard: The Event and the Series: The Decline of Cafés-Concerts, the Failure of Gaumont's Chronophone, and the Birth of Cinema as an Art, in: Abel, Richard / Altman, Rick (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Indianapolis: Indiana Univ. Press 2001, S. 57-65.

Arrested Development: Man's Final Frontier, Track 1 des Albums: „3 Years, 5 Months and 2 Days in the Life of..." (1992).

Artaud, Antonin: Artaud an René Allendy, Nizza, 6. April 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris: Gallimard 1961, S. 156.

Artaud, Antonin: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 10. April 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris: Gallimard 1961, S. 157-159.

Artaud, Antonin: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 19. April 1929, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris: Gallimard 1961, S. 164. Übersetzung nach: Frieda Grafe: Gegen die Sprache und den GEIST. Antonin Artaud und das Kino, in: Filmkritik Bd. 13, Nr. 3, 1969, S. 159.

Artaud, Antonin: Le Cinéma et l'abstraction, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris: Gallimard 1961.

Artaud, Antonin: La Révolte du Boucher, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris: Gallimard 1961, S. 46-52.

Artaud, Antonin: Sorcellerie et cinéma, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris: Gallimard 1961, S. 79-82.

Artaud, Antonin: La Vieillesse Précoce du Cinéma, in: Ders.: Œuvres Complètes. Bd. III. Paris 1961: Gallimard, S. 95-99.

Artaud, Antonin: Drehbücher u.a. übersetzt von Frida Grafe, in: Filmkritik 13/3 (1969), S. 191-204.

Artaud, Antonin: Le Cinéma et l'abstraction. Übersetzt von Frieda Grafe, in: Filmkritik 13/3 (1969), S. 197.

Artaud, Antonin: Artaud an Yvonne Allendy, Nizza, 19. April 1929, übersetzt v. Frieda Grafe: Gegen die Sprache und den GEIST. Antonin Artaud und das Kino, in: Filmkritik 13/3 (1969), S. 159.

Artaud, Antonin: Œuvres complètes, Bd. III. Paris: Gallimard 1978.

Artaud, Antonin: Das Theater der Grausamkeit (Erstes Manifest) (1932), in: Ders.: Das Theater und sein Double. Werke, Bd. 8, aus dem Franz. übers. von Gerd Henniger. Erg. und mit einem Nachw. von Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012. [Reihe: Werke in Einzelausgaben/Antonin Artaud; 8].

Artaud, Antonin: Es gibt kein Firmament mehr, in: Ders.: Das Alfred-Jarry-Theater. Manifeste, Bühnenstücke, Inszenierungspläne, Briefe. Werke, Bd. 9, übersetzt von Bernd Mattheus. München: Matthes & Seitz 2000, S. 77-89. [Reihe: Werke in Einzelausgaben/Antonin Artaud; 9].

Artaud, Antonin: Antwort auf eine Umfrage (vermutlich 1923), in: Ders.: Texte zum Film. Werke, Bd. 11, übersetzt v. Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S. 79-80. [Reihe: Werke in Einzelausgaben/Antonin Artaud; 11].

Artaud, Antonin: Hexerei und Kino (vermutlich 1927), in: Ders.: Texte zum Film. Werke, Bd. 11, übersetzt v. Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S. 81-84. [Reihe: Werke in Einzelausgaben/Antonin Artaud; 11].

Artaud, Antonin: Die Leiden des Dubbing, in: Ders.: Texte zum Film. Werke, Bd. 11, übersetzt v. Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S. 104-108. [Reihe: Werke in Einzelausgaben/Antonin Artaud; 11].

Artaud, Antonin: Die vorzeitige Vergreisung des Kinos, in: Ders.: Texte zum Film. Werke, Bd. 11, übersetzt v. Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S. 99-104. [Reihe: Werke in Einzelausgaben/Antonin Artaud; 11].

Ash, Mitchell G.: Gestalt Psychology in German Culture, 1890-1967. Holism and the Quest for Objectivity. Cambridge: Cambridge Univ. Press 1998. [Reihe: Cambridge studies in the history of psychology].

Asmus, Walter: „Herbart, Johann Friedrich“, in: Neue Deutsche Biographie 8 (1969), S. 572-575, online unter: http://www.deutsche-biographie.de/ppn11854943X.html [gesehen: 31.03.2015].

Azéma, Marc / Rivère, Florent: Animation in Palaeolithic Art: a Pre-Echo of Cinema, in: Antiquity 332 (2012), S. 316-324.

Baer, Karl Ernst von: Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? und wie ist diese Auffassung auf die Entomologie anzuwenden? Zur Eröffnung der Russischen entomologischen Gesellschaft, im October 1860 gesprochen, in: Volmar, Axel (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, S. 45-59. [zuerst erschienen in: Baer, Karl Ernst von: Reden gehalten in wissenschaftlichen Versammlungen und kleinere Aufsätze vermischten Inhalts. St. Petersburg 1864, S. 237-284].

Bailly, Jean Sylvain: Histoire De L'Astronomie Ancienne. Depuis Son Origine Jusqu'A L'Établissement De L'École D'Alexandrie. Par M. Bailly, Garde des Tableaux du Roi, de l'Académie Royale des Sciences. Paris: Guillaume de Bure 1781.

Balázs, Béla: Der Geist des Films (1930), Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001.

Barrier, Michael: Hollywood Cartoons: American Animation in Its Golden Age. Oxford u.a.: Oxford Univ. Press 1999.

Barrier, Michael: The Animated Man. A Life of Walt Disney. Berkeley u.a.: Univ. of California Press 2007. Online unter: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=194350 [gesehen: 31.03.2015].

Beiküfner, Uta: Blick, Figuration und Gestalt. Elemente einer aisthesis materialis im Werk von Walter Benjamin, Siegfried Kracauer und Rudolf Arnheim. Bielefeld: Aisthesis-Verlag 2003. [Diss. Freie Univ. Berlin 2002].

Benetka, Gerhard: Denkstile der Psychologie. Das 19. Jahrhundert. Wien: WUV-Univ.-Verlag 2002.

Benjamin, Walter: Der Sürrealismus. Die letzte Momentaufnahme der europäischen Intelligenz, in: Ders.: Angelus Novus. Ausgewählte Schriften Bd. 2. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1966, S. 295-310.

Benjamin, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (Erste Fassung) (1935), in: Ders.: Gesammelte Schriften Bd.1, 2. Teil. hg. von Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1974, S. 431-469.

Benjamin, Walter: Zu Micky-Maus [fr 119], in: Ders.: Gesammelte Schriften, Bd. VI, hg. v. Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1985, S. 144-145.

Benjamin, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (1939), in: Ders.: Medienästhetische Schriften. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 351-383.

Bennet, Jim: Instruments and Instruments Making, in: Heilbron, John L. (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford: Oxford Univ. Press 2005, S. 170-175.

Benschop, Ruth / Draaisma, Douwe: In Pursuit of Precision: The Calibration of Minds and Machines in Late Nineteenth-century Psychology, in: Annals of Science 57 (2000), S. 1-57.

Berz, Peter: Der Fliegerpfeil. Ein Kriegsexperiment Musils an den Grenzen des Hörraums, in: Hörisch, Jochen (Hg.): Armaturen der Sinne. Literarische und technische Medien 1870 bis 1920. München: Fink 1990, S. 265-288. [Reihe: Literatur- und Medienanalysen, 2].

Berz, Peter: Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Tholen, Georg Christoph / Scholl, Michael / Heller, Martin (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel [Ausstellung: 3. März-2. Mai 1993, Museum für Gestaltung Zürich]. Basel / Frankfurt a. M.: Stroemfeld, Roter Stern 1993, S. 171-188.

Berz, Peter: 08/15. Ein Standard des 20. Jahrhunderts. München: Fink 2001.

Bessel, Friedrich Wilhelm: Untersuchungen über die Bahn des Olbersschen Kometen, in: Königl. Akademie d. Wissenschaften (Hg.): Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin. Aus den Jahren 1812/13. Berlin: Realschul-Buchhandlung 1816, S. 117-160.

Bessel, Friedrich Wilhelm: Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte in Königsberg von F. W. Bessel, Achte Abtheilung vom 1. Januar bis 31. December 1822. Königsberg: Universitäts-Buchhandlung Königsberg 1823.

Bessel, Friedrich Wilhelm: Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit der Beobachtungsfehler, in: Astronomische Nachrichten, Nr. 358 & 359, Bd. 15 (1838), S. 368-404.

Bessel, Friedrich Wilhelm: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg: Perthes-Besser & Mauke 1848. Online unter: https://archive.org/stream/populrevorle-sun00schugoog#page/n1/mode/2up [gesehen: 31.03.2015].

Bessel, Friedrich Wilhelm: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie (Vorlesung am 2. März 1832), in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem

Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg: Perthes-Besser & Mauke 1848, S. 1-33. Online unter: https://archive.org/stream/populrevorlesun00schugoog#page/n1/mode/2up [gesehen: 31.03.2015].

Bessel, Friedrich Wilhelm: Ueber die Verbindung der astronomischen Beobachtungen mit der Astronomie (Vorlesung am 28. Februar 1840), in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg: Perthes-Besser & Mauke 1848, S. 408-457. Online unter: https://archive.org/stream/populrevorlesun00schugoog#page/n1/mode/2up [gesehen: 31.03.2015].

Bessel, Friedrich Wilhelm: Über Wahrscheinlichkeitsrechnung, in: Ders.: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg: Perthes-Besser & Mauke 1848, S. 387-407. Online unter: https://archive.org/stream/populrevorlesun00schugoog#page/n1/mode/2up [gesehen: 31.03.2015].

Bessel, Friedrich Wilhelm: Kurze Erinnerungen an Momente meines Lebens, in: Erman, Adolph (Hg.): Briefwechsel zwischen W. Olbers und F. W. Bessel. 2 Bände. Leipzig: Avenarius & Mendelssohn 1852, S. IX-XXX.

Bertelson, Paul: Ventriloquism: A Case of Crossmodal Perceptual Grouping, in: Aschersleben, Gisa / Bachmann, Talis / Müsseler, Jochen (Hg.): Cognitive Contributions to the Perception of Spatial and Temporal Events. Amsterdam / New York: Elsevier 1999, S. 347-362. [Reihe: Advances in Psychology, 129].

Blumenrath, Hendrik / Röser, Claudia: Rhythmen der Moderne, Internationale Tagung im Rahmen der Villa Vigoni-Gespräche in den Geistes- und Sozialwissenschaften am Deutsch-italienischen Zentrum der Villa Vigoni in Loveno di Menaggio, 19.-22. 10. 2011, zusammen mit Hendrik Blumentrath, Michael Neumann, Massimo Salgaro, Anja Schwarz und Michele Vangi.

Bogdanovich, Peter: Who the Devil Made it. Conversations with Robert Aldrich, New York: Alfred A. Knopf 1997.

Boisyvon, Lucien: Le cinéma parlant est-il un monstre?, in: L'Intransigeant, 30.6.1929, S. 7. Online unter: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32793876w/date19290630 [gesehen: 31.03.2015].

Boring, Edwin Garrigues: A History of Experimental Psychology. 2. Aufl. Englewood Cliffs: N.J. Prentice Hall 1957.

Boring, Edwin Garrigues: The Beginning and Growth of Measurement in Psychology, in: Isis, Bd. 52, Nr. 2 (Juni 1961), S. 238-257.

Bordwell, David: The Viewer's Share: Models of Mind in Explaining Film (2012). Online unter: http://www.davidbordwell.net/essays/viewersshare.php [gesehen: 31.03.2015].

Böttcher, Marius / Göttel, Dennis / Horstmann, Friederike / Müller, Jan Philip / Pantenburg, Volker / Waack, Linda / Wuzella, Regina (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014.

Bottomore, Stephen: sound effects, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 596-598.

Bottomore, Stephen: sound machines, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 596-598.

Boudewijnse, Geert-Jan A. / Murray, David J. / Bandomir, Christina A.: The Fate of Herbart's Mathematical Psychology, in: History of Psychology 4/2 (2001), S. 107-132.

Bogue, Ronald: WORD, IMAGE AND SOUND, The Non-Representational Semiotics of Gilles Deleuze, in: Genosko, Gary (Hg.): Critical Assessments: Deleuze and Guattari. Vol. 1. London: Routledge, 2000, S. 81-98.

Bogue, Ronald: Deleuze on cinema. New York: Routledge 2003.

Bowen, Harold G.: Thomas Alva Edison's Early Motion-Picture Experiments, in: Journal of the SMPTE 64 (September 1955), S. 508-514.

Bowen, Harold G.: Thomas Alva Edison's Early Motion-Picture Experiments, in: Fielding, Raymond: A Technological History of Motion Pictures and Television. An Anthology of the Pages of the Journal of the Society of Motion Pictures and Television Engineers. Berkeley / Los Angeles / London: University of California Press 1967, S. 90-96.

Bowers, Brian: Sir Charles Wheatstone FRS. London: The Institution of Electrical Engineers 2001. [IEE History of Technology Series, 29].

Brain, Robert Michael: The Pulse of Modernism: Experimental Physiology and Aesthetic Avantgardes circa 1900, in: Studies in History and Philosophy of Science Part A 39/3 (2008), S. 393-417.

Brain, Robert: Standards und Semiotik, in: Franz, Michael / Schäffner, Wolfgang / Siegert, Bernhard / Stockhammer, Robert (Hg.): Electric Laokoon: Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akad.-Verl. 2007, S. 200-223.

Brandstetter, Thomas: Sic itur ad astra. Ein Beobachtungssystem der Astronomie im Frankreich des 18. Jahrhunderts, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften 14/3 (2003), S. 12 28.

Brody, Samuel: Paris Hears Eisenstein, in: Close Up 6/4 (April 1930), S. 283-289.

Brophy, Philip: The Animation of Sound, in: Cholodenko, Alan (Hg.): The Illusion of Life. Essays on Animation. Sidney: Power Publications in association with the Australian Film Comission

1991, S. 67-111. Online unter: http://www.philipbrophy.com/projects/sncnm/AnimationSound.html [gesehen: 31.03.2015].

Brophy, Philip: 100 Modern Soundtracks. London: BFI 2004. [Reihe: BFI screen guides].

Brophy, Philip: M, Fritz Lang, 1931, in: Ders.: 100 modern Soundtracks London: BFI 2004, S. 158-159. [Reihe: BFI screen guides].

Brownlow, Kevin: Silent Films: What Was the Right Speed?, in: Sight and Sound 49/3 (1980), S. 164-167.

Bruch, Walter: Von der Tonwalze bis zur Bildplatte: 100 Jahre Ton- und Bildspeicherung", in: Funkschau 25 (2. Dezember 1977). Online unter: Hifi Museum Wiesbaden (Hg.): Die Entwicklung der Audio-Technik bis zum High-End Hifi. http://www.hifimuseum.de/w-bruch-artikel-nr-02.html [gesehen: 31.03.2015].

Bruch, Walter: Von der Tonwalze zur Bildplatte: 100 Jahre Ton- und Bildspeicherung, in: Funkschau, Sonderheft 1979, S. 20. Online unter: Hifi Museum Wiesbaden (Hg.): Die Entwicklung der Audio-Technik bis zum High-End Hifi. http://www.hifimuseum.de/w-bruch-artikel-nr-06.html [31.03.2015].

Bruhns, Karl Christian: „Bessel, Friedrich Wilhelm", in: Allgemeine Deutsche Biographie, herausgegeben von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Band 2 (1875), S. 558-567. Online unter: Wikisource: http://de.wikisource.org/w/index.php?title=ADB:Bessel,_Friedrich_Wilhelm&oldid=1690512 [gesehen: 06.02.2013].

Bulgakowa, Oksana: Disney as a Utopian Dreamer, in: Franke, Anselm / Albers, Irene (Hg.): Animism. Berlin: Sternberg Press 2010, S. 116-117.

Bullynck, Maarten: Vom Zeitalter der formalen Wissenschaften: Anleitung zur Verarbeitung von Erkenntnissen anno 1800, vermittelst einer parallelen Geschichte. Dissertation. Gent: Univ. Gent 2006. Online unter: http://www.kuttaka.org/ZfW.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Bundesarchiv Koblenz: Preis-Verzeichniss sämmtlicher optischer, mechanischer und chirurgischer Instrumente von Eduard Messter, Optiker und Mechaniker hiesiger und auswärtiger Universitäten Bd. 2, Berlin 1882, Messter Nachlass, Bundesarchiv Koblenz, Signatur: N1275/235. Online unter: http://startext.net-build.de:8080/barch/MidosaSEARCH/N1275-3198/index.htm [gesehen: 31.03.2015].

Bundesarchiv Koblenz: Oskar Messter: Einführung einer Norm für die Vorführgeschwindigkeit von Filmen. Vortrag in der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft e. V. in Berlin am 18. Jan. 1928, Nachlass Messter, Bundesarchiv, Signatur N 1275/529.

Bundesarchiv Koblenz: Abschrift eines Briefs vom Berliner Tageblatt und Handelsblatt (Technik der Zeit) an Dr. Hans Böhm (von Associated Sound Film Industries, in Wembley, der vorher für

Tobis gearbeitet hatte) am 06.02.1931, Messter Nachlass Bundesarchiv, Signatur: N1275/555 (Mikrofiche 2).

Burch, Noël: Fritz Lang: German Period, in: Richard Roud (Hg.): Cinema: A Critical Dictionary, London: Secker & Warburg 1980, S. 583-599.

Burch, Noël: On the Structural Use of Sound [frz.: 1969, engl.: 1973], in: Weis, Elizabeth / Belton, John (Hg.): Film Sound: Theory and Practice, New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 200-209.

Busoni, Ferruccio: Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst. Ergänzte und kommentiert Neuausgabe von Martina Weindel. Wilhelmshaven: Noetzel 2001.

Butis Butis (Marion Herz, Alexander Klose, Isabel Kranz und Jan Philip Müller) (Hg.): Goofy History. Fehler machen Geschichte, Weimar: Böhlau 2009.

Butzmann, Frieder / Martin, Jean: Filmgeräusch. Wahrnehmungsfelder eines Mediums. Erstausg. Hofheim: Wolke-Verl. 2012.

Cage, John: Credo (1937), in: Cox, Christoph / Warner, Daniel (Hg.): Audio Culture. New York / London: Continuum 2004.

Canales, Jimena: Exit the Frog, Enter the Human: Physiology and Experimental Psychology in Nineteenth-Century Astronomy, in: The British Journal for the History of Science 34/2, 121 (Juni 2001), S. 173-197.

Canales, Jimena: The Single Eye: Re-evaluating Ancien Régime Science, in: History of Science: a Review of Literature and Research in the History of Science, Medicine and Technology in its Intellectual and Social Context, 1 (2001), S. 71-94.

Canales, Jimena: Sensational Differences: Individuality in Observation, Experimentation, and Representation (France 1853-1895). Ph.D. thesis AAT 3091521, Harvard University, Cambridge, MA 2003.

Canales, Jimena: A Tenth of a Second: A History. Chicago, London: The University of Chicago Press 2009.

Canales, Jimena: Desired Machines: Cinema and the World in Its Own Image, in: Science in Context 24/03 (2011), S. 329-359.

Canguilhem, Georges: On the Normal and the Pathological. Translated by Carolyn R. Fawcett with editorial collaboration of Robert S. Cohen and an introduction by Michel Foucault. Dordrecht / Boston / London: D. Reidel Publishing Company 1978.

Canguilhem, Georges: Das Normale und das Pathologische. München: Carl Hanser Verlag 1974.

Carlson, W. Bernard / Gorman, Michael E.: Understanding Invention as a Cognitive Process: The Case of Thomas Edison and Early Motion Pictures, 1888-91, in: Social Studies of Science 20 (1990), S. 387-430.

Carpenter, Edmund / Varley, Frederick Horsman / Flaherty, Robert Joseph: Eskimo. Toronto: Univ. of Toronto Press 1964.

Carter, Charles Frederick: Speeding Military Training with Films, in: Educational Film Magazine 1/1 (Januar 1919), S. 14-15.

Carroll, Noël: Philosophical Problems of Classical Film Theory. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press 1988.

Cassirer, Ernst: Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit. 3. Bd. Berlin: Verlag Bruno Cassirer 1920.

Caquard, Sébastien: Foreshadowing Contemporary Digital Cartography: A Historical Review of Cinematic Maps in Films, in: The Cartographic Journal 46/1 (2009), S. 46-55.

Chion, Michel: Audio-vision. Sound on Screen. New York: Columbia Univ. Press 1994.

Chion, Michel: The Voice in Cinema, New York: Columbia Univ. Press 1999.

Chion, Michel: Film. A Sound Art. Unter Mitarbeit von Claudia Gorbman (Übersetzung). New York: Columbia Univ. Press 2009.

Chomette, Henry: Second Stage (1925), in: Abel, Richard (Hg.): French Film Theory and Criticism. A History Anthology, 1907-1939. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press 1988.

Christie, Ian: French Avant-garde Film in the Twenties: from ‚Specificity' to Surrealism, in: Drummond, Phillip (Hg.): Film as Film. Formal Experiment in Film, 1910-1975. Hayward Gallery, South Bank, London, 3 May-17 June 1979. Hayward Gallery; Exhibition. London: Arts Council of Great Britain 1979, S. 37-45.

Čiž, Vladimir Fedorovič [= Tchisch, Woldemar von]: Ueber die Zeitverhältnisse der Apperception einfacher und zusammengesetzter Vorstellungen, untersucht mit Hülfe der Complicationsmethode, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 603-634.

Čiž, Vladimir Fedorovič [= Tschisch, W. von]: Ueber die Zeitdauer der einfach psychischen Vorgänge bei Geisteskranken. Vorläufige Mittheilung von Dr. W. von Tschisch. Aus der Irrenklinik des Herrn Prof. Paul Flechsig in Leipzig, in: Mendel, E. (Hg.): Neurologisches Centralblatt. 10 (15. Mai 1885), S. 217-219.

Clausberg, Karl: Zwischen den Sternen: Lichtbildarchive. Was Einstein und Uexküll, Benjamin und das Kino der Astronomie des 19. Jahrhunderts verdanken. Berlin: Akademie Verlag 2006.

Coe, Brian: William Friese Greene and the Origins of Cinematography, in: Screen 10/2 (1969), S. 25-41.

Coe, Brian: William Friese Greene and The Origins of Cinematography II, in: Screen 10/3 (1969), S. 72-83.

Coe, Brian: William Friese Greene and the Origins of Cinematography III, in: Screen 10/4-5 (1969), S. 129-147.

Cohen, Bernhard I.: The Newtonian Revolution: with Illustrations of the Transformation of Scientific Ideas. Cambridge u.a.: Cambridge Univ. Press 1980.

THE CONVERSATION. Screenplay by Francis Ford Coppola, in: Scenario. The Magazine for Screenwriting Art, Bd. 5, Nr. 1 (Frühling 1999), S. 19 [entspricht S. 18-25 im originalen Script].

Cowan, Lester / Academy of Motion Picture Arts and Sciences: Recording Sound for Motion Pictures. New York / London: McGraw-Hill 1931.

Crafton, Donald: Before Mickey: The Animated Film, 1898-1928. (1982). Cambridge, Mass.: MIT Press. Chicago 1987.

Crafton, Donald: The Talkies: American Cinema's Transition to Sound, 1926-1931. Berkeley, Los Angeles, London: Univ. of California Press 1999. [Reihe: History of the American Cinema, 4].

Crary, Jonathan: Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert. Dresden / Basel: Verl. d. Kunst 1996.

Crary, Jonathan: Suspensions of Perception: Attention, Spectacle, and Modern Culture. Cambridge, Mass.: MIT Press 1999.

Crary, Jonathan: Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century. [Nachdr.]. Cambridge, Mass.: MIT Press 2005.

Cubitt, Sean: The Cinema Effect. Cambridge, Mass: MIT Press2005.

Danziger, Kurt: The History of Introspection Reconsidered, in: Journal of the History of the Behavioral Studies 16 (1980), S. 241-262.

Danziger, Kurt: Origins and Basic Principles of Wundt's Völkerpsychologie, in: British Journal of Social Psychology 22 (1983), S. 303-313.

Danziger, Kurt: Constructing the Subject. Historical Origins of Psychological Research. Cambridge: Cambridge Univ. Press 1994.

Daston, Lorraine / Galison, Peter: The Image of Objectivity, in: Representations 40 (1992), S. 81-128.

Daston, Lorraine: How Probabilities Came to be Objective and Subjective, in: Historia Mathematica 21/3 (1994), S. 330-344.

Daston, Lorraine / Galison, Peter: Das Bild der Objektivität, in: Geimer, Peter (Hg.): Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002, S. 29-99.

Daston, Lorraine / Galison, Peter: Wissenschaftliche Koordination als Ethos und Epistemologie, in: Helmar Schramm (Hg.): Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kulturelle Grenzen im 17. Jahrhundert; [Ergebnisse einer internationalen Konferenz, die vom 30.10.-01.11.2003 in Berlin vom Forschungsprojekt „Spektakuläre Experimente – Historische Momentaufnahmen zur Performanz von Wissen“ des Sonderforschungsbereiches „Kulturen der Performativen“ der Freien Universität Berlin ausgerichtet wurde]. Berlin: de Gruyter 2006, S. 319-361. [Reihe: Theatrum Scientiarum, Bd. 2].

De Forest, Lee: The Phonofilm, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 7/16 (Mai 1922-1923), S. 61-77.

De Forest, Lee: Phonofilm Progress, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPTE) 8/20 (Sept./Okt. 1924), S. 17-19.

Deleuze, Gilles: Foucault. Frankfurt a. M.: Suhrkamp (1. Aufl) 1987.

