

CHRISTIAN KÖHLER

RÜCKKOPPLUNGEN.
AUTATISMEN-FORSCHUNG ALS
KYBERNETISCHE WISSENSCHAFT

I repeat, feedback is a method of controlling a system by reinserting into it the results of its past performance.

Norbert Wiener

Nachdem das DFG-Graduiertenkolleg „Automatismen“ im April 2017 seine zweite und letzte Förderphase abgeschlossen hat und mit diesem Band auch die zugehörige Schriftenreihe zu ihrem Ende kommt, scheint der Zeitpunkt günstig zu sein für eine selbstkritische Befragung der Forschung der letzten neun Jahre. Für dieses Unterfangen habe ich mich für den Versuch entschieden, eine Epistemologie zu rekonstruieren, die m. E. die Arbeiten des Kollegs grundiert, die aber durch diese nie thematisiert, wenn nicht gar verdrängt wurde. Bei dieser Epistemologie handelt es sich um die Kybernetik, deren Denkfiguren und Terminologien sich in nahezu allen durch das Kolleg veröffentlichten Texten finden lassen. Dem entspricht eine Modellierung des Forschungsgegenstandes – den ‚Automatismen‘ genannten Prozessen – als Blackbox. Auf diese jedoch kaum beachteten und wissen(schaft)sgeschichtlich nicht aufgearbeiteten Verbindungen der Automatismen-Forschung zur historischen Kybernetik ist zurückzuführen, so die These, dass die Frage nach strukturauflösenden und -zersetzenden Aspekten von Automatismen so lange ausgeblendet bleiben konnte.

Ich werde damit beginnen, die vorhandene kybernetische Grundierung der Automatismen-Forschung herauszuarbeiten. Mein Ziel ist nicht zu behaupten, dass diese umstandslos als kybernetische Theorie typisiert werden kann. Da die Kybernetik, wenn überhaupt dezidiert auf sie verwiesen wird, in den meisten Fällen nur als ideologischer Gegenspieler auftritt, muss aber gezeigt werden, dass die Automatismen-Forschung in der Regel völlig unbefangen mit kybernetischen Termen und Denkfiguren operiert.¹ In einem zweiten Schritt möchte ich dies zu dem Nachweis zuspitzen, dass bedingt durch diese nicht thematisierte, aber wirksame kybernetische Epistemologie der Forschungsgegenstand des Kollegs als Blackbox gedacht wird. Es ist gerade diese Metapher, die es erlaubt, interne Abläufe von Automatismen zu ignorieren, da sie

¹ Zur Rezeption der Kybernetik durch die Automatismus-Forschung vgl. Timo Kaerleins Beitrag in diesem Band.

den Blick auf den In- und Output von Prozessen lenkt. Als dritten und letzten Schritt möchte ich der kybernetischen Epistemologie eine andere gegenüberstellen, deren Möglichkeit sich in einigen wenigen Texten andeutet: das Spur-Paradigma. Dieses macht Strukturzersetzungen zu Objekten der Betrachtung, die dann als Spuren einer abwesenden Ursache gedeutet werden. Allerdings konnte sich dieses Paradigma nicht durchsetzen, da es inkompatibel zur Definition der Automatismen als rekursiven, selbstorganisierenden Prozessen ist. Im Kontrast wird jedoch deutlich, welche Aspekte von Automatismen in der Metaphorisierung als Blackbox ausgeblendet wurden.

Kybernetische Elemente lassen sich, wie gesagt, in fast allen Texten nachweisen, die im Kontext des Kollegs entstanden sind (meine eigenen nicht ausgenommen). Die Auswahl der für diesen Aufsatz herangezogenen Textstellen erfolgte daher nur danach, wie anschaulich sie meine Thesen plausibilisieren können. Es geht nicht darum, einzelne Autor_innen als verkappte Kybernetiker_innen vorzuführen. Wenn ich also im Folgenden einzelne Autor_innen häufiger heranziehe als andere, dann nur, weil sie zu stärkeren und damit deutlicheren Aussagen tendieren oder schlicht mehr Texte geschrieben haben als andere. Genauso wenig möchte ich behaupten, dass die Art und Weise, in der über Automatismen geschrieben und gesprochen wurde, grundsätzlich falsch sei. Es soll nur darum gehen nachzuvollziehen, wie und mit welchen Folgen eine latent gebliebene kybernetische Epistemologie der Automatismen-Forschung durchschlägt auf die Metaphorisierung und damit die theoretische Formung des Forschungsgegenstandes.

Liebe deinen Feind: Automatismen-Forschung und Kybernetik

In der Einleitung zum Sammelband *Automatismen – Selbst-Technologien* führen die Autor_innen eine kleine Metaphorologie durch, mit der ein Kontrast zwischen historischen Vorläufern, die ebenfalls selbsttätig ablaufende Prozesse beschreiben, und dem Ansatz der Automatismen-Forschung aufgebaut werden soll:

Während das Konzept der Automatismen einen Versuch darstellt, ein allgemeines Entwicklungsmodell für derartige, selbsttätig ablaufende Prozesse zu formulieren, sind die Erklärungsmodelle, die einem in der historischen Rückschau begegnen, zumeist explizit oder implizit im Bereich der Metaphysik angesiedelt.²

Als Beispiel diskutieren die Autor_innen die kosmologischen Maschinenmetaphern, die im 16. Jahrhundert das Weltganze als Mechanismus denkbar werden ließen. Damit sei die Vorstellung verbunden gewesen, dass die Selbsttätigkeit von Mechanismen von der planenden Vorausschau ihrer Schöpfer abhängt, was die Anschlussfähigkeit für christliche Weltbilder sichergestellt

² Hannelore Bublitz/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Mirna Zeman, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Automatismen – Selbst-Technologien*, München, 2013, S. 9-41: 15.

habe.³ Die Metapher impliziere damit eine latente Teleologie, die sich säkularisiert bis in die Kybernetikdebatten im 20. Jahrhundert fortgeschrieben habe.⁴ Auch in deren „Selbstregulierungsphantasmen“⁵ schleiche sich letztlich wieder die gleiche Teleologie ein wie im mechanistischen Weltbild, da kybernetische Maschinen doch auch mit einem bestimmten menschlichen Zweck vor Augen gebaut würden. Hiervon wolle sich die Automatismen-Forschung distanzieren:

Zwar wäre hierdurch die implizite in eine explizite Teleologie verwandelt, zugleich aber die menschliche Intentionalität wieder an einem Ort installiert, an dem sie aus Sicht der Automatismen nicht hingehört – dem der gelungenen Weltbemächtigung. Die Selbsttätigkeit von Automaten, auf die Mechanik ingenieurmäßig geplanter oder undurchschaubarer Konstruktionspläne zurückführbar, kybernetisch als Selbststeuerung von Regelkreisen gefasst, bleibt [...] eher ein Rätsel denn selbsterklärende Kraft.⁶

Im Anschluss an die zitierte Passage drängen sich einige Fragen auf. Die kritisierte Metaphysizität vorangegangener Beschreibungsmodelle besteht den Autor_innen zufolge scheinbar darin, dass mit diesen in selbstablaufende Prozesse eine Teleologie eingeschrieben werde. Geht es dann in Differenz dazu nur darum, die Faszination an Selbstordnungsprozessen wieder aus Verwertungszusammenhängen zu lösen? Betrachtet sich die Automatismen-Forschung also als eine bereinigte und vollständig säkularisierte Form der Kybernetik, die die Phänomene in der ‚freien Wildbahn‘, jenseits menschlicher Interessen, aufsucht? Wie verhält es sich im Automatismen-Modell mit Teleologien? Und ist die Automatismen-Forschung überhaupt eine Gegenposition zur Kybernetik?

