

Digitalisierung des Filmerbes¹

Barbara Flückiger

Mit der flächendeckenden Umrüstung von Filmproduktion, Postproduktion, Distribution und Projektion von analogen Formaten in die digitale Domäne stellen sich grundlegende Fragen, wie wir das Filmerbe behandeln und wie es zukünftigen Generationen überliefert wird. Dabei zirkulieren seltsame Verkürzungen, die es aufzuschlüsseln, Mythen, die es aufzulösen gilt. So hält sich hartnäckig die Verquickung von Digitalisierung und der Rettung des Filmerbes, obwohl die Digitalisierung das Filmerbe nicht rettet, sondern sogar auf unterschiedlichen Stufen bedroht. Um die Jahrtausendwende hatte Paolo Cherchi Usai (2001) den Tod des Kinos im *digital dark age* beschworen. Es stellt sich die Frage, ob dieses dunkle Zeitalter nun überwunden ist, denn aus politischen Gründen pflegen einige der Gedächtnisinstitutionen derzeit einen galoppierenden Zweckoptimismus. So postulierte der Präsident des Bundesarchivs, Michael Hollmann, in einer Rede 2016:

Bei der «Sicherung des nationalen Filmerbes» – verstanden als Projekt zur digitalen Sicherung und Zugänglichmachung der zentralen Werke des deutschen Filmschaffens – kommt dem Bundesarchiv nach meinem Dafürhalten insbesondere bei der technischen Umsetzung eine zentrale Rolle zu. [...] Dem deutschen Filmerbe droht schwerer, irreversibler Schaden, wenn die in Aussicht genommene «Sicherung des nationalen Filmerbes» nicht bald in die Phase konkreter Planung eintritt. (Hollmann 2016, 1)

Um von den Entscheidungsträgern die ungeheuren Summen abzurufen, die für eine umfassende Digitalisierungsoffensive notwendig sind,

1 Dieses Projekt verdankt sich einer Finanzierung durch das European Research Council (ERC) im European Union's Horizon 2020 research and innovation programme, grant agreement Nr. 670446 FilmColors.

tendieren Vertreter der Archive dazu, Komplexität zu reduzieren und entscheidende Fragen unter den Teppich zu kehren. Doch wie Alexander Horwath (2017) in einem Beitrag für die *Frankfurter Zeitung* herausarbeitet, ist durch die Digitalisierung nichts weniger als eine Kulturtechnik bedroht: die Kenntnis von Material und Projektionstechnik des analogen Films, der dessen materielle Basis im Akt der Projektion erst zum rezipierbaren ästhetischen Ereignis werden lässt, und zwar «in den gebauten und verdunkelbaren Räumen, [die] das Ergebnis solcher Verwandlungen adäquat sichtbar [...] machen».

Dieser Text erarbeitet eine Auslegeordnung, die verdeutlicht, wie die verschiedenen Facetten der Digitalisierung sich zum Filmerbe verhalten und wo sich derzeitige technische Problemfelder eröffnen. Dabei wird zugleich die gegenwärtige wie auch eine mögliche zukünftige Rolle der Filmwissenschaft als Disziplin skizziert und problematisiert. Digitalisierung wird in einem weiteren Horizont verstanden, der kulturelle, ökonomische, materielle wie auch technische Grundlagen und Konsequenzen umspannt.

Konzeptuelle Frameworks und Integrität des Werks

Als Grundlage einer vertieften Diskussion der Digitalisierung von historischen Filmen dient ein Set von analytischen Konzepten, die ich in Anlehnung an Giovanna Fossatis *From Grain to Pixel* (2009) als *konzeptuelle Frameworks* bezeichne. Im Unterschied zu Fossati, die mit den Frameworks insbesondere auch die kulturellen Praktiken der Präsentation und Zirkulation von Filmen fasst, bezeichnen in meiner Konzeption diese Frameworks jedoch basale Ebenen der Idee, der materiellen Ausgestaltung, der Anmutung und der Präsentation von Film.

(1) Zunächst lässt sich *Film als konzeptuelles Objekt* betrachten. Damit wird die Inhaltsebene eines Films bezeichnet von zum Beispiel *GONE WITH THE WIND* (Victor Fleming, USA 1939). Ein Film als konzeptuelles Objekt kann in vielen verschiedenen Fassungen und materiellen Ausprägungen existieren: als Filmkopien, auf DVD und Blu-ray in unterschiedlichen Versionen oder als Stream im Internet. Archivarisch lassen sich unterschiedliche Varianten und Versionen unter dem Begriff des filmischen Werks subsumieren, gleichsam einer abstrakten Idee eines Films, den wir mit einem spezifischen Titel versehen wie *GONE WITH THE WIND* und die dessen Urhebererschaft wie auch dessen Produktions- und Auswertungsgeschichte umfasst. Eine Variante ist eine veränderte oder andere Ausprägung des Werks, deren Veränderungen aber immer noch so geringfügig sind, dass sie sich dem gleichen

Werk zuordnen lassen.² Dazu gehören zum Beispiel unterschiedlich gedrehte Sprachfassungen, verschiedene parallel gedrehte Negative oder auch ein *Director's Cut*. In einer vierstufigen Hierarchie folgt auf die Variante die Manifestation; sie schließt Umschnitte und weitere Veränderungen der Variante mit ein. Die einzelnen Filmkopien sind der Manifestation untergeordnet. Man bezeichnet sie als Exemplare oder Items. Das Metadatenschema EN 15709³ ist ein derzeit gebräuchlicher Standard zur Beschreibung und Erfassung der verschiedenen Beziehungen zwischen diesen Stufen der Hierarchie eines Werks.