Deleuze, Gilles: Postskriptum über Kontrollgesellschaften, in: Ders.: Unterhandlungen 1972-1990. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1993, S. 254-262.

Deleuze, Gilles: Das Bewegungs-Bild. Kino 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft; 1288]

Deleuze, Gilles: Das Zeit-Bild. Kino 2. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft; 1289].

Deleuze, Gilles / Guattari, Félix: Tausend Plateaus. Berlin: Merve-Verlag 2005.

Demenÿ, Gilles: Études sur les appareils chronophotographiques, in: L’année psychologique 5 (1899), S. 347-368.

Derrida, Jacques: Die différance, in: Engelmann, Peter: Postmoderne und Dekonstruktion. Texte französischer Philosophen der Gegenwart. Stuttgart: Philipp Reclam Jun. 1997, S. 76-113.

Derrida, Jacques: Übergänge – Vom Trauma zum Versprechen (Gespräch mit Elisabeth Weber), in: Ders.: Auslassungspunkte (hrsg. von Peter Engelmann). Wien: Passagen 1998.

Derrida, Jacques: Die Stimme und das Phänomen. Einführung in das Problem des Zeichens in der Phänomenologie Husserls [1967], Frankfurt a. M. 2003.

Derrida, Jacques: Das Theater der Grausamkeit und die Geschlossenheit der Repräsentation, in: Ders.: Die Schrift und die Differenz. Aus dem Französischen von Rodolphe Gasché und Ulrich Köppen. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 351-379. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft; 177].

Derrida, Jacques: Die soufflierte Rede (1965), in: Ders.: Die Schrift und die Differenz. Aus dem Französischen von Rodolphe Gasché und Ulrich Köppen. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2003, S. 259-301. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft; 177].

Deslaw, Eugène: My first Sound Film, in: Close Up 8/1 (März 1931), S. 61-62.

Deslaw, Eugène: Ombre Blanche – Lumière Noire. Hrsg. v. Lubomir Hosejko und Centre Georges Pompidou. Paris: Editions Paris expérimental 2004.

Diamond, Solomon: Wundt before Leipzig, in: Rieber, Robert W. / Robinson, David K. (Hg.): Wilhelm Wundt in History. The Making of a Scientific Psychology. Boston, MA: Springer 2001, S. 1-68. [Path in Psychology, Published in Cooperation with Publications for the Advancement of Theory and History in Psychology (Path)].

Dickson, William Laurie Kennedy: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455.

Dickson, William Laurie Kennedy: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph (Dezember 1933), in: Fielding, Raymond (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. An Anthology of the Pages of the Journal of the Society of Motion Pictures and Television Engineers. Berkeley / Los Angeles / London: Univ. of California Press 1967, S. 9-16.

Dickson, William Laurie Kennedy / Dickson, Antonia: History of the Kinetograph, Kinetoscope and Kinetophonograph. (Facsimile der Edition von 1895). New York: Museum of Modern Art 2000.

Diederichs, Helmut H.: Radio als Kunst. Rudolf Arnheims rundfunktheoretische Schriften im biographischen Zusammenhang, in: Arnheim, Rudolf: Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk. Mit einem Nachwort von Helmut H. Diederichs. 1. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2001, S. 217-236. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1554].

Disalle, Robert: Newton's Philosophical Analysis of Space and Time, in: Cohen, I. Bernard / Smith, George Edwin (Hg.): The Cambridge Companion to Newton. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press 2002, S. 33-56. [Reihe: Cambridge Collections Online].

Disney, Walt: Growing Pains, in: Journal of the Society of Motion Picture Engineers (JSMPE) 35/1 (Januar 1941), S. 30-40.

Disney Miller, Diane: The Story of Walt Disney. As told to Pete Martin. New York: Henry Holt and Company 1957.

Doane, Mary Ann: The Voice in the Cinema: The Articulation of Body and Space, in: Yale French Studies, 60 (1980), S. 33-50.

Doane, Mary Ann: Ideology and the Practice of Sound Editing and Mixing, in: Weis, Elizabeth / Belton, John (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 54-62.

Doane, Mary Ann: The Voice in Cinema. The Articulation of Body and Space, in: Weis, Elizabeth / Belton, John (Hg.): Film Sound: Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 162-176.

Donders, Franciscus Cornelis: Zur Physiologie des Nervus vagus, in: Pflügers Archiv European Journal of Physiology 1/1 (1868), S. 331-361.

Donders, Franciscus Cornelis: Die Schnelligkeit psychischer Prozesse, in: Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 35 (1868), S. 657-681.

Donnelly, Kevin J.: Occult Aesthetics Synchronization in Sound Film. New York, NY: Oxford Univ. Press 2014. [The Oxford Music / Media Series].

Draaisma, Douwe / de Rijcke, Sarah: The Graphic Strategy: The Uses and Functions of Illustrations in Wundt's „Grundzüge", in: History of the Human Sciences 14/1 (2001), S. 1-24.

Dreyfus, Hubert L. / Rabinow, Paul: Michel Foucault: jenseits von Strukturalismus und Hermeneutik. Frankfurt a. M.: Athenäum 1987.

Du Bois-Reymond, Emil Heinrich: Über die Grenzen des Naturerkennens. Leipzig: Verl. von Veit et Comp. 1872.

Duffy, Simon: Deleuze and the History of Mathematics. In Defense of the ‚New'. London: Bloomsbury 2013.

Edison, Thomas A.: The Phonograph and Its Future, in: The North American Review 126/262 (1878), S. 527-536.

Ehrenfels, Christian von: Ueber „Gestaltqualitäten", in: Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 14/3 (1890), S. 249-292.

Einstein, Albert: Zur Elektrodynamik bewegter Körper, in: Annalen der Physik und Chemie 17 (1905), S. 891-921.

Eisenlohr, Wilhelm: Lehrbuch der Physik zum Gebrauche bei Vorlesungen und zum Selbstunterrichte. 7. Verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart: Krais & Hoffmann 1857.

Ėjzenštejn, Sergej M. / Pudovkin, Vsevolod / Alexandrov, Grigori V.: The Sound Film: A Statement from the U.S.S.R., in: Close Up 3 (1928), S. 10-13.

Ėjzenštejn, Sergej M.: Les Principes du nouveau cinéma russe, in: La Revue du cinéma 2/9 (01.04.1930).

Ėjzenštejn, Sergej M. / Pudovkin, Vsevolod / Alexandrov, Grigori V.: The Sound Film: A Statement from the U.S.S.R., in: Elisabeth Weis / John Belton (Hg.): Film Sound. Theory and Practice. New York: Columbia Univ. Press 1985, S. 83-85.

Ėjzenštejn, Sergej M.: Alma-Ata, 4.XI.1941, in: Ders.: Eisenstein on Disney, hg. v. Jay Leda. London: Methuen 1988.

Ėjzenštejn, Sergej M.: Moskau, 14. Oktober 1944, in: Ders.: Eisenstein on Disney, hg. v. Jay Leda. London: Methuen 1988.

Ėjzenštejn, Sergej M.: Die Vertikalmontage (1940-1941), in: Ders.: Jenseits der Einstellung. Schriften zur Filmtheorie, hg. von Felix Lenz. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006.

Elder, Bruce R.: Harmony + Dissent: Film and Avant-garde ArtMovements in the Early Twentieth Century. Waterloo, Ont: Wilfrid Laurier Univ. Press 2008.

Engell, Lorenz / Vogl, Joseph (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001. [Reihe: Archiv für Mediengeschichte 2001].

Engell, Lorenz / Siegert, Bernhard: Editorial, in: Zeitschrift für Medien und Kulturforschung 1/1 (2010), S. 5-9.

Epstein, Jean: Der Ätna, vom Kinematographen her betrachtet, in: Brenez, Nicole / Eue, Ralph (Hrsg.): Jean Epstein. Bonjour Cinéma und andere Schriften zum Kino. Wien: SYNEMA Gesellschaft für Film und Medien 2008, S. 43-62.

Ernst, Wolfgang: Von der Mediengeschichte zur Zeitkritik, in: Engell, Lorenz / Siegert, Bernhard / Vogl, Joseph (Hg.): Kulturgeschichte als Mediengeschichte (oder vice versa?). Weimar: Univ.-Verlag 2006, S. 23-32. [Reihe: Archiv für Mediengeschichte 2006].

Ernst, Wolfgang: Die Frage nach dem Zeitkritischen, in: Volmar, Axel (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, S. 27-44.

Feaster, Patrick: Speech Acoustics and the Keyboard Telephone: Rethinking Edison's Discovery of the Phonograph Principle, in: ARSC Journal 38/1 (Frühling 2007), S. 10-43.

Fechner, Gustav Theodor (veröffentlicht unter Pseudonym „Dr. Mises"): Der Raum hat vier Dimensionen, in: Ders.: Vier Paradoxa, Leipzig: Leopold Voß 1846, S. 15-40.

Fechner, Gustav Theodor: Zend-Avesta. Oder über die Dinge des Himmels und des Jenseits. Vom Standpunkt der Naturbetrachtung. 3 Bde. Leipzig: Voß 1851.

Feist, Peter H.: Bad, Kurt, in: Betthausen, Peter / Feist, Peter H. / Fork, Christiane: Metzler Kunsthistoriker Lexikon. Stuttgart u.a.: Metzler 2007, S. 4-6.

Ferreirós, José: Labyrinth of Thought. A History of Set Theory and its Role in Modern Mathematics. Basel u.a.: Birkhäuser 1999.

Fielding, Raymond (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. An Anthology of the Pages of the Journal of the Society of Motion Pictures and Television Engineers. Berkeley / Los Angeles / London: Univ. of California Press 1967.

Fischer, Fritz / Lichte, Hugo: Beschreibung des Tonfilmateliers in Neu-Babelsberg der Ufa, in: Dies. (Hg.): Tonfilm. Aufnahme und Wiedergabe nach dem Klangfilm-Verfahren. System Klangfilm-Tobis. Leipzig: Hirzel 1931, S. 436-450.

Fischer-Lichte, Erika: Einleitung, in: Fischer-Lichte, Erika / Hasselmann, Kristiane / Rautzenberg, Markus / Wächter, Katrin (Hg.): Ausweitung der Kunstzone. Interart Studies – neue Perspektiven der Kunstwissenschaften. Bielefeld: transcript 2010, S. 7-29.

Fitzner, Frauke: Die zergliederte Einheit. Aufschreibesystem und gestalttheoretischer Anspruch bei Carl Stumpf und Erich M. von Hornbostel, in: Aschermann, Ellen / Kaiser-El-Safti, Margret (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M.: Peter Lang 2014, S. 191-203. [Schriftenreihe der Carl Stumpf Gesellschaft, Bd. 4].

Fleischer, Richard: Out of the Inkwell. Max Fleischer and the Animation Revolution. Lexington: Univ. Press of Kentucky 2005.

Flückiger, Barbara: Sound design. Die virtuelle Klangwelt des Films. Marburg: Schüren 2001.

Foucault, Michel: Dies ist keine Pfeife. München: Carl Hanser Verlag 1974.

Foucault, Michel: Die Ordnung des Diskurses. Aus dem Französischen von Walter Seitter. Mit einem Essay von Ralf Konersmann. Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuchverlag 1993.

Foucault, Michel: Die Ordnung der Dinge: eine Archäologie der Humanwissenschaften. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 96].

Foucault, Michel: Nietzsche, die Genealogie, die Historie (1971), in: Ders.: Schriften in vier Bänden. Dits et Ecrits, Bd. II, Frankfurt a. M. 2002, S. 166-191.

Foucault, Michel: Archäologie des Wissens. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2003 [Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 356].

Foucault, Michel: Die Geburt der Klinik: eine Archäologie des ärztlichen Blicks. Frankfurt a. M.: Fischer-Taschenbuch-Verl. 1993.

Foucault, Michel: Panoptismus, in: Ders.: Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1995, S. 251-294.

Foucault, Michel: Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses. 11. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1995.

Foucault, Michel: Nietzsche, die Genealogie, die Historie [1971], in: Ders.: Schriften in vier Bänden. Dits et Ecrits, Band II 1970-1975, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002, S. 166-191.

Foucault, Michel: Introduction to Kant's Anthropology from a Pragmatic Point of View. Cambridge, Mass / London: Semiotext 2007.

Friedrich, Max: Ueber die Apperceptionsdauer bei einfachen und zusammengesetzten Vorstellungen. Philosophische Studien 1 (1883), S. 39-77.

Galison, Peter: Judgement Against Objectivity, in: Jones, Caroline A. / Galison, Peter Louis / Slaton, Amy (Hg.): Picturing Science, Producing Art. New York, NY: Routledge 1998, S. 327-359.

Galison, Peter: Einsteins Uhren, Poincarés Karten. Die Arbeit an der Ordnung der Zeit. Frankfurt a. M.: S. Fischer 2003.

Galloway, Alexander R.: Protocol: How Control Exists After Decentralization. Cambridge, Mass / London: MIT Press 2004.

Gaumont, Léon: Synchronisme du Cinématographe et du Phonographe, in: Bulletin de la Société Française de Photographie, 2. Serie, 18/22 (1902), S. 500-501, online unter: http://bibliotheque-numerique.nimes.fr/notices/110765/gallery/ [gesehen: 31.03.2015].

Gaumont, Léon: Les filmparlants Gaumont, in: Les nouveautés photographiques 1911-1912, S. 76-81.

Gaumont, Léon: L'industrie du „Filmparlant", in: Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale (Mai 1929), S. 399-415.

Gaumont, Léon: Gaumont Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Journal of the SMPTE 68 (Januar 1959), S. 1-5.

Gaumont, Léon: Gaumont Chronochrome Process Described by the Inventor (1959), in: Fielding, Raymond (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. An Anthology of the Pages of the Journal of the Society of Motion Pictures and Television Engineers. Berkeley / Los Angeles / London: Univ. of California Press 1967, S. 65-67.

Gauß, Carl Friedrich / Bessel, Friedrich Wilhelm: Briefwechsel zwischen Gauß und Bessel. Hrsg. auf Veranlassung der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Leipzig: Engelmann 1880.

Gauß, Carl Friedrich: Anzeige (der: Theoria combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae, pars prior), in: Göttingische gelehrte Anzeigen, 26. Februar 1821, S. 321-327. Nach: Ders.: Werke, Bd. 4, Göttingen 1880.

Gauß, Carl Friedrich: Aus der Theorie der Bewegung der Himmelskörper, welche in Kegelschnitten die Sonne umlaufen, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauß. In deutscher Sprache herausgegeben von Dr. A. Börsch und Dr. P. Simon. Berlin: P. Stankiewicz' Buchdruckerei 1887, S. 92-117. Online unter: https://archive.org/stream/abhandlungenmet00gausrich#page/n0/mode/2up [gesehen: 31.03.2015]. [= Theoria motus corporum coelestium (1809)].

Gauß, Carl Friedrich: Bestimmung der Genauigkeit der Beobachtungen, (Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften, herausgegeben von B. von Lindenau und J. G. F. Bohnenberger. Band I, S. 185. Heft für März und April 1816), in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauß. Berlin 1887, S. 129-138.

Gauß, Carl Friedrich: Theorie der den kleinsten Fehlern unterworfenen Combination der Beobachtungen. Erster Theil. Der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen überreicht 1821, Februar 15, in: Ders.: Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate von Carl Friedrich Gauß. In deutscher Sprache herausgegeben von Dr. A. Börsch und Dr. P. Simon. Berlin: P. Stankiewicz' Buchdruckerei 1887, S. 1-27. Online unter: https://archive.org/stream/abhandlungenmet00gausrich#page/n0/mode/2up [gesehen: 31.03.2015].

Gauß, Carl Friedrich / Gerling, Christian Ludwig: Briefwechsel zwischen Carl Friedrich Gauss und Christian Ludwig Gerling, hg. von Clemens Schaefer. Berlin: Elsner 1927.

Gardner, Brent: Thomas Edison and the Phonograph Speed Governor (studentisches Paper für den Kurs: The Art and Science of Feedback Control, Cleveland State University Ohio), 14.02.2009. Online unter: http://137.148.142.85/cactwiki/index.php5/User:Gardner [gesehen: 31.03.2015].

Gehler, Johann Samuel Traugott: Beobachtung, in: Ders.: Physikalisches Wörterbuch oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre: mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet, Teil 1, Leipzig: Schwickert 1787, S. 290-296.

Geiger, Moritz: Neue Complicationsversuche. Philosophische Studien 18 (1903), S. 347-436.

Geimer, Peter: Was ist kein Bild? Zur ‚Störung der Verweisung', in: Ders.: (Hg.): Ordnungen der Sichtbarkeit: Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie. Frankfurt am Main: Suhrkamp 2002, S. 313-341.

Gerling, Christian Ludwig: Die Längenunterschiede zwischen Göttingen (Altona), Marburg und Mannheim durch Signale bestimmt, in: Astronomische Nachrichten 15, Nr. 351 / 352 (1838), S. 249.

Gerstein, David: Cartoon Pop Musik: Who Doesn't Remember Classic Cartoons? (10.02.2013), online unter: Beck, Jerry (Hg.): Cartoon Research [Blog]. http://cartoonresearch.com/index.php/cartoon-pop-music [gesehen: 31.03.2015].

Ghali, Noureddine: L'avant-garde cinématographique en France dans les années vingt. Idées, conceptions, théories. Paris: Paris expérimental 1995. [Reihe: Classiques de l'avant-garde, 6].

Gigerenzer, Gerd / Swijtink, Zeno / Porter, Theodore / Daston, Lorraine / Beatty, John / Krüger, Lorenz: Das Reich des Zufalls. Wissen zwischen Wahrscheinlichkeiten, Häufigkeiten und Unschärfen. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. 1999.

Gitelman, Lisa: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Representing Technology in the Edison Era. Stanford, Calif: Stanford Univ. Press 1999.

Gitelman, Lisa: Media, Materiality, and the Measure of the Digital; or, the Case of Sheet Music and the Problem of Piano Rolls, in: Lauren Rabinovitz / Abraham Geil (Hg.): Memory bytes. History, Technology, and Digital Culture. Durham, NC: Duke Univ. Press 2004, S. 199-217.

Gitelman, Lisa: Always Already New. Media, History and the Data of Culture. Cambridge, Mass.: MIT Press 2006.

Goethe, Johann Wolfgang: Zur Farbenlehre. 1. und 2. Bd. + Farbtafeln. Tübingen: J. G. Cotta'sche Buchhandlung 1810.

Göttel, Dennis: Leinwand, in: Böttcher, Marius / Göttel, Dennis / Horstmann, Friederike / Müller, Jan Philip / Pantenburg, Volker / Waack, Linda / Wuzella, Regina (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014.

Gomery, Douglas: The Coming of Sound. A History. New York, NY: Routledge 2005.

Graeber, David: Dead Zones of the Imagination: On Violence, Bureaucracy, and Interpretive Labor. The 2006 Malinowski Memorial Lecture, in: Journal of Ethnographic Theory 2/2 (2012), S. 105-28.

Gregson, Robert A. M.: Herbart and „Psychological Research on the Strength of a Given Impression", in: Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences, Bd. 2, Nr. 3 (1998), S. 157-167.

Gunning, Tom: Doing for the Eye What the Phonograph Does for the Ear, in: Abel, Richard / Altman, Rick (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press 2001, S. 13-31.

Gunning, Tom: The Cinema of Attraction[s]: Early Film, Its Spectator and the Avant-garde, in: Strauven, Wanda (Hg.): The Cinema of Attractions Reloaded. Amsterdam: Amsterdam Univ. Press 2006, S. 381-388. [Reihe: Film Culture in Transition].

Gunning, Tom: Hand and Eye: Excavating a New Technology of the Image in the Victorian Era, in: Victorian Studies 3 (2012), S. 495-515.

Haas, Willy: „F.P. 1 antwortet nicht", in: Film-Kurier 302 (23.12.1932), hier zitiert nach: http://www.filmportal.de/node/16671/material/662157 [gesehen: 31.03.2015].

Hagemeyer, Friedrich-Wilhelm: Die Entstehung von Informationskonzepten in der Nachrichtentechnik. Eine Fallstudie zur Theoriebildung in der Technik in Industrie- und Kriegsforschung. Diss. Freie Universität Berlin, Berlin 1979. Online unter: http://weisses-rauschen.de/hero/hagemeyer/hagemeyer_dissertation.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Hagen, Wolfgang: Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Maresch, Rudolf / Werber, Nils (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. (2. Aufl.) Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2000, S. 133-173.

Hagen, Wolfgang: Fotofunken und Radiowellen. Über Feddersens Bilder und die Hertzschen Versuche, in: Hoffmann, Christoph / Berz, Peter (Hg.): Über Schall. Ernst Machs und Peter Salchers

Geschoßfotografien. Göttingen: Wallstein-Verl. 2001, S. 225-258. [Reihe: „Wissenschaftsgeschichte“ (Hg. von Michael Hagner und Hans-Jörg Rheinberger)].

Hagen, Wolfgang: Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks – Deutschland/USA. München: Fink 2005.

Hagen, Wolfgang: Artaud and the Serialization of Radio. Online unter: http://www.whagen.de/publications/2006/BremenArtaud/HagenEnglischFertig.htm [gesehen: 31.03.2015].

Hagen, Wolfgang: Busoni’s Invention: Phantasmagoria and Errancies in Times of Medial Transition, in: Daniels, Dieter / Schmidt, Barbara U. (Hg.): Artists as Inventors. Inventors as Artists. Ostfildern 2008, S. 86-107.

Hagener, Malte: Moving Forward, Looking Back. The European Avant-garde and the Invention of Film Culture, 1919-1939. Amsterdam: Amsterdam Univ. Press 2007. [Reihe: Film Culture in Transition].

Hake, Sabine: The Cinema’s Third Machine. Writing on Film in Germany, 1907-1933. Lincoln: Univ. of Nebraska Press 1993. [Reihe: Modern German Culture and Literature].

Hall, Mordaunt: The Screen; More Gang Fights, in: New York Times, 19.11.1928.

Hansen, Miriam Bratu: Cinema and Experience. Siegfried Kracauer, Walter Benjamin, and Theodor W. Adorno. Berkeley, Calif.: Univ. of California Press 2012. [Reihe: Weimar and now, 44].

Harris, Stefanie: Calling the Nation. Karl Hartl’s „F.P.1 antwortet nicht“, in: South Central Review 29.1-2 (Spring/Summer 2012), S. 21-40.

Hartmann, Julius: Einige Beobachtungen und Bemerkungen über Personaldifferenz, in: Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten Herausgegeben von Johann August Grunert, 31 (1858), S. 1-26.

Heidenreich, Stefan: FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts. München: Carl Hanser Verlag 2004.

Heider, Fritz: Gestalt Theory: Early History and Reminiscences, in: Journal of the History of the Behavioral Sciences 6/2 (April 1970), S. 131-139.

Heider, Fritz: Ding und Medium, in: Symposium: philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache 1/2 (1926), S. 109-157.

Heider, Fritz: Ding und Medium. (1926). Herausgegeben und mit einem Vorwort versehen von Dirk Baecker. Berlin: Kadmos 2005.

Heilbron, John L.: The Measure of Enlightenment, in: Frangsmyr, Tore / Heilbron, John L. / Rider, Robin E. (Hg.): The Quantifying Spirit in the 18th Century. Berkeley: University of California Press 1990, S. 207-242. [Serie: UC Press E-Books Collection 1982-2004]. Online unter:

http://publishing.cdlib.org/ucpresse-books/view?docId=ft6d5nb455&chunk.id=d0e9255&toc.depth=1&toc.id=d0e9255&brand=ucpress [gesehen: 31.03.2015].

Helmholtz, Hermann von: Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), S. 169-189.

Helmholtz, Hermann: Ueber die Thatsachen, die der Geometrie zum Grunde liegen, in: Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen 9, (3. Juni 1868), S. 193-221. Online unter: http://www.digizeitschriften.de/dms/resolveppn/?PPN=GDZPPN002512017 [gesehen: 31.03.2015].

Helmholtz, Hermann von: Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, 5. Aufl. Brunswick: Vieweg & Sohn 1896, S. 633.

Helmholtz, Hermann von: Ueber die Zusammensetzung von Spectralfarben, in: Ders.: Handbuch der physiologischen Optik. 2. Bd. Leipzig: Voss 1860, S. 272-309.

Henderson, Linda Dalrymple: X Rays and the Quest for Invisible Reality in the Art of Kupka, Duchamp, and the Cubists, in: Art Journal 47/4 (Winter 1988), S. 323-340.

Henderson, Linda Dalrymple: Francis Picabia, Radiometers, and X-Rays in 1913, in: The Art Bulletin 71/1 (März 1989), S. 114-123.

Henderson, Linda Dalrymple: Die moderne Kunst und das Unsichtbare, in: Loers, Veit (Hg.): Okkultismus und Avantgarde: von Munch bis Mondrian 1900-1915. Frankfurt a. M.: Edition Tertium 1995, S. 13-30.

Hendricks, Gordon: The Edison Motion Picture Myth. Berkeley / Los Angeles: The University of California Press 1961.

Hendricks, Gordon: The Kinetoscope: America's First Commercially Successful Motion Picture Exhibitor. New York: The Beginnings of American Film 1966.

Hendricks, Gordon: Origins of the American film. Repr. ed. New York: Arno Press 1972. [Reihe: The Literature of Cinema].

Hentschel, Linda: Crarys Techniken anders betrachtet. Kritische Anmerkungen zu „Techniken des Betrachters" von Jonathan Crary, Dresden/Berlin 1996, in: Kritische Berichte. Zeitschrift für Kunst- und Kulturwissenschaften 27/2 (1999), S. 69-77.

