

Theresia Bäcker, Jasmin Kathöfer, Christian Schulz u.a. (Hg.)

Filter(n) – Geschichte Ästhetik Praktiken

2020

<https://doi.org/10.25969/mediarep/14942>

Veröffentlichungsversion / published version

Teil eines Periodikums / periodical part

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Bäcker, Theresia; Kathöfer, Jasmin; Schulz, Christian (Hg.): *Filter(n) – Geschichte Ästhetik Praktiken*, Jg. 20 (2020), Nr. 2. DOI: <https://doi.org/10.25969/mediarep/14942>.

Erstmalig hier erschienen / Initial publication here:

<https://doi.org/10.25819/ubsi/5595>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Creative Commons - Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0/ Lizenz zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu dieser Lizenz finden Sie hier:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Terms of use:

This document is made available under a creative commons - Attribution - Share Alike 4.0/ License. For more information see:

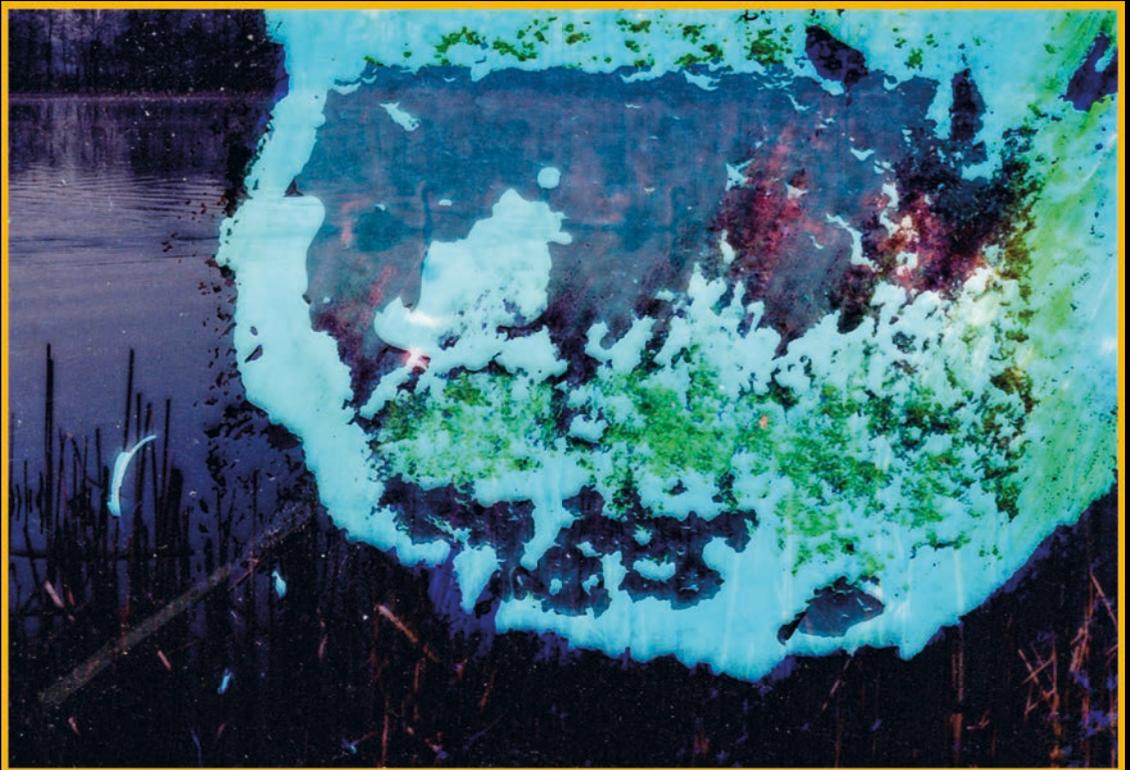
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

NAVI GATIONEN

Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften

Theresia Bäcker / Jasmin Kathöfer / Christian Schulz (Hrsg.)

FILTER(N) - GESCHICHTE ÄSTHETIK PRAKTIKEN



Winkler: Filter der Wahrnehmung > Miggelbrink: Ecken, Systeme, Funktionsbereiche > Becker: Situierete Semitransparenz > Heilmann: Blackbox Bildfilter > Föllmer: Klangwelt als Filterkette > Papenburg: Enhanced Sound > Kathöfer: Das ist doch zum Einschlafen > Schulz/Matzner: Feed the Interface > Heidenreich: Technologie und Methode in den Bildwissenschaften > Schröter: Ökonomie des Filter(n)s > Bäcker/Seth: Und noch ein Digestif

Jg. 20, H. 2, 2020

NAVI
GATIONEN



Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften

Theresia Bäcker / Jasmin Kathöfer / Christian Schulz (Hrsg.)

Filter(n) - Geschichte Ästhetik Praktiken

NAVI GATIONEN

Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften

IMPRESSUM

HERAUSGEBER:

Prof. Dr. Jens Schröter
Lehrstuhl für Medienkulturwissenschaft
Lennéstr. 1
53113 Bonn (Haupterausgeber)

Dr. Pablo Abend
DFG-Graduiertenkolleg Locating Media
Herrengarten 3
57072 Siegen

Prof. Dr. Benjamin Beil
Institut für Medienkultur und Theater
Meister-Ekkehart-Str. 11
50937 Köln

REDAKTION FÜR DIESE AUSGABE:

Theresia Bäcker
Jasmin Kathöfer
Christian Schulz

UMSCHLAGGESTALTUNG

UND LAYOUT:

Theresia Bäcker, Jasmin Kathöfer und
Christian Schulz (für diese Ausgabe)
Christoph Meibom und Susanne Pütz
(Originaldesign)

TITELBILD VORNE:

©Erik Arkadi Seth, o.T. (Ausschnitt),
Kunsthochschulbewerbungsmappe
(2009), 6x6 Dias, Skizzenheft, Papaya

TITELBILD HINTEN:

©Erik Arkadi Seth, o.T., Kunsthoch-
schulbewerbungsmappe (2009), 6x6
Dias, Skizzenheft, Papaya

DRUCK:

UniPrint, Universität Siegen

Erscheinungsweise zweimal jährlich

universi – Universitätsverlag Siegen
Am Eichenhang 50
57076 Siegen

Preis des Einzelheftes: € 13,-
Preis des Doppelheftes: € 22,-
Jahresabonnement: € 20,-
Jahresabonnement
für Studierende: € 14,-

ISSN 1619-1641

Erscheint unter der
Creative Commons Lizenz
CC-BY-SA



Theresia Bäcker / Jasmin Kathöfer / Christian Schulz (Hrsg.)

FILTER(N) - GESCHICHTE ÄSTHETIK PRAKTIKEN



INHALT

Theresia Bäcker, Jasmin Kathöfer und Christian Schulz
 »The Filter is the Message« oder der entwendete Begriff.
 Zur Einführung.....7

I. Wahrnehmungs- und Materialgeschichten

Hartmut Winkler
 Filter der Wahrnehmung.....23

Monique Miggelbrink
 Ecken, Systeme, Funktionsbereiche. Eine Materialgeschichte des Filterns im
 Kontext von Wohnräumen.....39

II. Filterästhetiken

Ilka Becker
 Situierete Semitransparenz. Farbfilter als Agens fotografischer
 »Materialisierung« in James Wellings *Glass House*-Serie.....57

Till A. Heilmann
 Blackbox Bildfilter. Unschärfe Maske von Photoshop zur Röntgentechnischen
 Versuchsanstalt Wien.....75

Golo Föllmer
 Die Klangwelt als Filterkette.....95

Jens-Gerrit Papenburg
 Enhanced Sound.
 Filter der Musikproduktion und des Musikhörens.....115

III. Filterpraktiken

Jasmin Kathöfer
 Das ist doch zum Einschlafen! Über Blaulichtfilter und das Versprechen auf
 besseren Schlaf.....133

Christian Schulz und Tobias Matzner	
Feed the Interface. Social-Media-Feeds als Schwellen.....	147

IV. Methodische und politische Aspekte des Filterns

Stefan Heidenreich	
Technologie und Methode in den Bildwissenschaften. Eine Rück- und Vorschau auf Form und Filter.....	165

Jens Schröter	
Ökonomie des Filter(n)s. Vom Kaffeefilter zur Wertkritik.....	173

V. „Werkstattdialog“

Theresia Bäcker im Gespräch mit Erik Arkadi Seth	
Und noch ein Digestif. Über Verdauung, Filter und Ferien.....	181

Autorinnen und Autoren.....	189
-----------------------------	-----

»THE FILTER IS THE MESSAGE« ODER DER ENTWENDETE BEGRIFF

Zur Einführung

VON THERESIA BÄCKER, JASMIN KATHÖFER UND
CHRISTIAN SCHULZ

»THE FILTER IS THE MESSAGE!«¹

Dieses an McLuhans berühmtes Diktum angelehnte Zitat aus dem Beitrag von Golo Föllmer in diesem Band soll zweierlei unterstreichen: Zum einen soll damit die Relevanz des Filter-Begriffs für die Medienwissenschaft hervorgehoben werden. Zum anderen soll der maßgeblichen Rolle von Filtern, nicht nur für das Funktionieren von fast sämtlichen Medien, sondern auch an der Verfertigung von ganz gewöhnlichen und damit oftmals auch medial vermittelten Alltagspraktiken Rechnung getragen werden. Denn Filter scheinen bei genauerer Betrachtung tatsächlich allgegenwärtig zu sein: Von aus der Fluidtechnik stammenden und alltäglichen Gebrauchsgegenständen, wie z.B. Kaffee-, Aktivkohle- und Pollenfiltern über den Moog Ladder Filter beim Moog Synthesizer, automatisierte Software-Filter im Zuge von Bewerbungsverfahren, bis hin zur 2016 im amerikanischen Präsidentschafts-Wahlkampf viel beschworenen Filter-Bubble oder eben fotografischen Filter-Verfahren wie sie derzeit prominent in einer Reihe von Apps Anwendung finden. Trotz dieser Präsenzen des Filters, wurden in der Medien- und Kulturwissenschaft Operationen und Technologien des Filterns bislang weder systematisch noch in ihrer ganzen Bandbreite thematisiert. Nichtsdestotrotz oder vielleicht auch gerade deswegen hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) angekündigt, das vierte medienwissenschaftliche Symposium 2021 zum Thema »Filter« abzuhalten² und wenn man einen etwas genaueren Blick auf einschlägige medienwissenschaftliche, insbesondere medienarchäologische Veröffentlichungen der letzten 30 Jahre wirft³, kann der Eindruck entstehen, als verhielte es sich mit dem Begriff des Filters in den Medienwissenschaften ein wenig so wie mit dem entwendeten Brief in Edgar Allen Poes berühmter, gleichnamiger Detektivgeschichte: Er liegt im Grunde im Sichtfeld aller, jedoch scheint eine Auseinander-

1 Siehe hierzu den Beitrag von Golo Föllmer in diesem Band.

2 Siehe hierzu den Call for Papers der DFG: https://www.dfg.de/foerderung/info_wissenschaft/2019/info_wissenschaft_19_41/index.html, 06.08.20.

3 Insbesondere in den Arbeiten Friedrich Kittlers ist der Begriff sehr präsent wie eine kurze Stichwortsuche in den wichtigsten Schriften ergibt. So taucht der Begriff (in verschiedenen Formen) 11 Mal in dem Buch »Draculas Vermächtnis«, 10 Mal in »Optische Medien«, 6 Mal in »Grammophon, Film, Typewriter« und 4 Mal in »Aufschreibesysteme« auf. Mit Dank an Jens Schröter.

setzung mit ihm zu naheliegend zu sein. Demgegenüber seien hier exemplarisch zwei Thematisierungen der jüngeren Zeit genannt: Einerseits Hartmut Winkler, der im Kontext von sogenannten »Wahrnehmungsmedien« von Filtern spricht und diese im ersten Beitrag dieses Heftes eingehender betrachtet.⁴ Und andererseits Bernhard Siegert, der das Konzept des Filters gar als die »fundamentale Operation« bezeichnet, »die die Unterscheidung zwischen Natur und Kultur oder Barbarei und Zivilisation prozessiert«.⁵ Gerade, wenn man das Filterkonzept als fundamental im Kontext von Kulturtechniken charakterisiert, überrascht es umso mehr, dass man in der medien- und kulturwissenschaftlichen Forschung hierzulande lange nicht explizit mit dem Begriff in Berührung kam.⁶ Von seiner systematischen Verwendung oder gar der Möglichkeit, eine Art Begriffs-, Material- und Technikgeschichte des Filter(n)s zu entwickeln, ist man dementsprechend weit entfernt. Dabei klingt dies zunächst einmal fast banal, denn beinahe alle Medien filtern entweder selbst oder es kommen in ihnen verschiedene Filter zum Einsatz. Mitnichten betrifft dies nur Suchmaschinen und die ihnen zugrundeliegenden Datenbanken⁷, die neuesten sozialen Medien und deren algorithmisierte Feeds⁸ oder Upload-Filter wie sie jüngst in der Debatte um das Urheberrecht viel kritisiert wurden.⁹ Auch andere, »klassische« Medien, wie das Grammophon, das Radio, das Telefon, die Fotografie, der Film oder weiterführend das Computerspiel können potentiell als Filter beschrieben werden, denn sie filtern beispielsweise Hörbares, visuell-narrative Momente oder die Aktionen auf einer grafischen Benutzeroberfläche. Insofern klingt in der entscheidenden Rolle, die Filter und Filterprozesse beim Gebrauch und für das Funktionieren von Medien spielen sowie dem gleichzeitig konstatierten Desiderat in der medien- und kulturwissenschaftlichen Erforschung dieser Operationen bereits an, in was für schwierige Gewässer man gerät, wollte man sich solch einer systematischen Mediengeschichte von Filtern und Filterprozessen widmen und Medien primär als Filteroperationen beschreiben: Es wäre laut Bernhard Siegert nicht weniger als eine vollkommen neue Mediengeschichte zu schreiben, die beim »Fischernetz anzufangen und bei digitalen Filtern aufzuhören« hätte und gleichzeitig die »Technik-, Materie- und

4 Vgl. Winkler: Prozessieren, S. 143 sowie den Beitrag von Hartmut Winkler in diesem Band.

5 Siegert: *Cacography or Communication?*, S. 32; Siegert: *Kulturtechnik*, S. 114.

6 Erst seit 2019 gibt es Rahmen des Exzellenzclusters »Matters of Activity« an der Humboldt-Universität Berlin ein Teilprojekt mit dem Titel »Filtering«, das unter der Leitung von Christian Kassing und Jürgen Rabe an der Schnittstelle von Kulturwissenschaft und Physik angesiedelt ist: <https://www.matters-of-activity.de/de/research/projects/121/filtering>, letzter Zugriff 03.09.2020.

7 Siehe hierzu etwa Böhme/Nohr/Wierner (Hrsg.): *Sortieren, Sammeln, Suchen, Spielen. Die Datenbank als mediale Praxis*; Burkhardt: *Digitale Datenbanken*.

8 Siehe hierzu den Beitrag von Christian Schulz und Tobias Matzner in diesem Band.

9 Reuter/ Dobusch: »Grenzen für Uploadfilter«.

Psychophysiologiegeschichte selbst« wäre.¹⁰ In diesem Umstand liegt dann sicherlich einer der Gründe für das angesprochene Desiderat. Dieses jedoch auch nur ansatzweise zu füllen kann selbstverständlich nicht der Anspruch dieser Ausgabe der Navigationen sein. Es bleibt auch weiterhin der zukünftigen Medien- und/oder Kulturtechnikforschung vorbehalten, einzelne Sedimente eines solch monumentalen Unterfangens abzutragen. Allerdings soll mit dem vorliegenden Heft nichtsdestotrotz ein erster Schritt hierzu erfolgen, denn die mit dem Filter(n) in erster Linie verwobenen materiellen und ästhetischen Implikationen sind schließlich nicht nur hinsichtlich medialer Operationen und Technologien von zentralem epistemologischem Interesse. Sie wirken, wie nicht zuletzt die Corona-Krise eindringlich verdeutlicht, auch ganz konkret auf gesellschaftliche Verhältnisse ein. Man denke nur an die erneut hochgekochte Debatte um Verschwörungsmythen und »Fake News«.¹¹ Dies verdeutlicht, dass Filterprozessen, neben der operativ-ontologischen Dimension, auch immer politische Dimensionen innewohnen. So sind »Filter« nicht nur in Typologien zu »Standards für Menschen und Dinge« eine zentrale Kategorie wie etwa Lawrence Busch herausstellt.¹² Am augenscheinlichsten demonstrieren dies wohl (digitale) Fotofilter, die nach wie vor auf im- und explizit rassistischen Technologien aufsatteln und täglich von Millionen von Menschen verwendet werden.¹³

Nicht zuletzt aufgrund dieser Verflechtungen mit politischen Bedeutungsebenen, ist »The Filter is the Message« nicht nur als programmatisch für dieses Heft, sondern auch als Plädoyer zu verstehen, Prozesse und Operationen des Filter(n)s stärker in den Fokus medienwissenschaftlicher Forschung zu rücken. Denn wie im Folgenden gezeigt wird, ist der Begriff der Disziplin gewissermaßen von Anfang an eingeschrieben.¹⁴

DER ENTWENDETE BEGRIFF

Etymologisch lässt sich der Begriff auf das lateinische »filtrum« (»Seihgerät aus Filz«) zurückführen und ist als Wort seit dem 16. Jahrhundert aus dem Sprachgebrauch von Alchemisten und Apothekern bekannt, lässt sich aber erst seit dem 19. Jahrhundert als eigenständige Form in der deutschen Sprache finden.¹⁵ Dies ist insofern bezeichnend, als dass das Aufkommen und die sprachliche Bezeichnung von »filtern«, als Metapher und konkreter Vorgang, im Sinne von »sortieren«, »absorbieren« und/oder »trennen« koinzidiert mit dem Phänomen der

10 Bernhard Siegert, persönliche Mitteilung, 20.02.19.

11 Di Cesare: Souveränes Virus?, S. 69.

12 Busch: Standards, S. 42.

13 Bergermann: »Shirley and Frida«.

14 Siehe zu Gründungsdiskursen der Medienwissenschaft auch Bergermann: Leere Fächer.

15 Duden: »Filter«. Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache, online: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Filter>, letzter Zugriff 08.09.2020.