Mit der letzten Frage möchte ich beginnen, da sich von dort aus auch die anderen angehen lassen: Ich denke, dass die Automatismen-Forschung kein Gegenprogramm darstellt. Zwar fällt sie sicherlich nicht mit der historischen Kybernetik zusammen, aber sie formuliert durchaus einen als kybernetisch zu bezeichnenden Ansatz. Bedingt wird dies allein schon dadurch, dass die meisten der theoretischen und methodischen Ansätze, die im Kontext des Graduiertenkollegs rezipiert wurden, direkt oder indirekt auf die Kybernetik rekurrieren. So lässt sich etwa der Einfluss kybernetischer Positionen für die französische Theorie nach dem Zweiten Weltkrieg vom Strukturalismus über den Poststrukturalismus bis zur Postmoderne nachweisen.⁷ Im Bereich der *Semiotik* hatte Roman Jakobson, der auch an den Macy-Konferenzen teilnahm⁸, Saussures Linguistik mit kybernetischen und informationstheoretischen Mo-

³ Vgl. ebd.

⁴ Vgl. ebd., S. 17.

⁵ Ebd., S. 18.

⁶ Ebd., S. 18 f.

⁷ Vgl. hierzu und für das Folgende Céline Lafontaine, „The Cybernetic Matrix of ‚French Theory‘“, in: *Theory, Culture & Society* 24, 5 (2007), S. 27-46.

⁸ Vgl. Steve Joshua Heims, *Constructing a Social Science for Postwar America. The Cybernetics Group 1946-1953*, Cambridge, MA, 1991, S. 79.

dellen auf der Grundlage kombiniert, dass sich beide Positionen für Signifikationen als systeminterne Relationen interessierten, aber nicht für Eigenschaften der bezeichneten Dinge.⁹ Die Beziehung zum französischen *Strukturalismus* ergibt sich aus einem 1942 in New York stattgefundenen Treffen Jakobsons mit Claude Lévi-Strauss.¹⁰ Aus dieser Begegnung resultierte eine Neufassung der Anthropologie in Analogie zur strukturalen Linguistik, die damit wie diese zur Erforschung derjenigen „unbewußten Infrastrukturen“ umgestaltet werden sollte, die menschliches Verhalten bedingen.¹¹ Beispielhaft kann hier Lévi-Strauss' Deutung von Heiratsregeln und Verwandtschaftssystemen als einer „Art Sprache“ eintreten, „das heißt als ein[em] Operationsgefüge, das dazu bestimmt ist, zwischen den Individuen und den Gruppen einen bestimmten Kommunikationstyp zu sichern“.¹² Auch Jacques Lacans *Psychoanalyse* übernahm das strukturalistische Sprachmodell, um zu behaupten, dass das Unbewusste „wie eine Sprache strukturiert“ sei.¹³ In dem 1955 im *Seminar* gehaltenen Vortrag „Psychoanalyse und Kybernetik oder Von der Natur der Sprache“¹⁴ forderte Lacan daher zur Erforschung des Unbewussten „die psychoanalytische Methode auf die Höhe der kybernetischen Spieltheorie“¹⁵ zu heben. Und auch Michel Foucaults Arbeiten, selbst wenn er sich nicht explizit auf die Kybernetik bezieht, tragen deren Zeichen. Auf der einen Seite erinnert die Beschreibung einer dezentralen und totalisierten Macht an kybernetische Kontrollkonzepte¹⁶, auf der anderen Seite ist die Idee einer diskursiven Konstruktion von Körpern kompatibel mit einer kybernetischen Reduktion von Körpern auf die Rolle von Informationsträgern.¹⁷ Pierre Bourdieus Konzeption des Habitus als strukturierende und strukturierte Struktur wiederum fasst diesen als rekursives System, so wie sich das Verhältnis der Kapitalformen als „kybernetische Kontrollhierarchie“¹⁸ verstehen lässt. Aber auch da, wo sich

⁹ Vgl. Lily E. Kay, *Who Wrote the Book of Life? A History of the Genetic Code*, Stanford, CA, 2000, S. 297-307.

¹⁰ Vgl. François Dosse, *Geschichte des Strukturalismus. Band 1: Das Feld des Zeichens, 1945-1966*, Hamburg, 1996, S. 34-36.

¹¹ Claude Lévi-Strauss, *Strukturelle Anthropologie*, Frankfurt/M., 1967 [frz. OA 1958], S. 45.

¹² Ebd., S. 74. Zur Bedeutung Norbert Wieners für Lévi-Strauss' Vorhaben vgl. ebd., S. 68 f.

¹³ Jacques Lacan, *Das Seminar, Buch XI (1964). Die vier Grundbegriffe der Psychoanalyse*, Olten, Freiburg i. Br., 1978, S. 213.

¹⁴ Ebd., S. 134.

¹⁵ Annette Bitsch, „Das Unbewußte der Kybernetik und die Kybernetik des Unbewußten“, in: Claus Pias (Hg.), *Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953. Band 2: Essays und Dokumente*, Zürich, Berlin, 2004, S. 153-168: 157.

¹⁶ Vgl. Lafontaine, *The Cybernetic Matrix of 'French Theory'*, S. 36.

¹⁷ Vgl. N. Katherine Hayles, *How We Became Posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*, Chicago, IL, London, 1999, S. 192-199. Auf Foucaults Nähe zur Kybernetik hatte Henri Lefebvre schon 1967 hingewiesen, vgl. Henri Lefebvre, *Position: contre le technocrats*, Paris, 1967, S. 85.