(2) Die Exemplare gehören jedoch schon zur nächsten Ebene, denn *Film als materielles Artefakt* bezeichnet die einzelnen Filmrollen in ihrer materiellen Beschaffenheit, die als konkrete Objekte dem Zugriff zugänglich sind und als Filmrollen in Dosen lagern, als DVD im Gestell stehen oder auf Harddisk gespeichert sind. Diese materielle Ebene ist für die Unterscheidung zwischen analogen und digitalen Filmen zentral, denn die Materialität digitaler Daten ist ein besonders umstrittenes Thema, dem daher ein eigener Abschnitt gewidmet ist. Im Unterschied zur Werksebene, die sowohl in der archivarischen Praxis wie auch in der filmwissenschaftlichen oder filmphilologischen Analyse und Rekonstruktion eine lange Tradition hat, haben die materiellen Grundlagen der Filmwerke weder in der Filmwissenschaft noch im öffentlichen Diskurs zur Digitalisierung bisher nennenswerte Beachtung gefunden.

(3) Der *Film als ästhetisches Objekt* ist als dritte Ebene eine abstrakte Idee der ästhetischen Anmutung, oft auch als *Look* beschrieben. Es ist eine Zwischenschicht zwischen dem Film als Werk mit einer ästhetischen Intention, die sich je nach Filmmaterial und Verfahren realisieren lässt (oder eben gerade nicht), sowie der materiellen und technischen Basis des Films und des Dispositivs, auf dem er erscheint. Diese ästhetische Zwischenschicht ist ein ephemeres Konstrukt, ein phänomenologischer Horizont, der sich niemals vollständig erfassen lässt, sondern sich der Beschreibung wie auch der Dokumentation in letzter Konsequenz verweigert. Sie befindet sich in einem Knotenpunkt zwischen einem Personalstil und einem Zeitstil, ist aber in einem weiteren Kontext auch von kulturellen Bedingungen, von Geschmacksurteilen, der Alltagskultur, Mode, Design, Architektur und anderen künstlerischen Ausdrucksformen der visuellen Kultur einer Periode und einer Soziosphäre beeinflusst. Zum ephemeren Status des Films als ästhetischem

2 Vgl. dazu Fairbairn et al.: *The FIAF Moving Image Cataloguing Manual*, Ausgabe 2016, Überblick S. 9 u. 26.

3 Vgl. Filmstandards Wiki; URL: <http://filmstandards.org/>.

Objekt trägt die Vielfalt und zeitliche Wandelbarkeit von Filmmaterialien, Positiven, Negativen, Internegativen und deren chemisch-physikalische Stabilität und Zerfallserscheinungen wesentlich bei, denn jedes dieser Elemente trägt die Spuren seiner Entstehung und seiner Geschichte und schreibt sich in die Anmutung des Films ein.

(4) Schließlich erfasst und diskutiert die vierte Ebene – *die performative Aktualisierung* – die Aufführung im Kino oder in anderen Dispositiven wie auf einem Computerdisplay, einem Fernseher, einem Festival. Die Aufführung ist geprägt von dem im Begriff des Dispositivs verknüpften Ensemble an technischer Konfiguration und diskursiven wie auch kulturellen Praktiken, die sich mit ihm verbinden (Kessler 2007). Das Hier und Jetzt dieser historischen Aufführung eines Werks zum Zeitpunkt seiner Entstehung ist in der Essenz für immer verloren und die Atmosphäre und rezeptive Haltung des Publikums lässt sich allenfalls überhaupt nur über schriftliche Quellen recherchieren. Auch die technischen Daten der Projektion sind in den Details unbekannt, da die in der Kinotechnik verwendeten Optiken, Leuchtmittel und Leinwände während Jahrzehnten, abgesehen vom mechanisch-optischen Aufbau, wenig standardisiert waren. Aber es gibt Fachzeitschriften wie die *Zeitschrift für Kinotechnik* oder das *Journal of Motion Picture Engineers*. Historische Projektionsapparate sind noch in einzelnen Sammlungen verfügbar, unter anderem im George Eastman Museum, im Lichtspiel/Kinemathek Bern oder in der Cinémathèque française.

Wenn wir über Digitalisierung von historischen Filmen in einem restaurationsethisch reflektierten Kontext nachdenken, müssen wir alle diese Ebenen im Blick haben. Insbesondere lässt sich der problematische Begriff des Originals damit umgehen, denn ein Original eines Films lässt sich a priori nicht überliefern, sondern nur Teile davon, ein Kameranegativ, eine oder mehrere Kopien, also Teile der materiellen Grundlage des filmischen Werks, welche die Markierungen seiner Geschichte und seines Gebrauchs in sich tragen. Konstruktiver ist es daher, von der *Integrität* eines Werks zu sprechen (Bohn 2012a u. 2012b), damit ist der systemische Zusammenhang aller vier Ebenen gemeint, die ineinandergreifen und die textuelle wie die ästhetische Ebene miteinander verbinden.

Materialität

Wie erwähnt, unterscheiden sich analoge und digitale Filme hinsichtlich ihrer Materialität fundamental voneinander. *Analoge Filme* sind dreidimensionale Objekte, auf die Bildkader für Bildkader die audiovisuellen Informationen aufgezeichnet sind. Sie basieren auf einem

Schichtaufbau, der im Wesentlichen aus einem Trägermaterial, das dem Film das für die Verarbeitung und Projektion möglichst ideale Verhältnis von Stabilität und Flexibilität verleiht, und einer Emulsion besteht, in der die für die Bildwerdung entscheidenden Informationen eingebettet sind. Dazwischen ist eine Haftschrift, welche die beiden Schichten miteinander verbindet (Lenk 2011, 21). Als Trägermaterial hat man je nach Periode und Verwendungszweck Zellulosenitrat, Di- und Tri-Azetat oder Polyester eingesetzt.