Herbart, Johann Friedrich: Psychologische Bemerkungen zur Tonlehre, in: Königsberger Archiv für Philosophie, Theologie, Sprachkunde und Geschichte, Bd. 1, Nr. 2 (1812), S. 158-192.

Herbart, Johann Friedrich: Psychologische Untersuchung über die Stärke einer gegebenen Vorstellung als Function ihrer Dauer betrachtet, in: Königsberger Archiv für Philosophie, Theologie, Sprachkunde und Geschichte, Bd. 1, Nr. 3 (1812), S. 292-337.

Herbart, Johann Friedrich: De attentionis mensura causisque primariis: Psychologiae principia statica et mechanica exemplo illustraturus. Königsberg (Regiomonti): Bornträger 1822.

Herbart, Johann Friedrich: Über die Möglichkeit und Nothwendigkeit, Mathematik auf Psychologie anzuwenden. Königsberg: Bornträger 1822.

Herbart, Johann Friedrich: Psychologie als Wissenschaft. Königsberg: August Wilhelm Unzer 1825.

Herbart, Johann Friedrich: Über die Möglichkeit und Notwendigkeit Mathematik auf Psychologie anzuwenden (1822), in: Ders.: Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7, 3. Teil: Kleinere Abhandlungen zur Psychologie. Leipzig: Verl. Leopold von Voss 1851.

Herbart, Johann Friedrich: De attentionis mensura causisque primariis (1822), in: Ders.: Johann Friedrich Herbart's sämmtliche Werke (hrsg. von G. Hartenstein), Bd. 7, 3. Teil: Kleinere Abhandlungen zur Psychologie. Leipzig: Verl. Leopold von Voss 1851.

Herbart, Johann Friedrich: De attentionis mensura causisque primariis (1822), in: Zeitschrift für Philosophie und Pädagogik 20 (1913).

Herbart, Johann Friedrich: Lehrbuch zur Psychologie. Hg. v. Margret Kaiser-El-Safti. Würzburg: Königshausen & Neumann 2003.

Hergenhahn, B. R.: An Introduction to the History of Psychology. 6. ed. Belmont, Calif.: Wadsworth 2009.

Hickethier, Knut: Synchron. Gleichzeitigkeit, Vertaktung und Synchronisation der Medien, in: Faulstich, Werner / Steiniger, Christian (Hg.): Zeit in den Medien – Medien in der Zeit. München: Fink 2002, S. 111-129.

Hiebert, Erwin N.: Electric Discharge in Rarefied Gases: The Dominion of Experiment. Faraday. Plücker. Hittorf, in: Kox, A. J. / Siegel, Daniel M. (Hg.): No Truth Except in the Details. Essays in Honor of Martin J. Klein. Dordrecht: Springer 1995, S. 95-134. [Reihe: Boston Studies in the Philosophy of Science, 167].

Higgins, Scott: Introduction, in: Ders.: Arnheim for Film- and Media Studies. New York, NY: Routledge 2011, S. 1-17. [Reihe: AFI Film Readers].

Hijiya, James A.: Lee De Forest and the Fatherhood of Radio. Cranbury, NJ: Associated Univ. Presses 1992.

Hirsch, Adolph: Ueber persönliche Gleichung und Correction bei chronographischen Durchgangs-Beobachtungen, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1863), S. 200-208.

Hirsch, Adolph: Expériences chronoscopiques sur la vitesse des différentes sensations et de la transmission nerveuse, in: Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel (1861-1864), 6 (1864), S. 100-114.

Hirsch, Adolph: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung (Vorgetragen in der naturforschenden Gesellschaft zu Neuenburg am 8. Nov. 1861), in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183-199.

Hoff, H. E. / Geddes, L. A.: The Rheotome and Its Prehistory: A Study in the Historical Interrelation of Electrophysiology and Electromechanics, in: Bulletin of the History of Medicine 16/3 (Mai-Juni 1957), S. 212-234.

Hoff, H. E. / Geddes, L. A.: Graphic Registration Before Ludwig. The Antecedents of the Kymograph, in: Isis 50 (1950), S. 5-21.

Hoffmann, Christoph: Wissenschaft und Militär. Das Berliner Psychologische Institut und der I. Weltkrieg, in: Psychologie und Wissenschaft. Jg. 5, 3/4 (April 1994), S. 261-284.

Hoffmann, Christoph: Phi-Phänomen Film. Der Kinematograph als Ereignis experimenteller Psychologie um 1900, in: Andriopoulos, Stefan / Schabacher, Gabriele / Schumacher, Eckhard (Hg.): Die Adresse des Mediums. Köln: DuMont 2001, S. 236-252.

Hoffmann, Christoph / Berz, Peter (Hg.): Über Schall. Ernst Machs und Peter Salchers Geschoßfotografien. Göttingen: Wallstein-Verl. 2001. [Reihe: „Wissenschaftsgeschichte“ (Hg. von Michael Hagner und Hans-Jörg Rheinberger)].

Hoffmann, Christoph: Nervensystemtelegraphie. Organismus und Apparatur, in: Schmidt, Dietmar (Hg.): KörperTopoi: Sichtbarkeit – Sagbarkeit – Wissen, Bd. 11. Weimar: Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften [(Me`dien)[i]] 2002, S. 39-66.

Hoffmann, Christoph: Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate. Göttingen: Wallstein 2006. [Reihe: Wissenschaftsgeschichte].

Hoffmann, Christoph: Constant Differences: Friedrich Wilhelm Bessel, the Concept of the Observer in Early Nineteenth-Century Practical Astronomy and the History of the Personal Equation, in: The British Journal for the History of Science, 40/3 (Sept. 2007), S. 333-365.

Hofstadter, Douglas R.: Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. New York: Basic Books 1999.

Holl, Ute: Kino, Trance & Kybernetik. Berlin: Brinkmann Bose 2002.

Hollier, Denis: The Death of Paper, Part Two: Artaud's Sound System, in: October 80 (1997), S. 27-37.

Hong, Sungook: Wireless. From Marconi's Black-Box to the Audion. Cambridge, Mass: MIT Press 2001. [Reihe: Transformations].

Hornbostel, Erich Moritz von: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488.

Hornbostel, Erich Moritz von: Die Probleme der vergleichenden Musikwissenschaft. Vortrag gehalten in der Ortsgruppe Wien der IMG am 24. März 1905, in: Zeitschrift der internationalen Musikgesellschaft 7/3 (1905), S. 85-97.

Hornbostel, Erich Moritz von: Beobachtungen über ein- und zweiohriges Hören, in: Psychologische Forschung. Zeitschrift für Psychologie und ihre Grenzwissenschaften 4 (1923), S. 64-114.

Hornbostel, Erich Moritz von: Die Einheit der Sinne, in: Melos 4 (1925), S. 290-297.

Hornbostel, Erich Moritz von: Über Geruchshelligkeit, in: Pflüger, Arch. 227/1 (1931), S. 517-538.

Hornbostel, Erich M. von / Abraham, Otto: Vorschläge für die Transkription exotischer Melodien (1909), in: Kaden, Christian / Stockmann, Erich (Hg.): Erich Moritz von Hornbostel: Tonart und Ethos. Aufsätze zur Musikethnologie und Musikpsychologie. Leipzig: Reclam 1986, S. 112-150.

Hornbostel, Erich M. von: Psychologie der Gehörserscheinungen (1926), in: Kaden, Christian / Stockmann, Erich (Hg.): Erich Moritz von Hornbostel: Tonart und Ethos. Aufsätze zur Musikethnologie und Musikpsychologie. Leipzig: Reclam 1986, S. 315-368.

Hornsby, Thomas: Preface, in: Bradley, James: Astronomical Observations, Made at the Royal Observatory at Greenwich from the year MDCCL. to the year MDCCLXII. by the Rev. James Bradley, D.D. Astronomer Royal, Fellow of the Royal Society and Member of the Academies of Sciences and Belles Lettres at Paris, Berlin, Petersburg, and Bologna. Vol. 1. Oxford: At the Clarendon Press1798, S. i-ix.

Horton, J. W.: The Electrical Transmission of Pictures and Images, in: Proceedings of the Institute of Radio Engineers (proc. ire) 17/9 (1929), S. 1540-1563.

Horwitz, Hugo Theodor: Das Relais-Prinzip (1929), in: Ders.: Das Relais-Prinzip. Schriften zur Technikgeschichte, hrsg. von Thomas Brandstetter und Ulrich Troitzsch. Wien: Löcker 2008. [Erstabdruck in: Technik und Kultur 20 (1929), S. 125-129 und S. 141-146].

Hosejko, Lubomir (Hg.): Eugène Deslaw: Ombre blanche-lumière noire. Textes et documents. Paris: Paris expérimental 2004. [Reihe: Les Cahiers de Paris expérimental, 15].

Hosejko, Lubomir: Ombre Blanche et Lumière Noire. Le Cinéma d'Eugène Deslaw, in: Ders. (Hg.): Eugene Deslaw: Ombre blanche-lumière noire. Textes et documents. Paris: Paris expérimental 2004, S. 3-7. [Reihe: Les Cahiers de Paris expérimental, 15].

Hosejko, Lubomir: Biograpie d'Eugène Deslaw, in: Mary, Jean-François (Hg.): Eugène Deslaw: sa vision fantastique, Bd. 1. Nizza: Cinémathèque de Nice 2007. [Reihe: Hors série Ciné Nice].

Howse, Derek: Greenwich Observatory. Volume 3: The Buildings and Instruments. London: Taylor & Francis 1975.

Howse, Derek: Greenwich Time and the Discovery of the Longitude. Oxford: Oxford Univ. Press 1980. Online unter: https://archive.org/details/GreenwichTime [gesehen: 31.03.2015].

Humphrey, George: The Theory of Einstein and the Gestalt-Psychologie: A Parallel. American Journal of Psychology 35 (1924), S. 353-359.

Ilgner, Christian / Linke, Christian: Filmtechnik – Vom Malteserkreuz zum Panzerkino, in: Loiperdinger, Martin (Hg.): Oskar Messter, Filmpionier der Kaiserzeit. [eine Ausstellung des Filmmuseums Potsdam (FMP) und des Deutschen Museums München (DMM)]. Basel: Stroemfeld/Roter Stern 1994, S. 93-134. [Reihe: KINtop-Schriften, 2].

Iris. A Journal of Theory on Image and Sound: The State of Sound Studies, 27 (Frühling 1999).

Jacobsen, Wolfgang: Die Tonfilmaschine, in: Ders. (Hg.): Babelsberg. Das Filmstudio. 1912-1995. Berlin: Argon 1994, S. 145-164.

Jakob, Ludwig Heinrich: Grundriß der Erfahrungs-Seelenlehre, Halle: Hemmerde-Schwetschke 1791.

James, William: The Principles of Psychology. New York: Henry Holt and Company 1890. Online unter: http://psychclassics.yorku.ca/James/Principles/index.htm [gesehen: 31.03.2015].

Jameson, Fredric: Totality as Conspiracy, in: The Geopolitical Aesthetic. Cinema and Space in the World System. Bloomington, Ind.: Indiana Univ. Press. 1995, S. 9-35.

Jammer, Max: Concepts of Simultaneity. From Antiquity to Einstein and Beyond. Baltimore, Md.: Johns Hopkins Univ. Press 2006.

Jarry, Alfred: Les Monstres, in: L'Ymagier. Nr. 2 (Januar 1895), in: Ders.: Œuvres Complètes 8: L´Ymagier. Perhinderion. Monte Carlo: Éditions du Livre 1948.

Jenkins, Harry J.: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10.

Jossé, Harald: Die Entstehung des Tonfilms. Freiburg / München: Alber 1984.

Joyce, Nick / Baker, David: Stereoscopes: Straddling the Line Between Life and Lab, in: Observer, Association of Psychological Science [APS], 21/10 (November 2008). Online unter:

http://www.psychologicalscience.org/index.php/publications/observer/2008/november-08/stereoscopes-straddling-the-line-between-life-and-lab.html [gesehen: 31.03.2015].

Kaden, Christian / Stockmann, Erich (Hg.): Erich Moritz von Hornbostel: Tonart und Ethos. Aufsätze zur Musikethnologie und Musikpsychologie. Leipzig: Reclam 1986.

Kaes, Anton: Das Unsichtbare im Film. Zu Fritz Langs M, in: Franz, Michael / Schäffner, Wolfgang / Siegert, Bernhard / Stockhammer, Robert (Hg.): Electric Laokoon. Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akademie Verlag 2007, S. 172-181.

Kaiser-El-Safti, Margret: Die Idee der wissenschaftlichen Psychologie. Immanuel Kants kritische Einwände und ihre konstruktive Widerlegung. Würzburg: Königshausen & Neumann 2001.

Kaiser-El-Safti, Margret: Einführung, in: Johann Friedrich Herbart: Lehrbuch zur Psychologie. Hg. v. Margret Kaiser-El-Safti. Würzburg: Königshausen & Neumann 2003, S. V-LXVII.

Kaiser-El-Safti, Margret: Erkenntnistheoretische Grundlagen der Gestalt- und Ganzheitspsychologie in historischer Perspektive, in: Aschermann, Ellen / Kaiser-El-Safti, Margret (Hg.): Gestalt und Gestaltung in interdisziplinärer Perspektive. Frankfurt a. M.: Peter Lang 2014, S. 239-304. [Reihe: Schriftenreihe der Carl Stumpf Gesellschaft, Bd. 4].

Kaiser, Frederik: Über einen neuen Apparat zur absoluten Bestimmung von persönlichen Fehlern bei astronomischen Beobachtungen, in: Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde 2. Reeks 2. Deel (1867), S. 216-236.

Kant Immanuel: Anthropologie in pragmatischer Hinsicht (1798), 4. Auflage. Leipzig: Verlag von Immanuel Müller 1833, S. XII-XIII.

Kapralik, Elena (Pseudonym von Bernd Mattheus): Antonin Artaud 1896-1948. Leben und Werk des Schauspielers, Dichters und Regisseurs. München: Matthes & Seitz 1977.

Kästner, Erich: Die Ästhetik des Tonfilms (in: Neue Leipziger Zeitung 20.8.1930), in: Bock, Hans-Michael / Töteberg, Michael (Hg.): Das Ufa-Buch. Kunst und Krisen¸ Stars und Regisseure, Wirtschaft und Politik: die internationale Geschichte von Deutschlands größtem Film-Konzern. Frankfurt a.M.: Zweitausendeins u.a. 1994, S. 270-271.

Kassung, Christian: Formelbilder: Sehen und Rechnen in der modernen Physik, Vortrag gehalten am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, Berlin. Vortragsmanuskript. Berlin 2000. [Vielen Dank an Christian Kassung].

Kassung, Christian / Macho, Thomas: Imaging Processes in Nineteenth Century Medicine and Science, in: Latour, Bruno / Weibel, Peter (Hg.): Iconoclash Beyond the Image Wars in Science, Religion, and Art. Karlsruhe: Center for Art and Media 2002, S. 336-347.

Kassung, Christian / Kümmel, Albert: Synchronisationsprobleme, in: Kümmel, Albert (Hg.): Signale der Störung. München: Fink 2003, S. 143-171.

Kassung, Christian: Isochronie und Synchronie. Zur apparativen und epistemologischen Genese des Kopiertelegraphen, in: Schmidgen, Henning (Hg.): Lebendige Zeit. Wissenskulturen im Werden. Berlin: Kadmos 2005, S. 196-209.

Kassung, Christian / Macho, Thomas: Kulturtechniken der Synchronisation. Paderborn: Fink 2013.

Kaufman, J.B.: The Transcontinental Making of the Barn Dance, in: Animation Journal 5,2 (Frühling 1997), S. 36-44.

Keeley, Brian L.: The Role of Neurobiology in Differentiating the Senses, in: Bickle, J. (Hg.): Oxford Handbook of Philosophy and Neuroscience. Oxford / New York: Oxford Univ. Press 2009, S. 226-250.

Kellogg, Edward W.: History of Sound Motion Pictures, in: Fielding, Raymond: A Technological History of Motion Pictures and Television. An Anthology of the Pages of the Journal of the Society of Motion Pictures and Television Engineers. Berkeley / Los Angeles / London: Univ. of Calif. Press 1967, S. 174-220.

Kirchmann, Kay: Zwischen Selbstreflexivität und Selbstreferentialität. Zur Ästhetik des Selbstbezüglichen als filmischer Modernität, in: Karpf, Ernst / Kiesel, Doron / Visarius, Karsten (Hg.): „Im Spiegelkabinett der Illusionen". Filme über sich selbst. Marburg: Schüren 1996, S. 67-86. [Reihe: Arnoldshainer Filmgespräch: Arnoldshainer Filmgespräche; Bd. 13].

Kittler, Friedrich A.: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin: Brinkmann & Bose 1986.

Kittler, Friedrich A.: Real Time Analysis, Time Axis Manipulation, in: Ders.: Draculas Vermächtnis. Technische Schriften. Leipzig: Reclam Verlag Leipzig 1993, S. 182-207. [Reihe: Reclams Universal-Bibliothek; Bd. 1476].

Kittler, Friedrich: Kommunikationsmedien, in: Wulf, Christoph (Hg.): Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie. Weinheim, Basel: Beltz 1997, S. 649-661.

Kittler, Friedrich: Aufschreibesysteme 1800, 1900. 3. Aufl. München: Fink 1995

Kittler, Friedrich A.: Das Werk der Drei. Vom Stummfilm zum Tonfilm, in: Ders. / Macho, Thomas (Hg.): Zwischen Rauschen und Offenbarung. Zur Kultur- und Mediengeschichte der Stimme. Berlin: Akademie Verl. 2002.

Kittler, Friedrich: Blitz und Serie – Ereignis und Donner, in: Volmar, Axel (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, S. 155-166.

Kittler, Wolf: Das Theater und das Kino, sein Doppel. Bild und Ton bei Antonin Artaud, in: Andriopoulos, Stefan / Dotzler, Bernhard J. (Hg.): 1929. Beiträge zur Archäologie der Medien. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2002.

Klemm, Otto: Lokalisation von Sinneseindrücken bei disparaten Nebenreizen, in: Psychologische Studien 5/ 1&2 (1909), S. 73-161.

Klenotic, Jeffrey: dialogue accompaniment, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 184-185.

Klose, Alexander: Das Container-Prinzip: Wie eine Box unser Denken verändert. Hamburg: Mare 2009.

Klose, Alexander / Müller, Jan Philip: Goof, in: Böttcher, Marius / Göttel, Dennis / Horstmann, Friederike / Müller, Jan Philip / Pantenburg, Volker / Waack, Linda / Wuzella, Regina (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014, S. 62-63.

Klotz, Sebastian: Tonpsychologie und Musikforschung als Katalysatoren wissenschaftlich-experimenteller Praxis und der Methodenlehre im Kreis von Carl Stumpf, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 31/3 (2008), S. 195-210.

Koch, Gertrud: Rudolf Arnheim: The Materialist of Aesthetic Illusion: Gestalt Theory and Reviewer's Practice, in: New German Critique 51 (1990), S. 164-178.

Koch, Gertrud: Rudolf Arnheim: Der Materialist der ästhetischen Illusion – Gestalttheorie und kritische Praxis, in: Jung, Uli (Hg.): Filmkultur zur Zeit der Weimarer Republik. Beiträge zu einer internationalen Konferenz vom 15. bis 18. Juni 1989 in Luxemburg. München: Saur 1992, S. 15-25.

Koch, Gertrud: Film als Experiment der Animation m – Sind Filme Experimente am Menschen?, in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 3/1 (2012): Entwerfen, S. 11-24.

Koerber, Joseph: Die Lehrer der Anstalt von 1835 bis 1885, in: Ed. Goebel (Hg.): Jahresbericht über das Königliche Gymnasium zu Fulda womit zu den am 27. und 28. März 1885 stattfindenden öffentlichen Prüfungen sowie zu der bevorstehenden Jubiläumsfeier ergebenst einladet. Der Direktor des Gymnasiums Dr. Ed. Goebel. Fulda: J. L. Uths Hofdruckerei 1885. Online: http://www.rms-fulda.de/index.php/service/downloads2/finish/20/148 [gesehen: 31.03.2015].

Koerber, Martin: Filmfabrikant Oskar Messter – Stationen einer Karriere, in: Loiperdinger, Martin (Hg.): Oskar Messter, Filmpionier der Kaiserzeit. [eine Ausstellung des Filmmuseums Potsdam (FMP) und des Deutschen Museums München (DMM)]. Basel: Stroemfeld/Roter Stern 1994, S. 27-91. [Reihe: KINtop-Schriften, 2].

Koffka, Kurt: Beginnings of Gestalt Theory. Vortrag vom 18.04.1931, in: Kurt Koffka Papers. Archives of the History of American Psychology. Akron, Ohio, Box M 379.

Koffka, Kurt: Principles of Gestalt Psychology. New York: Harcourt, Brace 1935.

Koschorke, Albrecht: Wissenschaften des Arbiträren. Die Revolutionierung der Sinnesphysiologie und die Entstehung der modernen Hermeneutik um 1800, in: Vogl, Joseph (Hg.): Poetologien des Wissens um 1800. München: Fink 1999, S. 19-52.

Koselleck, Reinhart: Die Zeiten der Geschichtsschreibung, in: Ders.: Zeitschichten. Studien zur Historik. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2000, S. 287-297

Koyré, Alexandre: The Significance of the Newtonian Synthesis, in: The Journal of General Education 4/4 (1950), S. 256-268.

Koyré, Alexandre: From the Closed World to the Infinite Universe. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Press 1957. (Franz. Titel: Du monde de l'à peu près à l'univers de la précision).

Koyré, Alexandre: The Significance of the Newtonian Synthesis, in: Ders.: Newtonian Studies. Cambridge u.a.: Harvard Univ. Press 1965. Online unter: http://www.isnature.org/Files/Koyre_Newtonian_Studies.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Kracauer, Siegfried: Neue Filmbücher (1933) (Die Neue Rundschau, 44/1 (1933), S. 143), in: Arnheim, Rudolf: Film als Kunst. 1. Aufl., 3. [Nachdr.]. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2008, S. 313-314. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1553].

Kracauer, Siegfried: Film-Notizen (Der Tonfilm bringt es an den Tag), Frankfurter Zeitung 1.8.1930, in: Ders.: Werke (hrsg. von Inka Mülder-Bach, Sabine Biebl und Mirjam Wenzel), Bd. 6.2: Kleine Schriften zum Film. 1928-1931. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2004, S. 388-390.

Kracauer, Siegfried: Der Tonfilm bringt es an den Tag (1930) (Film-Notizen, Frankfurter Zeitung, 31.07.1930), in: Ders.: Von Caligari zu Hitler. Eine psychologische Geschichte des deutschen Films. 6. Aufl. Unter Mitarbeit von Siegfried Backes, Ruth Baumgarten und Karsten Witte. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2005, S. 439-440. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 479].

Kuhn, Thomas S.: The Function of Measurement in Modern Physical Science, in: Isis, Bd. 52, Nr. 2 (Juni 1961), S. 161-193.

Kumatso, Hiroshi: benshi, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 66-67.

Kümmel, Albert / Löffler, Petra: Medientheorie 1888-1933: Texte und Kommentare. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002.

Kursell, Julia: A Gray Box: The Phonograph in Laboratory Experiments and Fieldwork, 1900-1920, in: Pinch, T. J. / Bijsterveld, Karin (Hg.): The Oxford Handbook of Sound Studies. New York: Oxford Univ. Press 2012, S. 176-197. [Reihe: Oxford Handbooks].

LaBelle, Brandon: Background Noise. Perspectives on Sound Art. New York, NY/London: Continuum 2007.

La Motte-Haber, Helga de: Klangkunst – eine neue Gattung?, in: Akademie der Künste, Berlin (verantwortlich für den Katalog: Helga de la Motte-Haber) (Hg.): Klangkunst (erschienen anlässlich von „sonambiente – festival für hören und sehen". Internationale Klangkunst im Rahmen der 300-Jahrfeier der Akademie der Künste, Berlin 9. August-8. September 1996), München / New York: Prestel 1996, S. 12-17.

Lastra, James: Sound Technology and the American Cinema. Perception, Representation, Modernity. New York: Columbia Univ. Press 2000. [Reihe: Film and Culture].

Latour, Bruno: Drawing Things Together, in: Lynch, Michael / Woolgar, Steve (Hg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge, Mass.: MIT Press 1990, S. 19-68.

Latour, Bruno: Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Belliger, Andréa / Krieger, David J. (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript 2006, S. 259-308.

Latour, Bruno: Die Geschichtlichkeit der Dinge: Wo waren die Mikroben vor Pasteur?, in: Ders.: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. (2. Aufl.) Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 175-210. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1595].

Latour, Bruno: Überraschungsmomente des Handelns. Fakten, Fetische und Faitisches, in: Ders.: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. 2. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006, S. 327-359. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1595].

Latour, Bruno: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. 2. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2006. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1595].

Law, John: Objects, Spaces, and Others (2000/2003). Online-Paper des Centre for Science Studies, Lancaster University, UK. Online unter: http://www.lancaster.ac.uk/sociology/research/publications/papers/law-objects-spaces-others.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Law, John: Objects and Spaces, in: Theory, Culture & Society 19/5-6 (2002), S. 91-105.

Law, John: Topology and the Naming of Complexity (1997/2003). Online-Paper des Centre for Science Studies, Lancaster University, UK. Online unter: http://www.lancaster.ac.uk/fass/sociology/research/publications/papers/law-topology-and-complexity.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Lederman, Susan J. / Nichols, Bill: Flicker and Motion in Film, in: Nichols, Bill: Ideology and the Image. Bloomington, IN: Indiana Univ. Press 1981, S. 96-105.