¹⁸ Achim Brosziewski, „Kulturelles Kapital und Kommunikationsmedien: Konvergenzen und Divergenzen in Bourdieus und Luhmanns Kulturtheorien“, in: Karl-Siegbert Rehberg (Hg.), *Soziale Ungleichheit, kulturelle Unterschiede. Verhandlungen des 32. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in München 2004*, Teilband 2, Frankfurt/M., New York, NY, 2006, S. 2859-2868: 2861.

die Automatismen-Forschung nicht aus ‚französischer Theorie‘ speist, besteht eine Affinität zur Kybernetik: Arnold Gehlen, der als einer der Stichwortgeber des Automatismen-Begriffs fungiert, beruft sich in seiner Anthropologie dezidiert auf die Kybernetik.¹⁹ Für Niklas Luhmanns *Systemtheorie*, die im Forschungsprogramm des Kollegs einen prominenten Platz einnimmt, muss der Nachweis wohl nicht geführt werden.²⁰

Wie aber schlägt sich die von mir vorerst nur behauptete Nähe der Automatismen-Forschung zur Kybernetik in den Arbeiten des Kollegs nieder? Vielleicht ist es am günstigsten, am Anfang zu beginnen und sich in der Einleitung des ersten Sammelbands anzuschauen, wie der neue Forschungsgegenstand den Leser_innen vorgestellt wird. Automatismen werden dort in einem ersten Anlauf als Prozesse definiert, die „quasi im Rücken der Beteiligten [...] neue Strukturen hervor[bringen]; [...] als ein Entwicklungsmodell, das in Spannung zur bewussten Gestaltung und zu geplanten Prozessen steht“.²¹ Im Anschluss an diese erste, kurze Arbeitsdefinition beschreiben die Autor_innen drei Merkmale, die Prozesse auszeichnen sollten, um als Automatismen und damit als Untersuchungsgegenstand im Sinne des Kollegs zu gelten. Das erste besteht im *verteilten Charakter* der infrage kommenden Prozesse:

Automatismen scheinen vor allem dort zum Tragen zu kommen, wo verschiedene Akteure ohne zentrale Lenkung voneinander unabhängig handeln. [...] Wo ein strikter institutioneller Rahmen fehlt, stiften Kommunikationsprozesse, Tausch und Austausch, das Netz, das die Handlungsträger verbindet; entsprechend ist zu klären, wie, wo und wann Kommunikation ‚automatisiert‘ in Strukturbildung übergeht.²²

Damit werden unmittelbar zwei Kernkonzepte der Kybernetik ins Spiel gebracht: erstens Lenkung bzw. Steuerung, die aber nicht mehr von einem zentralen Ort aus erfolgt, sondern die sich – zweitens – aus der Kommunikation der Elemente eines Systems untereinander ergibt. Diese distribuierte Steuerung macht dann auch die zweite Eigenschaft von Automatismen aus: *Selbstkalibrierung*, *Selbstadjustierung*, *Selbstmanagement*. Hier wird die triviale Maschine, der Automat, der seine Programmierung von außen erfährt und nur starr abarbeitet, als Gegenmodell der Automatismen eingeführt. Und tatsächlich wendet man sich – hier dezidiert – der Kybernetik zu, die mit ihrer Bevorzugung zirkulärer Logiken ein attraktiveres Modell anbiete:

¹⁹ Vgl. Benjamin Bühler, „Der Mensch als selbstgesteuerter Organismus. Zur Philosophischen Anthropologie Arnold Gehlens“, in: Renate Lachmann/Stefan Rieger (Hg.), *Text und Wissen. Technologische und anthropologische Aspekte*, Tübingen, 2003, S. 197-212.

²⁰ Vgl. Graduiertenkolleg „Automatismen“, „Forschungsprogramm“, online unter: <https://www.uni-paderborn.de/graduiertenkolleg-automatismen/forschungsprogramm/>, zuletzt aufgerufen am 25.05.2018.

²¹ Hannelore Bublitiz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 9-16: 9.

²² Ebd., S. 10.

Zyklen der Reproduktion spielen eine Rolle in der Biologie und der Evolutionslehre und sind von dort aus in die Kybernetik übernommen worden; Basisvorstellungen wie Rückkopplungen und Regelkreis gehen auf die Erfahrung technischer Apparaturen zurück; das ‚Selbst-‘ der Selbstkonstitution und das ‚Auto-‘ der Automatismen enthält jeweils die Zyklen als reflexives Moment.²³

Als ein besonderes Merkmal von Automatismen wird somit herausgestellt, dass es sich um rekursive Prozesse handeln soll, in denen der Output als neuer Input genommen wird.²⁴ Dementsprechend sollen sie sich auch nicht den ursächlichen Intentionen planender Instanzen, sondern einer „selbstreferenziellen Bildung“²⁵ verdanken. Die Zirkularität – nach Heinz von Foerster immerhin das „fundamentale Prinzip kybernetischen Denkens“²⁶ – in der Genese von Automatismen wird unter dem dritten Punkt *Kumulation, Emergenz* eingeführt.

Automatismen haben eine quantitative Seite, häufig sind sie mit kumulativen Prozessen verbunden; Strukturentstehung in verteilten Systemen vollzieht sich oft additiv. [...] Zudem ist zu beobachten, dass diese Prozesse der Kumulation sich wiederum in Zyklen vollziehen; Rückkopplung, Resonanz und Selbstverstärkung scheinen in diesen Zyklen wirksam zu sein.²⁷

Scheinbar handelt es sich bei Automatismen also um Prozesse, die sich durch Rückkopplungen stabilisieren. Zumindest, dies legen die gewählten Beispiele aus dem Bereich der Rankings nahe, begünstigen Rückkopplungen die Bildung von Automatismen: Wenn dort ein „Feedback implementiert [ist], werden auch [...] Automatismen wirksam“.²⁸ Am Ende dieser kurzen Wiedergabe sollte deutlich geworden sein, wie eng verbunden der Gegenstand des Kollegs von Beginn an mit Kernkonzepten der Kybernetik ist. An Stelle der drei genannten Merkmale hätte diese frühe Definition, die aber nahezu alle späteren Texte ohne große Modifikationen wieder zitieren, durch die Begriffe ‚Steuerung‘, ‚Kreiskausalität‘ und ‚Rückkopplung‘ erfolgen können, ohne etwas an dem festgelegten Gegenstand zu ändern.

Man könnte nun einwenden, dass deutliche Differenzen zur historischen Kybernetik bestünden, welche erstens auf die mathematische Formalisierung der gefundenen Steuerungsprobleme zielte, um diese sodann in Anwendungen zu überführen. Die enge interdisziplinäre Kooperation mit der Informatik in der ersten Förderphase von 2008 bis 2012 scheint mir allerdings genau diese

²³ Ebd., S. 12.

²⁴ Vgl. auch die spätere Definition der Automatismen als Prozesslogiken, „die rekursiv in den Prozessen erzeugt [werden], deren unsichtbaren Motor sie zugleich darstellen“ (Norbert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller, „Logiken strukturbildender Prozesse. Automatismen“, in: dies. (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse: Automatismen*, Paderborn, 2014, S. 9-15: 11).

²⁵ Bublitz/Marek/Steinmann/Winkler (2010), Einleitung, S. 12.

²⁶ Heinz von Foerster/Bernhard Pörksen, *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker*, Heidelberg, 1999, S. 106.

²⁷ Bublitz/Marek/Steinmann/Winkler (2010), Einleitung, S. 13.

²⁸ Ebd.