Elektrizität und deren Nutzbarmachung. Hierfür spricht auch, dass es seit den 1940er Jahren eine signifikante Häufung in der Verwendung des Wortes gibt – also genau zu jenem Zeitpunkt als Elektrotechnik und Elektronik breitenwirksam entwickelt wurden. Eine beispielhafte Recherche mit dem Korpus des deutschen Textarchivs zeigt zudem, dass der Begriff des Filters insbesondere in den 1950er- und 1960er Jahren eine enorme Konjunktur erfährt.¹⁶ Demgegenüber steht ein eigentümlicher Abfall in der Worthäufung in den 1970er und 1980er Jahren, bevor es seit 1990 wieder steil bergauf geht.¹⁷ Bei genauerer Betrachtung stellt sich jedoch schnell heraus, dass die dort abzulesenden Konjunkturen, zumindest für die 1950er und 1960er Jahre, wenig bis keine Aussagekraft haben, ist doch der Anstieg in den Ergebnissen des deutschen Textarchivs in den 50er Jahren zu einem Großteil auf ein Buch zu Kameras zurückzuführen und in den 60er Jahren fast zur Gänze dem Roman »Die Aula« von Hermann Kant geschuldet, dessen Protagonist Jakob Filter heißt. Nähme man diese beiden Titel heraus, so gäbe es in den 1950er bzw. 1960er Jahren keinen signifikanten Anstieg im Vergleich zu den 1970er und 1980er Jahren. Obgleich des geringen Aussagewertes ist diese Verteilung aber vielleicht dennoch auf einer theoretischen Ebene aufschlussreich. Insbesondere wenn man die oben gemachte Assoziation zum »entwendeten Brief« und die darin implizit thematisierte Filter-Vergessenheit der Medienwissenschaft erneut heranzieht.

So ist der Filter in der sich in den 1940er bzw. 1950er Jahren formierenden Steuerungswissenschaft der Kybernetik ein zentraler Begriff, der an das informationstheoretische Problem der Übertragung gekoppelt ist.¹⁸ Filter wurden hier im Sinne eines Operators konzipiert, der (nachträglich!) auf »verfälschte Nachrichten angewendet« wurde, um so fremde Störungen, das sogenannte »Rauschen«, herauszufiltern.¹⁹ Norbert Wiener schreibt diesbezüglich:

Das allgemeine Problem des Filters gehört zu dieser Kategorie: Wir haben eine Nachricht und ein Rauschen, in irgendeiner Weise zu einer gestörten Nachricht kombiniert, von der wir die Vergangenheit kennen. [...] Wir fragen nun nach der Verteilung der Werte der Nachricht zu irgendeiner gegebenen Zeit in der Vergangenheit, der Gegenwart und der Zukunft. Wir fragen damit nach einem Operator auf der Vergangenheit der verfälschten Nachricht, der uns die wirkliche Nach-

16 Mit Dank an Bernhard Siegert für diesen Hinweis.

17 Deutsches Textarchiv: »Verlaufskurve Filter«: <http://www.deutschestextarchiv.de/search/plot/?query=%27Filter%27>, 06.08.20.

18 Wiener: Kybernetik.

19 Ebd., S. 30.

richt in irgendeinem bestimmten statistischen Sinn am besten geben wird.²⁰

Dieses Zitat ist in mehrerlei Hinsicht interessant, weil es (implizit) nicht nur wichtige Grundparameter des Filter(n)s als technischer Operation wie auch als abstraktem Konzept benennt. Vielmehr ist hier durch die Berührungspunkte mit später für die Medienwissenschaft sehr einflussreich werdenden Diskursen vielleicht auch ein Hinweis auf die Filter-Vergessenheit von ebenjener zu finden.

Doch der Reihe nach. Zuerst wird deutlich, dass Filtern fundamental mit dem Begriff der *Störung* verwoben ist. Und dies sowohl auf einer rein technischen wie auch theoretischen Ebene. Insofern wird hier natürlich an Claude Shannons etwas früher formuliertes Kommunikationsmodell²¹ angeknüpft, das zunächst einmal die Ebene der Bedeutungen ausklammerte und nur auf Fragen der Übertragung von Signalen beschränkt war. 1949 wurde auf Vorschlag von Warren Weaver das Modell dann schließlich um ebenjene Bedeutungsebene ergänzt und sollte fortan als das Shannon/Weaver-Modell bekannt werden.²² Auch hier ist »noise« eine zentrale Kategorie und es ist zudem von einem »correcting device« die Rede, also einer Art Filter, der das durch die Störungen des Kanals entstehende Grundrauschen (z.B. durch Kabel) zwischen Sender und Empfänger herausfiltern sollte.²³ Ohne hier nun weiter auf Shannons Theorie eingehen zu können, ist damit ein direkter Konnex zu den Medienwissenschaften gegeben. Nicht nur ist Shannon immer wieder ein zentraler Bezugspunkt von Kittler, was wohl auch die Präsenz des Filter-Begriffs bei letzterem erklärt.²⁴ Auch ist im Nachgang an diese beiden Theoreme der Störung mit Wieners Kybernetik einerseits und dem mathematischen Kommunikationsmodell von Shannon und Weaver andererseits Anfang der 2000er Jahre der Versuch unternommen worden, darauf aufbauend eine »Medientheorie der Störung« zu formulieren.²⁵ Dies ist naheliegend, da sich nicht nur wissenschaftsgeschichtlich die Störung als entscheidender Motor epistemologischer Veränderung erwiesen hat.²⁶ Auch und gerade für die

20 Ebd., S. 97.

21 Shannon: *A Mathematical Theory of Communication*, S. 409.

22 Koubek: »Informationstheorie/Kybernetik«, S. 84.; siehe auch Shannon/Weaver: *The Mathematical Theory of Communication*.

23 Shannon: *A Mathematical Theory of Communication*, S. 409. Siehe hierzu auch den Beitrag von Jens Schröter in diesem Band sowie seinen noch unveröffentlichten Beitrag zum geplanten, aber verschobenen DFG-Symposium zum »Filter«.

24 Kittler: »Signal-Rausch-Abstand«, S. 347; So schreibt er beispielsweise unter direkter Bezugnahme auf Shannon: »Kommunikation ist immer *Communication in the Presence of Noise* –: nicht nur weil reale Kanäle nie nicht rauschen, sondern weil Nachrichten selber als Selektionen oder Filterungen eines Rauschens generierbar sind.« Siehe auch Fußnote 3.

25 Kümmel/Schüttpelz: »Medientheorie der Störung/Störungstheorie der Medien«.

26 Siehe etwa Rheinberger: *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*.

Medienwissenschaft gilt dieses Störungsparadigma, denn »in ihren Unfällen wird die Medialität von Medien sichtbar« wie Kümmel und Schüttpelz 2003 schreiben.²⁷ Dies korrespondiert nicht nur mit verschiedenen Ansätzen aus den Science and Technology-Studies²⁸, sondern scheint auch über das dreipolige Schema von Michel Serres' Parasitologie²⁹ vermittelt (wiederum einer der Bezugspunkte Bruno Latours) und schreibt sich gewissermaßen bis heute fort bzw. kanalisiert sich in einer Erforschung »infrastruktureller Medien«.³⁰ Interessant an diesem Störungsparadigma ist nun aber, dass Kümmel und Schüttpelz zwar unmittelbar an das obige Charakteristikum der *Nachträglichkeit* von Störungen anschließen, wie es Wiener formuliert hat, und in diesem Zusammenhang auch die unterschiedlichen Zeitebenen thematisieren bzw. die damit verbundenen epistemologischen Probleme aufgreifen. Dabei sparen sie aber mit einer kleinen Ausnahme im gesamten Band den Begriff des Filters aus.³¹ Dies überrascht nicht zuletzt deshalb, da Filter und Störung als komplementär zu beschreiben sind. Kümmel und Schüttpelz schreiben etwa:

Alle Versuche, diesem elementaren Skandal [der Nachträglichkeit, Anm. d. Verf.] alltäglich oder wissenschaftlich auszuweichen, indem man sich darauf einigt, bestimmte Abläufe und Muster vorauszusetzen, die zur *Störung* geführt haben sollen, sehen sich bei einer genaueren Dokumentation auf ihre eigene Nachträglichkeit verwiesen.³²

Eben diese Nachträglichkeit macht auch Wiener als das »allgemeine Problem des Filters« aus (siehe Zitat auf S. 10). Allerdings beschreibt er den Filter als Operator, der auf der Ebene »der Vergangenheit der verfälschten Nachricht« agiert und bestimmte Annäherungswerte (»in irgendeinem bestimmten statistischen Sinn«) an die »wirkliche Nachricht« liefern kann. Damit wäre er potentiell auf epistemologischer Ebene auch ein Konzept zur Verflüssigung, der von Kümmel und Schüttpelz konstatierten und zwangsläufig entstehenden Nachträglichkeit in der Beschreibung von Störungen, gleichwohl es natürlich immer nur Annäherungswerte sind, die durch ihn erreicht werden können. Kümmel und Schüttpelz sehen aber genau in diesen Versuchen der »Entstörung« bzw. Filterung die Möglichkeit, dass diese ihrerseits wieder Störungen produzieren und beschreiben das Ganze als eine Art »Schlingern zwischen Störung und Entstörung«. »Störung und Entstörung.

27 Kümmel/Schüttpelz: »Medientheorie der Störung/Störungstheorie der Medien«, S. 10.

28 Siehe etwa Star: »Die Ethnographie der Infrastruktur«.

29 Serres: Der Parasit.

30 Schüttpelz: »Infrastrukturelle Medien und öffentliche Medien«.

31 Lediglich in der alphabetischen Zuordnung der Beiträge im Inhaltsverzeichnis ist der Aufsatz von Georg Trogemann (»Erdbeersysteme – Über Humankommunikation und soziotechnische Interfaces«) unter dem Buchstaben F wie Filtern gelistet.

32 Kümmel/Schüttpelz: Medientheorie der Störung/Störungstheorie der Medien, S. 10.

Signal und Nicht-Signal können die Plätze tauschen. Wo dies geschieht verändert sich das Medium und wird operabel« heißt es dementsprechend programmatisch im Klappentext des Bandes.³³

Genau diese Doppelfigur der ›Entstörung‹ trifft ziemlich exakt so auch auf den Filter zu, denn Filteroperationen filtern unerwünschte Störungen aus, können in diesem Prozess aber mitunter neue Störungen produzieren, die dann u.a. in ästhetischer Hinsicht mal mehr, mal weniger bewusst eingesetzt werden wie z.B. kunstvoll verwendete visuelle und akustische Filter zeigen.³⁴ Ohne diese theoretischen Fährten im Rahmen dieser Einleitung nun en detail weiterverfolgen zu können, ist damit neben der Charakterisierung des Filters als Komplementärfigur der Störung ein weiterer Hinweis gegeben, warum der Filter-Begriff in der Medienwissenschaft vielleicht eine so randständige, aber doch irgendwie zentrale Präsenz hat: Das Störungsparadigma, das im Grunde bis heute in der ein oder anderen Form nachwirkt, hat diesen Begriff gewissermaßen ›entwendet‹ bzw. unter den Begriff der ›Störung‹ subsumiert. Wie das Zitat aus Wieners »Kybernetik«, aber auch das Kommunikationsmodell von Shannon und Weaver und damit zwei einflussreiche Diskurse für die Medienwissenschaft zeigen, lassen sich Störung und Filter aber nicht voneinander trennen – ja sie werden in diesen Modellen geradezu als komplementär gedacht. Insofern und um weiteren Grundparametern des Filter(n)s auf die Spur zu kommen, lohnt es sich noch einmal zur Position von Bernhard Siegert zurückzukehren, wonach Filtern die fundamentale Operation bezeichnet, die die Unterscheidung zwischen Natur und Kultur prozessiert.

Auch Siegert rekurriert auf den Begriff des ›Rauschens‹ und damit implizit auf das Kommunikationsmodell von Shannon und Weaver. Explizit zieht er jedoch mit Michel Serres' Parasitologie eine Weiterentwicklung dieses Modells heran, in dem das »Rauschen« oder die Störung, so könnte man sagen, eine enorme Aufwertung erfährt.³⁵ Auch hier sind mindestens zwei Stationen (Sender-Empfänger) sowie ein Kanal gegeben, allerdings wird die Störung nicht äußerlich dazu gedacht, wie Siegert schreibt, sondern »die Abweichung gehört zur Sache selbst, und vielleicht bringt sie diese erst hervor«³⁶ Ursprünglich ist hier also die Relation, das Da-zwischen wenn man so möchte, *mitsamt* Rauschen bzw. Störung. Oder mit Serres formuliert: »Es gibt ein Drittes vor dem Zweiten«.³⁷ Und diesem Dritten ist das Rauschen inhärent. Dies ist nach Siegert der Anfang jeder Medientheorie,

33 Kümmel/Schüttpelz: Signale der Störung.

34 Zu visuellen Filtern siehe die Beiträge von Ilka Becker und Till A. Heilmann in diesem Band. Zu akustischen Filtern siehe die Beiträge von Jens Gerrit Papenburg und Golo Föllmer in diesem Band.

35 Siegert: »Cacography or Communication?«; Siegert: »Kulturtechnik«. Zum expliziten Shannon-Bezug siehe Siegert: Passage des Digitalen.

36 Serres: Der Parasit, S. 28, hier zitiert nach Siegert: Kulturtechnik, S. 103.

37 Ebd., S. 97.

denn »es gibt stets ein Medium, eine Mitte, ein Vermittelndes«³⁸, wobei zu bedenken ist, dass nicht die Relation von Sender und Empfänger in dieser Konzeption das entscheidende ist, sondern die Beziehung zwischen Kommunikation und Rauschen.³⁹ Und genau hier kommt dem Filter als Komplementärfigur der Störung eine entscheidende Bedeutung zu, denn er prozessiert gewissermaßen dieses Verhältnis von Kommunikation und Rauschen.

Der Begriff des Filters ist in dieser Herleitung also fundamental nicht nur mit der Prozessierung von Natur und Kultur⁴⁰ verbunden, sondern auch mit der Medientheorie an sich. Ob hierin nun ein weiterer Grund für den blinden Fleck »Filter« der Medienwissenschaft liegt, soll an dieser Stelle dahingestellt bleiben. Man muss vielleicht ohnehin, anknüpfend an die Überlegungen, die Hartmut Winkler in seinem Beitrag in diesem Heft anstellt, über das »Filtern« als basale Medienfunktion nachdenken und diskutieren. Ganz sicher ist aber, dass Filter (ebenso wie Medien!) zwischen binären Zuständen prozessieren bzw. die daran beteiligten Entitäten sich erst prozessual im Filterprozess konstituieren. So ist insbesondere das Verhältnis zwischen Innen- und Außenräumen ein wiederkehrendes Thema in den Beiträgen dieses Heftes. Sei es das Verhältnis zwischen Wahrnehmung und Umwelt,⁴¹ Wohnräumen und Außenwelt⁴² oder Front- und Backends bei Interfaces.⁴³ Aber auch das Verhältnis von Schlaf- und Wachzustand kann als ein solches Prozessieren zwischen Innen- und Außenraum bzw. Unterbewusstsein und Bewusstsein gedacht werden.⁴⁴ Nicht zuletzt aufgrund dieses prozessualen Charakters scheint der Begriff also geradezu wie geschaffen dafür zu sein, sich simultan verstärkende wie abschwächende Parameter (gleichsam eine technische Basiskategorie von Filtern) begrifflich fassbar zu machen.⁴⁵ Damit sind zugleich auch methodische Fragen adressiert, wie sie etwa die Digital Humanities aufwerfen, mit deren computergestützten Analysen nicht nur potentiell ganz neue Erkenntnisse zu gewinnen sind, sondern die je nach Perspektive und Disziplin sowohl in positivistischer Manier hermeneutische Methoden vermeintlich überflüssig erscheinen lassen, als auch auf nicht geringen Widerstand bzw. Kritik innerhalb etablierter Disziplinen wie etwa der Kunstwissenschaft, aber auch der Medienwissenschaft stoßen.⁴⁶

38 Ebd.

39 Siegert: »Kulturtechnik«, S. 104.

40 Siehe Fußnote 5.

41 Siehe hierzu den Beitrag von Hartmut Winkler in diesem Band.

42 Siehe hierzu die Beiträge von Monique Miggelbrink und Ilka Becker in diesem Band.

43 Siehe hierzu den Beitrag von Christian Schulz und Tobias Matzner in diesem Band.

44 Siehe hierzu den Beitrag von Jasmin Kathöfer in diesem Band.

45 Heidenreich: »Form und Filter«.

46 Siehe hierzu den Beitrag von Stefan Heidenreich in diesem Band; zur Kritik an computergestützten Analysen innerhalb der Medienwissenschaft siehe Engemann/Heilmann/Sprenger: »Wege und Ziele«.