In die Emulsion eingelagert sind bei Schwarzweiß-Filmen die Silberhalogenide bzw. das reduzierte Silberbild nach der Entwicklung. Bei Farbfilmen muss man zwischen den verschiedenen Farbverfahren unterscheiden. Es ist hier nicht der Ort, sämtliche Spielformen aller Farbfilmprozesse zu thematisieren – sie sind in der *Timeline of Historical Film Colors* systematisiert.⁴ Exemplarisch sind es bei Virage organische Farbstoffe, welche alle Schichten durchdringen, bei Tonung metallische Pigmente (*metallic toning*) oder ebenfalls Farbstoffe im Fall der Beiztonung (*mordant toning*). Technicolor weist ein Silberbild für die Tonspur und den Steg auf; auf der Emulsion aufgetragen sind drei Schichten in Gelb, Cyan und Magenta. Die ab den 1940er-Jahren zunehmend gebräuchlichen sogenannt chromogenen Filme wie Agfacolor, Eastmancolor oder Fujicolor enthalten im unentwickelten Zustand Silberhalogenide plus Farbkuppler in mehreren Schichten, die zu Farbstoffwolken entwickelt werden, während klassischerweise das Silber in einem Bleichbad entfernt wird (Anklin-Mühlemann/Gschwind 2001), dazwischen Farbfilter und eine Lichthofschuttschicht, bei Negativen eine Farbmaskierung, meist in Gelb oder Orange (Miller 1949).

Neben der Bildinformation und der Licht- oder Magnet-Tonspur sind im Perforationsbereich analoge oder alpha-numerische Randmarkierungen oder Fußnummern eingelassen, manchmal auch handschriftliche Informationen, die als Metadaten der Rekonstruktion der Materialgeschichte, der Identifikation und Datierung des Materials dienen können (Brown 1990; Blot-Wellens 2013 u. 2017). Zu unverzichtbaren Indizien für die Materialidentifikation gehören auch die Farbverläufe über den Bildrand hinaus. Zusätzlich geben die Form der Perforation, die Klebestellen und Schaltungskerben Auskunft über das Filmmaterial und seine Entstehung. Olfaktorische Ausdünstungen können auf den Zustand des Materials hinweisen wie beim Essigsäuresyndrom (Essig-Syndrom, *vinegar syndrome*), wo der scharfe Essiggeruch einen Zerfallsprozess anzeigt, oder für ein bestimmtes Trägermaterial

4 *Timeline of Historical Film Colors*; <http://zauberklang.ch/filmcolors/>

typisch sein, wie es Cherchi Usai in seinem Artikel «An Epiphany of Nitrate» (2002) sinnlich nachvollziehbar beschreibt.

Oberflächenbeschaffenheit und das Reflexionsverhalten können von entscheidender Bedeutung für die Identifikation eines Materials sein. So gibt es viele Zweifarbenverfahren oder auch Gasparcolor, die farbtragende Emulsionen auf beiden Seiten des Films (*duplitized stock*) aufweisen. Linsenrasterfilm sieht schwarzweiß aus, lässt sich aber anhand des aufgeprägten Linsenrasters als additiver Farbfilm identifizieren. Technicolor-Filme haben oft eine leichte Reliefstruktur, während Multicolor wegen der beiden Farbschichten die für das Material charakteristische Irideszenz erzeugt. Mikrofotografien zeigen die für ein Material typische kleinräumige Korn- oder Farbstruktur, und chemisch-physikalische Analyseverfahren können weitere wichtige Aufschlüsse auf die Genealogie und Beschaffenheit des Filmmaterials geben, die mit den bloßen menschlichen Sinnen nicht zugänglich sind (vgl. Ruedel et al. 2013; Flueckiger 2015). Dazu gehören die Identifikation der Farbstoffe oder Pigmente sowie deren spektrale Eigenschaften, die für das Scanning bedeutsam sein können. Kratzer, Staub, Mikrobenbefall, Zerfallsprozesse, Schrumpfung und Verwindungen sind weitere materielle Spuren der Geschichte eines Filmelements und seines Gebrauchs.

Im Unterschied dazu sind *digitale Filme* opak. Ihre Informationen sind der menschlichen Wahrnehmung verborgen, das Bild – um es konkret zu formulieren – lässt sich nicht ansehen. Die Bild- und Tondaten sind binär kodiert – das übergreifende Merkmal aller digitalen Daten, unabhängig von ihrer Erscheinungsform, seien es Bilddaten, alphanumerische oder akustische Informationen. Damit ein Film in einen digitalen Code übersetzt werden kann, muss er räumlich und zeitlich in kleine Einheiten zerlegt werden – man nennt dies *Sampling* –, und diesen Einheiten müssen gemäß einer für das Dateiformat definierten Referenz die binären Werte zugeordnet werden, ein Schritt, der *Quantisierung* genannt wird (Poynton 1996). Damit am Ende wieder ein dem Wahrnehmungssystem zugängliches Bild entsteht, müssen die binären Daten in akustische oder elektromagnetische Wellen übersetzt werden, die sich in jenen Frequenzbereichen bewegen, welche die menschlichen Sinnesorgane verarbeiten können. Üblicherweise nennt man als einen der Hauptunterschiede zwischen analogen und digitalen Formaten die kontinuierliche vs. diskrete Kodierung. William J. Mitchell (1994) hat dafür die inzwischen etablierte Unterscheidung zwischen einer Rampe und einer Treppe eingeführt, wobei die Rampe die kontinuierliche Gestalt analoger Repräsentationsformen bezeichnet, während das Bild der Treppe für die diskrete, punktförmige Darstellungsform digitaler Daten steht.

Weil die digitale Bildinformation als abstraktes Datenpaket vorliegt, ist sie nicht Bestandteil des materiellen Trägers, oder anders ausgedrückt: Der binäre Code lässt sich auf unterschiedlichen Medien abspeichern, auf Harddisks, Magnetbändern, aber auch in Lochkarten auf Papier, auf Klebestreifen oder jedem anderen beschreibbaren Untergrund. So haben sich holografische Speicherungsverfahren auf Metallbändern ebenso entwickelt wie die Sicherung auf Mikro- oder 35-mm-Film. Jüngst haben Forscher binäre Daten mit der genetischen Editiertechnik CRISPR/Cas in DNA eingebracht (Shipman et al. 2017), was eine massenhafte Replikation auf kleinstem Raum ermöglichen würde.