Funktion erfüllt zu haben. Zumindest war dies wohl die Erwartung der Informatik an das gemeinsame Projekt:

Warum unterscheiden sich die Statistiken von Webseiten in so erheblichen Maße von denen von Telefongesprächen? Diese Frage entzieht sich letztlich der technischen Beantwortung und ist nur durch Überlegungen zu Nutzungsmustern und Kommunikationsformen zu klären. Der genannte Effekt ist insofern Beispiel für einen Automatismus, der in technischen Parametern beschreibbar ist, dessen Zentrum aber außerhalb der Technik, in den Bottom-up-Aktivitäten der Nutzer, liegt. Hier könnte eine interdisziplinäre Kooperation zwischen der Informatik und den Kulturwissenschaften einen wertvollen Beitrag leisten.²⁹

Obwohl in der zweiten Förderphase von 2012 bis 2017 die Beziehung zur Informatik gelockert wurde und man sich auf kultur- und sozialwissenschaftliche Perspektiven konzentrierte, ändert dies m. E. nichts Grundlegendes. Denn auch wenn man Fragen der Formalisier- und Anwendbarkeit beiseitelässt, bleibt doch die mit der Kybernetik geteilte Faszination für Phänomene, in denen Ordnung aus Unordnung entsteht. Weiterhin teilt man die Beobachtung, dass solche Phänomene in den unterschiedlichsten Bereichen auftreten, worauf man damit reagieren möchte, dass man klassische Fächergrenzen überschreitet, um eine gemeinsame Beschreibungssprache zu finden.³⁰ Problematisch werden diese Parallelen dadurch, dass sie – wie gezeigt – bis hin zu einer Übernahme kybernetischen Vokabulars gehen, ohne dass die Beziehung zur Kybernetik wissenschaftshistorisch oder epistemologisch reflektiert worden wäre. Dass dies zu wohl kaum beabsichtigten Folgen führte, möchte ich nun an der Behandlung des Gegenstandes selbst zeigen. Die Prozesse, die zu beschreiben das Kolleg angetreten war, werden nämlich während der Laufzeit des Kollegs zunehmend als Blackbox gedacht.

Closing the Box: Formierung eines Forschungsgegenstands

Die Beziehung zwischen Automatismen und der Figur der Blackbox wurde prominent durch eine im Wintersemester 2014/2015 unter dem Titel „Blackbox“ abgehaltene Ringvorlesung hergestellt.³¹ Doch tatsächlich lassen sich mehrfache explizite Bezugnahmen auf diese Denkfigur schon deutlich früher nachweisen. Eindeutig hält etwa ein Ergebnisprotokoll einer internen Diskussion, in der die Forschungsergebnisse der ersten drei Jahre zusammengetragen werden sollten, unter dem Punkt „Genese von Automatismen“ fest:

²⁹ Holger Karl, „Struktur aus Zufall: Entstehung von Abhängigkeiten in Telekommunikationssystemen“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 71-78: 77 f.

³⁰ Vgl. Graduiertenkolleg „Automatismen“, Forschungsprogramm.

³¹ Vgl. Graduiertenkolleg „Automatismen“, „Ringvorlesung. Wintersemester 2014/15: Blackbox“, online unter: <https://www.uni-paderborn.de/graduiertenkolleg-automatismen/veranstaltungen/ringvorlesung/ringvorlesung-ws-201415/>, zuletzt aufgerufen am 28.05.2018.

Prozesse der Verkapselung, Verdichtung, Speicherung komplizierter Handlungssequenzen in schnell abrufbare Module lassen sich als Automatismen begreifen. Diese Prozesse bleiben weitgehend unsichtbar. Die Beobachtung des Outputs – der Performanz von Automatismen – ermöglicht keine Rückschlüsse auf die Entstehung des Automatismus; seine Genese bleibt vielmehr unsichtbar (black box), was Effekte der Naturalisierung hat.³²

Automatismus scheint also zu sein, was sich wie ein Modul abrufen lässt; wie diese Prozesse entstehen oder ablaufen, ist nicht zu beobachten, so dass nur die Beobachtung des Outputs bleibt. Mit diesen Eigenschaften einer Blackbox sind die Motive vorgegeben, die in den theoretischen Beschreibungen von Automatismen immer wieder auftauchen. Jenseits der expliziten Referenzen auf ein Konzept lässt sich damit zeigen, dass die Blackbox *die* Denkfigur ist, anhand derer Automatismen im Kontext des Kollegs gedacht werden. Wie sehr der Gegenstand des Kollegs durch jene strukturiert wird, auch wenn sie implizit bleibt, möchte ich im Folgenden an der Frage der (Un-)Sichtbarkeit von Automatismen sowie der Funktionalität in abrufbaren Modulen nachzeichnen.

Automatismen teilen mit der Blackbox deren doppelte Semantik von Opazität und Transparenz. So sind paradoxerweise in den Terminologien der entsprechenden technischen Disziplinen „Systeme nur dann füreinander ‚transparent‘ [...], wenn sie *de facto* intransparent sind“.³³ Nur, wenn die beliebig komplexen Funktionsweisen eines Teilsystems in einer Blackbox verpackt wurden, können andere Teilsysteme deren interne Komplexität ignorieren und davon ausgehen, dass die Blackbox auf einen Input mit einem erwartbaren Output reagieren wird. Dass ein Vorgang dem Verstehen entzogen und in diesem Sinne also unsichtbar wird, ist damit die Voraussetzung dafür, dass er als transparent gelten kann. Entscheidend ist die Differenz der Perspektiven: Für den Blick von außen, der nach dem *Wie* des Funktionierens sucht, verschließt sich die Blackbox; aus der Innenansicht des laufenden Systems, das nur an dem *Dass* des Funktionierens interessiert ist, wird die Blackbox durchsichtig.

Entlang der damit gezogenen Unterscheidung zwischen einer analytischen Beobachter_innenperspektive und einer funktionalen Perspektive findet sich

³² Anonym, „Automatismen. Diskussion beim Kolloquium November 2010“, internes Diskussionspapier. Vgl. dazu: Tobias Conradi, *Breaking News. Automatismen in der Repräsentation von Krisen- und Katastrophenereignissen*, Paderborn, 2015, S. 37. Für weitere Beispiele vgl. ders./Heike Derwanz/Florian Muhle, „Strukturentstehung durch Verflechtung – Zur Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Strukturentstehung durch Verflechtung. Akteur-Netzwerk-Theorien und Automatismen*, Paderborn, 2011, S. 9-19: 13 f.; Hannelore Bublitz/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Unsichtbare Hände. Automatismen in Medien-, Technik-, und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 9-18: 13; Hannelore Bublitz, „AUTOMATismen“, in: Norbert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse*, Paderborn, 2014, S. 19-39: 26.