Leistner, Erich: Objekte der Tonaufnahme, in: Filmtechnik (30.05.1931), S. 5-7.

Lenburg, Jeff: The Encyclopedia of Animated Cartoons. 3. Aufl. New York, NY: Facts on File/Infobase Publishing 2009.

Lenoir, Timothy: Helmholtz and the Materialities of Communication, in: Osiris 2/9, Instruments (1994), S. 184-207.

Lenoir, Timothy: Operationalizing Kant: Manifolds, Models, and Mathematics in Helmholtz's Theories of Perception, in: Friedman, Michael / Nordmann, Alfred (Hg.): The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science. Cambridge, Mass: MIT Press 2006 (Dibner Institute for the history of science and technology), S. 141-210.

Lenz, E.: Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den durch magneto-elektrische Maschinen erzeugten Inductionsstrom. Annalen der Physik. u. Chemie. 92 (1854), S. 128-152.

Leslie, Esther: Hollywood Flatlands. Animation, Critical Theory and the Avant-garde. London / New York: Verso 2002.

Lessing, Gotthold Ephraim: Laokoon: oder über die Grenzen der Mahlerey und Poesie. Mit beyläufigen Erläuterungen verschiedener Punkte der alten Kunstgeschichte; von Gotthold Ephraim Lessing. Erster Theil. Berlin: bey Christian Friedrich Voß 1766.

Levin, Tom: The Acoustic Dimension. Notes on Cinema Sound, in: Screen 3/25 (1984), S. 55-68.

Levin, Thomas Y.: Rhetoric of the Temporal Index: Surveillant Narration and the Cinema of „Real Time", in: Levin, Thomas Y. / Frohne, Ursula / Weibel, Peter (Hg.): CTRL [Space]. Rhetorics of surveillance from Bentham to Big Brother (Anlässlich der Ausstellung CTRL [Space] – Rhetorics of Surveillance from Bentham to Big Brother. ZKM Karlsruhe, 12.10.2001-24.02.2002). Karlsruhe: ZKM 2002, S. 578-593.

Levin, Thomas Y.: „Tones from out of Nowhere": Rudolph Pfenninger and the Archaeology of Synthetic Sound, in: Grey Room 12 (2003), S. 33-79.

Lewanski, Jörg: Die neue Synthese des Geistes. Zur Synästhesie-Euphorie der Jahre 1925 bis 1933, in: Adler, Hans / Zeuch, Ulrike (Hg.): Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne, Würzburg: Königshausen & Neumann 2002, S. 238-248.

Lewis, Thomas S. W.: Empire of the Air. The Men who Made Radio. New York, NY: Edward Burlingame Books 1991.

Lichte, Hugo: Physik und Technik des Tonfilms. Leipzig: S. Hirzel 1941.

Lindenau, Bernhard August von / Bohnenberger, Johann G. F. (Hg.): Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften. Tübingen 1816.

Loughney, Patrick: Domitor Witnesses the First Complete Public Presentation of [Dickson Experimental Sound Film] in the Twentieth Century, in: Richard Abel / Rick Altman (Hg.): The Sounds of Early Cinema. Bloomington, Indianapolis: Indiana Univ. Press 2001, S. 215-219.

Luchins, Abraham S. / Luchins, Edith H.: Isomorphism in Gestalt Theory: Comparison of Wertheimer's and Köhler's Concepts (1924). Paper prepared for the 11th Scientific Convention of the GTA, 11.-14. März 1999. Online unter: http://www.gestalttheory.net/cms/uploads/pdf/archive/ab1990/Isomorphism_GT_Luchins.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Ludwig, C.: Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme, in: Müller, Johannes u.a. (Hg.): Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Berlin: Verl. von Veit et Comp. 1847, S. 242-302.

Luhmann, Niklas: Gleichzeitigkeit und Synchronisation, in: Ders.: Konstruktivistische Perspektiven. 2. Aufl. Opladen: Westdt. Verl. 1993, S. 95-130. [Reihe: Soziolog. Aufklärung, Niklas Luhmann 5].

Mach, Ernst: Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen. Jena 1886.

Macho, Thomas: Zeit und Zahl. Kalender und Zeitmessung als Kulturtechniken, in: Krämer, Sybille / Bredekamp, Horst (Hg.): Bild, Schrift, Zahl. München: Fink 2003, S. 179-192.

Mahoney, Michael S.: Diagrams and Dynamics, in: Lefèvre, Wolfgang (Hg.): Pictorial Means in Early Modern Engineering, 1400-1650. Berlin: Max-Planck-Institut-Preprint 2002, S. 197-213. [Reihe: MPIWG 193].

Mahoney, Michael S.: Drawing Mechanics, in: Lefèvre, Wolfgang (Hg.): Picturing Machines 1400-1700. Cambridge, Mass: MIT Press 2004, S. 281-306. [Reihe: Transformations].

Maltin, Leonard: Of Mice and Magic. A History of American Animated Cartoons. New York: McGraw-Hill 1980.

Mannoni, Laurent: Coissac, Guillaume-Michel, in: Abel, Richard (Hg.): Encyclopedia of Early Cinema. London: Routledge 2005, S. 132-133.

Marey, Étienne-Jules: Nouvelles modifications du chronophotographe par M. E. J. Marey, in: Gastine, Louis: La Chronophotographie, encyclopédie scientifique des aide-mémoire. Paris: Gauthier-Villars et fils o.J.

Marey, Étienne-Jules: La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine. Paris: G. Masson 1878.

Marquard, Odo: Zur Geschichte des philosophischen Begriffs „Anthropologie" seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts, in: Marquard, Odo: Schwierigkeiten mit der Geschichtsphilosophie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1992, S. 122-144 und S. 213-247 (Anmerkungen).

Marquard, Odo: „Anthropologie", in: Ritter, Joachim / Gründer, Karlfried / Gabriel, Gottfried (Hg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie, 1 (A-C). Basel / Stuttgart: Schwabe & Co 1971-2007, S. 362-374.

Martin, Silke: Überlegungen zur hybriden Form des vermeintlich ersten Tonfilms „The Jazz Singer“ (USA 1927), in: Kieler Beiträge zur Filmmusikforschung 3 (2009), online unter: http://www.filmmusik.uni-kiel.de/beitraege.htm [gesehen: 31.03.2015].

Martin, Silke: Die Sichtbarkeit des Tons im Film. Akustische Modernisierungen des Films seit den 1920er Jahren. Marburg: Schüren 2010.

Mary, Jean-François (Hg.): Eugène Deslaw: sa vision fantastique. Nizza: Cinémathèque de Nice 2007. [Reihe: Hors série Ciné Nice].

Maskelyne, Nevil: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich, in the Years 1765, 1766, 1767, 1768, and 1769. By the Reverend Nevil Maskelyne, B.D. Fellow of Trinity College, Cambridge, and of the Royal Society, and Astronomer Royal. Published by the President and the Council of the Royal Society, at the Public Expence, in Obedience to his Majesty’s Command. Vol. I. London: William Richardson 1774/6.

Maskelyne, Nevil: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich, from MDCCLXXV to MDCCLXXXVI. By the Reverend Nevil Maskelyne, D.D. Astronomer Royal and Fellow of the Royal Society. Published by the President and the Council of the Royal Society, at the Public Expence, in Obedience to his Majesty’s Command. Vol. II. London: C. Buckton 1774/6.

Maskelyne, Nevil: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich, from M. DCC. LXXXVIII. to M. DCC. XCVIII. By the Reverend Nevil Maskelyne, D.D. Astronomer Royal and Fellow of the Royal Society. Published by the President and the Council of the Royal Society, at the Public Expence, in Obedience to his Majesty’s Command. Vol. III. London: C. Buckton 1799.

Maskelyne, Nevil: Maskelyne’s Analysis of Kinnebrook as an Observer and a Statement of the Observing Method in Use at Greenwich in 1796. Extract from the 1787-1798 volume of Greenwich Observations, S. 339-40, herausgegeben von The Royal Observatory Greenwich. Online unter: http://www.royalobservatorygreenwich.org/articles.php?article=1131 [gesehen: 31.03.2015].

Mattheus, Bernd (Pseudonym: Elena Kapralik): Antonin Artaud 1896-1948. Leben und Werk des Schauspielers, Dichters und Regisseurs. München: Matthes & Seitz 1977.

Mattheus, Bernd: Mind Cinema. Nachwort, in: Artaud, Antonin: Texte zum Film. Werke, Bd. 11, übersetzt v. Bernd Mattheus. Berlin: Matthes & Seitz 2012, S. 283-310. [Reihe: Werke in Einzelausgaben/Antonin Artaud; 11].

Maxfield, Joseph P.: The Vitaphone – An Audible Motion Picture, in: Bell Laboratories Record 2/5 (Juli 1926), S. 200-204.

Maye, Harun: Was ist eine Kulturtechnik?, in: Zeitschrift für Medien und Kulturforschung 1/1 (2010), S. 121-125.

McGurk, Harry / MacDonald, John: Hearing Lips and Seeing Voices, in Nature 264 (23/30 Dezember 1976), S. 746-748.

McLuhan, Marshall: Die magischen Kanäle. Düsseldorf / Wien / New York / Moskau: ECON 1992.

McLuhan, Marshall / Carpenter, Edmund: Acoustic Space, in: McLuhan, Marshall: Media Research. Technology, Art, Communication. Edited with a commentary Michel E. Moos. Amsterdam: G&B Arts 1997, S. 39-44.

Merritt, Russell: Recharging „Alexander Nevsky“: Tracking the Eisenstein-Prokofiev War Horse, in: Film Quarterly 48/2 (1994), S. 34-47.

Messter, Oskar: Einführung einer Norm für die Vorführgeschwindigkeit von Filmen. Vortrag in der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft e. V. in Berlin am 18. Jan. 1928, Nachlass Messter, Bundesarchiv, Signatur N 1275/529.

Messter, Oskar: Mein Weg mit dem Film. Berlin-Schöneberg: Max Hesse 1936.

Miller, Arthur I.: Albert Einstein and Max Wertheimer: A Gestalt Psychologist's View of the Genesis of Special Relativity Theory, in: History of Science 13 (1975), S. 75-103.

Mindell, David A.: Between Human and Machine. Feedback, Control, and Computing Before Cybernetics. Baltimore, Md.: The Johns Hopkins Univ. Press 2002. [Reihe: Johns Hopkins Studies in the History of Technology].

Mitchell, William James Thomas: Der Pictorial Turn, in: Kravagna, Christian (Hg.): Privileg Blick. Kritik der visuellen Kultur. Berlin / Amsterdam: Edition ID-Archiv 1997, S. 15-40.

Mitchell, William James Thomas: The Pictorial Turn (1992), in: Ders.: Picture Theory. Essays on Verbal and Visual Representation. [Nachdr.]. Chicago, Ill.: Univ. of Chicago Press 2007, S. 11-34.

Mittelstaedt, Peter: Philosophische Probleme der modernen Physik. Mannheim: BI-Wiss. Verl. 1989.

Montanaro, Carlo: Il rumorarmonio e il cinema d'avanguardia, in: Tagliapietra, Franco / Gasparotto, Anna (Hg.): Luigi Russolo: vita e opere di un futurista. Milano: Skira 2006, S. 121-125.

Morus, Iwan Rhys: „The Nervous System of Britain“: Space, Time and the Electric Telegraph in the Victorian Age, in: The British Journal for the History of Science 33/4 (On Time: History, Science and Commemoration) (Dezember 2000), S. 455-475.

Mosley, Leonard: Disney's World: A Biography. New York: Stein and Day 1985.

Mühl-Benninghaus, Wolfgang: Das Ringen um den Tonfilm. Strategien der Elektro- und der Filmindustrie in den 20er und 30er Jahren. Düsseldorf: Droste 1999. [Schriften des Bundesarchivs, 54].

Müller, Corinna: Frühe deutsche Kinematographie: formale, wirtschaftliche und kulturelle Entwicklungen, 1907-1912. Stuttgart / Weimar: Metzler 1994.

Müller, Corinna: Vom Stummfilm zum Tonfilm. München: Fink 2003.

Müller, Jan Philip: Röntgen Bilder 1895-1914. Magisterarbeit Humboldt-Universität zu Berlin 2002.

Müller, Jan Philip: „Ist der Tonfilm ein Monster?“ Antonin Artaud und die Unmöglichkeit des sprechenden Films, in: Wentz, Daniela / Wendler, André (Hg.): Die Medien und das Neue. Marburg: Schüren 2009, S. 97-110. [Reihe: Film- und Fernsehwissenschaftliches Kolloquium (FFK) 21].

Müller, Jan Philip: Dickson Experimental. Wie im Jahre 2000 der älteste Tonfilm der Welt entstand, in: Butis Butis (Hg.): Goofy History: Fehler machen Geschichte. Köln / Weimar / Wien: Böhlau 2009, S. 227-245.

Müller, Jan Philip: Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, in: Daniels, Dieter (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig / Linz 2009. Online unter: http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/47 [gesehen: 31.03.2015].

Müller, Jan Philip: Die Rille schließen, das Klangobjekt identifizieren: Die Politik des Geräuschs in Pierre Schaeffers Entwurf einer Musique Concrète und Walter Murchs Sound Design für THX 1138. Vortrag gehalten am 13.02.2010 bei der Tagung „Auditive Medienkulturen. Methoden einer interdisziplinären Klangwissenschaft. 11.-13. Februar 2010“ an der Universität Siegen.

Müller, Jan Philip: Anordnung: John Smith (UK 1952) von „The Girl Chewing Gum“ (UK 1976), in: Micro 27/3 (August 2010), S. 48-49.

Müller, Jan Philip: Synchronization, in: Daniels, Dieter / Naumann, Sandra / Thoben, Jan (Hg.): See this Sound. Audiovisuology Compendium: An Interdisciplinary Survey of Audiovisual Culture. Köln: Verlag der Buchhandlung Walter König 2010, S. 401-414.

Müller, Jan Philip: „Der Schuss im Tonfilmatelier“, in: Häusler, Anna / Henschen, Jan (Hg.): Topos Tatort: Fiktionen des Realen. Bielefeld: transcript 2011, S. 115-134.

Müller, Jan Philip: Skeleton Dance (2011). Online unter: Kulturstiftung des Bundes (Hg.): Die Untoten – Life Sciences & Pulp Fiction: Textarchiv. http://www.untot.info/113-0-Skeleton-Dance---Animation-und-Beseelung-Walt-Disney.html [gesehen: 31.03.2015].

Müller, Jan Philip: Im Land der schwarzen Hochfrequenz-Schwäne 2012., Online unter: http://dontsweattheculturaltechniques.tumblr.com/post/28330632494/im-land-der-schwarzen-hochfequenz-schwane [gesehen: 31.03.2015].

Müller, Jan Philip: Soundscape Nashville. Milieus des Tonbandgeräts um 1974, in: Dähne, Chris / Bredella, Nathalie (Hg.): Infrastrukturen des Urbanen. Bielefeld: transcript 2013, S. 47-84.

Müller, Jan Philip: Schleifen knüpfen, Klangobjekte identifizieren. Auditive Techniken in Pierre Schaeffers Musique Concrète und Walter Murchs Sound Design von THX 1138, in: Volmar, Axel /

Schröter, Jens (Hg.): Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung. Bielefeld: transcript 2013, S. 287-320.

Müller, Jan Philip: Rezension: Butzmann, Frieder / Martin, Jean: Filmgeräusch. Wahrnehmungsfelder eines Mediums, Hofheim Wolke-Verlag 2012, in: ZFM-Aktuell (11/2013). Online unter: http://www.zfmedienwissenschaft.de/?TID=95 [gesehen: 31.03.2015].

Müller, Jan Philip: Sync Sound/Sink Sound. Audiovision und Synchronisation in Michael Snows „Rameau's Nephew by Diderot (Thanx to Dennis Young) by Wilma Schoen", in: ZMK Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 313-332.

Müller, Jan Philip: Ton, in: Böttcher, Marius / Göttel, Dennis / Horstmann, Friederike / Müller, Jan Philip / Pantenburg, Volker / Waack, Linda / Wuzella, Regina (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014, S. 154-155.

Müller, Johannes: Ueber die Metamorphose des Nervensystems in der Thierwelt, in: Meckel, Johann Friedrich u.a. (Hg.): Archiv für Anatomie und Physiologie. Mit dreizehn Kupfertafeln. Leipzig: Verl. Leopold Voss 1828.

Müller, Johannes: Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere, nebst einem Versuch über die Bewegungen der Augen und über den menschlichen Blick. Leipzig: Drucker: Karl Cnobloch 1826.

Müller, Johannes: Bestätigung des Bell'schen Lehrsatzes, dass die doppelten Wurzeln der Rückenmarksnerven verschiedene Functionen haben, durch neue und entscheidende Experimente, in: Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 30 (1831), S. 113-117.

Müller, Johannes: Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. 1. Bd., 3. verbesserte Auflage. Coblenz: Verlag von J. Hölscher 1837.

Müller, Martin: Erich M. von Hornbostel: Gestaltpsychologie und Kulturvergleichende Forschung, in: Klotz, Sebastian (Hg.): „Vom tönenden Wirbel menschlichen Tuns". Erich von Hornbostel als Gestaltpsychologe, Archivar und Musikwissenschaftler. Berlin / Milow: Schibri-Verl.1998, S. 217-224.

Münsterberg, Hugo: THE X-RAYS, in: Science 3/57 (1896), S. 161-163.

Muncke, Georg Wilhelm: Beobachtung, in: Johann Samuel Traugott Gehlers Physikalisches Wörterbuch, neu bearb. von Heinrich Wilhelm Brandes, Ludwig Gmelin, Johann Caspar Horner, Georg Wilhelm Muncke und Christoph Heinrich Pfaff, Bd. 1, Teil 2, Leipzig: Schwickert 1825, S. 884-912.

Murch, Walter: Foreword, in: Chion, Michel: Audio-vision. Sound on Screen. New York: Columbia Univ. Press 1994, S. VII-XXIV.

Musser, Charles: The Emergence of Cinema: The American Screen to 1907. [2. impr.]. New York, NY: Scribner 1990. [Reihe: History of the American Cinema 1].

Musser, Charles: The Emergence of Cinema. The American Screen to 1907. History of the American cinema, Bd 1. Berkeley / Los Angeles: Univ. of California Press 1994.

Naumann-Beyer, Waltraud: Zwei Bedeutungen von Gemeinsinn und ihr Zusammentreffen in Kants Begriff sensus communis aestheticus, in: Adler, Hans / Zeuch, Ulrike (Hg.): Synästhesie. Interferenz – Transfer – Synthese der Sinne. Würzburg: Königshausen & Neumann 2002, S. 213-224.

Newton, Isaac: Sir Isaac Newton's Mathematische Principien der Naturlehre. Mit Bemerkungen und Erläuterungen hrsg. v. Prof. Dr. Ph. Wolfers. Berlin: Verl. v. Robert Oppenheim 1872.

Newton, Isaac: Newton's Principia. The Mathematical Principles of Natural Philosophy. Translated into English by Andrew Motte in 1729. New York: Daniel Adee 1846. Online unter: https://archive.org/stream/newtonspmathema00newtrich#page/n9/mode/1up [gesehen: 31.03.2015].

Newton, Isaac: Sir Isaac Newtons Mathematical Principles on Natural Philosophy and His System of the World. Volume I: The Motion of Bodies. [Nachdr.]. Hg. v. Florian Cajori. Berkeley: Univ. of Calif. Press 1962.

Newton, Isaac: De Gravitatione, in: Ders.: Philosophical Writings. Edited by Andrew Janiak. Cambridge: Cambridge Univ. Press 2004, S. 12-39.

Nicolai, Friedrich Bernhard Gottfried: Über die bei den einzelnen Individuen stattfindende Verschiedenheit des geistigen Reflexes der äussern Eindrücke auf die Organe des Gesichts und Gehörs, in: Isis, Bd. 23 (1830), S. 678-680.

O'Brien, Charles: Cinema's Conversion to Sound. Technology and Film Style in France and the U.S. Bloomington: Indiana Univ. Press 2005, S. 64-81.

Oeder, Werner: Die erste wirkliche Zeitmaschine. Erkundigungen zu H.G. Wells' The Time Machine, in: Tholen, Georg Christoph / Scholl, Michael / Heller, Martin (Hg.): Zeitreise: Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel [Ausstellung: 3. März-2. Mai 1993, Museum für Gestaltung Zürich]. Basel / Frankfurt a. M. 1993, S. 27-45.

Oelschläger, Wilhelm: Das Wheatstone'sche Chronoskop, verbessert von Uhrmacher Hipp in Reutlingen, in: Annalen der Physik und Chemie 74 (1848), S. 589-591.

Olesko, Kathryn M.: Physics as a Calling. Discipline and Practice in the Königsberg Seminar for Physics. Ithaca: Cornell Univ. Press 1991. [Reihe: Cornell History of Science Series].

Olesko, Kathryn M.: The Meaning of Precision. The Exact Sensibility in Early Nineteenth-Century Germany, in: Wise, M. Norton (Hg.): The Values of Precision. Princeton NJ: Princeton Univ. Press 1995, S. 103-134.

Olesko, Kathryn M.: Error and the Personal Equation, in: Heilbron, John L. (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford, New York u.a.: Oxford Univ. Press 2005, S. 107-108.

Olesko, Kathryn M.: Friedrich Wilhelm Bessel, in: Heilbron, John L. (Hg.): The Oxford Guide to the History of Physics and Astronomy. Oxford, New York u.a.: Oxford Univ. Press 2005, S. 28-29.

Olesko, Kathryn M.: Der praktische Gauß – Präzisionsmessung für den Alltag, in: Mittler, Elmar (Hg.): „Wie der Blitz einschlägt, hat sich das Räthsel gelöst." Carl Friedrich Gauß in Göttingen. Göttingen: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek 2005, S. 236-253.

Ondaatje, Michael / Murch, Walter: The Conversations. Walter Murch and the Art of Editing Film, London: Bloomsbury Publishing 2002.

Otis, Laura: Müller's Lab. Oxford: Oxford Univ. Press 2007.

Otis, Laura (2011): Networking. Communicating with Bodies and Machines in the Nineteenth Century. Ann Arbor, Mich.: The Univ. of Michigan Press (Studies in Literature & Science).

Pagel, Julius Leopold: „Treviranus, Gottfried Reinhold", in: Allgemeine Deutsche Biographie 38 (1894), S. 588. Online unter: http://www.deutsche-biographie.de/ppn118760866.html?anchor=adb [gesehen: 31.03.2015].

Panofsky, Erwin: Die Perspektive als „symbolische Form" (1924), in: Erwin Panofsky: Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft. Hg. v. Hariolf Oberer und Egon Verheyen, Berlin: Spiess 1980, S. 99-167. [zuerst erschienen in: Ders.: Die Perspektive als „symbolische Form", in: Vorträge der Bibliothek Warburg 1924/1925. Leipzig / Berlin 1927].

Paris, John Ayrton: Philosophy in Sport Made Science in Earnest: Being an Attempt to Illustrate the First Principles of Natural Philosophy by the Aid of the Popular Toys and Sports. 3. Bd. London: Printed for Longman, Rees, Orme, Brown and Green 1827.

Parville, Henri de: Le Cinématographe, in: Les Annales politiques et littéraires 14/670 (26.04.1896), S. 269-270.

Pias, Claus: Time of Non-Reality. Miszellen zum Thema Zeit und Auflösung, in: Volmar, Axel (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, S. 267-282.

Pisano, Giusy: Une Archéologie du Cinéma Sonore. OpenEdition 2004/Online Edition: 2013. Online unter: http://books.openedition.org/editionscnrs/2715 bzw. http://books.openedition.org/editionscnrs/2760 [gesehen: 31.03.2015].

Plantamour, Emile / Hirsch, Adolph: Détermination télegraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchâtel, in: Mémoires de la Societé de physique et d'histoire naturelle de Genève 17 (1864), S. 289-435.

Plotnitsky, Arkady: Manifolds: on the Concept of Space in Riemann and Deleuze, in: Duffy, Simon (Hg.): Virtual Mathematics. The Logic of Difference, Manchester: Clinamen Press 2006, S. 187-208.

Pointer, Ray: Max Fleischer's Series (2011). Online unter: http://brayanimation.weebly.com/max-fleischer-series.html [gesehen: 31.03.2015].

Prantl, Carl von: „Herbart, Johann Friedrich", in: Allgemeine Deutsche Biographie 12 (1880), S. 17, online unter: http://www.deutsche-biographie.de/ppn11854943X.html?anchor=adb [gesehen: 31.03.2015].

Prazmowsky, M.: Sur les erreurs personnelles qui affectent les passages des astres, les distances zénithales, et certaines mesures micrométriques, moyens de les éliminer, in: Cosmos 4 (12. Mai 1854), S. 545-548.

Prieur, Jérôme / Morel, Jean-Paul: Filmographie, in: Obliques 10-11 (1976).

Prümm, Karl: Der frühe Tonfilm als intermediale Konfiguration. Zur Genese des Audiovisuellen, in: Jahrbuch zur Literatur der Weimarer Republik, Bd. 1. St. Ingbert: Röhrig 1995, S. 278-290.

Prümm, Karl: Epiphanie der Form. Rudolf Arnheims „Film als Kunst" im Kontext der zwanziger Jahre, in: Arnheim, Rudolf: Film als Kunst. 1. Aufl., 3. [Nachdr.]. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2008, S. 275-312. [Reihe: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1553].

Prutz, Hans: Die Königliche Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. im neunzehnten Jahrhundert. Zur Feier ihres 350jährigen Bestehens. Königsberg: Hartung 1894.