Die oft wiederholte Diagnose, digitale Daten seien immateriell, ist daher zu differenzieren. Denn zusammenfassend ist es von Bedeutung, dass Speicher digitaler Daten *polymorph* sind, weil sie verschiedenartige Gestalten annehmen können. Auch teilen die Container den Wert der digitalen Information nicht. Binäre Daten weisen keine kontinuierlichen Zerfallsprozesse auf, sondern disruptiven Verlust der Informationen, von einzelnen Drop-Outs bis hin zum kompletten Verlust des Signals.

Digitalisierung von Archivfilmen

Eines der grundlegendsten Missverständnisse rund um die Digitalisierung ist die weitverbreitete Annahme, dass es sich dabei um einen automatischen, auch neutralen Prozess handle. So wird im Bericht von Price Waterhouse Coopers «Kostenabschätzung zur digitalen Sicherung des Filmischen Erbes»⁵ eine simple Kostenrechnung aufgestellt mit einer Formel, die von einer Betriebszeit von 300.000 min. die derzeit in Deutschland verfügbaren Scanner und ihre Arbeitsgeschwindigkeit auflistet und auf dieser Grundlage den Output berechnet. Auch Helmut Herbst hat vorgeschlagen, doch einfach das gesamte Filmerbe in geringer Auflösung zu digitalisieren, damit es der Öffentlichkeit zur Verfügung stehe:

Die Archivbänder oder M-Discs dieser Bibliothek sollten Bild und Ton der Film-Originale ausnahmslos in ihrem aktuellen Zustand, d.h. möglichst objektiv, ohne restaurative Eingriffe und Korrekturen z.B. des Farbstichs oder des Tons (mit Denoise-Filtern), dokumentieren und im Internet nur geschützt, d.h. mit eingebranntem Logo und/oder Wasserzeichen, zugänglich sein. (Herbst 2015)

5 Filmförderungsanstalt FFA (2015) *Kostenabschätzung zur digitalen Sicherung des Filmischen Erbes*; online unter: <http://www.ffa.de/analyse-filmisches-erbe.html>.

Tatsächlich ist die Sachlage sehr komplex, und es kommen sehr viele Faktoren ins Spiel, die das Scanning und dessen Resultat bestimmen. Wenn wir uns die dezidiert unterschiedlichen Materialitäten von analogem und digitalem Film vor Augen führen, wird sofort klar, dass zwischen den beiden medialen Repräsentationsformen ein fundamentaler Graben klafft, zwischen einem dreidimensionalen Objekt auf der einen Seite und der binären Kodierung auf der anderen. Daher ist es eine Fehlannahme zu glauben, dass ein Scan eine neutrale Abbildung des Films sei.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass man eine Digitalisierung als einen Selektions- und Reduktionsprozess verstehen muss. In seiner grundlegenden Studie zur Epistemologie der Digitalisierung in *Languages of Art* (1968) hat Nelson Goodman das Konzept mit anderen, früheren Messverfahren verglichen, die in ähnlicher Weise Daten aus der Welt in Einheiten zerlegen, beispielsweise ein Thermometer, das ein Spektrum von kontinuierlichen Temperaturen in Schritte unterteilt und ihnen einen Wert gemäß einem definierten Referenzsystem zuschreibt. Dasselbe Prinzip liegt dem Scanning zugrunde. Kontinuierliche Farb- oder Grautonwerte werden in den RGB-Farbraum übersetzt, Pixel für Pixel. Alle Informationen, die sich außerhalb oder zwischen diesen Stufen befinden, sind für immer verloren.

Nun gerät aber noch öfter der Sachverhalt aus dem Blickfeld, dass vor der digitalen Kodierung die physikalische Konfiguration des Scanners ein Nadelöhr darstellt, das reguliert oder beschränkt, welche Eigenschaften des Films dem System überhaupt zugänglich sind. Im anwendungsorientierten Forschungsprojekt DIASTOR und nun im interdisziplinären Forschungsprojekt ERC Advanced Grant *FilmColors* haben wir daher die Material-Scanner-Interaktion mit einer Auswahl von acht verschiedenen Filmmaterialien und sieben professionellen Scannern der höchsten Qualitätsstufe untersucht (Flueckiger et al. 2018). Dabei wurden die gravierenden Einschränkungen derzeitiger Scanner offensichtlich: Da sie ursprünglich für die Digitalisierung von Kameranegativen im Intermediate-Workflow entwickelt wurden, sind sie nur ungenügend für die Bearbeitung von historischen Farbfilmmaterialien ausgelegt und haben in der Mehrheit Probleme, zum Beispiel optisch dichte Positive mit steiler Gradation zu erfassen. Besonders gravierend wirken sich diese Einschränkungen auf frühe applizierte Farben wie Virage und Tonung mit ihren eigenwilligen spektralen Charakteristika aus, aber auch auf spezielle Materialien wie Gasparcolor oder chromogene Verfahren wie frühes Agfacolor.