³³ Christina Bartz/Timo Kaerlein/Monique Miggelbrink/Christoph Neubert, „Zur Medialität von Gehäusen. Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Gehäuse. Mediale Einkapselungen*, Paderborn, 2017, S. 9-32: 22.

dieses scheinbar widersprüchliche Spiel von Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit auch in den Beschreibungen von Automatismen wieder. Auf der einen Seite werden Automatismen beschrieben als „Handlungen, die auf spezifische Weise undurchsichtig sind“.³⁴ Immer dann gerate man in „opake Gefilde“³⁵, wenn es darum gehe, interne Mechanismen von Automatismen zu beobachten oder zu erklären. Die *qua* Gegenstandsdefinition festgelegten Eigenschaften von Automatismen – sei es, weil sich die infrage kommenden Prozesse jenseits von Intentionen oder verteilt über eine Vielzahl von Akteuren innen vollziehen – führten notwendigerweise dazu, dass die in ihnen „wirksamen Verhaltensweisen und Praktiken [...] undurchsichtig“ bleiben müssten.³⁶ Daher „entziehen sich [Automatismen] teilweise der wissenschaftliche[n] Beobachtung“.³⁷ Was jedoch bleibe, ist ihr Output, nur die vorgefundenen Strukturen, die so von niemandem geplant waren, lieferten beobachtbare Hinweise auf einen vorgängigen Prozess, dem sie sich verdanken.³⁸ Auf der anderen Seite erschwere sich das Beobachtungsproblem durch die angenommene komplementäre Transparenz der Prozesse für die in sie verstrickten oder von ihnen betroffenen Subjekte, die sich nicht auf die untersuchten Prozesse hin befragen ließen. Solange Automatismen ihre jeweiligen Funktionen erfüllten, seien sie für die Subjekte „auf spezifische Weise unsichtbar“³⁹, so dass sie sich als „Verdichtungen und Einkapselungen“ betrachten lassen, „die gewissermaßen gegen Reflexion geschützt sind“.⁴⁰ Wie eine Blackbox werde ein Automatismus vielmehr erst im Moment der Störung sichtbar und erst dann zu einem Problem.⁴¹

³⁴ Hartmut Winkler, „These 8: Es gibt eine spezifische Opazität des Handelns, und Handlungen haben unintendierte Folgen. Beides ist relevant für ein Verständnis der Automatismen“, in: Hannelore BublitZ/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 110-113: 110 f.

³⁵ Martin Müller, „These 4: Schattenkonten. Ordnungspraktiken des Trennens und der Reduzierung von Komplexität können zu unerwarteten Automatismen der Herausbildung heterogener Strukturen und zu Komplexitätssteigerungen führen.“, in: Norbert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse*, Paderborn, 2014, S. 179-183: 179.

³⁶ BublitZ/Kaldrack/Röhle/Winkler (2011), Einleitung, S. 11.

³⁷ Ralf Adelmann, „Listen und Ranken. Zur medialen Strukturierung des Internets“, in: Norbert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse*, Paderborn, 2014, S. 41-58: 57.

³⁸ Vgl. Maik Bierwirth, „... jenseits geplanter Prozesse – Einleitendes und Methodisches“, in: ders./Oliver Leistert/Renate Wieser (Hg.), *Ungeplante Strukturen. Tausch und Zirkulation*, München, 2010, S. 9-17: 13 f.

³⁹ Timo Kaerlein, „These 1: Selbst-Verständnisse sind systematisch verschränkt mit Verhaltensautomatismen auf einer körperlich-unbewussten Ebene, die sich im Wechselspiel mit medientechnischen Dispositiven ergeben“, in: Hannelore BublitZ/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Mirna Zeman (Hg.), *Automatismen – Selbst-Technologien*, Paderborn, 2013, S. 131-134: 134.

⁴⁰ BublitZ (2014), *AUTOMATismen*, S. 26.

⁴¹ Hartmut Winkler, „These 13: Automatismen haben einen engen Bezug zur Wiederholung, zur Gewohnheit und zur Schemabildung“, in: Hannelore BublitZ/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 234-236: 236.

Die Teleologie, die man der Kybernetik vorwirft und von der man sich distanzieren will, hat man damit ironischerweise in die Automatismen-Forschung wieder eingeschrieben. Die frühen Kybernetiker hatten den Begriff der Teleologie ins Spiel gebracht, weil sie sich dafür zu interessieren begannen, wie Prozesse beschaffen sind, wenn sie auf ein bestimmtes Ziel ausgerichtet sind. In diesem Kontext stieß man dann auf Rückkopplungsmechanismen und das Prinzip der zirkulären Kausalität.⁴² Und ganz in diesem Sinne wird man auch bei den Automatismen von einer Teleologie sprechen müssen, wenn sie Funktionen erfüllen. Schließlich baut die oben referierte Annahme, dass Automatismen im Fall des Funktionierens unsichtbar bleiben, darauf auf, dass sie ein Ziel anstreben. Nur wenn der jeweilige Prozess nicht zuverlässig sein Telos erreichte, wäre die systeminterne Transparenz aufgehoben, der Prozess würde als Störung wahrgenommen und wahrscheinlich neutralisiert. Bloß, weil hinter der Installation des Prozesses keine Intention steckt, heißt dies also nicht, dass er kein teleologischer ist.

Automatismen sind damit aus der Sicht des Kollegs fest in funktionale Zusammenhänge eingebunden. Vor allem – aber nicht erst – in der zweiten Förderphase, die den Fokus von der Faszination für selbstorganisierte Strukturentstehung auf die komplexitätsreduzierende Leistung von Automatismen verschob, erfuhr die Forschung eine Zuspitzung in diese Richtung. So heißt es im Forschungsprogramm dieser Phase:

Typisch für Automatismen ist, dass sie weder dem Bewusstsein noch dem (gesellschaftlich) Unbewussten zugerechnet werden können, sondern auf der Grenze zwischen beiden Sphären operieren. Wären sie vollständig bewusst, würde man nicht von Automatismen sprechen; Automatismen sind auf spezifische Weise ‚blind‘; und sie funktionieren dann besonders reibungslos, wenn das Bewusstsein nicht interveniert.

Automatismen scheinen auf eine spezifische Weise ökonomisch zu sein. Ihre besondere Kraft liegt darin, dass sie Aufwand ersparen; den Aufwand, der zu einer bewussten Steuerung der Vorgänge notwendig wäre, und denjenigen, den eine Intervention des Bewusstseins in die aktuelle Situation jeweils bedeutet.⁴³

Timo Kaerlein hat in einem Eintrag in das Kollegiat_innen-Blog bereits 2012 darauf hingewiesen, welches Risiko mit dieser Verengung der Perspektive einhergeht. Mit der Frage danach, wie Automatismen funktional in sie überschreitende Systemzusammenhänge eingebunden sind, gerät aus dem Blick, was vorher zumindest der programmatische Anspruch der Automatismen-

⁴² Vgl. Arturo Rosenblueth/Norbert Wiener/Julian Bigelow, „Behavior, Purpose and Teleology“, in: *Philosophy of Science* 10, 1 (1943), S. 18-24; von Foerster/Pörksen (1999), *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners*, S. 108 f.; Warren S. McCulloch, „An Account on the First Three Conferences on Teleological Mechanisms“, in: Claus Pias (Hg.), *Kybernetik. The Macy Conferences 1946-1953. Band 2: Essays und Dokumente*, Zürich, Berlin, 2004, S. 335-344.

⁴³ Graduiertenkolleg „Automatismen“, Forschungsprogramm.

Forschung war: die Blackbox zu öffnen, um ihr Inneres zu beschreiben.⁴⁴ Es kommt also noch in einem anderen Sinne zu einer Rückkopplung: Der Gegenstand, den die Theorie allererst beabsichtigte zu beschreiben, wird durch die implizite wie explizite Metaphorisierung als Blackbox innerhalb dieser Theorie selbst zu einer Leerstelle. Überall, wo unbeabsichtigte Prozesse Effekte hervorbringen, kann nun die Existenz von Automatismen behauptet werden und sich das Erkenntnisinteresse auf deren systemweite komplexitätsreduzierende Funktion richten, ohne dass man danach fragt, *wie* diese Prozesse funktionieren und ob es sich im definierten Sinne um Automatismen oder um andere Prozesse handelt.