Auf materieller wie methodischer Ebene adressiert der Begriff damit letztlich Fragen wie die nach dem Verhältnis von Analogem und Digitalem neu und verweist darauf diese Kategorien nur situiert und in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext zu denken. Filter können nämlich qua dieser Definition und weil sie zwar primär zwischen binären Zuständen operieren, aber gleichzeitig auch immer etwas hindurch lassen, auch als Prozessoren dieses Verhältnisses von Analogem und Digitalem betrachtet werden. So stellen analoge Filter als grundlegende Basisoperation des Computers etwa auch die Voraussetzung für Formen der Digitalität dar (z.B. in Form von Elektronenröhren bei frühen Computern⁴⁷).⁴⁸ All diese Umstände zusammengenommen machen den Begriff des ›Filters‹ perspektivisch für die Medienwissenschaft unseres Erachtens nicht nur unabdingbar, sondern er scheint durch die enge Verflechtung mit der Fachgeschichte selbst geradezu prädestiniert dafür, zwischen verschiedenen theoretischen Strömungen in der Medienwissenschaft zu vermitteln.

ZU DEN BEITRÄGEN DES HEFTES

In seinem Beitrag »**Filter der Wahrnehmung**« greift **Hartmut Winkler** mit der Frage nach den ›Wahrnehmungsmedien‹ das bisher nur unzureichend definierte Verhältnis zwischen ›natürlicher‹ Wahrnehmung und Medientechnik auf. Er lehnt sich damit einerseits an ein grundständiges medientheoretisches Paradigma von Fritz Heider an, wonach Wahrnehmung nie unvermittelt auf die menschlichen Sinne wirkt, sondern sich immer bestimmter Filter-Objekte, eben solcher ›Wahrnehmungsmedien‹, bedienen muss. Andererseits geht Winkler sowohl einen Schritt hinter dieses Paradigma zurück, indem er mit den Sinnesorganen den wohl basalsten aller menschlichen Filter zum Ausgangspunkt für seine weiteren Überlegungen nimmt, als auch darüber hinaus, wenn er über jenes Paradigma des ›Dazwischen‹ und unter Einbezug der ›Sprache‹ das Filtern als Medienfunktion in den Blick nimmt. Winklers Text tastet damit nicht nur entlang der ausgemachten Grenzen von Innen- und Außenverhältnissen, die durch (mediale) Filteroperationen gleichsam prozessiert wie verflüssigt werden. Er stellt damit vielmehr auch die grundlegende Frage nach der medialen Verfasstheit des Menschen an sich und liefert so wichtige Impulse für weitere Explorationen, die das Verhältnis von Wahrnehmung und Medien betreffen. Denn dass dies nicht zuletzt ein nach wie vor hochvirulentes Problem darstellt, zeigt die im Zuge der Corona-Krise erneute Konjunktur, welche Verschwörungsmythen oder sogenannte ›Fake News‹ erfahren haben.

47 Bei Elektronenröhren handelt es sich in gewisser Weise um nichts anderes als Filter, da sich durch das in der Mitte der Röhre und zwischen Kathode und Anode gelegene Gitter der Stromfluss steuern lässt.

48 Siehe zum Verhältnis von Analogem und Digitalem auch Schröter/Böhnke (Hrsg.): Analog/Digital; sowie den Beitrag von Monique Miggelbrink in diesem Band.

Monique Miggelbrink nimmt in ihrem Artikel die Kulturtechnik des Wohnens als Ausgangspunkt, um anhand derer erste Überlegungen zu einer Materialgeschichte des Filterns anzustellen. Der Beitrag »**Ecken, Systeme, Funktionsbereiche. Eine Materialgeschichte des Filterns im Kontext von Wohnräumen**« fragt zunächst nach den materiellen Filterungen wie sie in Wohnräumen zu beobachten sind, um sie anschließend in Bezug zu verwandten Fragen der sozialen Filterung von Körpern und Dingen zu setzen. Miggelbrink richtet ihr Augenmerk damit nicht alleine auf das materielle Prozessieren von Innen- und Außenverhältnissen wie sie etwa kennzeichnend für die Gardine oder den Teppich sind. Sie verhandelt den Übergang von diesen analogen Filtertechniken des Wohnens hin zu digitalen Prozessen des Speicherns und Prozessierens von Daten bzw. Informationen im Wohnraum. Dabei, so kann sie überzeugend zeigen, handelt es sich beim Wohnen um eine Kulturtechnik, die seit jeher stark auf Operationen des Filterns angewiesen ist und in der sich gegen Ende der 1970er Jahre in der BRD ein entscheidender Bedeutungswandel abzeichnet, indem Computer nicht länger in Allianz mit dem Material in Form von Textilien verhäuslicht werden, sondern die Filter-Funktion selbst auf den Computer übergegangen ist. Damit verändert sich nicht nur ganz konkret die Regulierung von Innen- und Außenräumen, die fortan zunehmend digital (gesteuert) werden. Auf einer theoretischen Ebene wird zudem das Filteroperationen inhärente und komplexe Verhältnis von Analog und Digital adressiert, dem im Kontext von Miggelbrinks Text ein Häuslichkeitsdispositiv zugrunde gelegt wird und das gleichsam die Verkürzung von Filtertechniken auf das Digitale anmahnt.

Auch die Kunstwissenschaftlerin **Ilka Becker** widmet sich in ihrem Beitrag »**Situierte Semitransparenz. Farbfilter als Agens fotografischer Materialisierung in James Wellings Glass House-Serie**« der Materialität des Filters – allerdings in Form des Einsatzes von Farbe als performativem Ereignis in Beziehung zu der Fotografie und Architektur der Moderne. Ausgehend von der Zusammenfassung der historisch gefestigten Dichotomie der Schwarz-Weiß-Fotografie mit ihren zugeschriebenen Wahrheitseffekten gegenüber dem Einsatz von Farbe als aufgetragenes und schmückendes Beiwerk, wird die Entwicklung hin zu einer Fotokunst beschrieben, die sich von der Verpflichtung zur Repräsentation von ›Wahrheit‹ lossagt. Indem sie auf ihre eigene Medialität aufmerksam macht, geht die Aussagekraft dieser Fotografie über die Vermittlung eines bloßen Bildgehalts hinaus. Etwa hier verortet Becker auch den Gebrauch der Farbfilter in ihrer Untersuchung der titelgebenden Fotoserie von James Welling. Von 2006 bis 2009 fertigte dieser Bilder des *Glass House* genannten Pavillons an, der 1949 vom Architekten Philip Johnson erbaut und ab da an auch von ihm selbst als privater Rückzugsort für Empfänge und Cocktailpartys genutzt wurde. Anhand der sowohl nach Innen und Außen exponierenden, als durch Lichtreflektion auch verschleiernenden Eigenschaften des Glases, die sich Welling in seiner Fotopraxis in Kombination mit den zumeist kräftig gefärbten Filtern zunutze macht, beschreibt Ilka Becker, wie so die im Entwurf des Hauses angelegte Dialektik von Zeigen, Insze-

nieren und Verbergen wirkt. So weist sie nach, dass Filterfunktionen neue Potentiale des Aufzeigens ästhetischer und gesellschaftlicher Zusammenhänge entwickeln können, die über einen schwarz-weißen Dokumentarismus hinausgehen.

Till A. Heilmann zeichnet in seinem Text »**Blackbox Bildfilter. Unschärfe Maske von Photoshop zur Röntgentechnischen Versuchsanstalt Wien**« exemplarisch die Geschichte von digitalen Bildfiltern nach, wie sie in diversen Foto-Apps zum Einsatz kommen. All diese Filter-Presets basieren auf der wohl einflussreichsten Bildbearbeitungssoftware *Adobe Photoshop*. Am Beispiel des *Unschärf Maskieren*-Filters des Programms zeigt er zunächst minutiös die technische Funktionsweise dieses Filters auf. Heilmann unternimmt ausgehend von der sichtbaren Ebene des Interface und einer im Zuge dessen konstatierten Automatisierung (bzw. eines damit einhergehenden Blackboxing) von Bildbe- und -verarbeitungsprozessen einen medienarchäologischen ›Abstieg‹ in den Quellcode der unscharfen Maske und zeigt schließlich unter Einbezug historischer Verweise, dass die unscharfe Maske ursprünglich aus der Druckvorstufe in die digitale Bildverarbeitung eingewandert ist. Beim Vorbereiten der Druckform war man hier mit dem Problem konfrontiert, so Heilmann, dass es leicht zu Verfälschungen von Farbtönen kommt, weshalb man beim Erstellen der Farbauszüge mit unscharfen Masken gearbeitet hat. Er legt durch diesen Rückbezug die Ähnlichkeiten beider Verfahren, des digitalen Unschärf maskieren-Filters und dem analogen diffusen Licht bei der Druckform, offen, zeigt aber auch, dass die Steigerung des Schärfeeindrucks nicht das vorrangige Ziel war, sondern vielmehr die Reproduktion des Bildes im Vordergrund stand. Fotografische Filter dienten in diesem Kontext also in erster Linie dazu, die Vervielfältigung von Bildern zu erleichtern und nicht mangelhafte Bilder zu verbessern.

Golo Föllmer stellt in »**Die Klangwelt als Filterkette**« hingegen die Eigenschaften von Filtern und die filternden Eigenschaften in der Akustik und akustischen Ausbreitung heraus. Dabei wird deutlich, dass Filtern im audiotech-nischen Bereich eher eine unterdrückende statt einer trennenden Funktion zukommt. An anschaulichen und technisch sowohl versiert als auch detailliert beschriebenen Beispielen legt er seine Überlegungen dazu dar, wie sich Filter nicht nur auf die Produktion bzw. nachträgliche digitale Manipulation von Klängen auswirken, sondern auch, wie filternde Eigenschaften der Umgebung die Klangübertragung und -rezeption beeinflussen und diese Effekte teils sogar bewusst für Sounddesigns in verschiedensten Bereichen eingesetzt werden. Durch analytische Beobachtung zerlegt Föllmer dazu die gewählten Beispiele in Teilsysteme – angefangen mit elektronischen und digitalen Audiofiltern in der Nachrichtentechnik über die Tonerzeugung in einem Klavier bis hin zu klangkünstlerischen Arbeiten – und untersucht darin die jeweiligen Filter und ihre Auswirkungen aufeinander. Deutlich wird in diesem Beitrag aber auch, dass Filter ein Indiz für das menschliche Bedürfnis nach Formung und Ausdruckspräzisierung darstellen und immer den Vorstellungen eines Ideals unterliegen.

Auch **Jens Gerrit Papenburg** setzt sich im Beitrag »**Enhanced Sound. Filter der Musikproduktion und des Musikhörens**« mit dem Einfluss von Filtern auf das alltägliche Hörerlebnis auseinander, den Schwerpunkt bilden hier jedoch deren Einsatz in der Nutzung und Entwicklung verschiedener Audiogeräte und Soundsysteme. Hochpass-, Tiefpass-, Allpassfilter, Equalizer – ein Verständnis über die unterschiedlichen elektronischen Filter und ihre Effekte in der Musik-, Kommunikations- und Hörtechnologie zu gewinnen kann sich rasch als kompliziert herausstellen. Dennoch gelingt es Papenburg in seinem Text, einen detaillierten Überblick über den historischen Verlauf elektrischer und elektronischer Musikproduktion und ihrer Filter zu liefern. Er stellt dabei die medienarchäologische Auffassung des Filterns als Medienoperation mit – durch Rauschreduzierung – klangformendem Charakter dem Einsatz von Filtern in der Musikproduktion gegenüber, die selbst aktiv neue Klänge erzeugen und so maßgeblich für die Entwicklung und den Sound verschiedener musikalischer Stilrichtungen der vergangenen Jahrzehnte sind. Als »Bestandteil einer Technisierung des Hörens« prägen Filter nach Papenburg allerdings nicht nur das Hören und Erfahren von Musik via Kopfhörer oder Lautsprecher in Discos, sondern auch andere Bereiche des Alltags wie das Telefonieren. Vereint werden die unterschiedlichen Auffassungen des Filterns jedoch durch eine Entwicklung hin zur zunehmenden Klangoptimierung, also der Herstellung eines *enhanced sound*.

Mit den Lichtern am Ende des Tunnels – oder doch zumindest dem all unserer smarten Displays – beschäftigt sich **Jasmin Kathöfer** in ihrem Beitrag »**Das ist doch zum Einschlafen! Über Blaufilter und das Versprechen auf besseren Schlaf**«, indem sie Schlaf oder viel mehr dessen Mangel als ein Phänomen vor allem derjenigen Gesellschaften unter die Lupe nimmt, in denen Smartphones, Tablets und Laptops häufig das Letzte sind, was Menschen vor dem Einschlafen zu Gesicht bekommen. Längst gibt es eine Unzahl von Studien, die den Einfluss des blauen, künstlichen Lichts auf die biologischen Prozesse des Schlafs als kontraproduktiv bewerten und auch die verschiedenen Industrien (nicht zuletzt auch die Kosmetikindustrie mit Cremes, die das »Digital Aging« verhindern sollen) haben entsprechend auf diese Sorgen reagiert. Im Falle der Hersteller der elektronischen Geräte, die der potentiellen Gesundheitsgefährdung und somit dem durch schlechte Publicity potentiell schwindenden Absatz ihrer Waren entgegenzuwirken suchen, hat sich der sogenannte Blaulichtfilter als technische Lösung durchgesetzt. Dessen sozokulturelle und konditionierende Wirkung auf die Ökonomie des Schlafs untersucht Kathöfer in einer Abhandlung der Geschichte des Schlafs in Zusammenhang mit der industriellen Revolution. Indem sie nach Hannah Ahlheim und Jonathan Crary Schlaf als Ressource begreift und eine entsprechende Einordnung in den scheinbar nur noch lästigen Hell-Dunkel-Phasen des Tag-Nacht-Rhythmus unterworfenen kapitalistischen Tagesablauf vornimmt, gelingt es ihr, die selbstoptimierenden Funktionen des Blaulichtfilters darzulegen und so ein anderes Licht auf unseren Umgang mit den kleinen Geräten zu werfen.

Algorithmische Filter stehen im Beitrag »**Feed the Interface. Social-Media-Feeds als Schwellen**« von **Christian Schulz und Tobias Matzner** im Zentrum des Interesses. Ausgehend vom Begriff der ›Schwelle‹, der in einflussreichen Arbeiten zur Interface-Forschung immer wieder bemüht wird, dabei aber weitestgehend unbestimmt bleibt, wird hier eine theoretische Perspektive entwickelt, die nicht nur auf die Ko-Konstitution der Entitäten bei Filterprozessen, wie sie eben Feeds darstellen, abhebt, sondern vielmehr das *permanente* Zusammenspiel von Nutzer*innen und Algorithmen in den Fokus nimmt. Der Begriff der ›Schwelle‹, so Schulz und Matzner, bietet in einer entsprechend vollzogenen Begriffsschärfung hierfür einen entscheidenden analytischen Vorteil, weil er zum einen die im Kontext von Interfaces häufig vollzogene Einteilung in Front- und Backendprozesse verflüssigt. Und zum anderen lässt sich mit dieser Perspektive die Multi-Situiertheit des heterogenen Zusammenspiels sozio-technischer Entitäten im Algorithmischen fassen. Dies wird im Text anhand des Feed der populären Social-Media-App TikTok verdeutlicht. Signifikante Teile des TikTok-Feeds, und damit der Filterprozesse, finden nämlich in genau dieser unbestimmten Zone statt, die im Beitrag als Schwelle analysiert wird. So wird auch deutlich, dass die Prozesse, die den Feed ausmachen, weder auf der Seite der Plattform und ihrer Algorithmen, noch auf Seiten der Nutzer*innen und deren Praktiken zur Gänze verstanden werden können. Vielmehr filtert das Interface als Schwelle fortlaufend selbst.