Die Problematik kann hier nur verkürzt zusammengefasst werden, eine ausführliche Diskussion findet sich in *Investigation of Film Material-Scanner*

Interaction (Flueckiger et al. 2018). Eine überwiegende Anzahl von Scannern verwendet schmalbandige LEDs. Diese LEDs emittieren Licht in einem je sehr beschränkten Bereich der additiven Primärfarben Rot, Grün und Blau. Diese drei Lichtfarben fallen auf das Filmmaterial, wobei sie durch die entsprechende Absorption dieses Filmmaterials in diesen drei Spektralbändern gefiltert werden, um am Ende auf den Kamerasensor des Scanners zu treffen, der das Bild aufzeichnet. Anders ausgedrückt misst der Kamerasensor lediglich die auftreffende Energie der drei spektralen Bänder R, G, B. Dies ist nur dann eine brauchbare Anordnung, wenn das Filmmaterial ein jüngeres Kameranegativ ist, sodass es zu einer guten Passung zwischen Scanner-Konfiguration und Film kommt. Diese Passung ist im Fall von historischen Materialien nicht gegeben, wie sich anhand von zwei exemplarischen Materialien zeigen lässt.

Eines der Materialien aus der Scannerstudie war eine ziemlich intensive blaue Virage (vgl. Abb. 10 in Flueckiger et al. 2018, 19). Mehrere Scanner waren nicht in der Lage, dieses Blau zu erfassen (vgl. Abb. 11 in *ibid.*), sie waren – wie es einer der Scannerhersteller formulierte – «farbenblind» in diesem Bereich. Das zweite Material, das exemplarisch für die Problematik steht, ist frühes Agfacolor. Wie alle chromogenen Farbverfahren, bei denen die Farbstoffe in den Emulsionsschichten als Kuppler eingelagert und zu absorbierenden Farbwolken entwickelt werden, ist ein großer Teil dieser Filmmaterialien von den frühen 1940er-Jahren bis in die 1980er-Jahre ausgebleicht. Erst dank des Engagements verschiedener prominenter Filmemacher, darunter Martin Scorsese, haben die Filmhersteller begonnen, stabile Farbstoffe zu verwenden. Wenn der Scanner die Farbinformation nicht am optimalen Punkt erfasst, ist das Signal durch die Information der Nebendichten kontaminiert und die Farbtrennung für die Rekonstruktion der ausgebleichten Farben nicht ausreichend. Denn wenn man im Color Grading den zerfallenen Cyan-Farbstoff ausgleichen will, verfälschen sich damit auch die anderen Farben. In Konsequenz dieser Beobachtungen lässt sich festhalten, dass erstens die Scanner sehr viel flexibler sein müssten, sodass sie sich an die Anforderungen unterschiedlicher Filmmaterialien anpassen ließen, und zweitens, dass mit den derzeitigen Verfahren zu viel Information verloren geht.

Zum Verlust von Farbinformation kommen weitere Reduktionen. So sind viele Scanner prinzipiell nicht in der Lage, die ganze Filmbreite zu erfassen, sondern schneiden die Randinformationen ab, auf denen sich die im Abschnitt *Materialität* erwähnten Metadaten zur Identifikation und Geschichte des Filmmaterials befinden. Sie sind damit unwiederbringlich verloren, wie auch alle Informationen zum

Schichtaufbau der Filmmaterialien. Ein Scan ist daher keine Abbildung, sondern *eine selektive Informationsentnahme unter bestimmten Bedingungen optischer, mechanischer und informatischer Limitierungen*.

Eine zukünftige Scanner-Technologie sollte nicht nur die gesamten spektralen Eigenschaften eines Films mit einem multi-spektralen Ansatz in einem super-weiten Farbraum wie Rec. 2020 oder ACES erfassen, sondern idealerweise auch die dreidimensionale Struktur eines Films abbilden. Dies ist eine Forderung, die derzeit außerhalb praktikabler Verfahren liegt, sich aber durchaus mit heutigen Technologien umsetzen lässt.

In seinem Grundlagenwerk *Teoria del restauro* (1977 [1963]) führte Cesare Brandi die Unterscheidung zwischen der Ansicht des Kunstwerks, der Imago, und seinem Träger, der Materie (*struttura*), ein. Es dürfte aus den bisherigen Ausführungen deutlich geworden sein, dass eine Digitalisierung die Imago von ihrem Träger löst und damit die Integrität des Werks zerstört, selbst wenn wir die vierte Ebene, die performative Aktualisierung in der Aufführung komplett unberücksichtigt lassen.

Bis heute fehlt ein adäquater und allgemein akzeptierter Begriff, der diese fundamentale Transformation durch die Digitalisierung analoger Filme erfasst und beschreibt. Giovanna Fossati (2009, 140ff) hatte dafür *Simulation* vorgeschlagen. Von *Simulation* sprach auch Nicola Mazzanti in einem Vortrag auf der FIAF-Konferenz 2016 in Bologna. Doch dieser Begriff ist durch seine theoriegeschichtliche Assoziation zu Jean Baudrillards kulturpessimistischer Diagnose einer dekadenten postmodernen Gesellschaft schwer belastet, in der er Bilder ohne Referenten bezeichnet. Daher haftet ihm der Geruch der Fälschung an. In der Informationstechnologie bedeutet Simulation Modellierung, Vorhersage oder Analyse eines Systems, wobei diese Verfahren explizites Wissen über die zugrundeliegenden Mechanismen erfordern (Humphreys 2007; Hartmann 2005). *Simulation* ist als Begriff daher nicht nur belastet, sondern begriffsgeschichtlich mit einer anderen epistemologischen Tradition verbunden (Bohn 2012b).

In unserem Text zu *Digital Desmet* (Flueckiger et al. 2016) haben wir daher den Begriff der *Übersetzung* gewählt. In diesem Begriff wird sichtbar, dass es sich um eine Informationsentnahme aus einem kulturell und historisch verorteten Set von Informationen handelt, die durch die Übersetzung in ein anderes Set mit anderen semantischen Bezügen verändert werden. Der Begriff macht auch deutlich, dass das Set von Ursprungsdaten niemals vollständig abgebildet werden kann, sondern das Ergebnis eine Reduktion darstellt, die durch eine

geeignete Interpretation seitens der übersetzenden Instanz ergänzt werden muss. Und hier kommt die Filmwissenschaft ins Spiel: Sie muss die Kompetenz entwickeln, diese Übersetzungsleistung zu erbringen.