Spuren der Zerstörung: eine alternative Epistemologie

Durch die unbeabsichtigte, aber erfolgreiche Umsetzung einer kybernetischen Epistemologie und der damit einhergehenden Modellierung des Untersuchungsgegenstands konnte auch übersehen werden, was diesen Band interessiert: der Zusammenhang von Automatismen mit Prozessen der Strukturauflösung und -zersetzung. Sowohl die Verdunklung von konkreten Funktionsweisen durch die „Blackbox“-Metapher sowie die mit ihr implizierte Teleologie lenken die Aufmerksamkeit auf den positiven *outcome* von Automatismen. Allerdings findet sich zumindest zu Beginn des Kollegs – die Textbelege beschränken sich fast ausschließlich auf den ersten Band der Schriftenreihe – eine alternative Metapher und damit die Möglichkeit einer alternativen Epistemologie. Es handelt sich um das Metaphernparadigma der Spur: Wenn es im ersten Band um Automatismen geht, wird – neben dem mehrfachen direkten Aufruf der Spuren-Metaphern – in Wachstafeln „eingedrückt“ und wie in Palimpsesten „überschrieben“⁴⁵; es kommt zu „schmerzhaften Eingrabungen“⁴⁶ und „Einschreibungen“⁴⁷; es wird „eingebrannt“, „zerstörerisch und schmerzhaft eingegriffen“⁴⁸ und auch „eingeschliffen“.⁴⁹ Es überrascht dann nicht mehr, dass das Spuren-Paradigma von Hartmut Winkler auch dezidiert als ein Modell vorgeschlagen wurde, das im Hintergrund der Automatismen-

⁴⁴ Vgl. Timo Kaerlein, „Haben die Automatismen ihren Schrecken verloren? Ein Denkanstoß“, online unter: <http://groups.uni-paderborn.de/gk-automatismen/blog/?p=2221>, zuletzt aufgerufen am 28.05.2018. Vgl. auch Timo Kaerleins Beitrag in diesem Band.

⁴⁵ Hartmut Winkler, „Spuren, Bahnen ... Drei heterogene Modelle im Hintergrund der Frage nach den Automatismen“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 39-59: 45.

⁴⁶ Ebd.

⁴⁷ Roman Marek, „These 6: Von Automatismen kann man nur dann sprechen, wenn keine äußeren Zwänge vorliegen“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 102-107: 103.

⁴⁸ Christina L. Steinmann, „These 11: Automatismen wirken bedrohlich – und faszinierend“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 120-125: 121.

⁴⁹ Winkler (2010), These 13, S. 234.

Frage stehen könnte.⁵⁰ Allerdings glaube ich, dass die Gegenstandsdefinition der Automatismen-Forschung zu der damit aufgerufenen Epistemologie inkompatibel ist, was dazu führte, dass die Spur sich als Metapher nicht durchsetzen konnte und zugunsten der Blackbox verdrängt wurde.

Um dies zu verdeutlichen sei – wie auch von Winkler – auf Sybille Krämers Einleitung des von ihr 2007 mitherausgegebenen Sammelbandes *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst* verwiesen. Dort stellt Krämer einen Katalog von zehn Eigenschaften der Spur zusammen, aus dem ich hier insbesondere zwei Eigenschaften herausgreifen möchte. Erste Eigenschaft, die *Störung*:

Dem, was sich in der Spur zeigt, muss überdies eine Form von Gewaltsamkeit eigen sein, die Kraft, sich einzuschreiben, einzudrücken, aufzuprägen. Spuren treten nur hervor, sofern eine bestehende Form durch ‚Überschreibung‘ aufgelöst und neu konfiguriert wird.⁵¹

Auf den ersten Blick bewegt sich Krämer also offenkundig im gleichen Bildfeld wie die Schriften der Automatismen-Forschung, wenn diese unterschiedlich gewaltsame Formen der Einschreibung aufrufen. Krämer stellt klar, dass es Spuren nur als Störung, und d. h. als Auflösung einer vorgängigen Struktur gibt. Spuren haben also immer eine zerstörerische Seite bzw. *sind* Zerstörung. Die Spur besitzt eine „negative Ontologie“⁵²: Sie ist nicht etwas, das da ist und beobachtet werden kann; beobachtbar ist nur die zerstörerische Umgestaltung, die Deformation einer vorgegebenen Materialität. Diese wird erst in der Deutung zu einer Spur, d. h. zu einem Zeichen dessen, das sie erzeugt haben könnte. Diese Epistemologie richtet ihren Blick somit auf die jeweils spezifischen Auflösungen materieller Strukturen, um auf ihrer Basis Rückschlüsse auf die Ursachen der Spur zu treffen. Wenn sie also auch das zeitliche Verhältnis von Ursache und Wirkung umkehrt, baut diese Epistemologie auf einer linearen Kausalität auf.⁵³

Die zweite Eigenschaft, die ich aus Krämers Text herausgreifen möchte, befasst sich mit der resultierenden spezifischen Temporalität von Spuren – dem *Zeitenbruch*:

Die Spur zeigt etwas an, was zum Zeitpunkt des Spurenlesens irreversibel vergangen ist. Das ‚Sein‘ der Spur ist ihr ‚Gewordensein‘. [...] [Es] gibt [...] immer

⁵⁰ Vgl. Winkler (2010), Spuren, Bahnen ...

⁵¹ Sybille Krämer, „Was also ist eine Spur? Und worin besteht ihre epistemologische Rolle? Eine Bestandsaufnahme“, in: dies./Werner Kogge/Gernot Grube (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt/M., 2007, S. 11-33: 16.

⁵² Sybille Krämer, „Immanenz und Transzendenz der Spur: Über das epistemologische Doppelleben der Spur“, in: dies./Werner Kogge/Gernot Grube (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt/M., 2007, S. 155-181: 167.

⁵³ Vgl. Carlo Ginzburg, „Spurensicherung. Der Jäger entziffert die Fährte, Sherlock Holmes nimmt die Lupe, Freud liest Morelli – Die Wissenschaft auf der Suche nach sich selbst“, in: ders., *Spurensicherung. Die Wissenschaft auf der Suche nach sich selbst*, Berlin, 1995, S. 7-43: 17.

eine Zeitverschiebung zwischen dem Spurenhinterlassen und dem Spurenlesen: Die Ungleichzeitigkeit bildet die Ordnungsform der Spur.⁵⁴

Als Zeichen genommen, verweist die Spur herkömmlicher Weise also auf etwas oder jemanden, das oder der ihr vorausgegangen ist und sie erzeugt oder hinterlassen hat. Nach Krämer ist dies die Eigenschaft, die die Spur vom Zeichentyp des Index unterscheidet: Während dieser auf eine räumlich und zeitlich simultane Ursache verweise (z. B. der Rauch auf ein Feuer), liege die Ursache einer Spur dem Akt der Entzifferung immer voraus und sei diesem damit immer ungleichzeitig. Indem die Spur so als Anwesenheit einer Abwesenheit des Spurenerzeugers gedeutet wird, versieht man sie konstitutiv mit einem Zeitpfeil zurück in die Vergangenheit. Es ist diese Eigenschaft, die die Spur als Epistemologie attraktiv z. B. für den Mikrohistoriker Carlo Ginzburg macht.