Die letzte Sektion widmet sich unter dem Titel »**Methodische und politische Aspekte des Filterns**« zwei kurzen Skizzen, die zum einen das Verhältnis von Methode(n) und Technologie(n) in den Bildwissenschaften und zum anderen Filter(n) als ökonomische Kategorie thematisieren.

Der Text »**Technologie und Methode in den Bildwissenschaften. Eine Rück- und Vorschau auf Form und Filter**« von **Stefan Heidenreich** widmet sich zunächst, angelehnt an einen Text aus dem Jahr 2003 desselben Autors, methodischen Fragen in den Bildwissenschaften. Dies betrifft im vorliegenden Kontext in erster Linie die Kunstwissenschaft, indem der Text die Idee von ›Form und Filter‹ aufgreift Kunstgeschichte mit Datenanalysen zu simulieren, bestimmte Aspekte aber aus einer prüfenden Perspektive überdenkt und zudem die Entwicklungen, die sich seit 2003 im Bereich der Digital Humanities, der digitalen Bildanalyse, den digitalen Methoden, aber auch einer von Heidenreich eher konservativ beschriebenen Disziplin wie der Kunstwissenschaft vollzogen haben, miteinbezieht. Hierbei stellt der Text im Grunde eine gleichermaßen methodische wie epistemische Gretchenfrage: was können Verfahren der computerisierten Bildanalyse außer der Bestätigung von bereits bekanntem Wissen leisten? Und spezifischer: Liegt in ihnen gar das subversive Potential einer Revision der Kunst- und Bildgeschichte der globalen Moderne?

Ausgehend von einer der bekanntesten und populärsten Filtertechniken, dem Kaffeefilter, entwirft **Jens Schröter** in seiner Skizze »**Ökonomie des Filters. Vom Kaffeefilter zur Wertkritik**« den Filter als ökonomischen Operator.

Anschließend an Marx und unter einem kurzen Exkurs zur Tonbandtechnologie der Kassette bzw. dem im Kontext derer entwickelten Rauschunterdrückungsverfahren namens ›Dolby‹ argumentiert er, dass Filter auf der Ebene des Gebrauchswerts operieren, ja z.T. entscheidend für die Produktion eines solchen sind. Dieser durch Filterprozesse entstandene Gebrauchswert wiederum ist laut Schröter dann nicht nur die Voraussetzung eines möglichen Tauchwerts, sondern lassen sich an ihm lassen vielmehr die durch Filteroperationen produzierten Unterschiede ablesen. Dies führt ihn zu der These, dass u.U. schon auf der Ebene des Gebrauchswerts und nicht erst auf der Ebene des Tauschwerts mitsamt seiner Preissignale die Kategorie der Information eine zentrale Rolle spielt.

Zum Abschluss des Heftes spricht **Theresia Bäcker** in einem **Werkstatt-dialog** mit dem Titel »**Und noch ein Digestif. Über Verdauung, Filter und Ferien**« mit dem Künstler und Kunstwissenschaftler **Erik Arkadi Seth**. In dem Interview fragt Bäcker konkret nach den Arbeitsprozessen und dem Stellenwert des Filters in Seths künstlerischer Praxis. Dabei entspinnt sich ein Gespräch über die Materialität und das natürliche Vorkommen des Filter(n)s, Filter-Analogien und über seine alltägliche Nutzung und rezeptionsästhetischen Wirkungen, vor allem auf und über Plattformen wie Instagram.

LITERATURVERZEICHNIS

- Bergermann, Ulrike: *Leere Fächer. Gründungsdiskurse in Kybernetik und Medienwissenschaft*, Münster 2015.
- Bergermann, Ulrike: »Shirley and Frida. Filters, Racism and Artificial Intelligence«, in: Böhlau, Katja/Pichler, Elisabeth (Hrsg.): *Filters and Frames. Developing Meaning in Photography and Beyond*, Ilmtal-Weinstrasse 2019, S. 47-63.
- Böhme, Stefan/Nohr, Rolf F./Wiemer, Serjoscha (Hrsg.): *Sortieren, Sammeln, Suchen, Spielen. Die Datenbank als mediale Praxis*, Münster 2012.
- Burkhardt, Marcus: *Digitale Datenbanken: Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data*, Bielefeld 2015.
- Busch, Lawrence: *Standards. Recipes for Reality*, Cambridge 2013.
- Di Cesare, Donatella: *Souveränes Virus. Die Atemnot des Kapitalismus*, Konstanz 2020.
- Engemann, Christoph/Heilmann, Till A./Sprenger, Florian (Hrsg.): »Wege und Ziele. Die unstete Methodik der Medienwissenschaft«, in: dies. (Hrsg.): *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 1/2019, S. 150-161.
- Heidenreich, Stefan: »Form und Filter«, in: *Zeitenblicke* 2 (2003), Nr. 1, online: <http://www.zeitenblicke.de/2003/01/heidenreich/heidenreich.pdf>, letzter Zugriff 30.08.2020.
- Kant, Hermann: *Die Aula*, Berlin (Ost) 1965.

- Kittler, Friedrich: Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin 2002.
- Kittler, Friedrich: Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig 1993.
- Kittler, Friedrich: Grammophon, Film, Typewriter, Berlin 1986.
- Kittler, Friedrich: Aufschreibsysteme 1800/1900, München 1985.
- Kittler, Friedrich: »Signal-Rausch-Abstand«, in: Gumbrecht, Hans-Ulrich/Pfeiffer, Karl-Ludwig (Hrsg.): Materialität der Kommunikation, Frankfurt a.M. 1988, S. 342-359.
- Koubeck, Jochen: Informationstheorie/Kybernetik, in: Schröter, Jens (Hrsg.): Handbuch Medienwissenschaft, Stuttgart 2014, S. 82-87.
- Kümmel, Albert/Schüttpelz, Erhard (Hrsg.): Signale der Störung, Paderborn 2003.
- Kümmel, Albert/Schüttpelz, Erhard: »Medientheorie der Störung/Störungstheorie der Medien«, in: dies. (Hrsg.): Signale der Störung, Paderborn 2003, S. 9-13.
- Reuter, Markus/Dobusch, Leonhard: Urheberrechtsreform. Grenzen für Uploadfilter, netzpolitik.org, online: <https://netzpolitik.org/2020/grenzen-fuer-uploadfilter/>, letzter Zugriff 25.06.2020.
- Rheinberger, Hans-Jörg: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas, Göttingen 2001.
- Schröter, Jens/ Böhnke, Alexander (Hrsg.): Analog/Digital. Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung, Bielefeld 2004.
- Schüttpelz, Erhard: »Infrastrukturelle Medien und öffentliche Medien«, in: Media in Action. Interdisciplinary Journal on Cooperative Media, Issue 0 (2016), Pre-Publication, online: https://www.mediacoop.uni-siegen.de/wp-content/uploads/2016/06/schuettpelz_infrastrukturelle_medien.pdf.
- Serres, Michel: Der Parasit, Frankfurt a.M. 1987.
- Shannon, Claude E.: »A Mathematical Theory of Communication«, in: The Bell System Technical Journal, Vol. 27 (1948), S. 379-423.
- Shannon, Claude E./Weaver, Warren: The Mathematical Theory of Communication, Illinois 1963.
- Siegert, Bernhard: »Kulturtechnik«, in: Mayer, Harun; Scholz, Leander (Hrsg.): Einführung in die Kulturwissenschaft, München 2011.
- Siegert, Bernhard: »Cacography or Communication? Cultural Techniques of Sign-Signal Distinction«, in: ders.: Cultural Techniques. Grids, Filters, Doors, And Other Articulations of the Real, New York 2015.
- Siegert, Bernhard: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900, Weimar 2003.
- Star, Susan Leigh: »Die Ethnographie der Infrastruktur«, in: Gießmann, Sebastian/Taha, Nadine (Hrsg.): Susan Leigh Star. Grenzobjekte und Medienforschung, Bielefeld 2017, S. 419-436.

THERESIA BÄCKER/ JASMIN KATHÖFER/ CHRISTIAN SCHULZ

Trogemann, Georg: Erdbeersysteme. Über Humankommunikation und sozio-technische Interfaces, in: Kümmel, Albert/Schüttpelz, Erhard (Hrsg.): Gestörte Medien/Disturbing Media, München 2003.

Wiener, Norbert: Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine, Hamburg 1968.

Winkler, Hartmut: Prozessieren. Die dritte vernachlässigte Medienfunktion, Paderborn 2015.

FILTER DER WAHRNEHMUNG

VON HARTMUT WINKLER

I. INTRO

Google filtert die Informationen, die das Internet bietet, und jede Datenbankabfrage bedeutet, einen Filter zu setzen; Instagram legt optische Filter über die Bilder, und schließlich gibt es die Filterbubble – im Feld der Computer hat der Begriff des Filters einige Prominenz erlangt.

Gleichzeitig sind sich die Psychologen einig darin, dass schon die menschliche Wahrnehmung filtert. Im Alltag sprechen wir von einer »selektiven Wahrnehmung«, wenn wir – z. B. bedingt durch Vorurteile – Offensichtliches ausblenden.

Was aber haben beide Filter miteinander zu tun? Gibt es Übergänge zwischen der Sphäre der Medien und den Eigenheiten der menschlichen Konstitution? Der These, dass Medien »Extensionen des Körpers« seien,¹ würde niemand mehr folgen. Wie aber ist der Zusammenhang dann zu verstehen? Verändert sich unser Konzept medialer Filter, wenn wir Phänomene der Wahrnehmung einbeziehen? Im Folgenden will ich den Versuch machen, die Frage nach den Filtern mit Blick auf die sogenannten »Wahrnehmungsmedien« zu diskutieren. Brille, Fernrohr oder Mikroskop werden als Beispiel genannt; die Wahrnehmungsmedien aber hat man in den Medienwissenschaften eher am Rande behandelt.

Gleichzeitig, denke ich, sind sie interessant, weil sie – das sagt schon ihr Name – exakt die Schnittstelle markieren, um die es mir geht: Das nur unzureichend definierte Terrain, das die »natürliche« Wahrnehmung mit der Medientechnik verbindet. Was also kann man von den Wahrnehmungsmedien für die Filter, und was von den Filtern für die Wahrnehmungsmedien lernen?

2. VORÜBERLEGUNG

»Filter« ist ein Term aus der Sphäre der Technik; und wörtlich meint Filtration »the process in which solid particles in a liquid or gaseous fluid are removed by the use of a filter medium that permits the fluid to pass through but retains the solid

¹ »Extensions of Man« ist der Untertitel des McLuhan-Klassikers »Understanding Media« Vgl. McLuhan: Die magischen Kanäle. Die These übernimmt McLuhan aus der Techniktheorie des 19. Jahrhunderts. Ein deutscher Sammelband greift die Vorstellung 1990 bereits im Titel noch einmal auf. Vgl. Hörisch, Wetzels: Armaturen der Sinne.

particles.«² »Die Filtration gehört zu den *mechanischen Trennverfahren* (Hervorh. H. W.), welche ausschließlich auf physikalischer Basis beruhen.«³

Auf einer ersten Stufe also heißt »Filter«, dass etwas hindurch kommt und etwas anderes nicht; und die Encyclopedia Britannica fügt hinzu, dass es – je nach Anwendung – entweder auf das Filtrat oder auf das Ausgefilterte ankommt: »Either the clarified fluid or the solid particles removed from the fluid may be the desired product«, und ergänzt: »other media, such as electricity, light, and sound, also can be filtered.«⁴

Zunächst also handelt es sich um eine mechanische Trennung, um Selektion. Und dies gilt auch für die Computerbeispiele: Filter bedeutet auch hier eine Auswahl, strikt nach der Logik der Mengenlehre: Drinnen oder draußen, ja oder nein. Schon beim Filtern von Klang aber ändert sich dies. Selbst wenn der Eingriff ein technisch-mechanischer ist, kann das Resultat – der veränderte Sound – nicht mehr als ein Teil oder Anteil einer ursprünglichen Menge beschrieben werden. Hier ist es ohne Zweifel ein *qualitativer* Wandel, den der Filter bewirkt.

Und es ist zu erwarten, dass dies im Fall der meisten Medien so ist. Man wird damit rechnen müssen, dass der Begriff des »Filters« mehr oder minder *metaphorisch* verwendet wird und sich von mechanischen Vorstellungen schrittweise löst. Es ist nötig, diese Tatsache in die Überlegung mit einzubeziehen, damit sich nicht quantitativ-mechanische Konnotationen einschleichen, wo es nicht um Quantitäten oder Mechanik geht.

3. WAHRNEHMUNG

Wenn Psychologen über Wahrnehmung sprechen, ist die Metapher des Filters allgegenwärtig. »Auf dem Weg zwischen physischem Sinnesorgan und mentalem Erkennen«, referiert Wikipedia kompakt und brauchbar, »werden Informationen gefiltert, zusammengefasst, in Kategorien unterteilt und nach Wichtigkeit geordnet. Dieser komplexe Vorgang wird Perzeption genannt und ist einer der Untersuchungsgegenstände der Wahrnehmungspsychologie.«⁵ Und weiter:

Wahrnehmung [...] ist der Prozess und das Ergebnis der Informationsgewinnung und -verarbeitung von Reizen aus der Umwelt und dem Körperinnern des Lebewesens. Das geschieht durch unbewusstes (und beim Menschen manchmal bewusstes) Filtern und Zusammenführen von Teil-Informationen zu subjektiv sinnvollen Gesamteindrücken.

2 Encyclopedia Britannica (online): Filtration Chemistry; <https://www.britannica.com/science/filtration-chemistry>, 07.01.20.

3 Wikipedia (dt.): Filtration; [https://de.wikipedia.org/wiki/Filtration_\(Trennverfahren\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Filtration_(Trennverfahren)), 07.01.20.

4 Encyclopedia Britannica, a. a. O.

5 Wikipedia (dt.): Wahrnehmungspsychologie; <https://de.wikipedia.org/wiki/Wahrnehmungspsychologie>, 07.01.20.

Diese werden auch Perzepte genannt und laufend mit gespeicherten Vorstellungen (Konstrukten und Schemata) abgeglichen.⁶

Im Sinnesorgan selbst findet oft eine massive Vorverarbeitung der empfangenen Signale statt, besonders aber in allen folgenden Kerngebieten des Gehirns, unter anderem durch Filterung, Hemmung, Konvergenz, Divergenz, Integration, Summation und zahlreiche Top-down-Prozesse.⁷

Im Zitierten fällt sofort auf, dass Filterung nur eine von mehreren Funktionen innerhalb der Wahrnehmung ist. Den basalsten Filter bildet die Physiologie der Sinnesorgane, insofern diese jeweils nur auf bestimmte Reize ansprechen, die Ohren auf Schwingungen der Luft und die Augen auf Licht. Aus dem chaotischen Reizgemisch, das die Welt bietet, also filtern die Sinne nur bestimmte Reize heraus, sodass man die einzelnen Sinne bereits als *Kanäle* ansprechen kann. Die Medien folgen dieser Logik und docken – visuell, audio-visuell oder wie auch immer – an die Sinneskanäle an.

In seiner populärwissenschaftlichen Darstellung liefert Bucher zu den Wahrnehmungsfiltern folgende Skizze:



Abb. 1: Bucher: Wahrnehmungsfilter⁸

Neben dem Raster der sensorischen Reize, das macht die Skizze klar, gehen auch »Erziehung, Erfahrung, Kultur, Konventionen, Vorurteile, Werte und Glaubens-

6 Wikipedia (dt.): Wahrnehmung, <https://de.wikipedia.org/wiki/Wahrnehmung>, abgefragt am 7.1.20.

7 Ebd.

8 Bucher: Was ist wahr an unserer Wahrnehmung? (Abb.: © Otmar Bucher; Dank für die Genehmigung der Reproduktion)

sätze« in die Wahrnehmungsfilter ein. Andere Autoren nennen allgemeiner die »Wissensbestände«, über die der Wahrnehmende bereits verfügt.⁹

Und dies ändert den Blick auf die Wahrnehmungsfilter völlig: Die Wissensbestände nämlich *sind gerade nicht Teil der aktuellen Wahrnehmungssituation*, sondern ein Produkt der Vergangenheit. Ein langer Prozess von Erziehung, Erfahrung, Kultur, Konventionen hat sich im Subjekt niedergelegt und ihm jene Struktur gegeben, mit der es nun der aktuellen Wahrnehmung gegenübertritt.

In der Sache bedeutet dies, dass sich in der Wahrnehmung zwei Ströme kreuzen: Von außen kommt der Strom der sinnlichen »Reize«. Um mit diesem überhaupt umgehen zu können, aber produziert die Wahrnehmung einen zweiten Strom von Deutungen, Phantasien oder Interpretationen, der das Wahrgenommene gliedert, strukturiert und Mustern zuordnet. Ohne diesen könnten wir weder Objekte identifizieren noch Zusammenhänge verstehen. Wahrnehmung besteht in einem ständigen Abgleich zwischen außen und innen, Sinnesdaten und Wissensbeständen, Erwartung und »Information«; Wahrnehmung also ist wesentlich *Wiedererkennen*; und erst dieser Gesamtprozess macht den »Filter der Wahrnehmung« aus.