Pulch, Harald: Messters Experiment der Dirigentenfilme, in: Kintop 3: Oskar Messter: Erfinder und Geschäftsmann (1994), S. 53-64.

Pupin, Michael I.: Discussion on „The Audion; A New Receiver for Wireless Telegraphy", in: Transactions of The American Institute of Electrical Engineers 25/12 (26. Oktober 1906), S. 764-774.

Pynchon, Thomas: Gravity's Rainbow. New York: Viking Press 1973.

Pynchon, Thomas: Mason & Dixon. New York: Henry Holt 1997.

Reed, Henry: Naming of Parts. A Poem from the Forces, in: The New Statesman and Nation. The Week-end Review, 8. August 1942, S. 92. Online unter: http://www.solearabiantree.net/namingofparts/pdf/reed/namingofparts8august1942.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Reik, Theodor: Das Ritual. Psychoanalytische Studien. Mit einer Vorrede von Sigmund Freud. Leipzig / Wien / Zürich: Wien: Internationaler Psychoanalytischer Verlag 1928, S. 201-330. [Reihe: Imago-Bücher; 11].

Renn, Jürgen / Damerow, Peter / Rieger, Simone / Camerota, Michele: Hunting the White Elephant. When and How did Galileo Discover the Law of Fall?, in: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin 1998. [Reihe: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte: Preprint 97].

Rhein, Eduard: Zeitlicher und räumlicher, wirklicher und scheinbarer Gleichlauf, in: Filmtechnik. Zeitschrift für alle künstlerischen, technischen und wirtschaftlichen Fragen des Filmwesens 5, 31. August 1929, S. 379-381.

Rheinberger, Hans-Jörg: Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube. Stanford, CA: Stanford University Press 1997.

Rheinberger, Hans-Jörg: From the ‚Originary Phenomenon' to the ‚System of Pelagic Fishery': Johannes Müller (1801-1858) and the Relation Between Physiology and Philosophy, in: Bayertz, Kurt / Porter, Roy (Hg.): From Physico-Theology to Bio-Technology: Essays in the Social and Cultural History of Biosciences: A Festschrift for Mikulás Teich. Amsterdam: Rodopi 1998, S. 133-152.

Rheinberger, Hans-Jörg: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Unter Mitarbeit von Gerhard Herrgott (Übersetzer). 2. Aufl. Göttingen: Wallstein-Verlag 2002. [Reihe: Wissenschaftsgeschichte].

Rieger, Stefan: Johann Friedrich Herbarts mathematische Differenzierung des Menschen, in: Hoeschen, Andreas / Schneider, Lothar (Hg.): Herbarts Kultursystem. Perspektiven der Transdisziplinarität im 19. Jahrhundert. Würzburg: Königshausen & Neumann 2001. [Reihe: Trierer Studien zur Kulturphilosophie, 5].

Rigaud, Stephen Peter: Memoirs of James Bradley, in: Bradley, James: Miscellaneous Works and Correspondence of James Bradley; WORKS INCLUDED: Supplement with an account of Harriot's Astronomical paper. Edited and pref. signed by S.P. Rigaud. „Memoirs of Bradley". Oxford: University Press 1832, S. i-cviii. [Online unter: http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/MPIWG:70D6YASE [gesehen: 31.03.2015].

Robertson, Robert: Eisenstein on the Audiovisual. The Montage of Music, Image and Sound in Cinema. London: I. B. Tauris 2009. [Reihe: International library of cultural studies, 5].

Robinson, David: From Peep Show to Palace: The Birth of American Film. New York: Columbia Univ. Press 1996.

Royal Museums Greenwich: Graham No. 3. Online unter: http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/203202.html [gesehen: 31.03.2015].

Russolo, Luigi: Die Kunst der Geräusche. Futuristisches Manifest (1913), in: Ders.: Die Kunst der Geräusche (hg. von Johannes Ullmaier). Mainz: Schott 2005.

Sachs-Hombach, Klaus: Herbarts Kantkritik und die Idee einer philosophischen Psychologie, in: e-journal Philosophie der Psychologie, o.J. Online unter: http://www.jp.philo.at/texte/Sachs-HombachK2.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Sanford, Edmund C.: Personal Equation, in: The American Journal of Psychology 2/1 (November 1888), S. 3-38.

Schaffer, Simon: Astronomer's Mark Time: Discipline and the Personal Equation, in: Science in Context 2/1 (März 1988), S. 115-145.

Schaffer, Simon: The Information Order of Isaac Newton's Principia Mathematica. The Hans Rausing Lecture 2008. Uppsala: Tryck Wikströms (Salvia småskrifter) 2008.

Schäffner, Wolfgang: Technologie des Unbewußten, in: Balke, Friedrich / Deleuze, Gilles (Hg.): Gilles Deleuze – Fluchtlinien der Philosophie. München: Fink 1996, S. 211-229.

Schäffner, Wolfgang: Bewegungslinien. Analoge Aufzeichnungsmaschinen, in: Franz, Michael / Schäffner, Wolfgang / Siegert, Bernhard / Stockhammer, Robert (Hg.): Electric Laokoon. Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akademie Verlag 2007, S. 130-145.

Schickore, Jutta: Ever-Present Impediments: Exploring Instruments and Methods of Microscopy, in: Perspectives on Science 9/2 (2001), S. 126-146.

Schickore, Jutta: Investigating Vision: Thomas Young, Michael Faraday, and David Brewster on Microscopical Deceptions, in: Visual Knowledges Conference. The University of Edinburgh, 17.-20. September 2003 (web submission). Online unter: http://www.iash.ed.ac.uk/wp-content/uploads/2014/06/schickore.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Schliesser, Eric: Newton's Philosophy of Time. Ghent: Univ. Ghent 2012. Online unter: http://philsci-archive.pitt.edu/9125/1/Newtontime2012may28.docx [gesehen: 31.03.2015].

Schmidgen, Henning: Zur Genealogie der Reaktionsversuche in der experimentellen Psychologie, in: Meinel, Christoph (Hg.): Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin, Diepholz: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 2000, S. 168-179.

Schmidgen, Henning: A Roaring Silence. Encountering the Body Without Organs in Time Experiments Around 1900, in: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte (Hg.): Experimental Cultures: Configurations Between Science, Art, and Technology, 1830-1950. Berlin: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte 2001, S. 65-79. [Reihe: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte: Preprint 213].

Schmidgen, Henning: Tosende Zeit. Über eine Störung chronometrischer Experimente in der physiologischen Psychologie um 1890, in: Kunsthochschule für Medien Köln mit dem Verein der

Freunde der Kunsthochschule für Medien Köln (Hg.): Goodbye, Dear Pigeons. Köln: König 2002, S. 339-354. [Lab Jahrbuch].

Schmidgen, Henning: Time and Noise: The Stable Surroundings of Reaction Experiments, 1860-1890, in: Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Biological and Biomedical Sciences 34/2 (2003), S. 237-275.

Schmidgen, Henning: Zeit der Fugen. Über Bewegungsverhältnisse im physiologischen Labor, ca. 1865, in: Simon, Diether (Hg.): Zeithorizonte in der Wissenschaft. 7. Symposium der Deutschen Akademien der Wissenschaften (Berlin, 31. Oktober-1. November 2002). Berlin / New York: de Gruyter 2004, S. 101-124.

Schmidgen, Henning: Zeit als peripheres Zentrum: Psychologie und Kybernetik, in: Pias, Claus (Hg.): Cybernetics: The Macy Conferences, 1946-1953, Bd. II: Documents/Dokumente. Zürich u.a.: Diaphanes 2004, S. 131-152.

Schmidgen, Henning: Das Experimentelle und das Pathologische. Zur Geschichte psychophysiologischer Zeitmessungen 1880-1900, in: Cornelius Borck / Volker Hess / Henning Schmidgen (Hg.): Maß und Eigensinn. Studien im Anschluß an Georges Canguilhem. Paderborn: Fink 2005.

Schmidgen, Henning: Physics, Ballistics, and Psychology: A History of the Chronoscope, in/as Context, 1845-1890, in: History of Psychology 8/1 (2005), S. 46-78.

Schmidgen, Henning: Thinking Technological and Biological Beings: Gilbert Simondon's Philosophy of Machines, in: Revista do Departamento de Psicologia – UFF 2/17 (Jul./Dez. 2005), S. 11-18. Online unter: http://www.scielo.br/pdf/rdpsi/v17n2/v17n2a02.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Schmidgen, Henning: 1900 – The Spectatorium: On Biology's Audiovisual Archive, in: Grey Room 43 (Spring 2011), S. 42-65.

Schmidgen, Henning: Machine Cinematography, in: INFLeXions No. 5 – Milieus, Techniques, Aesthetics (Mar. 2012). Online unter: http://www.inflexions.org/n5_Schmidgen.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Schmidgen, Henning: Hirn und Zeit. Die Geschichte eines Experiments, 1800-1950. Berlin: Matthes & Seitz 2014.

Scholz, Erhard: Bernhard Riemanns Auseinandersetzung mit der Herbartschen Philosophie, in: Hoeschen, Andreas / Schneider, Lothar (Hg.): Herbarts Kultursystem. Perspektiven der Transdisziplinarität im 19. Jahrhundert. Würzburg: Königshausen & Neumann 2001, S. 163-183. [Trierer Studien zur Kulturphilosophie, 5].

Schrimpf, Andreas: Die weltweit erste Messung einer Lotabweichung in der Länge, in: Gauß-Gesellschaft e.V. Göttingen – Mitteilungen Nr. 50 (2013), S. 69-82. Online unter: https://www.uni-

marburg.de/fb13/personen/schrimpf-andreas/folder-publications/laengendifferenzmessung-1837-schrimpf-mitt-gauss-2013.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Schultz, Rudolf: Das ideale Tonfilmatelier, in: Filmtechnik (09.11.1929), S. 467-470.

Schumacher, Heinrich Christian: Vorwort, in: Bessel, Friedrich Wilhelm: Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Heinrich Christian Schumacher. Hamburg: Perthes-Besser & Mauke 1848, S. i-iv. Online unter: https://archive.org/stream/populrevorlesun00schugoog#page/n1/mode/2up [gesehen: 31.03.2015].

Schweinitz, Jörg: „Wie im Kino!" Die autothematische Welle im frühen Tonfilm. Figurationen der Selbstreflexion, in: Thomas Knoebner (Hg.): Diesseits der ‚Dämonischen Leinwand'. Neue Perspektiven auf das späte Weimarer Kino. München: Ed. Text und Kritik 2003, S. 373-392.

Schwierin, Marcel: Tönende Ornamente. [Werkbeschreibung im Zusammenhang mit: Marcel Schwierin und Sandra Naumann: Musikalisches im abstrakten Film, http://www.see-this-sound.at/kompendium/text/53/2], in: Daniels, Dieter (Hg.): See-This-Sound. Kompendium. Leipzig / Linz 2009. Online unter: http://www.see-this-sound.at/werke/296 [gesehen: 31.03.2015].

Serres, Michel: Gnomon: Die Anfänge der Geometrie in Griechenland, in: Ders. (Hg.): Elemente einer Geschichte der Wissenschaften. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1998, S. 109-175.

Serres, Michel: Der Parasit, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2002.

Shaffer, Lawrence: The Conversation, in: Film Quarterly 28/1 (Herbst 1974) S. 54-60, hier S. 55.

Shapin, Steven / Schaffer, Simon: Leviathan and the Air-pump. Hobbes, Boyle, and the Experimental Life. Princeton: Princeton Univ. Press 2011. Online unter: http://site.ebrary.com/lib/academiccompletetitles/home.action [gesehen: 31.03.2015].

Sheynin, Oscar B.: C. F. Gauß and the Theory of Errors, in: Archive for History of Exact Sciences 20/1 (1979), S. 21-72.

Shkandrij, Myroslav: Kyiv to Paris: Ukrainian Art in the European Avant-Garde, 1905-1930. Online unter: http://www.zoryafineart.com/publications/view/11 [gesehen: 31.03.2015].

Siegert, Bernhard: Die Verortung Amerikas im Nachrichtendispositiv um 1500 oder: Die Neue Welt der Casa de la Contratación, in: Wenzel, Horst (Hg.): Gutenberg und die Neue Welt. Unter Mitarbeit von Friedrich Kittler und Manfred Schneider. München: Fink 1994, S. 307-325.

Siegert, Bernhard: Kant, Sömmerring und die Ästhetik des Dings. Paralogische Anfangsgründe der Signaltechnologie, in: Weimarer Beiträge 43, Nr. 1 (1997), S. 89-98.

Siegert, Bernhard: Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus mediengeschichtlicher Sicht, in: Pias, Claus (Hg.): (Me`dien)^{i}: dreizehn Vorträge zur Medienkultur. Weimar: VDG-Verlag 1999, S. 161-182.

Siegert, Bernhard: Kakographie oder Kommunikation? Verhältnisse zwischen Kulturtechnik und Parasitentum, in: Engell, Lorenz / Vogl, Joseph (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 87-99. [Reihe: Archiv für Mediengeschichte 2001].

Siegert, Bernhard: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900. Berlin: Brinkmann & Bose 2003.

Siegert, Bernhard: Methoden der Mediengeschichtsschreibung von 1800 bis heute. Vorlesungsmanuskript. Bauhaus-Universität Weimar 09.05.2007.

Siegert, Bernhard: Methoden der Mediengeschichtsschreibung von 1800 bis heute. Vorlesungsmanuskript. Bauhaus-Universität Weimar 30.05.2007.

Siegert, Bernhard: Die Geburt der Literatur aus dem Rauschen der Kanäle. Zur Poetik der phatischen Funktion, in: Franz, Michael / Schäffner, Wolfgang / Siegert, Bernhard / Stockhammer, Robert (Hg.): Electric Laokoon. Zeichen und Medien, von der Lochkarte zur Grammatologie. Berlin: Akademie Verlag 2007, S. 5-41.

Siegert, Bernhard: Türen. Zur Materialität des Symbolischen, in: Zeitschrift für Medien und Kulturforschung, 1/1 (2010), S. 151-170.

Siegert, Bernhard: Längengradbestimmung und Simultanität in Philosophie, Physik und Imperien, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 5/2, Synchronisation (2014), S. 281-297.

Silverman, Kaja: The Acoustic Mirror. The Female Voice in Psychoanalysis and Cinema. Bloomington u.a.: Indiana Univ. P 1988. [Reihe: Theories of representation and difference].

Simondon, Gilbert: The Genesis of the Individual, in: Crary, Jonathan / Kwinter, Sanford (Hg.): Incorporations. New York, NY: Zone 1992, S. 297-319.

Simondon, Gilbert: L'Amplification dans les processus d'information (1962), in: Ders.: Communication et information. Cours et conférences. Hg. v. Nathalie Simondon und Jean-Yves Chateau. Chatou: Les Éditions de la Transparence 2010, S. 157-176.

Simondon, Gilbert: Perception et modulation (1968), in: Ders.: Communication et information. Cours et conférences. Hg. Nathalie Simondon und Jean-Yves Chateau. Chatou: Les Éditions de la Transparence 2010, S. 187-247.

Simondon, Gilbert: Die Existenzweise technischer Objekte (1958). Aus dem Französischen von Michael Cuntz. Zürich: Diaphanes 2012. [Reihe: Schriften des Internationalen Kollegs für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie, 11].

Sirotkina, Irina: Diagnosing Literary Genius. A Cultural History of Psychiatry in Russia, 1880-1930. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Press 2002. [Reihe: Medicine & culture].

Smith, Barry: Gestalt Theory: An Essay in Philosophy, in: Ders. (Hg): Foundations of Gestalt theory. Unter Mitarbeit von Christian von Ehrenfels. München / Wien: Philosophia-Verl. 1988, S. 11-81. [Reihe: Philosophia resources library].

Smith, George Edwin: The Methodology of the Principia, in: Cohen, I. Bernard / Smith, George Edwin (Hg.): The Cambridge Companion to Newton. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press 2002, S. 138-173. [Cambridge Collections Online].

Snyder, Joel: Visualization and Visibilty, in: Jones, Caroline A. / Galison, Peter Louis / Slaton, Amy (Hg.): Picturing Science, Producing Art. New York, NY: Routledge 1998.

Sobel, Dava: Längengrad. Die wahre Geschichte eines einsamen Genies, welches das größte wissenschaftliche Problem seiner Zeit löste. Berlin: Berlin-Verl. 1996.

Sobel, Dava / Andrewes, William J. H.: The Illustrated Longitude. The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time. Unter Mitarbeit von John Harrison. New York: Walker 2003.

Société Française de Photographie: Procès-verbal de la séance du 7 novembre 1902, in: Bulletin de la Société Française de Photographie, 2. Serie, 18/22 (1902), S. 489-497.

Sömmerring, Samuel Thomas: Über das Organ der Seele. Königsberg: Nicolovius 1796.

Souriau, Etienne: Die Struktur des filmischen Universums und das Vokabular der Filmologie, in: montage a/v 6/2 (1997), S. 140-157.

Spehr, Paul C.: The Man Who Made Movies: W.K.L. Dickson. New Barnet: John Libbey 2008.

Sprenger, Florian: Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan. Berlin: Kadmos 2012.

Sragow, Michael: Victor Fleming: An American Movie Master. Lexington, Kentucky: Univ. Press of Kentucky 2008.

Stalling, Carl: An Interview by Michael Barrier, Milton Gray, and Bill Spicer. Reprinted from Funnyworld No. 13 (1971). Online unter: Barrier, Michael (Hg.): Exploring the World of Animated Film and Comic Art. http://www.michaelbarrier.com/Funnyworld/Stalling /Stalling.htm [gesehen: 31.03.2015].

Staubermann, Klaus B.: Making Stars: Projection Culture in Nineteenthcentury German Astronomy, in: The British Journal for the History of Science 34/4 (Dez., 2001), S. 439-451.

Sterne, Jonathan: The Audible Past: Cultural Origins of Sound Reproduction. Durham: Duke Univ. Press 2003.

Stierle, Karlheinz: Das bequeme Verhältnis. Lessings Laokoon und die Entdeckung des ästhetischen Mediums, in: Gebauer, Gunter (Hg.): Das Laokoon-Projekt. Pläne einer semiotischen Ästhetik, Stuttgart: Metzler 1984, S. 23-58. [Reihe: Studien zur allgemeinen und vergleichenden Literaturwissenschaft, 25].

Stigler, Stephen M.: The History of Statistics. The Measurement of Uncertainty Before 1900. (2. Aufl.) Cambridge: Belknap Press of Harvard Univ. Press 1986.

Stone, Sybil A.: Prior Entry in the Auditory-Tactual Complication, in: The American Journal of Psychology 37/2 (April 1926), S. 284-287.

Straebel, Volker: How Light is Changed into Sound. Eine kleine Geschichte der Photozelle in Musik und Klangkunst. Berlin 1997. Online unter: Straebel, Volker: Musikwissenschaftliche Praxis Berlin. Thoughts on Music and Related Arts, Rubrik: Text. http://www.straebel.de /praxis/index.html?/praxis/text/t-photozellen.htm [gesehen: 31.03.2015].

Takashi, Sugiyama: Sensorium commune bei Kant: Ein interdisziplinärer Dialog mit Soemmerring, in: Aesthetics 15 (2011), S. 27-39. Online unter: http://www.bigakukai.jp/aesthetics_online/aesthetics_15/text15/text15_sugiyamatakashi.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Tchisch, Woldemar von, siehe: Čiž, Vladimir Fedorovič

Tendam, Marion: Tonfilmsignal und Metastrukturen im frühen Tonfilm: Alfred Zeislers Film und Curt Siodmaks Filmroman „Der Schuß im Tonfilmatelier“ (1930), in: Hauthal, Janine / Nadj, Juliana / Nünning, Ansgar / Peters, Henning (Hg.): Metaisierung in Literatur und anderen Medien. Theoretische Grundlagen – Historische Perspektiven – Metagattungen – Funktionen. Berlin / New York: de Gruyter 2007, S. 227-243. [Reihe: Spektrum Literaturwissenschaft/spectrum Literature 12].

Teudt, Heinrich: Die Patentanmeldung und die Bedeutung ihres Wortlauts für den Patentschutz. Ein Handbuch für Nachsucher und Inhaber deutscher Reichspatente (3. Aufl.). Berlin / Heidelberg: Springer1931.

Thoben, Jan: Technical Sound-Image Transformations, in: Daniels, Dieter / Naumann, Sandra (Hg.): See This Sound: Audiovisuology Compendium: An Interdisciplinary Survey of Audiovisual Culture. Köln: Verlag der Buchhandlung Walter König 2010, S. 425-437.

Thomas, Frank / Johnston, Ollie: The Illusion of Life. Disney Animation. New York, NY: Hyperion 1995.

Thomé, Horst: Metaphorische Konstruktion der Seele, in: Hoeschen, Andreas / Schneider, Lothar (Hg.): Herbarts Kultursystem. Perspektiven der Transdisziplinarität im 19. Jahrhundert. Würzburg: Königshausen & Neumann 2001, S. 69-81. [Reihe: Trierer Studien zur Kulturphilosophie, 5].

Thompson, Kristin: Early Sound Counterpoint, in: Yale French Studies 60: Cinema/Sound (1980), S. 115-140.

Titchener, Edward Bradford: Wundt's Address at Speyer, 1861, in: The American Journal of Psychology 34/2 (1923).

Toccafondi, Fiorenza: Aufnahme, Lesarten und Deutungen der Gestaltpsychologie, in: Gestalt Theory 25/3 (2003), S. 139-157.

T. O. Service: Service Talks („Steamboat Willie"), in: Exhibitors Herald and Moving Picture World 93/9 (01.12.1928), S. 59.

Tschisch, Woldemar von, siehe: Čiž, Vladimir Fedorovič.

Ulaby, Neda: Dick Clark, ‚Bandstand' Host, Dies At 82, Transkript der NPR-Radio -Sendung „All Things Considered", 18.04.2012. Online unter: http://www.npr.org/2012/04/18/106086926/dick-clark-bandstand-host-dead-at-82 [gesehen: 31.03.2015].

Ule, Otto Eduard Vincenz: Sur les moyens de mesurer la pensée: Lettre de M. Ule a M. E. Desor, in: Revue suisse 20 (1857), S. 197-202.

Umbehr, Heinz: Die Halle in Neubabelsberg, in: Filmtechnik (09.11.1929), S. 470-473.

Umbehr, Heinz / Wollenberg, Hans H.: Der Tonfilm : Grundlagen und Praxis seiner Aufnahme und Wiedergabe. Berlin: Verlag der „Lichtbildbühne" 1930.

Van Dyck, Maarten: An Archaeology of Galileo's Science of Motion. Dissertation. Gent: Universität Gent 2005/2006. Online unter: http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/019/341/RUG01-001019341_2010_0001_AC.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Vertov, Dziga: Kinoki-Umsturz (1923), in: Albersmeier, Franz-Josef (Hg.): Texte zur Theorie des Films, Stuttgart: Reclam 2009, S. 36-50.

Villiers de L'Isle-Adam, Auguste de: Die künftige Eva. Roman. Zürich: Manesse 2004.

Vogl, Joseph: Medien-Werden: Galileis Fernrohr, in: Engell, Lorenz / Vogl, Joseph (Hg.): Mediale Historiographien. Weimar: Univ.-Verlag 2001, S. 115-123. [Reihe: Archiv für Mediengeschichte 2001].

Vogl, Joseph: Blow Out. Medien im Film, Vorlesung, Bauhaus-Universität, 2005. Online unter: https://is.muni.cz/el/1421/jaro2009/FAV149/Joseph_Vogl_Blow_Out___Conversation.pdf [gesehen: 31.03.2015].

Vogt, Hans: Die Erfindung des Tonfilms. Ein Rückblick auf die Arbeiten der Erfindergemeinschaft Engl – Massolle – Vogt. Erlau bei Passau: Privatdruck 1954.

Volkelt, Johannes: Erfundene Empfindungen, in: Philosophische Monatshefte Bd. 19 (1883), S. 513-524.

Volmar, Axel (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009.

Volmar, Axel: Zeitkritische Medien im Kontext der Wahrnehmung, Kommunikation und Ästhetik. Eine Einleitung, in: Ders. (Hg.): Zeitkritische Medien. Berlin: Kadmos 2009, S. 9-26.

Volmar, Axel: Knall, in: Böttcher, Marius / Göttel, Dennis / Horstmann, Friederike / Müller, Jan Philip / Pantenburg, Volker / Waack, Linda / Wuzella, Regina (Hg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin: August Verlag 2014, S. 77-79.

Waddell, William E.: Talking Film Has Wide Scope, in: Film Daily 31/61 (15.03.1925).

Walker, Alexander: The Shattered Silents: How the Talkies Came to Stay. New York: Wm. Morrow 1979.

Wallace, David Foster: Everything and More. A Compact History of Infinity. New York: Atlas Book 2003.

Walt Disney Production: Storyboard, in: Mickey Mouse in Black and White, Volume 1 (1928-1935), The Classic Collection, Walt Disney Treasures, Burbank, California: Walt Disney Video 2002, DVD 1.

Wedel, Michael: Vom Synchronismus zur Synchronisation. Carl Blum und der frühe Tonfilm, in: Joachim Polzer (Hg.): Aufstieg und Untergang des Tonfilms: Die Zukunft des Kinos: 24p?. Potsdam: Polzer Media Group 2002, S. 97-112. [Reihe: Weltwunder der Kinematographie – Beiträge zu einer Kulturgeschichte des Kinos, Bd. 6].

Wedel, Michael: Okkupation der Zeit. Fragmente zu einer Archäologie der Sprachsynchronisation, in: Der Schnitt. Das Filmmagazin 29 (Winter 2003), S. 10-15.