An diesem Punkt lässt sich zeigen, warum das Erkenntnisinteresse der Automatismen-Forschung inkompatibel zum Modell der Spur ist. So fährt Winkler, nachdem er Krämers Position referiert hat, fort:

Auffällig allerdings ist, dass Krämers Bestimmung der Spur einen sehr wichtigen Aspekt der Spur nicht enthält, und zwar nicht nur im Referierten, sondern in allen zehn Attributen, die sie für diesen Begriff angibt. Es ist dies die Eigenschaft, dass Spuren häufig nicht einmal, sondern mehrmals begangen werden, wodurch sie sich entweder überlagern und dadurch unkenntlich werden, oder aber ganz im Gegenteil sich durch Eingrabungen vertiefen.⁵⁵

Wo ein_e Betrachter_in im Spuren-Paradigma also eine zersetzte Struktur erblickt, die dann auf der Grundlage der Beschaffenheit dieser Zersetzung als Spur gedeutet wird, erblickt der Automatismen-Forscher eine Bahnung, die zukünftiges Verhalten steuern wird. An die Stelle der spekulativen Rekonstruktion einer Vergangenheit tritt die Frage danach, wie sich eine Zukunft entwickeln wird⁵⁶; an die Stelle einer linearen Kausalität zwischen Verursacher und Spur tritt das von der Kybernetik bevorzugte Modell einer zirkulären Kausalität. Vor allem aber wird die negative Ontologie der Spur durch eine positive ersetzt: Die Epistemologie der Spur kann nur darauf aufbauen, dass sie Strukturzersetzungen als solche betrachtet. Was auf welche Weise deformiert wurde, gibt schließlich die Hinweise darauf, wie der Akt dieser Strukturzersetzung stattgefunden haben könnte. Da es sich bei Automatismen jedoch um rekursive Prozesse handeln soll, fallen Ursache und Wirkung in eins. Eine Bahnung im Schnee, wie sie das Cover dieses und (fast) aller anderen Bände der Schriftenreihe zeigen, bietet den Schafen einen Anreiz, ihr zu folgen, die Bahnung zu vertiefen, um damit einen noch stärkeren Anreiz zu ge-

⁵⁴ Krämer (2007), *Immanenz und Transzendenz der Spur*, S. 17.

⁵⁵ Winkler (2010), *Spuren, Bahnen ...*, S. 42.

⁵⁶ Zum Interesse der Kybernetik an Prozessen mit dieser Temporalität vgl.: Peter Galison, „The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision“, in: *Critical Inquiry* 21, 1 (1994), S. 228-266: 250.

ben, die Bahnung weiter zu vertiefen usw. Die Aufmerksamkeit wird im Kontrast zum Spur-Paradigma von der Strukturzersetzung als Zersetzung abgelenkt, um sich auf die generative Leistung dieser Bahnung zu konzentrieren, die nun selbst als Struktur interpretiert wird. Markiert die Spur die Anwesenheit einer Abwesenheit, so bleibt für die Automatismen-Forschung nur die Anwesenheit einer Struktur. Im Sinne Krämers handelt es sich bei dieser Struktur allerdings um keine Spur, da das folgende Schaf nicht wissen muss, wie die Bahnung entstanden ist und also keine Deutung als Spur notwendig ist; es muss nur sehen, dass es einfacher ist, der vorgegebenen Bahnung zu folgen als eine neue Bahn durch den Schnee zu ziehen. In der Wahrnehmung der Automatismen-Forschung ist damit die Zerstörung der Schneedecke mit ihrer eigenen und komplexen Struktur in der Blackbox des Automatismus verschwunden.

Auf diese Weise hat die latent gebliebene kybernetische Epistemologie der Automatismen-Forschung und die Modellierung des Forschungsgegenstands als Blackbox systematisch den Blick auf die möglicherweise destruktive Seite von Automatismen verstellt. Das Interesse wurde stattdessen auf teleologische Prozesse mit negativem Feedback verengt, die stabil laufen, ohne in ein nicht aufrechtzuerhaltendes Extrem umzuschlagen.⁵⁷ Doch selbst bei Prozessen mit negativem Feedback ist nicht ausgemacht, dass es sich bei ihnen um geschlossene Ökonomien handelt. Die Schafe im Schnee könnten, wenn sie die gesamte Schneedecke in Matsch verwandelt haben, schließlich auch keinen Bahnen im Schnee mehr folgen. Im Inneren ihrer Blackbox verbrauchen Automatismen, da sie nicht außerhalb der Gesetze der Thermodynamik operieren, aller Wahrscheinlichkeit nach auch Ressourcen, um ihr Fortlaufen garantieren zu können. Das Problem der Automatismen-Forschung besteht darin, dass sie die Kybernetik immer nur als einen im Bündnis mit einer neoliberal strukturierten Gesellschaft befindlichen, ideologischen Gegner aufgebaut und abgelehnt, sowie dabei übersehen hat, dass sie immer schon innerhalb des epistemologischen und auch ideologischen Spielfelds dieses Gegners operierte. Wie der Beitrag von Timo Kaerlein zeigt, hätte eine bewusste kritische und damit auch selbstkritische Auseinandersetzung mit kybernetischen Positionen viel dazu beitragen können, auch die destruktiven und katastrophischen Momente von Automatismen angemessen zu berücksichtigen.

⁵⁷ Vgl. zu Prozessen dieser Art McCulloch (2004), *An Account*, S. 338.