Aber ist dies nicht einfach Psychologie? War nicht die Frage, welche Rolle Medien in diesen Vorgängen spielen? Wenn dies so ist, denke ich, sollte man zunächst nach den »Wahrnehmungsmedien« fragen.

4. WAHRNEHMUNGSMEDIEN

Das Feld der Wahrnehmungsmedien ist von den Medienwissenschaften noch nicht befriedigend konzipiert. Hickethier unterscheidet »Medien der Beobachtung (und allgemeiner der Wahrnehmung)« von 2. »Medien der Speicherung und der Bearbeitung« und 3. »Medien der Übertragung«, um erstere dann wie folgt zu beschreiben:

Medien der Beobachtung (und allgemeiner der Wahrnehmung, Erg. H. W.) sind Medien, die der Erweiterung und Steigerung der menschlichen Sinnesorgane dienen, also für das Auge (visuelle Wahrnehmung) die Brille, das Fernglas, das Teleskop, das Mikroskop u.a.; für das Ohr (auditive Wahrnehmung, Erg. H. W.) das Hörrohr und das Megafon u. a. Medien der akustischen Verstärkung. Diese Medien werden in der Regel instrumentell und individuell eingesetzt, zumeist um die Wahrnehmung der einzelnen Individuen zu erweitern. Sie besitzen nur eine geringe gesellschaftliche Institutionalisierung, weil sie in der Regel keine spezifischen Inhalte erzeugen, speichern und vermitteln. Es ist auffällig, dass sich diese Medien vor allem in der visuellen und auditiven Wahrnehmung (Fernsinne), kaum aber in der taktilen, olfaktorischen und

9 Vgl. Goldstein: Wahrnehmungspsychologie, S. 7.

gustatorischen Wahrnehmung (Fühlen, Riechen und Schmecken), also der Nahsinne, befinden.¹⁰

Die Filmkamera, die ja sicher auch ein »Medium der Beobachtung« ist und historisch, das sah schon Benjamin, die menschliche Wahrnehmung tiefgreifend umstrukturiert und verändert, nennt Hickethier nicht, weil er sie zu den Speichermedien zählt.¹¹ Sandbothe/Nagl würden unter die »Medien der sinnlichen Wahrnehmung« – ziemlich verblüffend – Schallwellen, Licht, Raum und Zeit rechnen.¹² Schweppenhäuser stellt den Wahrnehmungsmedien »Handlungsmedien und Darstellungsmedien« sowie »Produktions- und Verständigungsmedien« gegenüber.¹³ Luhmann diskutiert die »Wahrnehmungsmedien« im Kontext der Kunst;¹⁴ Vogl wählt das Fernrohr als Beispiel für allgemeine medientheoretische Fragen.¹⁵

Dass die Bestimmungen schwanken, zeigt, dass die theoretische Basis unsicher ist. Und zudem wird in der Beschränkung auf wenige Beispiele der Begriff der Wahrnehmungsmedien verkürzt. Denn vor allem anderen wäre doch wichtig, welchen *Einfluss* Wahrnehmungsmedien auf die Wahrnehmung und das Wahrgenommene nehmen. Und damit sind wir wieder bei der Filterfunktion, denn wenn etwas an den Wahrnehmungsmedien interessant ist, dann doch, in welcher Weise sie das Wahrgenommene *formen*; was sie zur Erschließung der Welt beitragen, wie sie den Zugang zur Welt und damit – weitergehend – auch die Weltsicht insgesamt ändern.

5. METAXY/DAZWISCHEN

Ein zweiter Theorie-Strang, der für meine Frage Bedeutung hat, ist elaborierter; und hier greifen die Autoren entweder auf Fritz Heider oder aber auf antike Quellen zurück. Heider hatte 1926 geschrieben:

Wir erkennen nicht nur Dinge, die unsere Epidermis unmittelbar berühren, sondern wir erkennen auch oft ein Ding *durch etwas Anderes*. Wir sehen zum Beispiel durch den Äther ferne Sterne. Wir hören durch die Luft den Ton einer Glocke; wir erkennen am Barometerstand die Höhe des Luftdrucks [...]. Diese Fälle sind freilich nicht alle völlig

10 Hickethier: Einführung in die Medienwissenschaft, S. 21.

11 Ebd.

12 Sandbothe/Nagl: Systematische Medienphilosophie, S. 3-82; Sandbothe/Nagl schlagen vor 1.) »sinnliche Wahrnehmungsmedien«, 2.) »semiotische Transformations- und Kommunikationsmedien« und 3.) »technische Verbreitungs-, Verarbeitungs- und Speichermedien« zu unterscheiden (Ebd.).

13 Schweppenhäuser: Handbuch der Medienphilosophie, S. 16.

14 Luhmann: Die Kunst der Gesellschaft. Luhmann stellt den Wahrnehmungsmedien »technische Verbreitungsmedien« und »symbolisch generalisierte Kommunikationsmedien« an die Seite.

15 Vogl: Galileis Fernrohr.

gleichartig. Aber sie haben dies Gemeinsame, daß das Objekt des Erkennens nicht unmittelbar, sondern durch irgendwelche Vermittlungen auf das Sinnesorgan wirkt (Hervorh. H. W.).¹⁶

Auch hier also geht es um Wahrnehmung und Erkenntnis; Heider lenkt den Blick auf die Tatsache, dass die Wahrnehmung eine *vermittelte* ist. Und mit der Vermittlung kommen (schon bei Heider selbst) die Medien ins Spiel.¹⁷

Allerdings sind dies sehr besondere Medien; so nennt Heider als erstes den Äther oder die Luft. Ihm geht es um den Raum, der sich zwischen dem Objekt der Wahrnehmung und den Wahrnehmungsorganen auf tut; er fragt, was diesen Raum füllt und was Wahrnehmungen überhaupt erst ermöglicht. Das Ohr kann nur dann Schall empfangen, wenn es Luft gibt, die die Schallwellen trägt; und von hier aus kann man weiter auch nach anderen Fernsinnen fragen. Mit dem Barometer geht Heider zu den im engeren Sinne technischen Medien über; und im Fortgang seines Textes wird er sowohl Messgeräte¹⁸ als auch die Funktionsweise von Zeichen¹⁹ zum Thema machen. Die Tatsache, dass Heider die Wahrnehmung in den Mittelpunkt stellt, eröffnet auf die Medien insgesamt eine neue Perspektive.

Andere Autoren stoßen auf die Tatsache, dass sich bereits Aristoteles – ebenfalls bei dem Versuch, die Mechanismen der menschlichen Wahrnehmung zu klären – mit dem »Dazwischen« befasst; das Dazwischen nennt Aristoteles »Metaxy«; und Stefan Hoffmann, der eine Etymologie des Medienbegriffs erarbeitet hat, kann zeigen, dass in der Aristotelischen Vorstellung dieses Mittleren eine der Wurzeln des modernen Medienbegriffs liegt.²⁰

Aristoteles hat eine neue Theorie der Wahrnehmung vertreten. In der Antike war die Vorstellung etabliert, dass vom Auge Strahlen ausgehen, die den Gegenstand abtasten; »Aristoteles«, schreibt Hoffmann:

setzt dagegen drei subjektunabhängige Bedingungen für das Sehen: ein farbiges Objekt, ein Vermittlungsmedium und das Licht. Die Farbe ist demnach die Qualität eines Objektes, auf die der Gesichtssinn spezifisch anspricht. Sie umschließt die Oberfläche der sichtbaren Gegenstände und bewirkt qualitative Veränderungen im durchsichtigen Medium. Das Vermittlungsmedium muß nach diesem Modell möglichst durchsichtig (*diaphanum*) und farblos, mithin also unsichtbar sein, um die Farbe sichtbar zu machen.²¹

16 Heider: Ding und Medium, S. 23.

17 Ebd., S. 33ff.

18 Ebd., S. 84.

19 Ebd., S. 45ff.

20 Hoffmann: Geschichte des Medienbegriffs; Hoffmann selbst stützt sich z. B. auf Spitzer: Milieu and Ambiance.

21 Ebd., S. 31.

Das Medium wird als ein Vermittler gefasst, ein Vermittler allerdings, der – dies hebt Hoffmann ausdrücklich hervor – im selben Maße trennt wie verbindet.²² Peter Mahr,²³ Wolfgang Hagen²⁴ und Dieter Mersch²⁵ haben aus dem ‚Metaxy‘ jeweils eigene medientheoretische Pointen gemacht; und alle stellen den Aspekt heraus, dass Medien Mittelbarkeit bedeuten und jede Vorstellung von Unmittelbarkeit dementieren.

6. WAHRNEHMUNGSMEDIEN ANDERS GEFASST

Wie aber passen Wahrnehmungsmedien und Metaxy, Fernrohr und Diaphanum zusammen? Ich möchte eine Herangehensweise vorschlagen, die sich von den genannten Medienbeispielen löst und allgemeiner fragt, welche Rolle Medien für die Wahrnehmung und die Erschließung der Welt spielen. Statt um eine Untergruppe der Medien geht es damit um eine *Medienfunktion*.

Dieser Perspektivwechsel wird erleichtert durch die Tatsache, dass Wissenschafts- und Erkenntnistheorie innerhalb der Medienwissenschaften eine zunehmende Rolle spielen. Dies hat zur Folge, dass sich die Palette der betrachteten Medien erweitert und z. B. auch Sensoren, Messgeräte und allgemeiner »Sensing Media«²⁶ in den Blick kommen; und von dort aus möglicherweise *alle* anderen Medien, insofern sie eben Funktion für die Wahrnehmung und die Erschließung der Welt übernehmen.²⁷

Die zweite Folge ist, dass sich die Positionierung der Medien insgesamt ändert. Der Aspekt der »Kommunikation«, der nach wie vor im Mittelpunkt vieler Medienkonzepte steht, tritt in den Hintergrund; und wenn Medien Mittler und Vermittler sind, dann nicht mehr zwischen Sender und Empfänger, sondern zwischen uns und der Welt.

An anderer Stelle habe ich vorgeschlagen, das Zeichenmodell Bühlers zur Verdeutlichung zu verwenden:²⁸

22 Ebd., S. 25, 49.

23 Mahr: Das Metaxy der Aisthesis; S. 56; Mahr bezieht sich u. a. auf Quéau: Metaxu.

24 Hagen: Metaxy; Hagen nennt als Quelle ebenfalls Spitzer sowie Seitter: Physik der Medien.

25 Mersch: Meta/Dia.

26 »Sensing: Zum Wissen sensibler Medien« ist der Titel eines aktuellen Forschungskollegs an der Uni Potsdam; <http://www.zem-brandenburg.de/de/sensing.html>.

27 Schweppenhäuser legt die Medienphilosophie insgesamt auf die Klärung dieser Dimension fest: »Medienphilosophie unterscheidet sich insofern von den Medienwissenschaften, als sie begrifflich klären möchte, was Medien als Mittel des Weltzugangs und der Welterrschließung leisten (Hervorh. H. W.).« Schweppenhäuser: Systematische Medienphilosophie, S. 14.

28 Winkler: Prozessieren, S. 122ff.

HARTMUT WINKLER

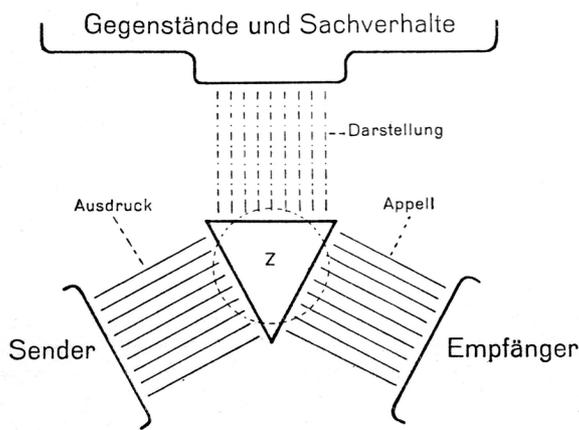


Abb. 2: Bühlers Zeichenmodell²⁹

In Bühlers Skizze würde die Achse der Kommunikation waagrecht vom Sender zum Empfänger verlaufen, während sich die Achse der ‚Darstellung‘ – senkrecht dazu – auf die ‚Gegenstände und Sachverhalte‘ richtet.

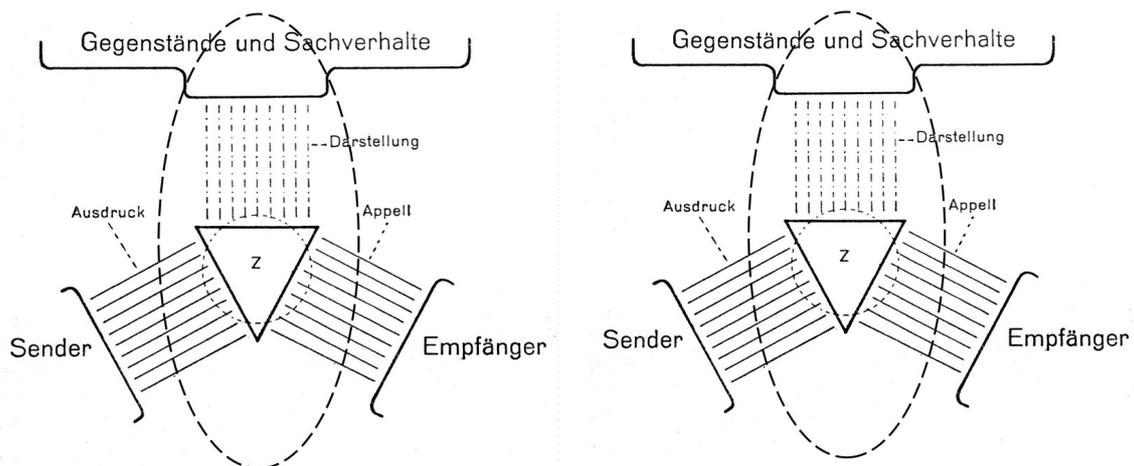


Abb. 3: Achse der Kommunikation, Abb. 4: Achse der Wahrnehmung/ Welterschließung³⁰

Wahrnehmung und Welterschließung wären auf dieser senkrechten Achse zu verorten. Und wenn nun die Wahrnehmung in den Mittelpunkt tritt, bedeutet dies eine grundlegende Umorientierung.

Zudem wird im Schema deutlich, dass es um wesentlich mehr als nur um die Wahrnehmung geht. An der senkrechten Achse hängt die wohl schwierigste Frage, die sich in der Sphäre der Medien stellt: die Frage nach dem *Sachbezug* der Zeichen und Medien; die Frage nach Referenz und Weltbezug; und das prekäre Problem, wie Zeichen zu ihrer Bedeutung kommen.

29 Bühler: Sprachtheorie, S. 28.

30 Eigene Darstellung auf Basis des Bühlerschen Schemas.

Und auch die Frage nach den »Filtern« bekommt einen neuen Ort. Nun handelt es sich nicht mehr nur um Auswahl und Selektion; denn Sachbezug, Weltbezug und Bedeutung sind offenkundig keine Sache allein der Signifikanten.

7. SPRACHE

Ein Medium, das unter den Wahrnehmungsmedien selten genannt wird, obwohl es unsere Wahrnehmung wie kein anderes formt, ist die *Sprache*. Spätestens seit dem »Linguistic Turn« ist Konsens, dass unser Zugang zur Welt durch die Sprache vermittelt ist und dass unser sprachlich/semantisch strukturiertes Wissen das Raster liefert, mit dem wir der Welt begegnen.

So ist es, um ein Beispiel zu nennen, vollständig unmöglich, ein gestreiftes Pferd zu sehen, ohne im gleichen Moment »Zebra« zu denken.



Abb.5: Khaled Hourani: *The Zebra Copy Card*³¹

Und zwar verknüpft mit allem Weltwissen, dass die Sprache mit dem Konzept »Zebra« bereitstellt: der äußeren Erscheinung von Zebras, Lebensweise und Bewegungsmustern; einer groben geographischen Zuordnung und Assoziationen zur Ernährungsweise der Löwen.

Das gesamte Feld dieser Semantik poppt auf, sobald unser Blick auf das Bild fällt. Und die Semantik ist so dominant, der Automatismus so ausgeprägt und das Set unserer visuellen Stereotypen so verlässlich, dass die Wahrnehmung selbst in die Irre geht: Denn im Bild handelt es sich eben keineswegs um zwei Zebras, sondern um den Notbehelf eines palästinensischen Zoos, der, weil tatsächliche Zebras nicht zur Verfügung standen, zwei Esel entsprechend umgefärbt hat.

31 Foto: Majed Shala/ Khaled Hourani/ c/o Berlin, <http://www.reorientmag.com/2014/04/khaled-hourani/>.

HARTMUT WINKLER

Mit etwas Sorgfalt hätte man die Differenz durchaus sehen können; in den meisten Fällen aber setzen sich die Stereotypen der Wahrnehmung durch; das Foto wird durch die Brille des Weltwissens betrachtet, das Weltwissen hat einen Filter über die Sinnesdaten gelegt.