Wedel, Michael: Aggregat der Avantgarde. Das Blumsche Musik-Chronometer zwischen Film, Konzertsaal und Bühne, in: Grosch, Nils (Hg.): Aspekte des modernen Musiktheaters in der Weimarer Republik. Münster / New York / München / Berlin: Waxmann Verlag 2004, S. 73-100.

Wees, William C.: The Untutored Eye, 3. Kapitel, in: Ders.: Light Moving in Time: Studies in the Visual Aesthetics of Avant-garde Film. Berkeley / Los Angeles / Oxford: Univ. of California Press 1992. Online unter: http://publishing.cdlib.org/ucpresse-books/view?docId=ft438nb2fr&chunk.id=d0 e1423&toc.depth=1&toc.id=d0e1423&brand=ucpress [gesehen: 31.03.2015].

Wegener, Mai: Der psychophysische Parallelismus. Zu einer Diskursfigur im Feld der wissenschaftlichen Umbrüche des ausgehenden 19. Jahrhunderts, in: NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin 17/3 (2009), S. 277-316.

Wells, Herbert George: The Time Machine (1895). New York, NY: Signet Classic 2002.

Wendler, André: Die amerikanische Nacht. Unveröffentlichtes Vortragsmanuskript. Vortrag gehalten beim Workshop „Kinematographische Objekte“ am Internationalen Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie (IKKM) an der Bauhaus-Universität Weimar, 16.-17.06.2011.

Wenzel, Manfred / Oehler-Klein, Sigrid: Vorstellungen über Gehirn, Nerven und Seele in der Geschichte der Medizin, in: Sömmerring, Samuel Thomas von: Ueber das Organ der Seele (1796) (Samuel Thomas Soemmerring Werke, Bd. 9). Hg. v. Manfred Wenzel, Sigrid Oehler-Klein, Gunter Mann und Jost Benedum. Basel: Schwabe 1999, S. 19-52.

Wertheimer, Max: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265.

Wertheimer, Max: Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II. Berlin: Verl. von Julius Springer 1923.

Wertheimer, Max: Über Gestalttheorie, Vortrag gehalten vor der KANT-Gesellschaft, Berlin, 17.12.1924, in: Philosophische Zeitschrift für Forschung und Aussprache 1, 39-60 (1925). Online unter: http://gestalttheory.net/gta/Dokumente/gestalttheorie.html [gesehen: 31.03.2015].

Wertheimer, Max: The Syllogism and Productive Thinking, in: Willis D. Ellis (Hg.): A Source Book of Gestalt Psychology. London: Kegan Paul, Trench, Trubner 1938, S. 274-282. [gekürzte und ins Englische übersetzte Fassung von: Ders.: Über Schlussprozesse im produktiven Denken (1920), in: Ders.: Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie. Erlangen: Philosophische Akademie 1925, S. 164-184].

Wheatstone, Charles: Description of the Electro-magnetic Clock, in: The Physical Society of London (Hg.): The Scientific Papers of Sir Charles Wheatstone, D.C.L, F.R.S., […], 1879. London 1840, S. 138-140.

Wheatstone, Charles: Notes sur le Chronoscope électromagnétique, in: The Physical Society of London (Hg.): The Scientific Papers of Sir Charles Wheatstone, D.C.L, F.R.S., […], 1879. London 1840, S. 143-151.

Wheatstone, Charles: Note on the Electro-magnetic Chronoscope, in: Electrical Magazine, 2 (1845), S. 86-93.

Whittington, William: Sound Design & Science Fiction. Austin, Tex.: Univ. of Texas Press 2007.

Wikipedia – The free Encyclopedia (Hg.): Scilly Naval Disaster of 1707. Online unter: http://en.wikipedia.org/wiki/Scilly_naval_disaster_of_1707 [gesehen: 28.02.2013].

Wikipedia– The free Encyclopedia (franz.) (Hg.): Charles Cros. Online unter: http://fr.wikipedia.org/wiki/Charles_Cros#Le_scientifique [gesehen: 31.03.2015].

Wood, Nancy: Towards a Semiotics of the Transition to Sound: Spatial and Temporal Codes, in: Screen 25/3 (1984), S. 16-25.

Wundt, W.: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. I.: Ueber den Gefühlssinn mit besonderer Rücksicht auf dessen räumliche Wahrnehmungen, in: Zeitschrift für rationelle Medicin, 4/3 (1858), S. 229-293.

Wundt, Wilhelm: Einleitung, in: Ders.: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. Leipzig / Heidelberg: C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung 1862, S. XXI-XXXII.

Wundt, Wilhelm: Ueber den Gefühlssinn mit besonderer Rücksicht auf dessen räumliche Wahrnehmungen, in: Ders.: Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. Leipzig / Heidelberg: C. F. Winter'sche Verlagsbuchhandlung 1862, S. 1-65.

Wundt, Wilhelm: Die Geschwindigkeit des Gedankens, in: Die Gartenlaube (Illustriertes Familienblatt) 17 (1862), S. 263-265.

Wundt, Wilhelm: Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1874.

Wundt, Wilhelm: Ueber psychologische Methoden, in: Philosophische Studien 1 (1883), S. 1-38.

Wundt, Wilhelm: Erfundene Empfindungen, in: Philosophische Studien 2 (1885), S. 298-305. Online unter: http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuView?url=/permanent/vlp/lit682/index.meta&pn=1 [gesehen: 31.03.2015].

Wundt, Wilhelm: Völkerpsychologie: eine Untersuchung der Entwicklungsgesetze von Sprache, Mythus und Sitte. 10 Bde. Leipzig / Stuttgart: Kröner-Engelmann1900-1920.

Yale French Studies: Cinema/Sound 60, 1980.

Yost, Edna: Frank and Lillian Gilbreth, Partners for Life. New Brunswick: Rutgers Univ. Press 1949. Scan des Manuskripts online unter: https://engineering.purdue.edu/IE/Gilbreth Library/flbook/flbook.html [gesehen: 31.03.2015].

Žižek, Slavoj: Der audiovisuelle Kontrakt – der Lärm um das Reale, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 43/3 (1995), S. 521-533.

Žižek, Slavoj: For They Know Not What They Do: Enjoyment as a Political Factor. London / New York: Verso 2008. [Reihe: Radical Thinkers].

Patente

Bell, Alexander Graham: Apparatus for Signaling and Communicating, Called Photophone. US-Patent 235199, patentiert am 07.12.1880, beantragt am 28.08.1880.

Blum, Carl Robert / Blum & Co. G.m.b.H.: Verfahren zum Synchronisieren von kinematographischen Reihenbildern mit zugehörigen Tonfolgen auf drahtlosem Wege. Patentiert im Deutschen Reiche am 3. Februar 1925, Deutsches Reichspatent Nr. 602246.

Blum, Carl Robert: Blum & Co. G.m.b.H. in Berlin: Verfahren zum Synchronisieren von kinematographischen Reihenbildern mit zugehörigen Tonfolgen auf drahtlosem Wege. Patentiert im Deutschen Reiche am 3. Februar 1925, Deutsches Reichspatent Nr. 602246.

Bray, John Randolph: Process of and Articles for Producing Moving Pictures. US-Patent Nr. 1107193, patentiert am 11.08.1914, beantragt am 09.01.1914.

Demenÿ, Georges: Appareil dit Phonoscope reproduisant l'illusion des mouvements de la parole et de la physionomie par vision directe ou par projection au moyen d'une lumière, patentiert 3.3.1892. FR-Patent Nr. 219830.

Disney, Roy O. (Hollywood, California): Method and Means for Scoring Motion Pictures. US-Patent Nr. 1913048, patentiert: 06.06.1933, beantragt: 16.10.1928.

Edison, Thomas A.: Verbesserung der Phonographen oder Sprechmaschinen, US-Patent 200521 A, patentiert am 19.02.1878, beantragt am 24.12.1877.

Edison, Thomas A.: Of Menlo Park, New Jersey: Electrical Indicator. US-Patent 307031 A, patentiert am 21.10.1884, beantragt am 15.11.1883.

Edison, Thomas Alva: Caveat 110 (8. Oktober 1888), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 110: Motion Pictures (1888), Thomas Edison Papers [PT031AAA1; TAEM 113:238] = Patent Caveat I.

Edison, Thomas Alva: Caveat 114 (22. März 1889), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 114: Motion Pictures, Ore Milling, Phonograph (1889), Thomas Edison Papers [PT031AAE; TAEM 113:438] = Patent Caveat II, National Archives, Washington, D.C.: Records of the Patent and Trademark Office (Record Group 241), Case 114 [W100ABX].

Edison, Thomas Alva: Caveat 116 (3. August 1889), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 116: Electric Light, Ore Milling, Phonograph (1889), Thomas Edison Papers [PT031AAG; TAEM 113:590] = Patent Caveat III, National Archives, Washington, D.C.: Records of the Patent and Trademark Office (Record Group 241) Case 116 [W100ABZ].

Edison, Thomas Alva: Caveat 117 (16. Dezember 1889), Edison National Historic Site, West Orange, New Jersey, Patent Series, Caveat Files, Case 117: Electric Light and Power, Motion Pictures, Phonograph (1889), Thomas Edison Papers [PT031AAH; TAEM 113:667]. = Patent Caveat IV.

Edison, Thomas Alva: Apparatus for Exhibiting Photographs of Moving Objects. US-Patent 493426 A, 14.03.1893, filed 24.08.1891.

Edison, Thomas A.: Kinetographic Camera. US-Patent 589168 A, 31.08.1897, filed 24.08.1891.

Dr. Josef EngI in Berlin-Grunewald, Hans Vogt in Berlin-Wilmersdorf und Joseph Massolle in Berlin-Grunewald: Verfahren zur Entwicklung von Filmbändern mit Schallaufzeichnungen. Deutsches Reichspatent Nr. 389598, vom 10. Juni 1922.

Fleischer, Max: Method of Producing Moving-Picture Cartoons. US Patent Nr. 1242674 A, patentiert am 09.10.1917, beantragt am 06.12.1915.

Fleischer, Max: Song Motion Picture Film, US-Patent 1573696, patentiert am 16.02.1926, beantragt am 04.06.1925.

Fleming, John Ambrose: Improvements in Instruments for Detecting and Measuring Alternating Electric Currents, GB-Patent Nr. 24850, patentiert am 21.09.1905, beantragt am 16.11.1904.

Friese-Greene, William / Evans, Mortimer: Improved Apparatus for Taking Photographs in Rapid Series. GB Patent Nr. 10131, 21.06.1889.

Garity, William E. (Los Angeles, California), Assignor to Roy O. Disney: Method and Means for Scoring Motion Pictures. US-Patent Nr. 1.919.364, patentiert am 25.07.1933, beantragt am 09.05.1930.

Messter, Oskar / Messters Projection GmbH: Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe sprechender lebender Bilder mittels eines Phonographen und Kinematographen. Patentnr.: DRP 177685, patentiert am 8. September 1903.

Filme

ALLÔ BERLIN? ICI PARIS! – HALLO HALLO! HIER SPRICHT BERLIN!, Frankreich/Deutschland 1932, Regie u. Drehbuch: Julien Duvivier, Produktion: Société des Films Sonores Tobis (Paris), Tobis-Industrie GmbH (Tiges) (Berlin), online unter: http://www.filmportal.de/film/hallo-hallo-hier-spricht-berlin_e0a578b7ea1c45a4bbf2f41599dd6ba4 [gesehen: 31.03.2015].

BEN HUR, USA 1925, Regie: Fred Niblo.

THE BIRTH OF A NATION, USA 1915, Regie: David Wark Griffith.

BLOW UP, Großbritannien 1966, Regie: Michelangelo Antonioni.

THE CONVERSATION, USA 1974, Regie: Francis Ford Coppola.

THE DICKSON EXPERIMENTAL SOUND FILM, USA 1894/95, Director: William Dickson.

DON JUAN, USA 1926, Regie: Alan Crosland. Production: Warner Brothers.

FANTASIA, USA 1940, Produktion: Walt Disney.

LA FIN DU MONDE, FR 1931, Regie: Abel Gance.

F.P. 1 ANTWORTET NICHT, Deutschland 1932, Regie: Karl Hartl, Drehbuch: Walter Reisch, Kurt Siodmak, Produktion: Universum-Film AG (UFA) (Berlin) (Herstellungsgruppe Erich Pommer), online unter: http://www.filmportal.de/film/fp-1-antwortet-nicht_95e9b9f01a944636bf3d481843735873 [gesehen: 31.03.2015].

THE GALLOPIN' GAUCHO, USA 1929, Director: Ub Iwerks, Produktion: Walt Disney.

THE GAUCHO, USA 1927, Director: F. Richard Jones.

Gilbreth, Frank B.: Original Films of Frank B. Gilbreth. 1910-24. Presented by James S. Perkins in collaboration with Dr. Lillian M. Gilbreth & Dr. Ralph M. Barnes, USA 1945, online unter: https://archive.org/details/OriginalFilm_2 [gesehen: 31.03.2015].

THE GIRL CHEWING GUM, GB 1976, Regie: John Smith.

DAS HEILIGE SCHWEIGEN, DE 1930, Regie: Hanns Beck-Gaden.

THE JAZZ SINGER, USA 1927, Regie: Alan Crosland, Produktion: Warner Brothers. [= LE CHANTEUR DE JAZZ].

LA MARCHE DES MACHINES, FR 1929, Regie: Eugène Deslaw.

MICKEY MOUSE, USA 1928-1935, Director: Walt Disney.

MONTPARNASSE, POÈME DU CAFÉ CRÈME, FR 1929, Regie: Eugène Deslaw.

NAPOLÉON, FR 1927, Abel Gance.

LES NUITS ÉLECTRIQUES, FR 1928, Regie: Eugène Deslaw.

PLANE CRAZY, USA 1929, Directors: Ub Iwerks, Walt Disney.

DER SCHUSS IM TONFILMATELIER, Deutschland 1930, Regie: Alfred Zeisler, , Drehbuch: Kurt Siodmak/Rudolf Katscher/Egon Eis, Produktion: Universum Film AG (UFA) Berlin.

THE SINGING FOOL, USA 1928, Regie: Lloyd Bacon, Produktion: Warner Brothers.

SINGIN' IN THE RAIN, USA 1952, Regie: Stanley Donen, Gene Kelly.

SKELETON DANCE, USA 1929, Director: Walt Disney.

DAS TESTAMENT DES DR. MABUSE, DE/FR 1933, Regie: Fritz Lang.

TRAMP, TRAMP, TRAMP (Ko-Ko Song Car-Tune by Max Fleischer), USA 1926, Regie: Dave Fleischer, Produktion: Inkwell Studios, Distribution: Red Seal Pictures.

VERDUN. VISIONS D'HISTOIRE. FR 1928, Regie: Léon Poirier.

DER WEIßE TEUFEL, Deutschland 1929/30, Regie: Alexander Wolkoff, Drehbuch: Alexander Wolkoff, Michel Linsky, Produktion: Universum-Film AG (UFA) (Berlin). Online unter: www.filmportal.de/film/der-weisse-teufel_887c5e5ee09941f285aaa818b2231d4a [gesehen: 31.03.2015].

Bildanhang

Bildanhang

1. Kapitel

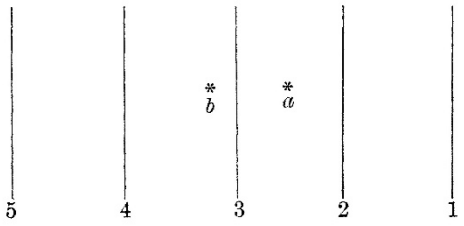


Abb. 1 Schema: Eye and Ear Method, in: Edmund C. Sanford: Personal Equation, in: The American Journal of Psychology 2/1 (November 1888), S. 3-38, hier S. 5.

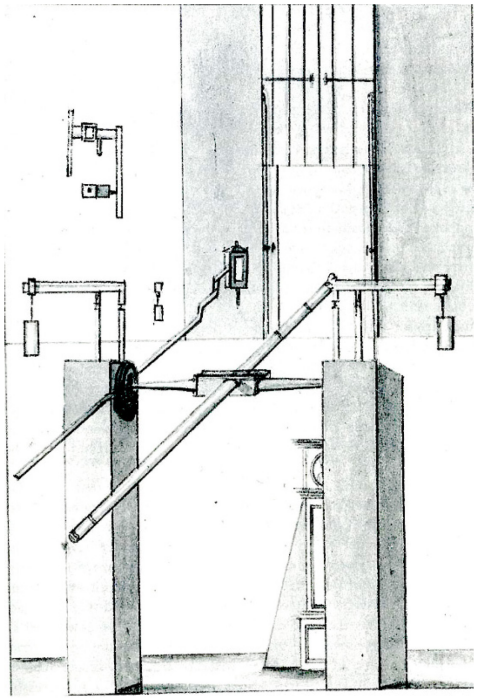


Abb. 2 Transit Room, in: Christoph Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 139, dort nach: Howse: The Buildings and Instruments. London 1975, Fig. 32.

In the YEAR M. DCC. XCV.

DAY of the MONTH	I. M S	II. M S	Merid. Wire. III. H M S	IV. M S	V. M S	Reduct. of Wires. S	No. of Days	Daily Rate of Clock. S	Names or Characters of the STARS and PLANETS.
♃ July 29	49	28 35, 9	18 - - -	- - -	- - -	22, 60	1	+0, 80	*α Lyræ.*
☿ 30	35 18	- - -	8 36 35, 5	37 14	37 53				☉ 1 L. ☉ 2 L. } cloudy.
	37 31, 4	38 10, 2	8 - - -	- - -	- - -	42, 15	4	+0, 72	
	16	54	4 23 31, 9	10	48	31, 98	..	...	*Aldebaran.*
♀ 31	39 12, 8	39 51, 7	8 40 29, 7	41 8, 4	41 47				☉ 1 L.
	41 26, 2	42 5	8 42 43, 4	43 22, 1	44 1	36, 73	1	+0, 78	☉ 2 L.
	23	2	14 5 41	20, 2	59	41, 04	..	...	*Arcturus.*
	33, 9	11	17 24 48, 9	26	3, 9	48, 74	2	+0, 58	*α Ophiuchi*
	49, 9	36, 4	18 29 23, 5	9, 9	56, 9	23, 32	2	+0, 70	*α Lyræ.*
	40	17	19 35 54, 5	- - -	8, 8	54, 33	..	...	*γ*
	56	33, 4	19 40 10	47, 4	24, 3	10, 22	..	...	*α* } *Aquilæ.*
	25	1, 6	19 44 38, 4	14, 9	51, 9	38, 36	..	...	*β*
		2	20 5 40	17, 8	- - -	39, 93	..	...	1 *α*
		26	20 6 3, 9	41, 8	- - -	3, 90	..	...	2 *α* } *Capricorni.*
	14 12	14 51, 5	20 - - -	16 9, 5	16 48, 5	30, 37	..	...	♃ *Centrum* 11h 37′ 57″,67 mean Time.
	7, 9	59, 5	20 33 5[illegible]5	42, 5	33, 6	50, 80	..	...	*α Cygni.*
	51 10	51 50, 5	20 52 30	- - -	- - -				☽ 1 L.
			20 54 47, 2	55 27, 2	56 7	38, 65	..	...	☾ 2 L. } 12h 15′ 59″,69 mean Time.
	25, 5	2	21 54 38, 3	15	52	38, 56	..	...	*α Aquarii.*
	16	58, 5	22 45 40, 9	23, 3	6, 2	40, 98	..	...	*Fomalhaut.*
	41, 6	19, 3	22 53 57	34, 9	12, 3	57, 02	..	...	*α Pegasi.*

My Assistant, Mr. David Kinnebrook, having at this Time unfortunately commenced a vitious way of observing the times of the Transits too late, it will be necessary to make an allowance for those Errors where his Observations, distinguished with the Initials D. K. of his name, are intermixed with mine, that is where one of us observed the Star or Stars, and the other the Sun or Planet whose Place was to be settled from them, from this Time to the 19th of January of the ensuing Year. See my Remarks on this occasion at the End of the Year's Observations.

☉ Aug. 2	47 0, 4	47 39	8 48 17, 1	48 53, 6	49 34, 5				☉ 1 L.	
	49 12, 9	49 51, 9	8 50 29, 9	51 8, 9	51 46, 9	23, 71	2	+0, 54	☉ 2 L.	
	25	4	14 5 42, 6	21, 9	0, 8	42, 86	2	+0, 91	*Arcturus.*	D.K.
	27, 1	5, 2	17 4 42, 7	20, 5	58, 3	42, 76	..	...	*α Herculis.*	
	35	12, 2	17 24 49, 8	27, 4	5	49, 88	2	+0, 57	*α Ophiuchi.*	
	51, 3	38	18 29 24, 7	11, 4	58, 4	24, 76	2	+0, 72	*α Lyræ.*	
	41, 3	18, 4	19 35 55, 3	33	10	55, 60	2	+0, 59	*γ*	
	57, 7	34, 7	19 40 11, 6	48, 8	25, 8	11, 72	2	+0, 75	*α* } *Aquilæ.*	
	26, 1	2, 7	19 44 39, 3	16	53, 2	39, 46	2	+0, 55	*β*	
	10	1, 2	20 33 52, 8	- - -	35, 5	52, 65	2	+1, 00	*α Cygni.*	
	27	3, 5	21 54 40	17	53, 5	40, 20	2	+0, 82	*α Aquarii.*	
	51	28	5 4 5	- - -	- - -	4, 97	..	...	*Rigel.*	
☽ 3	50 53, 8	51 31, 8	8 52 9, 9	- - -	53 27				☉ 1 L.	
	53 6, 2	53 44, 6	8 54 23, 2	55 1, 8	55 40, 2	16, 74	1	+1, 03	☉ 2 L. } cloudy.	
	25	3, 9	14 5 43	22	1, 3	43, 04	1	+0, 18	*Arcturus.*	
		44, 3	15 25 25, 8	6, 9	48	25, 67	..	...	*α Coronæ bor.*	
		6	17 4 44	21, 6	59, 3	43, 87	1	+1, 05	*α Herculis.*	
	36	13, 3	17 24 50, 9	28	6	50, 84	1	+0, 96	*α Ophiuchi.*	
♂ 4	28, 9	6, 9	17 4 44, 8	22	0, 3	44, 58	1	+0, 71	*α Herculis.*	D.K.
		14	17 24 51, 5	29	6, 6	51, 50	1	+0, 72	*α Ophiuchi.*	
	45	22	22 53 59, 9	37, 5	15, 5	59, 98	..	...	*α Pegasi.*	
	52, 9	34, 2	23 57 15, 9	56, 9	38, 9	15, 98	..	...	*α Andromedæ.*	
	53	30, 3	0 2 7, 9	45, 9	23, 9	8, 20	..	...	*γ Pegasi.*	
	35 27, 2	36 4, 3	0 - - -	37 20	37 57, 2	42, 17	..	...	☾ 2 L. 15h 42′ 39″,78 mean T.	
	46	25, 9	1 55 5, 3	44, 9	24, 6	5, 34	..	...	*α Arietis.*	
		58	4 23 35, 8	13, 7	52	35, 83	..	...	*Aldebaran.*	
	14, 6	7, 5	5 0 59, 8	52, 2	- - -	59, 83	..	...	*Capella.*	
	52, 6	29, 9	5 4 6, 4	43, 4	20, 3	6, 52	..	...	*Rigel.*	
	16	52, 6	5 43 29, 6	6, 6	43, 3	29, 62	..	...	*α Orion.*	
	15, 2	53, 2	6 35 31, 3	9, 5	47, 9	31, 42	..	...	*Sirius.*	
☿ 5	- - -	59*16, 8	3 59 54, 8	0 32, 3	1 11				☉ 1 L.	*15″8
	0 49, 7	1 28, 1	9 2 6, 4	2 45	3 23, 3	0, 32	2	+0, 64	☉ 2 L.	
	16	53, 9	6 35 32	10, 4	48, 5	32, 16	1	+0, 72	*Sirius.*	D.K.
		21, 5	7 27 58, 3	35, 1	12, 2	58, 30	..	...	*Procyon.*	
		28, 6	7 32 10, 2	51, 4	33, 1	20, 07	..	...	*Pollux.*	

Abb. 3 Tabelle „Observed Transits of the Fixed Stars and Planets over the Meridian“, in: Nevil Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich, from M. DCC. LXXXVIII. to M. DCC. XCVIII. Vol. III. London: C. Buckton 1799, S. 319.

2. Kapitel

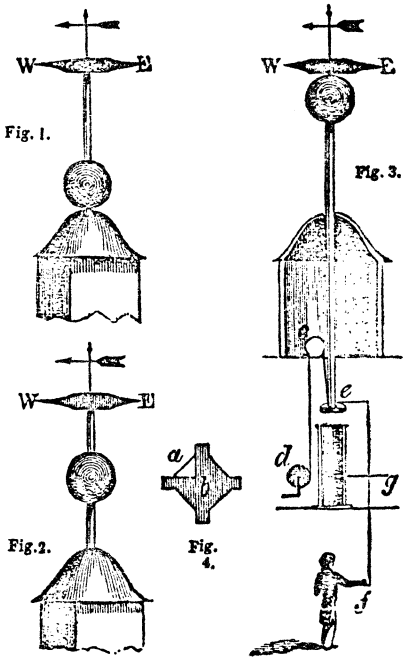


Abb. 4 Timeball 3 Mechanismus. Aus: Derek Howse: Greenwich Observatory: Buildings and Instruments, S. 135.