Ästhetik

Film als ästhetisches Objekt ist – wie erwähnt – eine Konstruktion, die sich zwischen dem Film als materiellem Objekt und seiner performativen Aktualisierung befindet. Cherchi Usai hatte in *The Death of Cinema* (2001) für eine idealisierte Version den Begriff *Model Image* eingeführt, einer idealen Repräsentation in einem idealen Dispositiv. Dieses Modell-Bild verändert sich laufend durch die Geschichte, denn das Filmmaterial ist instabil, zerfällt langsam und ist weiteren Abnutzungserscheinungen unterworfen. Diese fluide und dynamische Natur des Mediums als materielles und ästhetisches Ereignis steht daher dem Anspruch der Digitalisierung und Restaurierung diametral entgegen, denn die Digitalisierung zielt darauf, einen Moment einzufrieren, auch wenn ein solcher Moment in dieser Konfiguration in der Aufführungsgeschichte des Films gar nie stattgefunden hat, also hypothetisch bleiben muss. Zu beachten ist dabei die – wie es Cesare Brandi (1977 [1963]) genannt hat – *doppelte Historizität des Kunstwerks*, nämlich des Kunstwerks als Zeugnis seiner Entstehung und des Kunstwerks mit den Spuren seiner eigenen Geschichte (vgl. Janis 2005, 26). Mehr noch hat Alois Riegl (1903) genau diese durch die Zeit veränderliche Gestalt des Kunstwerks mit dem Begriff *Alterswert* zu fassen versucht. Der Alterswert beschreibt den Zerfall nicht nur als Verlust, sondern auch als eine subjektiv ansprechende Qualität, die der Patina und den Spuren des Gebrauchs anhaftet, aber eben nicht nur darin besteht, sondern auch in der besonderen Ästhetik des Kunstwerks als Repräsentant einer vergangenen Epoche.

Nun ist diese zeitliche Dimension im Falle des Films noch viel offensichtlicher und grundlegender als bei den meisten anderen Kunstformen mit Ausnahme vielleicht des Tanzes und der Performance Art. Denn nicht nur zerfällt die materielle Grundlage, sondern auch die performative Aktualisierung ist für immer verloren. Diese ausgeprägte zeitliche Wandelbarkeit wirft die Frage auf nach der Referenz für die digitale Nachbildung der ästhetischen Anmutung eines Films.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass man es in der Praxis eher selten mit einer einzelnen Referenz zu tun hat, sondern mit multiplen Referenzen oder einem Feld; Paolo Cherchi Usai (2001, 160) hat den Film in diesem Kontext als multiples Objekt bezeichnet (vgl. Lameris 2017,

120). Dies betrifft zunächst die materielle Basis des Filmwerks in seinen verschiedenen Ausprägungen. Dazu gehören in der Regel ein oder mehrere Kameranegative, Positive von der Nullkopie bis zu verschiedenen Auswertungskopien, Internegative, Duplikate, Blow-Ups, schwarz-weiße Farbauszüge und so weiter. Es ist daher die Geschichte dieser Materialien zu untersuchen, deren Genealogie und Erscheinungsbild.

Die Abklärung der Genealogie erfordert natürlich zuallererst eine filmphilologische Recherche, welche die Fassungen aufspürt, vergleicht und anhand von außerfilmischen Informationen eine Rekonstruktion des Textes vornimmt. Dies bedingt auch die Identifikation der Filmelemente anhand von Katalogeinträgen, Randmarkierungen, Dosenbeschriftungen und weiterer Metadaten. Oftmals lassen sich Filmkopien trotz aller Bemühungen nicht identifizieren, ihre Herkunft und Periodisierung bleibt daher unklar. Dann werden physikalische Messmethoden notwendig, für die sich jedoch noch kein Standard entwickelt hat und bisher insbesondere keine Referenzwerte dokumentiert sind. Um das ästhetische Erscheinungsbild rekonstruieren zu können, brauchen wir jedoch verlässliche Informationen über die Herkunft der Elemente, die überliefert sind und als Referenzen infrage kommen. Erst wenn sich eingrenzen lässt, ob das vorliegende Filmmaterial zumindest von seinen physikalischen Eigenschaften mit dem ursprünglichen Material übereinstimmt, lässt sich entscheiden, ob und wie sich ein Filmelement als Grundlage für ästhetische Entscheidungen eignet.

Schon damit sich eine solche Entscheidung treffen lässt, ist filmhistorisch-ästhetische Forschung notwendig. Dazu eignet sich eine neoformalistisch-poetologische Filmanalyse einer Gruppe von Filmen, die idealerweise im selben Zeitraum, in einem vergleichbaren kulturellen Umfeld auf dem gleichen oder zumindest einem ähnlichen Filmmaterial gedreht wurden. Es handelt sich dabei um eine Identifikation eines Zeit-, Gruppen- oder Personalstils, der in der synchronen Untersuchung einer historischen Periode zu untersuchen ist, wobei in der kollaborativen Entstehungsgeschichte eines Films diverse Personalstile interagieren können, neben Regie und Produzent sind dies der Stil der Kameraperson, von Szenografie, Ausstattung und Kostümbild etc. Diese Untersuchung des Zeitstils gilt es zu kontextualisieren durch Forschungen zu ästhetischen Strömungen in der Konsumkultur, Mode, im Design, in der Architektur und bildenden Kunst. Neben den Filmmaterialien selbst sind es Skizzen, Plakate, Produktionsnotizen, Aushangfotos oder Pressematerialien, die Hinweise zur Gestaltung eines Films geben. Eine Analyse seiner Erzählstruktur erbringt Aufschluss über narrativ motivierte Veränderungen des ästhetischen Ausdrucks, so unter anderem in

Flashbacks, Träumen, Halluzinationen, in der *mise en abyme*, in der zeitlichen, geografischen und kulturellen Lokalisierung der Diegese oder in Rahmenerzählungen. So sind Nachtszenen oft bei Tag gedreht worden. Im frühen Film hat man solche erzählerischen Strukturen mit Variationen in Virage und Tonung markiert, später mit raffinierteren, komplexeren Sets von ästhetischen Variationen der Bildgestaltung.