Und gleichzeitig wird deutlich, wie eng unser sprachlich organisiertes Wissen (»Zebra«) mit unserem Bilderwissen interagiert; unser Weltwissen – eine umfassende »Semantik« – hat die Eigenschaft, dass es Mediengrenzen souverän überbrückt und Material aus den unterschiedlichsten Einzelmedien zusammenführt.

8. SPRACHE UND WELTBILD

Den Zusammenhang von Weltwissen/Weltbild, Wahrnehmung und Wahrnehmungsfiltren hat Bucher in folgende Skizze gefasst:

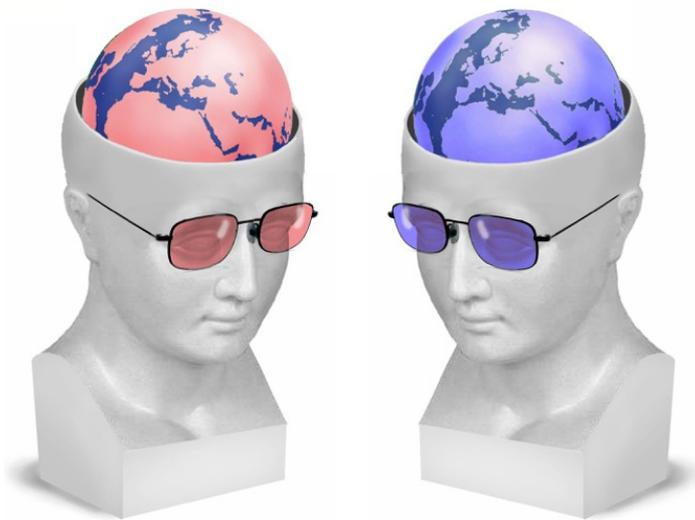


Abb.6: Bucher: Kopfwelten

In der Skizze ist eine doppelte Kausalität behauptet: Ein bestimmter Wahrnehmungsfilter (eine bestimmte »Brille«) wird – auf lange Frist – zu einem entsprechenden Weltbild führen, und umgekehrt wird das Weltbild Einfluss auf die konkreten Wahrnehmungen nehmen. Das Verhältnis beider ist zirkulär; das Weltbild ist sowohl Produkt der Wahrnehmungsfiltren als auch ihr Produzent.

Was aber meint »Weltbild« in diesem Zusammenhang? Warum zeichnet Bucher eine ganze Weltkugel in die Schädel ein? Ist nur gemeint, dass die Weltbilder von Individuen sich unterscheiden?

Benjamin Whorf hat 1940 die prägnante These in die Debatte gebracht, dass Sprache und Denken systematisch zusammenhängen, dass die Sprache unser

Denken organisiert; und weitergehend, dass das semantische System der Sprache selbst ein Weltbild enthält:³²

Man fand, dass das linguistische System (mit anderen Worten, die Grammatik) jeder Sprache nicht nur ein reproduktives Instrument zum Ausdruck von Gedanken ist, sondern vielmehr selbst die Gedanken formt, Schema und Anleitung für die geistige Aktivität des Individuums ist, für die Analyse seiner Eindrücke [d. h. die Wahrnehmung, Anm. H. W.] und für die Synthese dessen, was ihm an Vorstellungen zur Verfügung steht. [...] Die Kategorien und Typen, die wir aus der phänomenalen Welt herausheben, finden wir nicht einfach in ihr – etwa weil sie jedem Beobachter in die Augen springen; ganz im Gegenteil präsentiert sich die Welt in einem kaleidoskopartigen Strom von Eindrücken, der durch unseren Geist organisiert werden muß – das aber heißt weitgehend: von dem linguistischen System in unserem Geist. *Wie wir die Natur aufgliedern, sie in Begriffen organisieren und ihnen Bedeutungen zuschreiben, das ist weitgehend davon bestimmt, daß wir an einem Abkommen beteiligt sind, sie in dieser Weise zu organisieren – einem Abkommen, das für unsere ganze Sprachgemeinschaft gilt und in den Strukturen unserer Sprache kodifiziert ist* (Hervorh. H. W.). Dieses Übereinkommen ist natürlich nur ein implizites und unausgesprochenes, aber sein Inhalt ist absolut obligatorisch; wir können überhaupt nicht sprechen [oder eben auch wahrnehmen, Anm. H. W.], ohne uns der Ordnung und Klassifikation des Gegebenen zu unterwerfen, die dieses Übereinkommen vorschreibt.³³

Whorf lenkt die Aufmerksamkeit ein weiteres Mal weg von der Individualpsychologie und hinein in die Sphäre der Sprache und Medien; bei ihm ist es eine *geteilte* Welt, die die Sprache liefert; und gleichzeitig ist diese Welt partikular, insofern die Sprache die Welt – deshalb das Stichwort der »Übereinkunft« – eben auch *anders* strukturieren könnte. Der Aufweis, dass unterschiedliche Nationalsprachen die Welt tatsächlich unterschiedlich begreifen, ist eine der Säulen, auf die Whorf sein Argument stützt.³⁴

Damit, das ist der eigentlich wichtige Punkt, widerspricht Whorf der Annahme, dass es sich bei der Sprache um ein neutrales und ‚transparentes‘ Instrument handelt. So selbstverständlich die Sprache erscheint,³⁵ eingebackten in ihre

32 Whorf: Sprache – Denken – Wirklichkeit.

33 Ebd., S. 12.

34 »Deutlicher wird die Divergenz in der Analyse der Welt, wenn wir das Semitische, Chinesische, Tibetanische oder afrikanische Sprachen unseren eigenen gegenüberstellen.« (Ebd., S. 13).

35 Whorf eröffnet seinen Text mit einer Überlegung zum »Hintergrundcharakter der Sprachphänomene«: »Jeder normale Mensch in der Welt, der seine ersten Kinderjahre

Struktur ist ein System partikularer Überzeugungen und Vor-Annahmen, das sich über-individuell zu einem Weltbild verfestigt. Wenn schon der Begriff des Zebras aus Bedeutungskomponenten *zusammengesetzt* ist, dann wird deutlich, wie grundsätzlich problematisch und perspektivisch solche Begriffe wie »Freiheit« sind. Die Sprache rückt damit in die Nähe der *Ideologie*, die ja ebenfalls dann besonders wirksam ist, wenn sie naturalisiert ist und als alternativlos-selbstverständlich erscheint.

Whorf scheint mir geeignet, zwischen der Wahrnehmungspsychologie und der Medienwissenschaft eine Brücke zu schlagen. Und er scheint mir ein Bild zu liefern, auf welche Weise die Sprache und möglicherweise die Medien generell als »Filter« fungieren.

9. DISKURS UND SYSTEM

Wie aber kommt das partikulare System, das die Wahrnehmung filtert, in die Köpfe hinein? Dies scheint mir die eigentlich medienwissenschaftliche Frage zu sein; besteht eine Pointe des Fachs doch darin, dass die Medienwissenschaft – zumindest dort, wo sie Sinn macht – die Medien immer in doppelter Perspektive betrachtet: einerseits als ein stabilisiertes System (ein Set von Techniken, Sprachen, Texten, Monumenten und Institutionen, das die Funktion übernimmt, für kulturelle Kontinuität zu sorgen), und gleichzeitig als *Diskurs*, ein Gewimmel symbolischer Praktiken, die für die fluide, dynamische Seite der Medien stehen. Zwischen Diskurs und System – dies scheint mir eine grundlegende Einsicht zu sein – besteht eine systematische Wechselbeziehung; und Medien sind gesellschaftliche Maschinen, die diese Wechselbeziehung organisieren.³⁶

In Buchers Skizze ist dies vorvollzogen; das Weltbild im Kopf ist stabil etabliert. Und gleichzeitig steht es über die »Brille« (die Wahrnehmung) mit dem Außenraum in Verbindung; der Fluss der Praktiken und Diskurse setzt das Weltbild einer – wie auch immer schleichenden – Veränderung aus.

Diskurs und System, außen und innen, fest und fluide sind aufeinander verwiesen; und wenn es hier um die »Filter« geht, dann haben diese exakt auf der fraglichen Schnittstelle ihren Ort. »Wahrnehmung« steht für den Weg hinein in die Köpfe, den Übergang vom materiellen Diskurs zum mentalen System. Und hier

hinter sich hat, kann sprechen und tut es. Dank dieser Tatsache hat jeder, ob zivilisiert oder unzivilisiert, sein Leben lang gewisse naive, aber tief eingewurzelte Auffassungen vom Sprechen und von seinem Verhältnis zum Denken. Diese Vorstellungen pflegen wegen ihrer festen Verbindung mit Sprachgewohnheiten, die unbewußt und automatisch geworden sind, gegen alle Einwände sehr intolerant zu sein. Sie sind keineswegs etwa völlig subjektiv und zufällig; ihre Grundlage ist eindeutig systematisch. Wir sind daher berechtigt, sie als ein System der natürlichen Logik zu bezeichnen – ein Terminus, der mir besser erscheint, als der Begriff des ‚gesunden Menschenverstandes‘, den man oft für die gleiche Sache verwendet. [...]. Die natürliche Logik sagt uns, das Sprechen sei nur ein beiläufiger Vorgang, der ausschließlich mit der Weitergabe, aber nichts mit der Formulierung von Gedanken zu tun habe.« (Ebd., S. 7, S. 10).

36 Vgl. Winkler: Diskursökonomie, S. 110 – 130.

sind die WahrnehmungsfILTER wirksam. Und gleichzeitig geht es darum, dass das im Kopf bereits etablierte Weltbild selbst als WahrnehmungsfILTER fungiert. Medien also sind involviert, insofern sie den Schauplatz stellen, auf dem der Verkehr zwischen Diskurs und System sich ereignet.

Indem wir von Kind an Sprache hören, Zeuge von Äußerungen, Sprachereignissen werden, bauen wir unser semantisches System, unser sprachlich organisiertes Weltwissen auf; Sprache (als System) kann nur auf diesem Weg überhaupt in die Köpfe hineinkommen und nur auf diese Weise unsere Welt ordnen. Und dasselbe – selbstverständlich – gilt auch für die anderen Medien: Indem wir Bilder und Bewegtbilder rezipieren, erwerben wir unsere visuelle Kompetenz, unser Bilderwissen und unseren Schatz von Bildstereotypen. Und ebenso gehen Zahlen, Klänge/Musik, Gerüche, Geschmacks- und Tasterfahrungen/Berührungen in die symbolische Ordnung unseres Inneren ein.

Ausgerüstet mit dieser Apparatur treten wir der Welt gegenüber. Jede neue Wahrnehmung muss durch ihren Filter hindurch; sie liefert das Raster der Erwartungen, mit dem wir dem Neuen begegnen. Und dass uns die Welt zumindest einigermaßen geordnet erscheint, liegt nicht an der Welt sondern an dieser symbolischen Apparatur.

10. SCHEMATISIERUNG

Zur Rolle der Medien scheint mir zudem die Tatsache wichtig, dass Medien/Diskurse der Wahrnehmung nicht beliebiges, sondern in hohem Maße bereits selektiertes und vorstrukturiertes Material liefern. Immer wenn im oben Zitierten von Schemata und Schematisierung die Rede war, klingt dieser Aspekt an:³⁷ Wenn Wahrnehmung von Wissensbeständen abhängig und immer ein Wiedererkennen ist, dann sind es Schemata, die dieses Wiedererkennen gewährleisten. Und auf Seiten der Medien ist dies noch klarer: Alle semiotischen Systeme haben gemeinsam, dass sie schematisieren; die Sprache bringt das Gewimmel der Welt auf einen begrenzten Satz von Worten/Begriffen, der Bilderdiskurs folgt Stereotypen, und Zeichen sind grundsätzlich abstrakter als das, was es zu begreifen gilt.

Insgesamt also geht es um Komplexitätsreduktion; Wahrnehmung und Medien haben gemeinsam, dass sie auf Schematisierung angewiesen sind, um mit der überwältigend komplexen Außenwelt umgehen zu können. Medien/Diskurse liefern Material, das auf spezifische Weise vor-schematisiert ist und es der Wahrnehmung erleichtert, mit dem Wahrgenommenen umzugehen; und auf diese Weise bauen sie ein kollektiv verbindliches System vor-schematisierten Weltwissens auf. Dieser Satz von Schemata nun ist der hauptsächliche »Filter«, auf den ich aufmerksam machen will.

37 Vgl. Fußnote 6.

II. ANGEWACHSENE FILTER

Das inhaltliche Ergebnis meiner Recherche ist, dass man bei der Frage nach den »Filtern« mehr als nur Auswahl und Signifikanten-Operationen in den Blick nehmen sollte. Wenn ein sinnvolles Medienkonzept immer beides umfasst: den Außenraum der Diskurse und das Innere der Köpfe, die – wie auch immer – an diesen Diskursen hängen, und wenn Medientheorie die tatsächlich-praktische Wechselwirkung beider zumindest mitdenken will, dann hat dies Einfluss sicher auch auf das Filterkonzept.

Alles deutet darauf hin, dass ein Teil der medialen Filter »angewachsen«, oder besser: eingelagert in die Subjekte ist. Wenn Menschen symbolisch organisierte Tiere sind, wenn wir nicht einmal »ich« sagen können, ohne ein sprachliches Konzept aufzurufen, dann wird klar, wie abgründig tief diese Frage reicht.

LITERATURVERZEICHNIS

- Bucher, Otmar: Kopfwelten. Was ist wahr an unserer Wahrnehmung? Zürich, NZZ 2010; <http://www.otmarbucher.ch/Kopfwelten.html>.
- Bühler, Karl: Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion der Sprache. Jena 1934.
- Encyclopedia Britannica online: Filtration Chemistry;
<https://www.britannica.com/science/filtration-chemistry>.
- Goldstein, Bruce E.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin/Heidelberg 2015.
- Hagen, Wolfgang: Metaxy. Eine historiosemantische Fußnote zum Medienbegriff, in: Munker, Stefan/Roesler, Alexander (Hrsg.): Was ist ein Medium? Frankfurt am Main 2008, S. 13-29.
- Heider, Fritz: Ding und Medium. Berlin 2005, S. 23 (EV.: 1926).
- Hickethier, Knut: Einführung in die Medienwissenschaft. Stuttgart/Weimar 2003.
- Hörisch, Jochen/Wetzels, Michael (Hrsg.): Armaturen der Sinne. Literarische und technische Medien 1870 bis 1920. München 1990.
- Hoffmann, Stefan: Geschichte des Medienbegriffs. Hamburg 2002.
- Luhmann, Niklas: Die Kunst der Gesellschaft. Frankfurt am Main 1997.
- Mahr, Peter: Das Metaxy der Aisthesis. Aristoteles' »De anima« als eine Ästhetik mit Bezug zu den Medien, in: Wiener Jahrbuch für Philosophie, Bd. XXXV, 2003, S. 25-58.
- McLuhan, Marshall: Die magischen Kanäle. Understanding Media. Düsseldorf/Wien 1968.
- McLuhan, Marshall: Understanding Media. Extensions of Man. New York 1964.

- Mersch, Dieter: Meta/Dia. Zwei unterschiedliche Zugänge zum Medialen. In: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung, Nr. 2, 2010, S. 185-208.
- Queau, Philippe: Metaxu: théorie de l'art intermédiaire, Seyssel 1989.
- Sandbothe, Mike/Nagl, Ludwig (Hrsg.): Systematische Medienphilosophie. Berlin 2005.
- Seitter, Walter: Physik der Medien. Materialien, Apparate, Präsentierungen, Weimar 2002.
- Spitzer, Leo: Milieu and Ambiance: An Essay in Historical Semantics, in: Philosophy and Phenomenological Research 3 (1): 1-42 (1942).
- Schweppenhäuser, Gerhard: Einleitung, in: ders. (Hrsg.): Handbuch der Medienphilosophie. Darmstadt 2018.
- Vogl, Joseph: Medien-Werden. Galileis Fernrohr. In: Archiv für Mediengeschichte, Nr. 1, 2001, S. 115-123.
- Whorf, Benjamin Lee: Sprache - Denken - Wirklichkeit. Beiträge zur Metalinguistik und Sprachphilosophie. Reinbek 1984 (EV., am.: 1940/1956).
- Wikipedia (dt.): Filtration; [https://de.wikipedia.org/wiki/Filtration_\(Trennverfahren\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Filtration_(Trennverfahren)).
- Wikipedia (dt.): Wahrnehmung; <https://de.wikipedia.org/wiki/Wahrnehmung>.
- Wikipedia (dt.): Wahrnehmungspsychologie; <https://de.wikipedia.org/wiki/Wahrnehmungspsychologie>.
- Winkler, Hartmut: Diskursökonomie. Versuch über die innere Ökonomie der Medien. Frankfurt am Main 2004.
- Winkler, Hartmut: Prozessieren. Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion. Paderborn 2015.