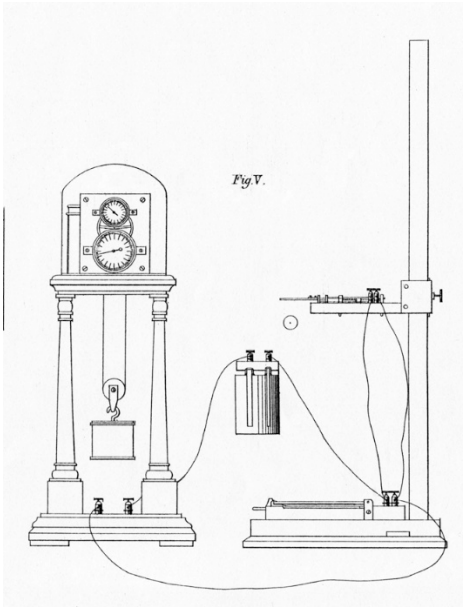


Abb. 5 Hipp Chronoskop mit Fallapparat, in: Adolph Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183-199.

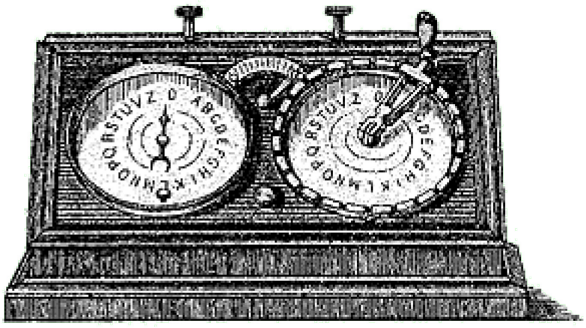


Abb. 6 Nadel-Telegraph von Matthäus Hipp. Online unter: http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/essays/data/art10?p=3 [gesehen: 31.03.2015].

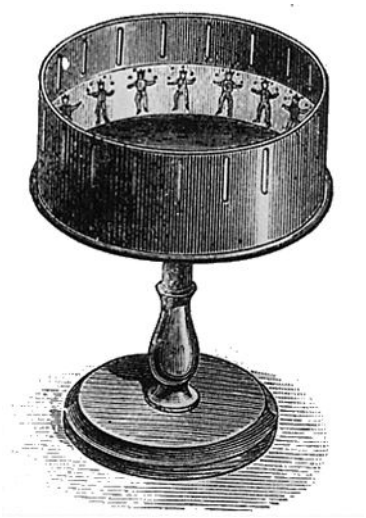


Abb. 7 Zoetrop. Aus: Jonathan Crary: Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century. [Nachdr.]. Cambridge, Mass.: MIT Press 2005, S. 111.

3. Kapitel

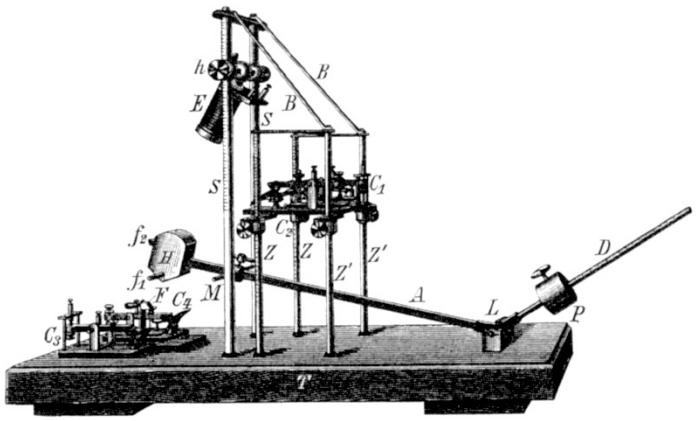


Figure 6 Wundt's control-hammer, 1893.

Abb. 8 Wundts Kontrollhammer, hier aus: Douwe Draaisma und Sarah de Rijcke: The Graphic Strategy: The Uses and Functions of Illustrations in Wundt's „Grundzüge", in: History of the Human Sciences 14/1 (2001), S. 1-24, hier S. 16.

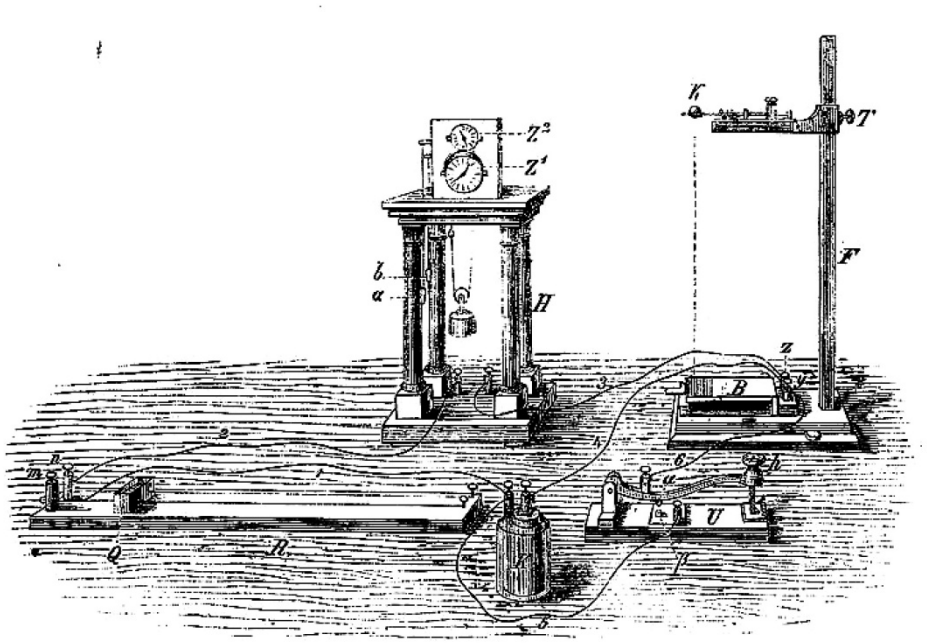


Fig. 153.

Abb. 9 Wundts Apparate-Anordnung für Reaktionsversuche 1911. Aus: Wilhelm Wundt: Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig: Engelmann1874, S. 770.

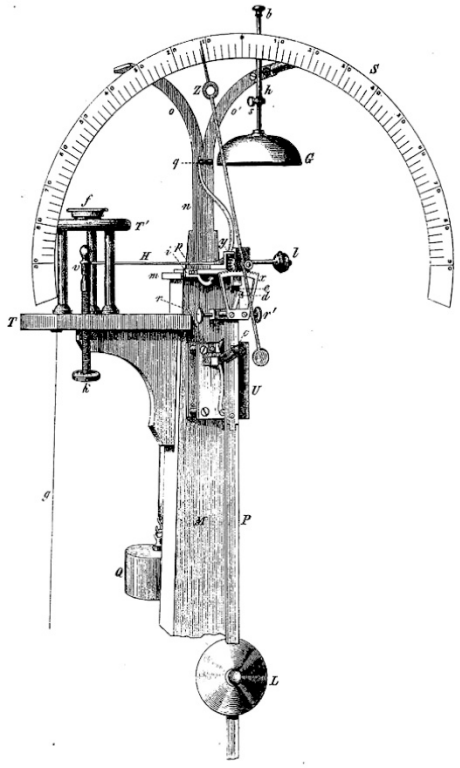


Abb. 10 Pendelapparat für Komplikationsversuche (Die Abdeckung der Mechanik ist hier weggelassen). Aus: Wilhelm Wundt: Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig: Engelmann1874, S. 778.

4. Kapitel



Abb. 11 Looking for the Band. Aus: Lisa Gitelman: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Representing Technology in the Edison Era. Stanford, Calif.: Stanford Univ. Press 1999, S. 124.

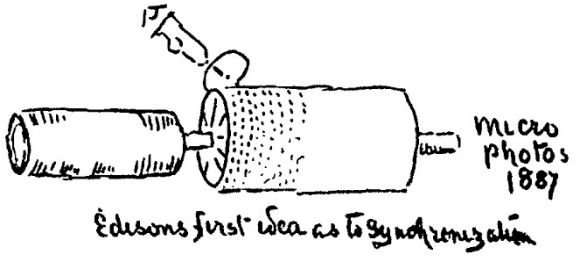


Abb. 12 Dickson „Edison's first idea as to synchronization". Aus: W.L.K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455.

Abb. 13 Edison: Caveat Case 110: Elektromechanisches Hemmwerk

FIGURE 5
Dickson's Sketch of Use of Celluloid Sheet

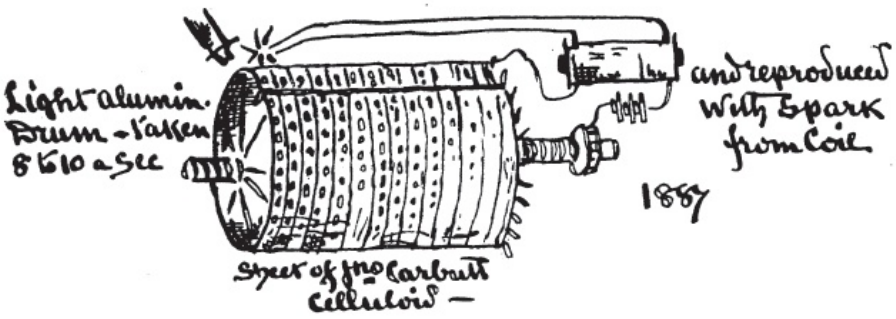


Abb. 14 Dickson: Celluloid sheet und Blitze. Aus: W.L.K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455.

Abb. 15 Edison: Filmband und telegraphisches Hemmwerk, Caveat Case 117, Fig. 46.

Abb. 16 Edison: Filmband und telegraphisches Hemmwerk, Caveat Case 117, Fig. 47.

Abb. 17 Edison: Filmband und telegraphisches Hemmwerk, Caveat Case 117, Fig. 48.

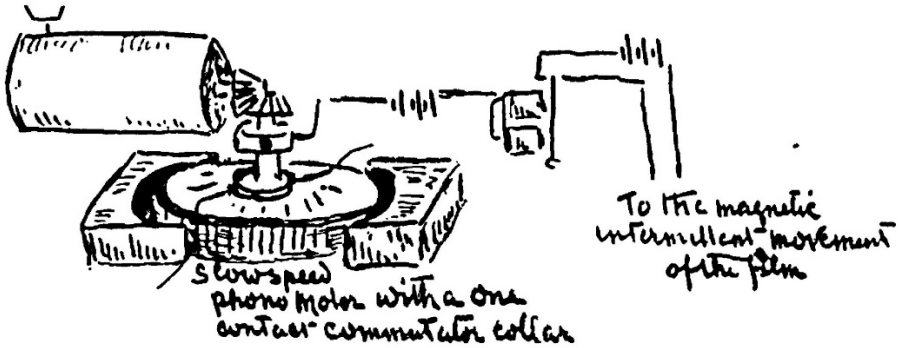


FIG. 11. Sketch of arrangement used to synchronize phonograph record and motion picture film.

Abb. 18 Dickson: Elektrische Synchronisationsanordnung zwischen stetig und diskret. Aus: W.L.K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455.

5. Kapitel

Typen von Schieberanordnungen.
(Das obere Oblongum stellt die fixierte, das untere die bewegliche Scheibe dar.)

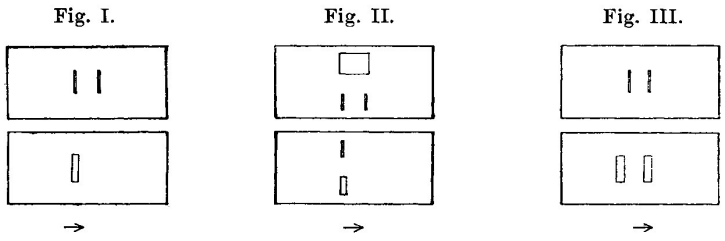


Abb. 19 Schieberanordnungen. Aus: Max Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 262.

Beispiele der Anordnungen der Objekte auf den Expositionsfeldern des Tachistoskops.

Fig. XV.

Parallelanordnung.  „der Abstand".

Variationen: 1. der Sukzession: $a\,b\downarrow$ oder $b\,a\uparrow$,
2. des Abstands,
3. der Gesamtlage (die beiden Parallelen als horizontale, vertikale, schräge),
4. seitliche Verschiebung der einen gegen die andere,
5. Variationen der Gröfse, Form, Farbe, Helligkeit der Objekte.

Abb. 20 „a-b Diagramm". Aus: Max Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 264.

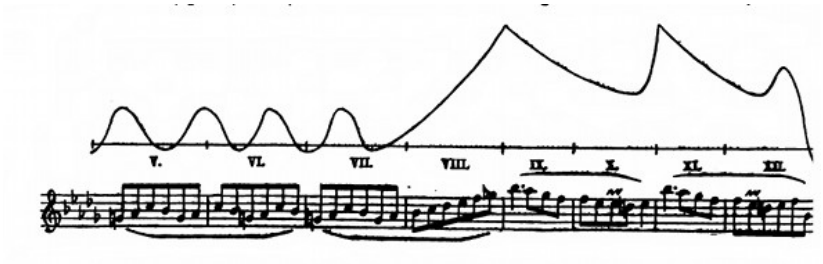


Abb. 21 Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 489.

6. Kapitel

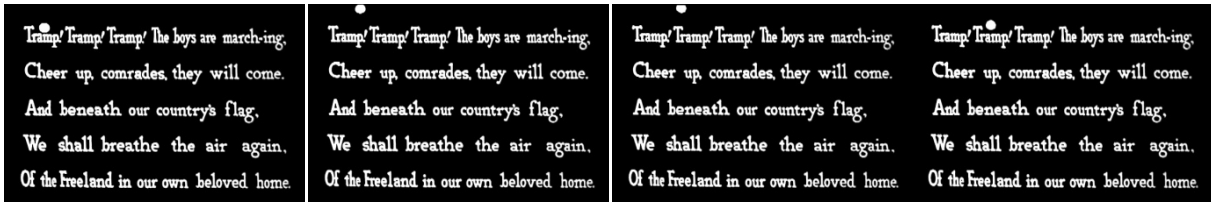


Abb. 22 4 Bilder, Sequenz (1'58"-2'25") aus: Max Fleischer: TRAMP TRAMP TRAMP, 1926. https://archive.org/details/tramp_tramp_tramp_1926 [gesehen: 31.03.2015].

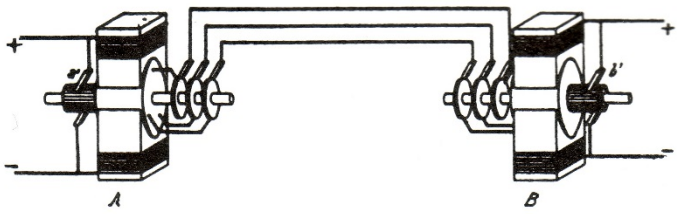


Fig. 3. Armatures of motors connected to turn at same angular displacement.

Abb. 23 Gaumont: Motorensynchronisation, in: Gaumont: Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 65-67, hier S. 66.

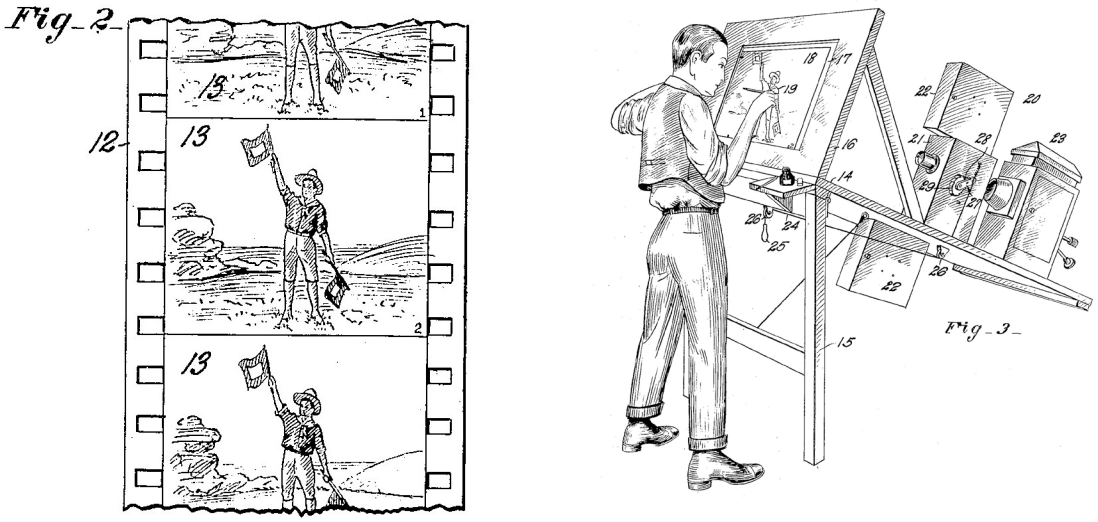
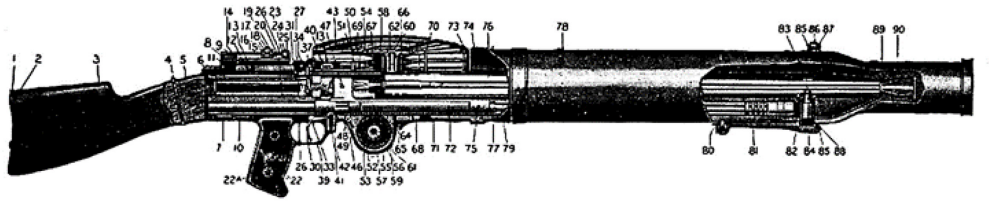


Abb. 24 Rotoscope Patent von Max Fleischer: Method of Producing Moving-Picture Cartoons. US Patent Nr. 1242674, patentiert am 09.10.1917, Fig. 2 u. 3.



LEWIS AUTOMATIC LIGHT MAGAZINE GUN

1, Butt plate; 2, butt plate screws; 3, butt; 4, butt tang screw; 5, butt tang; 6, feed cover latch; 7, butt latch, securing butt to receiver; 8, back sight bed spring; 9, back sight bed spring screw; 10, butt latch spring; 11, back sight bed; 12, feed cover latch pin; 13, feed cover; 14, back sight leaf; 15, back sight thumb piece; 16, back sight slide catch; 17, back sight fine adj. worm; 18, back sight fine adj. worm axis pin; 19, back sight slide catch spring; 20, back sight slide; 22, Firing hand grip; 22A, guard side rivets; 23, back sight axis pin washer; 24, back sight axis pin; 25, back sight axis washer fixing pin; 26, receiver; 27, magazine pawls spring; 30, trigger; 31, feed operating stud; 33, trigger pin; 34, feed operating arm; 37, bolt that closes breech and takes shock of discharge; 39, guard; 40, cartridge guide spring; 41, sear spring; 42, sear; 43, magazine pan; 46, gear stop; 47, striker fixing pin; 48, gear stop pin; 49, gear stop spring; 50, striker; 51, cartridge spacer; 52, gear operated by main spring; 53, main spring casing; 54 magazine top plate rivets; 55, main spring which closes breech and returns parts to firing position; 56, collet pin; 57, main spring collet; 58, magazine centre; 59, main spring rivets; 60, magazine latch spring; 61, gear casing; 62, magazine latch; 64, gear casing side piece; 65, gear case hinge pin; 66, feed operating arm latch; 67, magazine top plate; 68, receiver lock pin; 69, cartridge spacer rivets; 70, interior cartridge separators; 71, radiator casing rear, locking piece; 72, rack, actuated by piston and main spring; 73, Radiator casing rear, platform; 74, radiator casing rear; 75, piston connecting pin; 76, barrel; 77, gas cylinder; 78, radiator for cooling barrel; 79, piston operated by gases of exploding cartridge that ejects empty shell and resets firing pin; 80, regulator key stud; 81, gas regulator key; 82, gas chamber; 83, gas port; 84, gas regulator; 85, clamp ring; 86, fore sight; 87, clamp ring positioning screw; 88, clamp ring screw; 89, barrel mouth piece; 90, radiator casing front.

Abb. 25 Diagramm Lewis-Maschinengewehr. Aus: New Internation Encyclopedia, Bild aus: http://en.wikipedia.org/wiki/Lewis_gun [gesehen 14.05.2015].

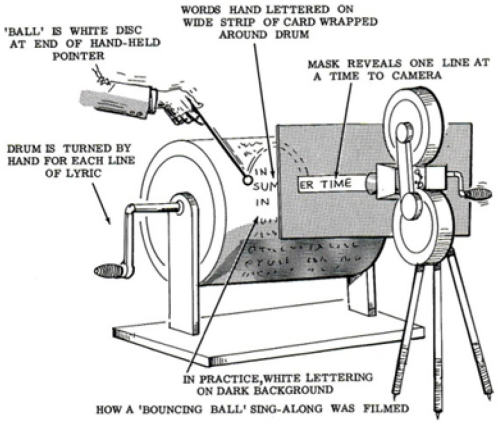


Abb. 26 Huemer: How a bouncing ball sing-along was filmed (Mit freundlicher Genehmigung der ATOS) Harry J. Jenkins: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10, hier S. 8.



Abb. 27 Max Fleischer: Song-Motion-Picture-Film Patentschrift: Notenlinien und Flugbahnen, US-Patent 1573696 (16.02.1926), vgl. dazu die Zeichnung Hornbostels in Abb. 25.



Abb. 28 Titelbild von TRAMP, TRAMP, TRAMP. (Ko-Ko Song Car-Tune by Max Fleischer), Regie: Dave Fleischer, Produktion: Inkwell Studios, Distribution: Red Seal Pictures, USA 1926.

Abb. 29 Rube Goldberg: Handy Apparatus to Insure a Lift for Hitch-Hikers, in: http://rubegoldberg.com/gallery [gesehen: 31.03.2015].

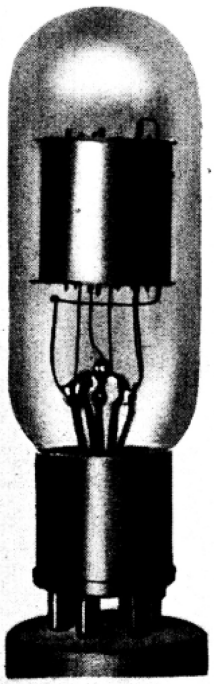


Abb. 14a
Erste technisch brauchbare Endverstärkerröhre
für die Tonfilme des »Triergon«

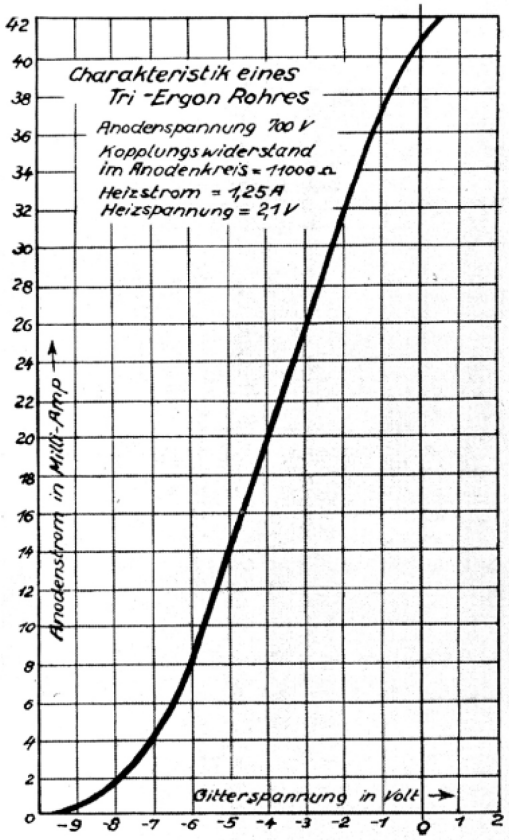


Abb. 14b
Charakteristik der nebenstehenden
»Triergon«-Röhre

Abb. 30 Charakteristik der Triergon-Röhre. Aus: Hans Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Ein Rückblick auf die Arbeiten der Erfindergemeinschaft Engl – Massolle – Vogt. Erlau bei Passau: Privatdruck 1954, S. 34.

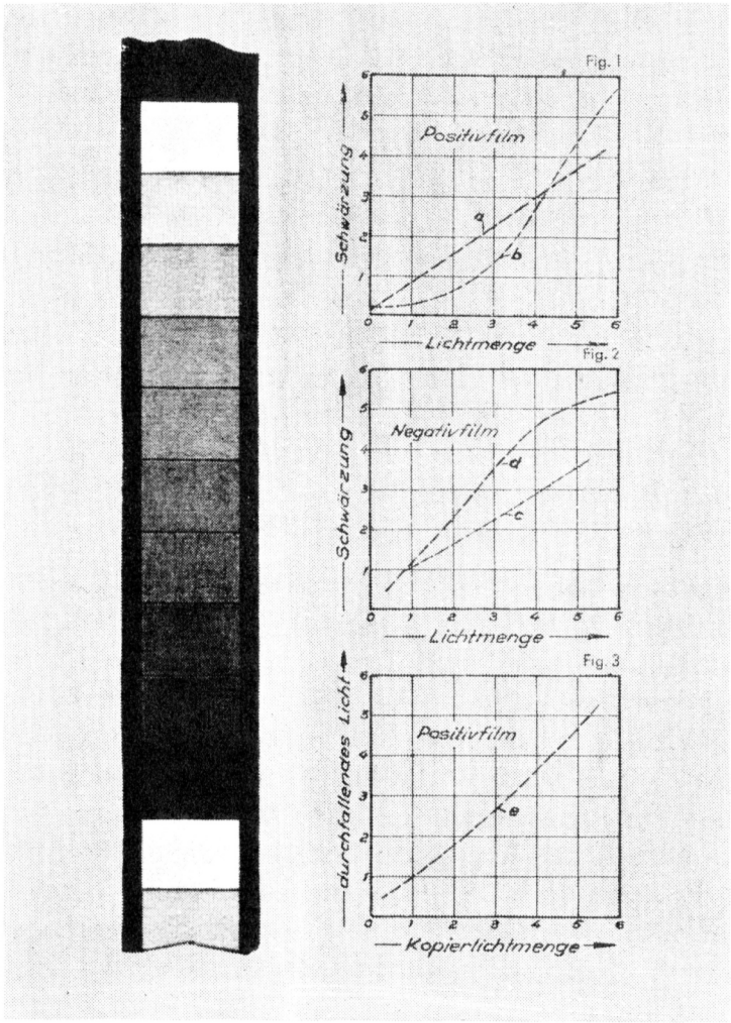


Abb. 28 – Sensiometerstreifen und grafische Darstellung des Triergon-Entwicklungsverfahrens zur Vermeidung von Tonverzerrungen (DRP. 389 598)

Abb. 31 Gradationsproblem. Aus: Hans Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Ein Rückblick auf die Arbeiten der Erfindergemeinschaft Engl – Massolle – Vogt. Erlau bei Passau: Privatdruck 1954, Abb. 28, S. 48.