Eines der größten Hindernisse bei der Forschung zur Ästhetik von Filmen ist es, Zugang zu geeignetem Filmmaterial zu erhalten und es in angemessener Form zu dokumentieren, denn DVDs oder Blu-rays sind keine verlässlichen Quellen. Jedoch gerieren sich viele Archive aus nachvollziehbaren Gründen sehr restriktiv in der Frage, wem sie Zugang zu ihren analogen Filmbeständen gewähren.

Noch schwieriger ist es aber, das Erscheinungsbild in geeigneter Weise einzufangen. Für die *Timeline of Historical Film Colors* habe ich einen fotografischen Ansatz entwickelt, mit dem sich Filmmaterialien in standardisierter Form aufnehmen lassen, ein Verfahren, das sehr gute und vergleichbare Resultate ergibt. Das modulare Kamerasystem besteht aus einer sehr hochauflösenden digitalen Spiegelreflexkamera, einem verzerrungsfreien Makro-Objektiv sowie einer Beleuchtungseinheit, die sich wechseln lässt.

Dabei werden nach wie vor grundlegende Fragen evident, mit denen wir uns auseinandersetzen müssen und für die es heute noch keine gültigen Lösungen gibt. Ein wesentlicher Aspekt ist die performative Dimension im Kino. Die Farberscheinung und damit die Grundlage der ästhetischen Anmutung hängt nämlich wesentlich von den Betrachtungsbedingungen ab. Dies betrifft das Leuchtmittel, das im Projektor zur Anwendung kommt, aber auch die optische Konfiguration des Projektors. Kohlebogen, Halogen- oder Xenonlampen haben spezifische spektrale Eigenschaften, die in Kombination mit der Beleuchtungsstärke und den Reflexionseigenschaften der Leinwand das Erscheinungsbild von Filmen im Kino mitbestimmen. Wie sich in der derzeitigen Forschung im Rahmen von DIASTOR und ERC Advanced Grant *Film Colors* zeigt, verändert der Unterschied zwischen einer gerichteten und einer diffusen Lichtquelle den Eindruck ebenfalls signifikant (vgl. Trumpy/Flueckiger 2018).

Ein materialbasierter Ansatz der Digitalisierung und Restaurierung

In einer neuen, umfassenden Perspektive streben wir einen materialbasierten Ansatz der Digitalisierung und Restaurierung an, der alle Frameworks miteinander verbindet. Die Rolle der Filmwissenschaft

wäre es in diesem Rahmen, eine Expertise zu entwickeln, die auch die technische Kompetenz zumindest passiv einschließt. Passiv bedeutet in diesem Fall ein tiefgreifendes Verständnis für die technischen Voraussetzungen und Prozesse, die ein informiertes Vorgehen ermöglicht und die Zielsetzungen und Anforderungen aller Akteure einschließt.

In unserer Untersuchung zur Übersetzung von frühen Filmfarben in die digitale Domäne (Flueckiger et al. 2016) haben wir den Begriff *archivarische Pragmatik* verwendet, um die verschiedenen Kontingenzen zu fassen, die an einem solchen Prozess beteiligt sind: die Zielsetzungen der Archive und Kuratoren, die materiellen Bedingungen des analogen Ausgangsmaterials, historisch-ästhetische Forschung sowie technische Infrastrukturen, Knowhow und Firmenkultur seitens der Dienstleister. Mit dem Begriff *Pragmatik* wollen wir den Fokus zu einer Perspektive hin verlagern, welche den konstruktiven Einfluss der Praktiken auf die daraus resultierende Bedeutungsverschiebung des digitalisierten Films in den Fokus nimmt. Es wird in diesem Konzept offensichtlich, dass es eine neutrale, transparente Praxis nicht gibt, sondern dass der ko-konstruktive Eingriff durch alle Akteure, durch deren Wissenshorizont und Limitierungen das Digitalisat formt. Dabei ist ein solcher ko-konstruktiver Prozess nicht hierarchisch gedacht, sondern verbindet die verschiedenen Perspektiven in einer netzwerkartigen Zusammenarbeit.

Auch die Historizität der zu digitalisierenden Filme erscheint in einem materialbasierten, filmwissenschaftlich reflektierten Zugang nicht als ein historisch zu denkender Ursprung im Sinne eines Begriffs vom *Original*, sondern vielmehr wird das vorliegende Material in seiner historischen Wandelbarkeit betrachtet als eine Interpretation eines Werks im Spannungsfeld zwischen den ursprünglichen Rahmenbedingungen seiner Entstehung und einer in der Gegenwart situierten Konstruktion des historischen Ursprungs.

Mit dem tiefgreifenden Wandel von analogen zu digitalen Technologien befinden wir uns in einer Krisenzone des Übergangs. Alle gegenwärtigen Ansätze werden schon in wenigen Jahren komplett überholt sein. Aus ökonomischen Gründen – die Digitalisierung des Filmerbes scheint nicht genügend lukrativ zu sein – werden Innovationen gegenwärtig noch zu wenig vorangetrieben. Als Filmwissenschaftler*innen stehen wir in der Pflicht, einen Innovationsschub zu fordern und zu befördern, damit das Filmerbe, mit dem wir arbeiten, in wissenschaftlich fundierten Fassungen überliefert und zugänglich bleibt.