ECKEN, SYSTEME, FUNKTIONSBEREICHE

Eine Materialgeschichte des Filterns im Kontext von Wohnräumen

VON MONIQUE MIGGELBRINK

I. WOHNEN ALS KULTURTECHNIK

In den 1950er- bis 1970er-Jahren konfiguriert sich das bundesdeutsche Mediensystem neu.¹ Daher scheint dieser Zeitraum besonders interessant zu sein mit Blick auf die Rolle, die Filterprozessen in diesem Wandel zukommt. Die Redeweise von »die Medien«, die sich zu dieser Zeit etabliert, richtet sich stark an einem kollektiven Verständnis von Medien als Massenmedien aus, insbesondere in Bezug auf Radio und das sich etablierende Fernsehen.² Die rundfunkspezifische Adressierung und Segmentierung in Zuhörer*innen und Zuschauer*innen sowie ihre Vermessung über Einschaltquoten ließe sich als eine Form des sozialen Filterns beschreiben. Und auch technisch sind Filter relevant, bedeutet die Rundfunkkommunikation doch das Trennen von Signal und Rauschen.³ Statt jedoch etwa nach soziotechnischen Filtern im Bereich der Rundfunkkommunikation zu fragen, geht es im Weiteren um Filterprozesse und -techniken im Wohnraum. Vernachlässigt wird damit auch die aktuell dominante Perspektive, Filter am Gegenstand von Datennetzwerken, Programmiersprachen, Software und algorithmischen Kulturen generell zu beschreiben.⁴ Vielmehr macht der vorliegende Beitrag Filter(n) als Regulierung der Wohnökologie produktiv, um so zu einer entselbstverständlichen, d.h. einer nicht von Digitalität ausgehenden Perspektive auf den Zusammenhang von Medien und Filtern beizutragen. Den Dematerialisierungsstrategien des Digitalen setzt der vorliegende Beitrag die Dinghaftigkeit des Wohnens entgegen.

Wie verhält sich die materielle Filterung, die die Sphäre des Wohnens nahelegt, zu benachbarten Fragen nach der sozialen Filterung von Körpern und Dingen durch Architektur und Raumplanung?⁵ Wie lässt sich der Übergang von analogen Filtertechniken im Bereich der häuslichen Einrichtung zu digitalen Prozessen des

1 Hickethier: Geschichte des deutschen Fernsehens.

2 Vgl. Spangenberg: »Mediendiskurse«, S. 171.

3 Siehe hierzu Shannon/Weaver: Mathematische Grundlagen in der Informationstheorie. München 1976 (engl. 1949).

4 Siehe hierzu etwa Pariser: The Filter Bubble; Seyfert/Roberge (Hrsg.): Algorithmenkulturen.

5 Hinweise hierzu finden sich etwa bei Susanne Jany, die in ihrer Forschung zur Operativität architektonischer Strukturen diese zwar nicht explizit als Filter(n) bezeichnet, jedoch am Material zeigen kann, dass Schalter und Schleusen nicht nur zwischen innen und außen, sondern auch im Symbolischen prozessieren, etwa indem sie bestimmte Formen der Kontrolle oder Vorstellungen von Hygiene hervorbringen. Jany: »Operative Räume«.

Speicherns und Prozessierens von Daten und Informationen im Wohnraum beschreiben? Ziel ist es, in einer kurzen Material- bzw. Medienkulturgeschichte des Wohnens die Verkürzung von Filtertechniken auf das Digitale am Gegenstand des Wohnens plausibel zu machen. Dabei geht es darum, Wohnen als Kulturtechnik zu begreifen,⁶ die stark auf Operationen des Filterns angewiesen ist. These des vorliegenden Beitrags ist, dass sich im benannten Untersuchungszeitraum eine Verschiebung von Filtersemantiken und -prozessen im Wohnraum beobachten lässt. Während in den 1950er/60er-Jahren Filter(n) in Verbindung mit dem Textilien kennzeichnend für die Verhäuslichung von Medientechnik ist, zeichnet sich gegen Ende der 1970er-Jahre ein Bedeutungswandel ab: Computer werden nicht länger in Allianz mit Textilien verhäuslicht.⁷ Vielmehr ist die Filter-Funktion auf den Computer selbst übergegangen, was eine neue Regulierung von inner- und außerhäuslichen Austauschprozessen bedeutet. Eine weitere Annahme ist, dass sich mit dem Computer – gefasst als Home Computer⁸ – auch das Verständnis von Häuslichkeit neu ausrichtet. Wie noch zu zeigen ist, wird die Idee des computergestützten Filterns von Daten und Informationen im Wohnraum getragen von einem Häuslichkeitsdispositiv,⁹ für das Ideale der Informationsregulation und -steuerung im Sinne der Kybernetik kennzeichnend sind.¹⁰

Diese Thesen macht der Beitrag unter Rückgriff auf Material aus Einrichtungs- und Computerzeitschriften der 1950er- bis 1980er-Jahre in drei Teilen produktiv. Der erste Teil zeigt anhand von Fernsehmöbeln, wie deren Verhäuslichung von analogen Filtertechniken und -materialien getragen wird. Paradigmatisch wird hier den Akteuren Teppich und Gardine gefolgt,¹¹ denen qua Material neben wohnästhetischen Eigenschaften immer auch eine Filterfunktion zukommt, indem sie durchlässig sind für Schall und Licht im Wohnraum und die so den Austausch

6 Weiterführend hierzu siehe Miggelbrink: »Von »Idiotenlaternen« und »Kulturmaschinen««. Bei Kulturtechniken handelt es sich um einen schillernden Begriff und einen vielstimmigen Diskurs. Für einen Überblick siehe Maye: Kulturtechnik.

7 Im Weiteren stehen bundesdeutsche Einrichtungen im Vordergrund. Zu Formen, Funktionen und ideologischer Ausrichtung von Einrichtungszeitschriften in der DDR siehe Wagner: »Kultur im Heim. Die Sphärendynamik des »Wohnens« in Wohnzeitschriften der DDR«. Wagner beschreibt Zimmerpflanzen als zentrale Einrichtungsgegenstände in den abgebildeten Wohnszenarien.

8 Während mit dem Personal Computer insbesondere das Interface als Ort seiner Personalisierung benannt ist, meint Home Computer hier das Zusammenspiel von Computer und häuslicher Einrichtung.

9 Für eine Herleitung zu Häuslichkeitsdispositiven siehe Miggelbrink: »Von »Idiotenlaternen« und »Kulturmaschinen««.

10 Zur Kybernetisierung des Alltags siehe Hörli: »Tausend Ökologien«; und im Anschluss daran Kaerlein: Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien.

11 Hier klingt zwar die Akteur-Netzwerk-Theorie (kurz: ANT) als methodisch-theoretischer Rahmen an, operationalisiert wird diese jedoch an anderer Stelle: Miggelbrink: Fernsehen und Wohnkultur. Was im Weiteren bleibt ist die Nähe der Kulturtechnikforschung zur ANT, wenn sie nach Übersetzungsprozessen und rekursiven Operationsketten fragt. Siehe hierzu Schüttpeitz: Der Punkt des Archimedes.

zwischen innen und außen regulieren. Als Zwischenstück wird im zweiten Teil anhand von sogenannten Baukastenmedien deutlich, wie die Filterfunktion im Wohnen langsam auf technische Medien selbst übergeht: Mit Dieter Rams' Entwürfen für ein »neues Sehen und Hören im Wohnraum«¹² werden etablierte räumliche Ordnungen obsolet; statt einzelner Bereiche konstituiert sich der Wohnraum nun als informationsregulierendes System. Der dritte Teil zeigt schließlich, wie diese Auslegung von Filtern mit dem tatsächlichen Einzug von Computern in bundesdeutsche Haushalte an Deutungshoheit gewinnt.

2. INSELN IM WOHNRAUM: TEXTILE FILTERFUNKTIONEN

Begriffsgeschichtlich meint Filter(n) eine »Vorrichtung, die bestimmte Substanzen auffängt, zurückhält«,¹³ andere wiederum durchlässt. Ursprünglich geprägt am Material Filz, also gepresstem Stoff,¹⁴ treffen viele seiner material-ästhetischen Eigenschaften auch auf andere Filter zu. Optische, technische, kulturelle und kognitive Filter¹⁵ zeichnen sich – aller notwendigen Unterschiede zum Trotz – dadurch aus, dass sie separieren, selektieren und trennen. Gleichzeitig fügen sie im Prozess des Filterns etwas hinzu. Wie Hartmut Winkler in seiner Auseinandersetzung mit Prozessieren als dritter, vernachlässigter Medienfunktion beschreibt, sind Filterprozesse allgemein immer auch gekennzeichnet durch eine »Zunahme von Form«.¹⁶

Der Filter-Begriff weist über den des Prozessierens hinaus eine Nähe zu dem des Netzes auf. Am besten lässt sich die Filterfunktion an textilen Netzen verdeutlichen: Als etwas »Geknüpft«¹⁷ kommen ihnen trennende und verbindende Funktionen zu, haben sie Teil an Ein- und Ausschlüssen.¹⁸ Hartmut Böhme beschreibt Netze denn auch als »Regime der Ordnung«¹⁹, die sie aber nie vollends erreichen, würden sie sich damit doch gleichsam selbst abschaffen. Hieran anschließend lässt sich Filter(n) als dingliche Operation fassen, die ins Symbolische verweist.

Gleichzeitig ist in aktuellen Diskursen zu Filtern der Bezug zum Digitalen sehr dominant. Besonders populär ist hier der Begriff der Filterblase, der beschreibt, wie personalisierte Algorithmen im Internet zu Handlungsträgern werden, indem sie eine Auswahl in der Unterscheidung von Inhalten treffen.²⁰ Differenzierter betrachtet Wendy Chun Filterprozesse, wenn sie darlegt, dass die Performativität von

12 Anonymus: Hören und Sehen im System.

13 Anonymus: Lemma „Filter“, S. 342f.

14 Ebd.

15 Vgl. Rettberg: Seeing Ourselves Through Technology, S. 20.

16 Winkler: Prozessieren, S. 73.

17 Böhme: »Einführung. Netzwerke«, S. 18.

18 Vgl. ebd., S. 20.

19 Ebd., S. 22.

20 Pariser: The Filter Bubble.

Algorithmen darin besteht, dass sie kulturell bestehende Diskriminierung technisch verstärken.²¹ Blake Hallinan und Ted Striphas verweisen ebenfalls auf die soziokulturelle Dimension von Algorithmen: Unter Rückbezug auf Raymond Williams stellen sie heraus, wie Online-Plattformen das Verständnis von Kultur unterwandern, indem sie digitale Filterprozesse in technikdeterministischer Manier als kultur- und sinnstiftend priorisieren.²² Jill W. Rettberg macht darauf aufmerksam, dass kulturelle Filter mindestens genauso wirkmächtig sind wie die aktuell viel diskutierten digitalen Filter. Zudem zeigt sie auf, dass Filterfunktionen nie für sich alleine stehen, sondern erst in Kombination wirksam werden.²³ An eine solche Differenzierung verschiedener Filter(-prozesse) schließt der vorliegende Beitrag an.

Auch wenn dieser Einblick in aktuelle Diskursstimmen zu Filtern notgedrungen kurz ausfällt, lässt sich an ihnen dennoch eine Tendenz ablesen, die in der Verengung von Filtern auf das Digitale liegt. Genau hier setzen die weiteren Ausführungen an, indem sie diese Engführung an einem gänzlich anderen Feld, dem des Wohnens mit Fernsehgeräten und Computern, herleiten. Mit der Integration von Computern in Wohnräume lässt sich ebenfalls eine Zuspitzung von Filterpraktiken auf das Digitale ausmachen, die aber – und das ist wichtig – eine Vorgeschichte kennt. In einer solchen Genealogie der Filterpraktiken im Umfeld des Wohnens an der Schwelle zum Digitalen, lassen sich bereits die textilen Einrichtungsgegenstände im Wohnumfeld des Fernsehens als Filter beobachten. Dass diesen sinnlichen Materialien zum Trotz alles auf eine Episteme des Digitalen zuzulaufen scheint, zeigt sich hier am Zusammenspiel innenarchitektonischer, soziotechnischer und kultureller Filter.

Die Einrichtungspraxis der Fernsehhecke etabliert sich im Laufe der 1960er/70er-Jahre als vermeintlicher ›Normalzustand‹ in bundesdeutschen Wohnzimmern. Ein Blick in das Untersuchungsmaterial zeigt, dass diese Einrichtungskonvention nicht so sehr vom Fernsehen selbst ausgeht, sondern vielmehr von den weiteren Akteuren, die an seiner Verhäuslichung beteiligt sind.²⁴ Einrichtungszeitschriften verhandeln Anfang der 1960er-Jahre immer häufiger den sogenannten ›Insel-Stil‹. In dem Artikel »Wir richten uns ein: Inseln im Wohnraum«²⁵ wird insbesondere der Teppich als konstitutiv für diesen neuen Stil beschrieben. Mit Teppichen lassen sich ganz grundlegend Essinsel und Sitzinsel optisch voneinander abheben (vgl. Abb. 1). Über diese raumstrukturierende Eigenschaft hinaus ist die Filterfunktion des Teppichs auf seine textile Qualität zurückzuführen: Es sind die schalldämpfenden Eigenschaften des Materials, die ihn zu einem wichtigen Verbündeten für Fernsehgeräte machen. »Von der akustischen Seite betrachtet, ist der

21 Chun: »Queering Homophily«.

22 Hallinan/Striphas: »Recommended for you«.

23 Vgl. Rettberg: *Seeing Ourselves Through Technology*, S. 20.

24 In den 1990er-Jahren sind zwei grundlegende Studien zur Verhäuslichung des Fernsehens in den USA der Nachkriegsjahre erschienen. Spigel: *Make Room for TV*; Tichi: *Electronic Hearth*. Für eine systematische, interkulturell vergleichende Auseinandersetzung insbesondere mit Spigels Arbeiten siehe Miggelbrink: *Fernsehen und Wohnkultur*.

25 Anonymus: »Wir richten uns ein«.

Teppichboden, der »von Wand zu Wand« voll ausgelegte Raum, das wichtigste Einrichtungsstück«²⁶, heißt es in dem Artikel »Das Fernsehen wird gemütlich«, der 1960 in *Haus und Heim* erscheint. Die textile Filterleistung des Teppichs besteht darin, im Inneren der Wohnung einen möglichst guten Klang des Fernsehgeräts herzustellen. Dank dieser Eigenschaften sorgen Teppiche gleichsam dafür, dass sich die Inseln des Wohnraums in »Inseln der Ruhe«²⁷ verwandeln, die einerseits Geräusche von draußen dämpfen und andererseits den eigenen Fernsehlärm absorbieren und so den nachbarschaftlichen Frieden gewährleisten sollen.²⁸

Gleichzeitig schließen hieran symbolische Trennungen an, indem Teppichen über diese funktionale Komponente eine medienästhetische Funktion zukommt. So heißt es im zitierten Artikel zur Fernsehhecke weiter: »Diese Grenze schafft der Teppich durch sein Format; seine Farbe, sein Muster geben dem »Fernsehbezirk« Stimmung.«²⁹ Der Prozess der Parzellierung des Wohnraums geht somit nicht so sehr vom Fernsehen selbst aus, vielmehr bringen Akteure wie der Teppich die räumliche Unterteilung in einzelne Bereiche und damit die Fernsehhecke erst hervor. Dabei funktioniert die Metapher eines »Insel-Stils« selbst als Filter. Sie hat Anteil an der Diskursivierung des Fernsehens als häuslichen Akteur, indem sie das Medium in die Bedeutung der Wohninsel einordnet und zu einer Anordnung diverser Objekte im Wohnraum erklärt, zu der neben dem Teppich ein Fernseh- und ein Couchtisch, ein Sofa und ein Sessel sowie eine Stehlampe gehören (vgl. Abb. 1). Das räumlich-dingliche Arrangement Fernsehhecke wird hier zum Sinnbild für häusliche Sesshaftigkeit und Gemütlichkeit schlechthin.³⁰

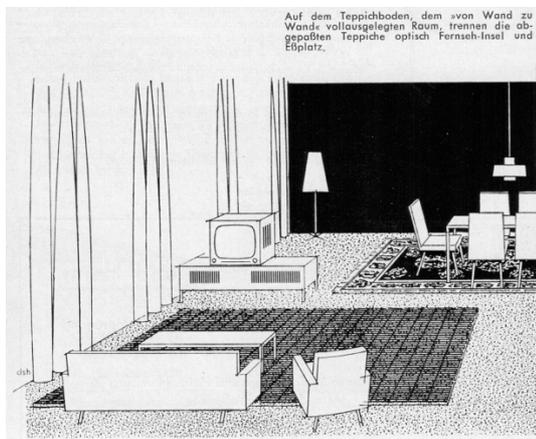


Abb. 1: Teppich-Inseln: Von der Essecke abgetrennte Fernsehhecke.³¹

26 Anonymus: »Das Fernsehen wird gemütlich«.

27 Anonymus: »Wir richten uns ein«, S. 10.

28 Vgl. Anonymus: »Das Fernsehen wird gemütlich«.

29 Ebd.

30 Markus Krajewski geht diesem Zusammenhang an dem Begriff des Servers nach. Vgl. Krajewski: *Der Diener*, S. 547.

31 Anonymus: »Das Fernsehen wird gemütlich«.

Eine weitere Filterfunktion im Wohnraum kommt neben dem Teppich auch Vorhängen und Gardinen zu. In Einrichtungs- und Programmzeitschriften erscheinen zu dieser Zeit zahlreiche Bildstrecken, in denen Einrichtungshinweise zur zeitgenössischen Gardinenkultur gegeben werden. Diese scheint zuallererst darauf zurückzuführen zu sein, dass die Architekturen des Wiederaufbaus größere Fensterfronten in Form sogenannter Panoramafenster aufführen. Sowohl städtische Hochhäuser als auch vorstädtische Einfamilien-Bungalows zeigen sich in dieser Hinsicht inspiriert vom US-amerikanischen Modell des *open-plan*, für das fließende und offene Grundrisse kennzeichnend sind. Im Zuge dieser Entwicklung werden Gardinen zu wichtigen Akteuren, denen neben der Aufgabe des Sichtschutzes auch die der Repräsentativität nach außen zukommt.