Literatur

- Adelmann, Ralf, „Listen und Ranken. Zur medialen Strukturierung des Internets“, in: Norbert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse*, Paderborn, 2014, S. 41-58.
- Anonym, „Automatismen. Diskussion beim Kolloquium November 2010“, internes Diskussionspapier.
- Bartz, Christina/Kaerlein, Timo/Miggelbrink, Monique/Neubert, Christoph, „Zur Medialität von Gehäusen. Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Gehäuse. Mediale Einkapselungen*, Paderborn, 2017, S. 9-32.
- Bierwirth, Maik, „... jenseits geplanter Prozesse – Einleitendes und Methodisches“, in: ders./Oliver Leistert/Renate Wieser (Hg.), *Ungeplante Strukturen. Tausch und Zirkulation*, München, 2010, S. 9-17.
- Bitsch, Annette, „Das Unbewußte der Kybernetik und die Kybernetik des Unbewußten“, in: Claus Pias (Hg.), *Kybernetik. The Macy Conferences 1946-1953. Band 2: Essays und Dokumente*, Zürich, Berlin, 2004, S. 153-168.
- Brosziewski, Achim, „Kulturelles Kapital und Kommunikationsmedien: Konvergenzen und Divergenzen in Bourdieus und Luhmanns Kulturtheorien“, in: Karl-Siegbert Rehberg (Hg.), *Soziale Ungleichheit, kulturelle Unterschiede. Verhandlungen des 32. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in München 2004*, Teilband 2, Frankfurt/M., New York, NY, 2006, S. 2859-2868.
- Bublitz, Hannelore, „AUTOMATismen“, in: Norbert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse*, Paderborn, 2014, S. 19-39.
- Dies./Marek, Roman/Steinmann, Christina L./Winkler, Hartmut, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 9-16.
- Bublitz, Hannelore/Kaldrack, Irina/Röhle, Theo/Winkler, Hartmut, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Unsichtbare Hände. Automatismen in Medien-, Technik-, und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 9-18.
- Bublitz, Hannelore/Kaldrack, Irina/Röhle, Theo/Zeman, Mirna, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Automatismen – Selbst-Technologien*, Paderborn, 2013, S. 9-41.
- Bühler, Benjamin, „Der Mensch als selbstgesteuerter Organismus. Zur Philosophischen Anthropologie Arnold Gehlens“, in: Renate Lachmann/Stefan Rieger (Hg.), *Text und Wissen. Technologische und anthropologische Aspekte*, Tübingen, 2003, S. 197-212.
- Conradi, Tobias, *Breaking News. Automatismen in der Repräsentation von Krisen- und Katastrophenereignissen*, Paderborn, 2015.
- Ders./Derwanz, Heike/Muhle, Florian, „Strukturentstehung durch Verflechtung – Zur Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Strukturentstehung durch Verflechtung. Akteur-Netzwerk-Theorien und Automatismen*, Paderborn, 2011, S. 9-19.
- Dosse, François, *Geschichte des Strukturalismus. Band 1: Das Feld des Zeichens, 1945-1966*, Hamburg, 1996.
- Eke, Norbert Otto/Foit, Lioba/Kaerlein, Timo/Künsemöller, Jörn, „Logiken strukturbildender Prozesse. Automatismen“, in: dies. (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse: Automatismen*, Paderborn, 2014, S. 9-15.
- Foerster, Heinz von/Pörksen, Bernhard, *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker*, Heidelberg, 1999.
- Galison, Peter, „The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision“, in: *Critical Inquiry* 21, 1 (1994), S. 228-266.

- Ginzburg, Carlo, „Spurensicherung. Der Jäger entziffert die Fährte, Sherlock Holmes nimmt die Lupe, Freud liest Morelli – Die Wissenschaft auf der Suche nach sich selbst“, in: ders., *Spurensicherung. Die Wissenschaft auf der Suche nach sich selbst*, Berlin, 1995, S. 7-43.
- Graduiertenkolleg „Automatismen“, „Forschungsprogramm“, online unter: <https://www.uni-paderborn.de/graduiertenkolleg-automatismen/forschungsprogramm/>, zuletzt aufgerufen am 28.05.2018.
- Graduiertenkolleg „Automatismen“, „Ringvorlesung. Wintersemester 2014/15: Black-box“, online unter: <https://www.uni-paderborn.de/graduiertenkolleg-automatismen/veranstaltungen/ringvorlesung/ringvorlesung-ws-201415/>, zuletzt aufgerufen am 28.05.2018.
- Hayles, N. Katherine, *How We Became Posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*, Chicago; IL, London, 1999, S. 192-199.
- Heims, Steve Joshua, *Constructing a Social Science for Postwar America. The Cybernetics Group 1946-1953*, Cambridge, MA, 1991.
- Kaerlein, Timo, „These 1: Selbst-Verständnisse sind systematisch verschränkt mit Verhaltensautomatismen auf einer körperlich-unbewussten Ebene, die sich im Wechselspiel mit medientechnischen Dispositiven ergibt“, in: Hannelore Bublit/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Mirna Zeman (Hg.), *Automatismen – Selbst-Technologien*, Paderborn, 2013, S. 131-134.
- Ders., „Haben die Automatismen ihren Schrecken verloren? Ein Denkanstoß“, online unter: <http://groups.uni-paderborn.de/gk-automatismen/blog/?author=11>, zuletzt aufgerufen am 28.05.2018.
- Karl, Holger, „Struktur aus Zufall: Entstehung von Abhängigkeiten in Telekommunikationssystemen“, in: Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 71-78.
- Kay, Lily E., *Who Wrote the Book of Life? A History of the Genetic Code*, Stanford, CA, 2000.
- Krämer, Sybille, „Immanenz und Transzendenz der Spur: Über das epistemologische Doppelleben der Spur“, in: dies./Werner Kogge/Gernot Grube (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt/M., 2007, S. 155-181.
- Dies., „Was also ist eine Spur? Und worin besteht ihre epistemologische Rolle? Eine Bestandsaufnahme“, in: dies./Werner Kogge/Gernot Grube (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt/M., 2007, S. 11-33.
- Lacan, Jacques, *Das Seminar, Buch XI (1964). Die vier Grundbegriffe der Psychoanalyse*, Olten, Freiburg i. Br., 1978.
- Lafontaine, Céline, „The Cybernetic Matrix of ‚French Theory‘“, in: *Theory, Culture & Society* 24, 5 (2007), S. 27-46.
- Lefebvre, Henri, *Position: contre le technocrats*, Paris, 1967.
- Lévi-Strauss, Claude, *Strukturelle Anthropologie*, Frankfurt/M., 1967 [frz. OA 1958].
- Marek, Roman, „These 6: Von Automatismen kann man nur dann sprechen, wenn keine äußeren Zwänge vorliegen“, in: Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 102-107.
- McCulloch, Warren S., „An Account on the First Three Conferences on Teleological Mechanisms“, in: Claus Pias (Hg.), *Kybernetik. The Macy Conferences 1946-1953. Band 2: Essays und Dokumente*, Zürich, Berlin, 2004, S. 335-344.
- Müller, Martin, „These 4: Schattenkonten. Ordnungspraktiken des Trennens und der Reduzierung von Komplexität können zu unerwarteten Automatismen der Herausbildung heterogener Strukturen und zu Komplexitätssteigerungen führen“, in: Nor-

- bert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller (Hg.), *Logiken struktur- bildender Prozesse*, Paderborn, 2014, S. 179-183.
- Rosenblueth, Arturo/Wiener, Norbert/Bigelow, Julian, „Behavior, Purpose and Teleology“, in: *Philosophy of Science* 10, 1 (1943), S. 18-24.
- Steinmann, Christina L., „These 11: Automatismen wirken bedrohlich – und faszinierend“, in: Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 120-125.
- Winkler, Hartmut, „Spuren, Bahnen ... Drei heterogene Modelle im Hintergrund der Frage nach den Automatismen“, in: Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 39-59.
- Ders., „These 8: Es gibt eine spezifische Opazität des Handelns, und Handlungen haben unintendierte Folgen. Beides ist relevant für ein Verständnis der Automatismen“, in: Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 110-113.
- Ders., „These 13: Automatismen haben einen engen Bezug zur Wiederholung, zur Gewohnheit und zur Schemabildung“, in: Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 234-236.