Literatur

- Anklin-Mühlemann, Regula / Gschwind, Rudolf (2001) *Skript zur Vorlesung Farbphotographie*. Basel: Seminar für Medienwissenschaft, Abt. für Bild- und Medientechnologien.
- Blot-Wellens, Camille (2013) Considering the Restoration of Early Films. The Case of the Pathé Negatives. In: *Journal of Film Preservation*, 88, S. 85–88.
- (2017) Vie(s) de Jésus. Essai d'identification et de compréhension. In: *Journal of Film Preservation*, 97, S. 17–26.
- Bohn, Anna (2012a) *Denkmal Film. Der Film als Kulturerbe*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau.
- (2012b) *Denkmal Film. Kulturlexikon Film*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau.
- Brandi, Cesare (1977) *Teoria del restauro* [1963]. Turin: Einaudi.
- Brown, Harold (1990) *Physical Characteristics of Early Films as Aids to Identification*. Brüssel: FIAF.
- Cherchi Usai, Paolo (2001) *The Death of Cinema. History, Cultural Memory and the Digital Dark Age*. London: BFI.
- (2002) An Epiphany of Nitrate. In: *This Film is Dangerous. A Celebration of Nitrate Film*. Hg. v. Roger Smither. Brüssel: FIAF, S. 128–131.
- Fairbairn, Natasha / Pimpinelli, Maria Assunta / Ross, Thelma (2016) *The FIAF Moving Image Cataloguing Manual*. Hg. v. Linda Tadic; online unter http://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/E-Resources/Commission-And-PIP-Resources/CDC-resources/FIAF_Moving_Image_Cataloguing_Manual_2016.pdf.
- Flueckiger, Barbara (2015): Color Analysis for the Digital Restoration of DAS CABINET DES DR. CALIGARI. In: *The Moving Image* 15,1, S. 22–43.
- / Kamp, Claudy Op den / Heller, Franziska / Pfluger, David (2016) «Digital Desmet». Translating Early Applied Colors. In: *The Moving Image* 16,1, S. 106–124.
- / Pfluger, David / Trumpy, Giorgio / Croci, Simone / Aydın, Tunç / Smolic, Aljoscha (2018) *Investigation of Film Material–Scanner Interaction*; online unter: <https://diastor.ch/results/>.
- Fossati, Giovanna (2009) *From Grain to Pixel. The Archival Life of Film in Transition*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Goodman, Nelson (1968) *Languages of Art. An Approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis: Hackett.
- Hartmann, Stephan (2005) The World as a Process. Simulations in the Natural and Social Sciences. In: *Modelling and Simulation in the Social Sciences from the Philosophy of Science Point of View*. Hg. v. Rainer Hegselmann, Ulrich Müller & Klaus G. Troitzsch. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; online unter: <http://philsci-archive.pitt.edu/2412/>.
- Herbst, Helmut (2015) *Stellungnahme PWC-Gutachten*; online unter:

- <http://03blog.kinematheken.info/stellungnahme-zum-pwc-gutachten/>, abgerufen am 11/19/2017.
- Hollmann, Michael (2016) *Das Bundesarchiv und die Sicherung des nationalen Filmerbes* | kinematheken.info; online unter: <http://kinematheken.info/das-bundesarchiv-und-die-sicherung-des-nationalen-filmerbes/>.
- Horwath, Alexander (2017) Das Kino passt auf keine Festplatte. In: *FAZ.NET*; online unter: <http://www.faz.net/1.4943602>.
- Humphreys, Paul (2007) *Extending Ourselves. Computational Science, Empiricism, and Scientific Method*. New York: Oxford University Press.
- Janis, Katrin (2005) *Restaurierungsethik im Kontext von Wissenschaft und Praxis*. München: Meidenbauer.
- Kessler, Frank (2007) *Notes on Dispositif*; online unter: <http://www.hum.uu.nl/medewerkers/f.e.kessler/Dispositif%20Notes11-2007.pdf>.
- Lameris, Bregt G. (2017) *The Film Museum Practice and Film Historiography. The Case of the Nederlands Filmmuseum (1946–2000)*. Amsterdam University Press.
- Lenk, Sabine (2011) Materialbestimmung und archivarische Behandlung von Filmmaterial. In: *Filmarchivierung. Sammeln, sichern, sichten, sehen*. Hg. v. Manfred Rasch & Astrid Dörnemann. Essen: Klartext Verlag, S. 19–52.
- (2017) Insight and Axioms: Harold G. Brown and the Identification of Early Films. In: *The Moving Image* 16,1; online unter: <https://muse.jhu.edu/article/640567/pdf>.
- Miller, T.H. (1949) Masking. A Technique for Improving the Quality of Color Reproduction. In: *Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers* 52,2, S. 133–155.
- Mitchell, William J. (1994) *Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-photographic Era*. Cambridge, Mass.: MIT University Press.
- Poynton, Charles A. (1996) *A Technical Introduction to Digital Video*. New York: John Wiley & Sons.
- Riegl, Alois (1903) *Der moderne Denkmalkultus. Sein Wesen und seine Entstehung*; online unter: <http://archive.org/details/moderndenkmalk00denkgoog>.
- Ruedel, Ulrich / Op den Kamp, Claudy / Currò, Daniela (2013) Towards a More Accurate Preservation of Color. Heritage, Research and the Film Restoration Laboratory. In: *Color and the Moving Image. History, Theory, Aesthetics, Archive*. Hg. v. Simon Brown, Sarah Street & Liz Watkins. New York/London: Routledge, S. 219–229.
- Shipman, Seth L. / Nivala, Jeff / Macklis, Jeffrey D. / Church, George M. (2017) CRISPR–Cas encoding of a digital movie into the genomes of a population of living bacteria. In: *Nature* 547,7663, S. 345–349.
- Trumpy, Giorgio / Flueckiger, Barbara (2018): Chromatic Callier Effect and its Repercussions on the Digitization of Early Film Colors. In: *Journal of Imaging Science and Technology* [im Dr.].