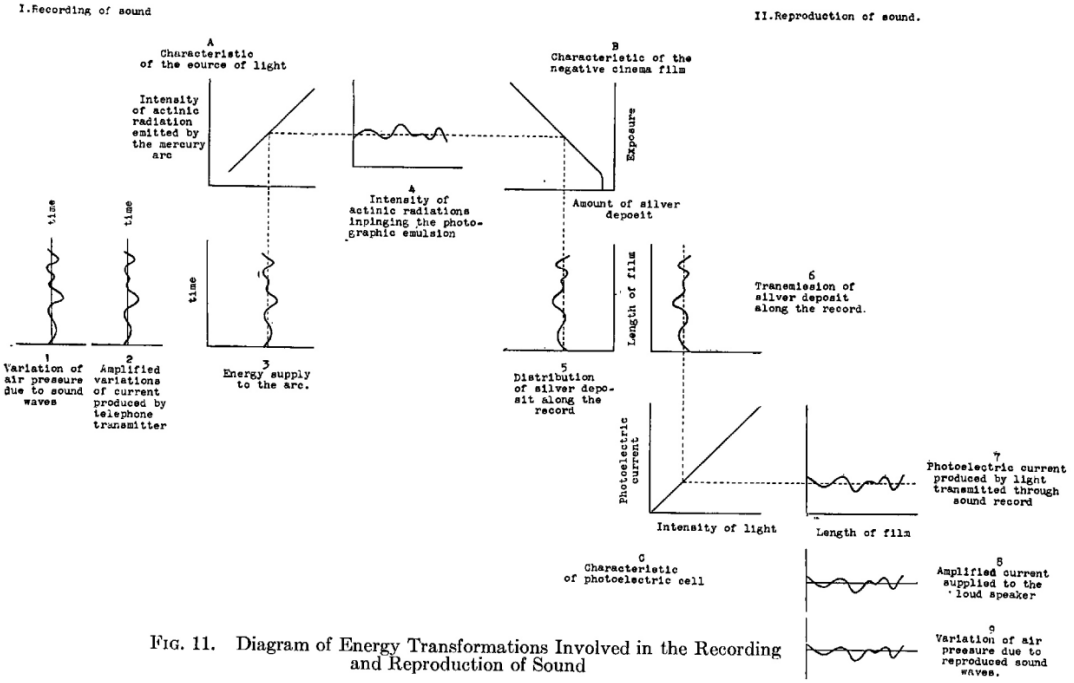


FIG. 11. Diagram of Energy Transformations Involved in the Recording and Reproduction of Sound

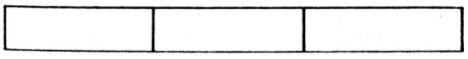
Abb. 32 Diagramme-Diagramm. Aus: Tykocinski-Tykocyner: Photographic Recording and Photoelectric Reproduction of Sound, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPE) 16 (Mai 1923), S. 90-119, hier S. 100.

fairly normal in those days.

We took a line of music . . .



erased the notes and the staff lines, leaving this, which denotes the bars, or measures, of the song.

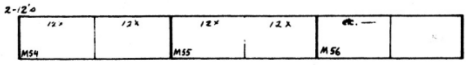


It was called a bar sheet.

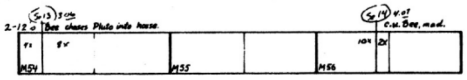
Listening to the metronome we determined the tempo wanted, and that decision gave us the number of frames to each beat: 8s, 9s, 10s, 16s, whatever. The structure of the song determined the number of beats to the bar, 2, 3, 4, or 6. The more sophisticated rhythms were not then considered.

We wrote up a song's musical beats like this. In this example, there are two beats of 12 frames to each bar.

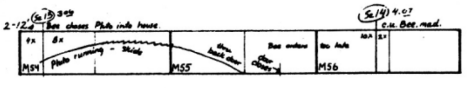
A bar is thus 24X long.



Now we added the scene starts and cuts, noting how many frames before a bar, or after a bar it might be. If a scene were shifted, it was erased and put in its new location.



Next came the action, timed to the beat of a metronome, then written on the bar sheet, relating the action to the beats. Now we knew just how many bars were needed for each bit of business.



Later, dialogue was added, showing where the take started and ended. Location of sound effects were noted, too. (There is still no music suggested, just the beats.)



Abb. 33 Bar Sheet-Beispiel aus: Frank Thomas/Ollie Johnston: The Illusion of Life. Disney Animation. New York, NY: Hyperion 1995, S. 289.

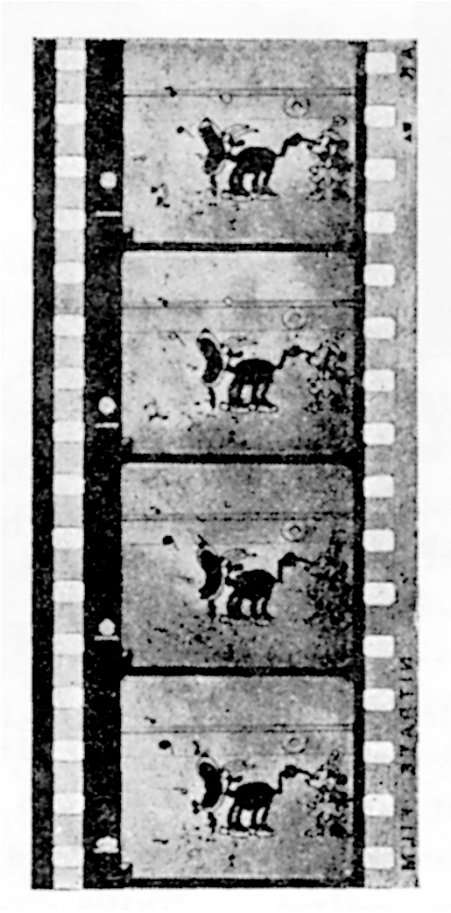


Abb. 34 Filmstreifen STEAMBOAT WILLIE mit Bouncing Ball. Aus: Donald Crafton: Before Mickey: The Animated Film, 1898-1928. (1982). Cambridge, Mass.: MIT Press. Chicago 1987, S. 213.

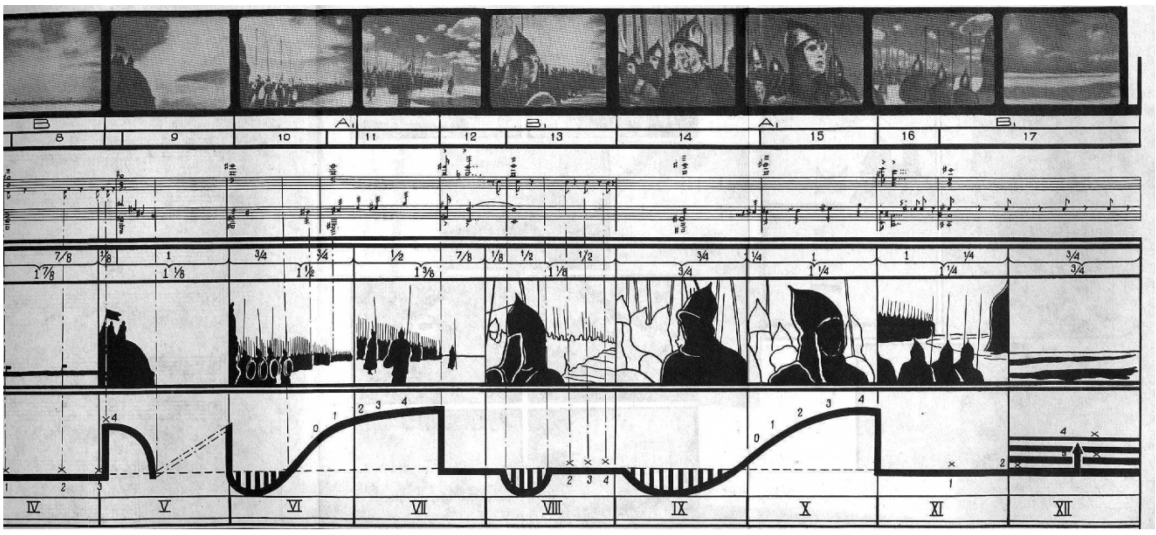


Abb. 35 Eisenstein Diagramm. Sergej M. Ėjzenštejn: Die Vertikalmontage (1940-1941), in: Ders.: Jenseits der Einstellung Schriften zur Filmtheorie (hg. von Helmut H. Diederichs), Frankfurt a. M. 2006, S. 238-300, hier S. 266-269.



PROGRAMME

Les Possibilités et les Impossibilités du Film parlant

Conférence par
ANTONIN ARTAUD

■

L'Amour Muet

Sketch de cinéma parlant de Antonin ARTAUD
Joué par Albert PRÉJEAN et Mlle X..... (star)
et l'AUTEUR

■

Parnasse

Film inédit d'Eugène DESLAW

FILM-CLUB
(DEUXIÈME ANNÉE)

Le STUDIO 28 vous prie de lui faire l'honneur d'assister à la onzième séance du **FILM-CLUB** *qui aura lieu le Samedi 22 Juin, à 3 heures, au Studio 28, 10, rue Tholozé.*

TAXE 5 FR. INVITATION pour 1, 2, 3 ou 4 PERSONNES

Les critiques seront reçus sur présentation de leur carte

Les personnes ne recevant pas régulièrement le service sont priées d'inscrire leur nom au verso de cette carte et de la remettre au contrôle

Abb. 36 „Einladungskarte Studio 28" Aus: Jean-François Mary (Hg.): Eugène Deslaw: sa vision fantastique (Ciné Nice, Hors série 1) Nizza: Cinémathèque de Nice 2007, S. 14.

Abb. 37 DER SCHUSS IM TONFILMATELIER (1930), Pressefoto, Deutsche Kinemathek, Berlin.

Abb. 38 Tonfilmatelier: Plan des Tonfilmateliers. Aus: Otto Kohtz: Tonkreuz. Tonfilmatelier der UFA (Universum Film AG), Potsdam-Babelsberg (1929), Grundriss Erdgeschoss, Handzeichnung. Architekturmuseum der Technischen Universität Berlin in der Universitätsbibliothek, Inv. Nr. 9472.

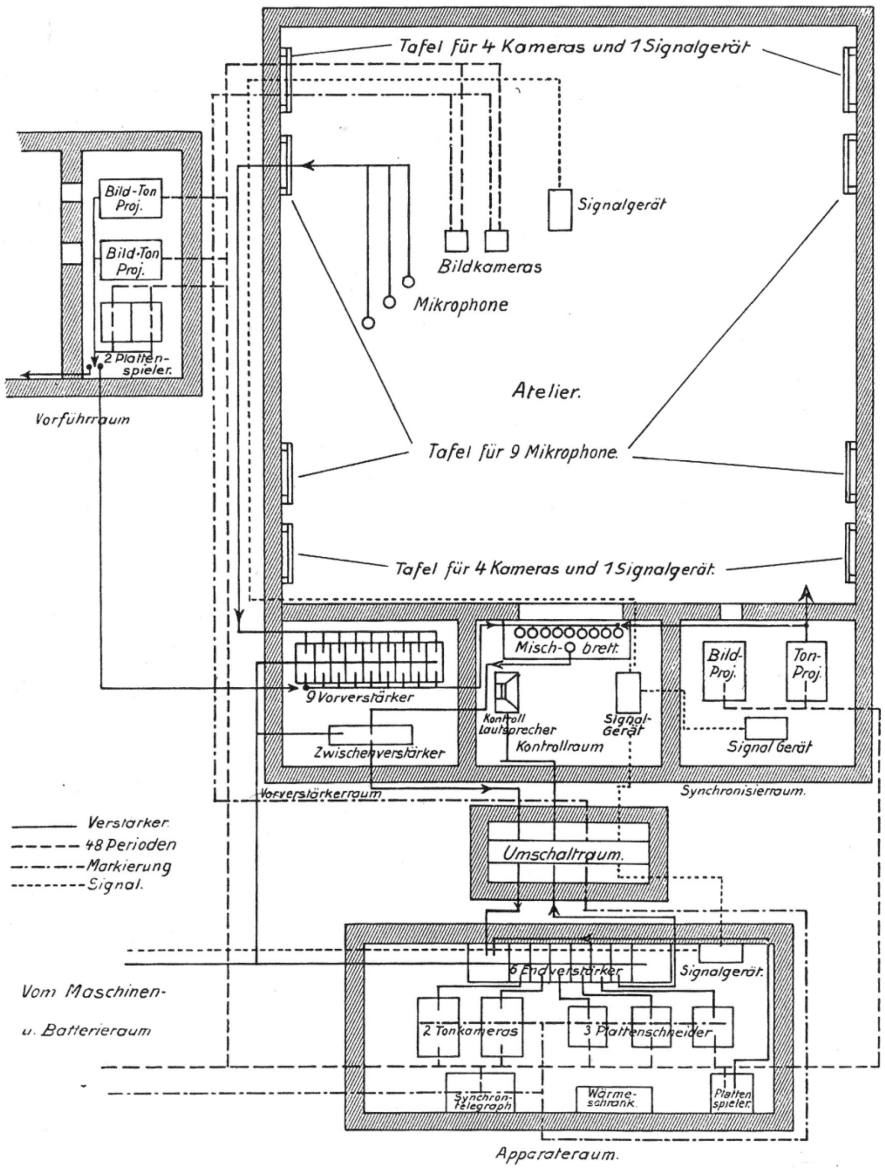


Abb. 369.
Prinzipschema einer Anlage für Großfilmaufnahmen.

Abb. 39 Prinzipschema für Großfilmanlagen. Aus: Fritz Fischer und Hugo Lichte: Beschreibung des Tonfilmateliers in Neu-Babelsberg der Ufa, in: Dies. (Hg.): Tonfilm. Aufnahme und Wiedergabe nach dem Klangfilm-Verfahren (System Klangfilm-Tobis), Leipzig 1931. S. 436-450, hier S. 437.

Abb. 40 DER SCHUSS IM TONFILMATELIER (1930) Filmstill. Bundesarchiv Filmarchiv, Berlin-Wilmersdorf. © Friedrich-Wilhelm-Murnau-Stiftung, Wiesbaden.

Abb. 41 Filmaufnahmen zu DER SCHUSS IM TONFILMATELIER (1930). Deutsche Kinemathek, Berlin.

9. Kapitel



Abb. 42 „Hier sind die Bilder von zwei Philosophen, deren Gesichter Sie noch nie gesehen haben" Aus: Rudolf Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 127.



Abb. 43 „Als Versuchsobjekt diente das sehr ausdrucksvolle Gesicht eines Mädchenporträts von Franz Krüger." Aus: Rudolf Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 131.



Abb. 11. „Mädchenporträt" Teilgesicht.

Abb. 44 „Mädchenportrait" Teilgesicht. Aus: Rudolf Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 132.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Schema: Eye and Ear Method, in: Edmund C. Sanford: Personal Equation, in: The American Journal of Psychology 2/1 (November 1888), S. 3-38, hier S. 5. 1

Abb. 2 Transit Room, in: Christoph Hoffmann: Unter Beobachtung. Göttingen 2006, S. 139, dort nach: Howse: The Buildings and Instruments. London 1975, Fig. 32. 1

Abb. 3 Tabelle „Observed Transits of the Fixed Stars and Planets over the Meridian“, in: Nevil Maskelyne: Astronomical Observations Made at the Royal Observatory at Greenwich, from M. DCC. LXXXVIII. to M. DCC. XCVIII. Vol. III. London: C. Buckton 1799, S. 319. 2

Abb. 4 Timeball 3 Mechanismus. Aus: Derek Howse: Greenwich Observatory: Buildings and Instruments, S. 135 3

Abb. 5 Hipp Chronoskop mit Fallapparat, in: Adolph Hirsch: Chronoskopische Versuche über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke und der Nerven-Leitung, in: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 9 (1865), S. 183-199 3

Abb. 7 Nadel-Telegraph von Matthäus Hipp. Online unter: http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/essays/data/art10?p=3 [gesehen: 31.03.2015]. 4

Abb. 8 Zoetrop. Aus: Jonathan Crary: Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century. [Nachdr.]. Cambridge, Mass.: MIT Press 2005, S. 111. 4

Abb. 9 Wundts Kontrollhammer, hier aus: Douwe Draaisma und Sarah de Rijcke: The Graphic Strategy: The Uses and Functions of Illustrations in Wundt's „Grundzüge“, in: History of the Human Sciences 14/1 (2001), S. 1-24, hier S. 16. 5

Abb. 10 Wundts Apparate-Anordnung für Reaktionsversuche 1911. Aus: Wilhelm Wundt: Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig: Engelmann1874, S. 770. 5

Abb. 11 Pendelapparat für Komplikationsversuche (Die Abdeckung der Mechanik ist hier weggelassen). Aus: Wilhelm Wundt: Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig: Engelmann1874, S. 778. 6

Abb. 12 Looking for the Band. Aus: Lisa Gitelman: Scripts, Grooves, and Writing Machines. Representing Technology in the Edison Era. Stanford, Calif.: Stanford Univ. Press 1999, S. 124. ... 7

Abb. 13 Dickson „Edison's first idea as to synchronization“. Aus: W.L.K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455. 7

Abb. 14 Edison: Caveat Case 110: Elektromechanisches Hemmwerk 7

Abb. 15 Dickson: Celluloid sheet und Blitze. Aus: W.L.K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455. 8

Abb. 16 Edison: Filmband und telegraphisches Hemmwerk, Caveat Case 117, Fig. 46. 8

Abb. 17 Edison: Filmband und telegraphisches Hemmwerk, Caveat Case 117, Fig. 47. 8

Abb. 18 Edison: Filmband und telegraphisches Hemmwerk, Caveat Case 117, Fig. 48. 8

Abb. 19 Dickson: Elektrische Synchronisationsanordnung zwischen stetig und diskret. Aus: W.L.K. Dickson: A Brief History of the Kinetograph, the Kinetoscope and the Kineto-Phonograph, in: Journal of the SMPE 21/6 (Dezember 1933), S. 435-455. 9

Abb. 20 Schieberanordnungen. Aus: Max Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 262.....9

Abb. 21 „a-b Diagramm". Aus: Max Wertheimer: Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung, in: Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Abteilung 1: Zeitschrift für Psychologie 61/1 (1912), S. 161-265, hier S. 264.....10

Abb. 22 Hornbostel: Melodischer Tanz, in: Zeitschrift der Internationalen Musikgesellschaft 5/12 (1904), S. 482-488, hier S. 489.....10

Abb. 23 4 Bilder, Sequenz (1'58''-2'25'') aus: Max Fleischer: TRAMP TRAMP TRAMP, 1926. https://archive.org/details/tramp_tramp_tramp_1926 [gesehen: 31.03.2015].....10

Abb. 24 Gaumont: Motorensynchronisation, in: Gaumont: Chronochrome Process Described by the Inventor, in: Fielding (Hg.): A Technological History of Motion Pictures and Television. Berkeley u.a. 1967, S. 65-67, hier S. 66.....11

Abb. 25 Rotoscope Patent von Max Fleischer: Method of Producing Moving-Picture Cartoons. US Patent Nr. 1242674, patentiert am 09.10.1917, Fig. 2 u. 3.....11

Abb. 26 Diagramm Lewis-Maschinengewehr. Aus: New Internation Encyclopedia, Bild aus: http://en.wikipedia.org/wiki/Lewis_gun [gesehen 14.05.2015].....12

Abb. 27 Huemer: How a bouncing ball sing-along was filmed (Mit freundlicher Genehmigung der ATOS) Harry J. Jenkins: The Saga of KoKo and his Bouncing Ball, in: Theatre Organ Bombarde 11/5 (Oktober 1969), S. 6-10, hier S. 8.....12

Abb. 28 Max Fleischer: Song-Motion-Picture-Film Patentschrift: Notenlinien und Flugbahnen, US-Patent 1573696 (16.02.1926), vgl. dazu die Zeichnung Hornbostels in Abb. 25.....13

Abb. 29 Titelbild von TRAMP, TRAMP, TRAMP. (Ko-Ko Song Car-Tune by Max Fleischer), Regie: Dave Fleischer, Produktion: Inkwell Studios, Distribution: Red Seal Pictures, USA 1926.....13

Abb. 30 Rube Goldberg: Handy Apparatus to Insure a Lift for Hitch-Hikers, in: http://rubegoldberg.com/gallery [gesehen: 31.03.2015].....13

Abb. 31 Charakteristik der Triergon-Röhre. Aus: Hans Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Ein Rückblick auf die Arbeiten der Erfindergemeinschaft Engl – Massolle – Vogt. Erlau bei Passau: Privatdruck 1954, S. 34.....14

Abb. 32 Gradationsproblem. Aus: Hans Vogt: Die Erfindung des Tonfilms. Ein Rückblick auf die Arbeiten der Erfindergemeinschaft Engl – Massolle – Vogt. Erlau bei Passau: Privatdruck 1954, Abb. 28, S. 48.....15

Abb. 33 Diagramme-Diagramm. Aus: Tykocinski-Tykocyner: Photographic Recording and Photoelectric Reproduction of Sound, in: Transactions of the Society of Motion Picture Engineers (SMPE) 16 (Mai 1923), S. 90-119, hier S. 100.....16

Abb. 34 Bar Sheet-Beispiel aus: Frank Thomas/Ollie Johnston: The Illusion of Life. Disney Animation. New York, NY: Hyperion 1995, S. 289.....16

Abb. 35 Filmstreifen STEAMBOAT WILLIE mit Bouncing Ball. Aus: Donald Crafton: Before Mickey: The Animated Film, 1898-1928. (1982). Cambridge, Mass.: MIT Press. Chicago 1987, S. 213.....17

Abb. 36 Eisenstein Diagramm. Sergej M. Ėjzenštejn: Die Vertikalmontage (1940-1941), in: Ders.: Jenseits der Einstellung Schriften zur Filmtheorie (hg. von Helmut H. Diederichs), Frankfurt a. M. 2006, S. 238-300, hier S. 266-269.....17

Abb. 37 „Einladungskarte Studio 28“ Aus: Jean-François Mary (Hg.): Eugène Deslaw: sa vision fantastique (Ciné Nice, Hors série 1) Nizza: Cinémathèque de Nice 2007, S. 14. 18

Abb. 38 DER SCHUSS IM TONFILMATELIER (1930), Pressefoto, Deutsche Kinemathek, Berlin. 18

Abb. 39 Tonfilmatelier: Plan des Tonfilmateliers. Aus: Otto Kohtz: Tonkreuz. Tonfilmatelier der UFA (Universum Film AG), Potsdam-Babelsberg (1929), Grundriss Erdgeschoss, Handzeichnung. Architekturmuseum der Technischen Universität Berlin in der Universitätsbibliothek, Inv. Nr. 9472. 18

Abb. 40 Prinzipschema für Großfilmanlagen. Aus: Fritz Fischer und Hugo Lichte: Beschreibung des Tonfilmateliers in Neu-Babelsberg der Ufa, in: Dies. (Hg.): Tonfilm. Aufnahme und Wiedergabe nach dem Klangfilm-Verfahren (System Klangfilm-Tobis), Leipzig 1931. S. 436-450, hier S. 437. 19

Abb. 41 DER SCHUSS IM TONFILMATELIER (1930) Filmstill. Bundesarchiv Filmarchiv, Berlin-Wilmersdorf. © Friedrich-Wilhelm-Murnau-Stiftung, Wiesbaden. 19

Abb. 42 Filmaufnahmen zu DER SCHUSS IM TONFILMATELIER (1930). Deutsche Kinemathek, Berlin. 19

Abb. 43 „Hier sind die Bilder von zwei Philosophen, deren Gesichter Sie noch nie gesehen haben" Aus: Rudolf Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 127. 20

Abb. 44 „Als Versuchsobjekt diente das sehr ausdrucksvolle Gesicht eines Mädchenporträts von Franz Krüger." Aus: Rudolf Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 131 21

Abb. 45 „Mädchenportrait“ Teilgesicht. Aus: Rudolf Arnheim: Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem. (Phil. Diss.), in: Psychologische Forschung 11 (1928), S. 2-132, hier S. 132. 21

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet.

Die Materialauswahl und deren Auswertung habe ich selbständig und ohne Hilfe Dritter geleistet.

Weitere Personen waren an der inhaltlich-materiellen Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich hierfür nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlung- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberater oder anderer Personen) in Anspruch genommen. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ich versichere, dass ich nach bestem Wissen die reine Wahrheit gesagt und nichts verschwiegen habe.

Jan Philip Müller

Berlin, den 14.04.2015