In den 1950er/60er-Jahren wird das Fenster in populären Diskursen verhandelt als Schnittstelle des Hauses zwischen seinen Bewohner*innen und der Außenwelt: »Fenster sind Nahtstellen unseres Lebens, Grenzen zwischen dem engen Drinnen und dem unendlichen Draußen, zwischen dem abgeschlossenen Ich und der nicht zu überschauenden Welt«³², heißt es in dem Artikel »Der Vorhang, Kleid des Fensters«, der 1965 in *Haus und Heim* erscheint. Als Ver- und Bekleidungen des Fensters prozessieren Vorhänge und Gardinen zwischen Zeigen und Verbergen, grenzen den Innen- vom Außenraum ab. Über diese Extreme hinaus zeigt sich die Filterfunktion von Gardinen und Vorhängen im Dazwischen, d.h. in der Art und Weise, wie sie das Licht brechen. Sie erlauben teilweise Sichtbarkeit und haben ästhetische Funktionen im Wohnraum durch die Gestaltung der Lichtintensität und -temperatur. Und mehr noch als schwere Vorhänge filtert die Gardine das Tageslicht; in dieser Funktion ähnelt sie der Jalousie: In ihrer Operativität »trennt [...] [sie] das Sehen vom (Nicht-)Gesehenwerden, Transparenz von Opazität ab.«³³

Gardinen leiten Blickregime an, indem sie den Innenraum zum Außenraum durchlässig werden lassen – und anders herum. Der oben zitierte Zeitschriftenbeitrag zeigt auf zwei textbegleitenden Abbildungen Musterbeispiele für Fensterbekleidungen (vgl. Abb. 2 und 3). Auf beiden ist jeweils eine Frau zu sehen, die in der rechten bzw. linken hinteren Ecke eines Zimmers steht. Den Großteil der Wand nimmt ein fast bodentiefes Panoramafenster ein, das vollständig mit Gardinenstoff sowie zwei zusätzlichen Vorhangschals verkleidet ist, die der damaligen Mode entsprechend großzügige florale Motivdrucke zeigen. Die Gardinen werfen einen leichten, fast symmetrischen Faltenwurf. Beide Räume wirken hermetisch geschlossen. Dieser Eindruck wird dadurch verstärkt, dass beide Frauen in ihre jeweilige Ecke eingehegt sind; so eng hinter dem Mobiliar stehend, dass unklar ist, wie sie dort hineingekommen sind und wieder herauskommen werden.

Obwohl das Material der Gardinen – es handelt sich um Feintüll – einen wenigstens halbtransparenten Blick nach außen freigeben müsste, zeichnet sich

32 Anonymus: »Der Vorhang, Kleid des Fensters«.

33 Engell: »Jalousie«, S. 72. Lorenz Engell beschreibt die Jalousie als Verkleidung von Fenstern als filmisches Motiv im Hollywoodkino, das in erster Linie nicht-häusliche Räume, insbesondere des Büros, markiert.

durch sie inszenierungsbedingt nicht einmal eine leichte Präsenz der Außenwelt ab. Darin scheint das dargestellte Szenario den filmischen Szenen der Jalousie näher zu stehen als tatsächlichen Wohnpraktiken: Auch hier trennt die Gardine – der Jalousie ähnlich – »den Wahrnehmungsraum der Figur von ihrem Handlungsspielraum ab«³⁴, wobei nicht nur der außerdiegetische Raum – alles hinter dem Fenster – unerreichbar scheint, sondern ebenso der innerhäusliche. Diesen Umstand kann auch nicht umkehren, dass eine der beiden Frauen telefoniert, und so einen Kontakt nach außen herzustellen versucht, den Blick jedoch kontemplativ nach unten bzw. innen gerichtet. Dass die beiden fotografischen Abbildungen überhaupt menschliche Akteur*innen zeigen, ist für zeitgenössische Darstellungskonventionen von Inneneinrichtungen eher untypisch.³⁵ Umso aussagekräftiger ist es, wie hier junge Frauen in einem Bildakt einerseits als Akteurinnen zentral gesetzt und gleichzeitig stillgestellt werden. In diesem Sinne erscheinen sie weniger als Handlungsträgerinnen, sondern erfüllen vielmehr eine dekorative Funktion, was sie selbst gleichsam zu Mobiliar werden lässt.

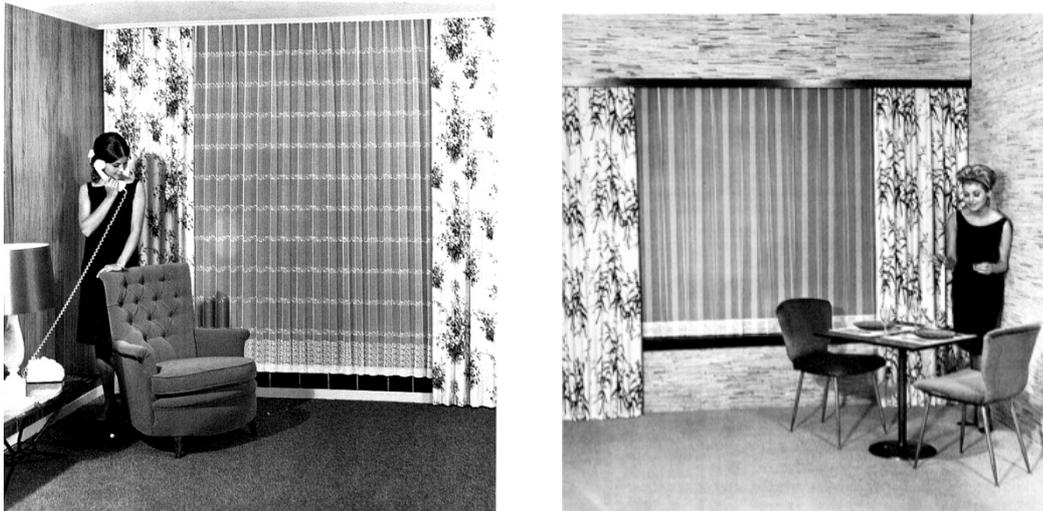


Abb. 2 und 3: Einhegung häuslicher Akteurinnen: Gardinen-Ecken.³⁶

Die Gardine schließt an den Aspekt des Fensters als Schnittstelle zwischen innen und außen an. In seinen Wohnstudien beschreibt der Soziologe Alphons Silbermann die Gardine als einen der immer beliebter werdenden Einrichtungsgegenstände der Nachkriegszeit.³⁷ Ihre Wirkmächtigkeit sieht er gerade darin, dass sie so erfolgreich zwischen Öffentlichkeit und Privatheit prozessiert:

34 Ebd.

35 Mit Blick auf französische Möbelkataloge der Zeit siehe Baudrillard: *Das System der Dinge*, S. 36.

36 Anonymus: »Der Vorhang, Kleid des Fensters«.

37 Vgl. Silbermann: *Neues vom Wohnen der Deutschen* (West), S. 125.

Die aus feinem, grobem, kostbarem oder billigem Material hergestellte, gerade, krumm oder gerüschelt im Fenster hängende Gardine bietet, von draußen betrachtet, ein genormtes, in sich geordnetes Bild der gesellschaftlichen Anpassung, von drinnen bietet sie Verborgenheit vor dem Blick von draußen, ohne den Blick von drinnen nach draußen einzuschränken – Privatheit ist garantiert, Öffentlichkeit indes nichts ausgeschlossen.³⁸

Während Gardinen und Vorhänge im viktorianischen Zeitalter aus Seide gefertigt und damit nur einer gut betuchten Oberschicht zugänglich waren,³⁹ bedeutet eine neue »Fülle an Chemiefasern«⁴⁰ die Demokratisierung der Fensterverhüllungen. Mit dem Materialwechsel im Wohnraum werden Gardinen und Vorhänge konstitutiv für das Feld einer nachkriegsspezifischen häuslichen Wohnlichkeit, wie es 1956 in dem Artikel »Neue Gewebe beleben das Heim« heißt:

Erst die Textilien mit ihren Farben und Strukturen bringen Leben und Wärme in das kühle Milieu, in dem selbst ein formschönes Mobiliar nüchtern und unwohnlich wirken würde. Zarte Gewebe mildern das harte Licht, das durch die kahlen Fensteröffnungen dringt, und ein Vorhang, der von der Decke bis zum Fußboden reicht, kann außer seiner Funktion als Raumtrennung einen entscheidenden Akzent in der gesamten Ausstattung bilden.⁴¹

Gardinen und Vorhängen wird hier eine Filterfunktion zugesprochen, die eine sich über Fragen zum »geschmackvollen« Wohnen konstituierende neue Mittelschicht prägt.

Im hier versammelten Material begründen sich Inseln und Ecken im Wohnraum maßgeblich über das Textile. Wie Bernhard Siegert darlegt, geht das Haus als solches erst über historisch verschiedene Kulturtechniken des Abgrenzens und Abschottens hervor, die die Unterscheidung zwischen innen und außen prozessieren.⁴² Mit den daraus resultierenden Raumordnungen sind gleichsam soziale Codes angesprochen. Siegert beschreibt das Haus denn auch als einen Ort, mit dem seit jeher spezifische (symbolische) Grenzziehungen einhergehen: »Die Gliederung des häuslichen Raumes verhält sich dem alltäglichen Leben gegenüber keineswegs neutral, sie übt nicht nur Macht auf unser Leben aus, sie artikuliert das Leben auch im Sinne spezifisch historisch kontingenter Codes.«⁴³ Im Weiteren zeigt sich, wie

38 Ebd., S. 126.

39 Siehe Moebius: Das englische Vorbild, S. 96ff.

40 Anonymus: Neue Gewebe beleben das Heim, S. 2.

41 Ebd.

42 Vgl. Siegert: Cultural Techniques, S. 48.

43 Siegert: »Türen«, S. 158.

diese Raumordnung auf der Schwelle zur Computerisierung des Zuhauses mit einem Medienwechsel auch einer neuen Codierung des Häuslichen unterliegt.

3. BAUKASTENMEDIEN: WOHNEN IM SYSTEM

Geht die Filterfunktion mit Blick auf die Verhäuslichung des Fernsehens noch maßgeblich von seinem textilen Umfeld aus, so kündigt sich bereits Mitte der 1960er-Jahre eine Verschiebung an. In dieser Entwicklung zeichnet sich ab, wie Materialität als treibender Akteur einer häuslichen Wohnumwelt abgelöst wird von ersten Immaterialisierungstendenzen, mit denen das Wohnen auf das Wesentliche reduziert bzw. neu geordnet und gebündelt werden soll. In der Designzeitschrift *Form* erscheint 1965 ein Artikel, in dem Dieter Rams' Entwürfe »zur ›Entwicklung eines variablen Systems für Apparate zur Speicherung und Wiedergabe akustischer und visueller Information im Wohnbereich«⁴⁴ vorgestellt werden. Das Programm versteht sich als Verbesserung der insbesondere in Europa so gängigen Radio-TV-Kombinationsmöbel dahingehend, dass möglichst alle technischen Endgeräte darin Platz finden und nicht lediglich zwei Elemente miteinander kombiniert werden: »Dem Programm liegt die Idee zugrunde, daß ein systematisch koordinierter und räumlich konzentrierter Komplex aller Apparate und deren Zubehör logisch und ökonomisch ist.«⁴⁵ Statt als Möbel versteht sich die Apparatekombination aus Television, Hi-Fi, Tonband und Plattenspieler als *System*, bei dem es nicht darum geht, die Technik hinter Klapp- und Schiebetüren zu verstecken, sondern die einzelnen Elemente gut aufeinander abzustimmen.

Das Prinzip, Informationen nicht über Einzelgeräte zu empfangen, zu speichern und wiederzugeben,⁴⁶ sondern im Geräteverbund als System, nimmt dabei nicht nur die Idee des Computer als ›Universalmedium«⁴⁷ im häuslichen Raum vorweg. Diese Entwicklung führt gleichzeitig zur Entdeckung der »Eigeninitiative des Benutzers«⁴⁸. Rams erklärt die dahinterstehende Idee wie folgt: »Wir dachten an das beziehungslose Nebeneinander und Durcheinander unserer heutigen Gerätemwelt, und wir versuchten, mit diesem System unsere Geräte in eine mehr auf den Menschen bezogene Ordnung zu bringen.«⁴⁹ Der Braun-Baukasten suggeriert, dass die technischen Vollzüge immer gut einsehbar sind für die Bewohner*innen: Man kann Plattenspieler und Tonbandgerät beim Drehen zusehen. Zudem unterscheidet sich die Rückseite kaum von der Vorderseite, sodass das Gerät, anders als bei den meisten damaligen Kombinationsmöbeln, theoretisch frei im Raum stehen kann und somit von allen Seiten zu bedienen ist.

44 Anonymus: »Hören und Sehen im System«, S. 40.

45 Ebd.

46 Vgl. ebd.

47 Siehe hierzu Bolz u.a. (Hrsg.): Computer als Medium.

48 Anonymus: »Hören und Sehen im System«, S. 42.

49 Ebd.

MONIQUE MIGGELBRINK

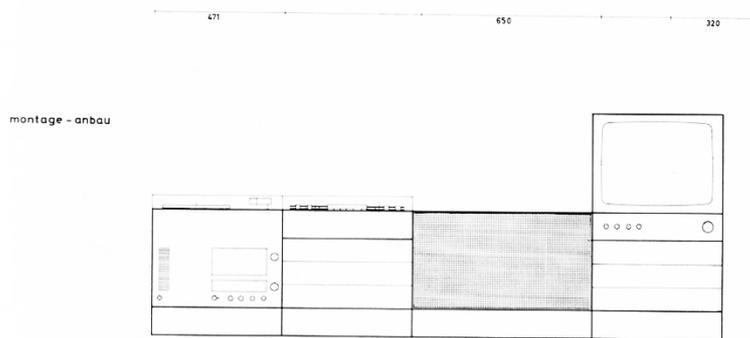


Abb. 4: Medienbaukasten oder Küchenzeile?⁵⁰



Abb. 5: Medienbaukasten auf Stahlfüßen: Regiepult im Wohnraum.⁵¹

Die Geräte lassen sich variabel in Regale, Kästen und Schrankwände einfügen oder an der Wand montieren. Orientieren könne man sich hier an der Küchenindustrie, schließlich habe diese die besten Erfahrungswerte mit den Ansprüchen an solche systemisch aufeinander bezogenen Entwürfe.⁵² In vertikaler Anordnung gleicht der Medienbaukasten denn auch tatsächlich einer Küchenzeile (vgl. Abb. 4). Bei einer Montage auf Stahlfüßen (vgl. Abb. 5) sieht er aus wie ein Regiepult, um den häuslichen Raum zu orchestrieren, und das noch bevor es Diskurse zu *smart homes* und *ubiquitous computing* überhaupt gibt.⁵³ Einem Computer-Interface gleich, befinden sich die »Bedienungszonen« der »Steuergeräte« an der Oberseite⁵⁴ und nicht länger an der Vorderseite der Gehäuse. Entgegen den Gemütlichkeit signifizierenden Fernsehdecken versteht sich der Medienbaukasten explizit als »Kommunikationssystem«.⁵⁵ So sei die »Abhängigkeit des Ganzen und seiner Elemente zu den möglichen Standorten im Wohnbereich«⁵⁶ ein integraler Faktor bei der Gestaltung des Komplexgeräts im neuen Gewand. Statt die Technik unsichtbar zu machen, geht es hier darum, die Technik zu bündeln, zu ordnen und für die Nutzer*innen handhabbarer zu machen. Claudia Mareis stellt hinsichtlich der Gehäuse von gestalteten Objekten eine Aufmerksamkeitsverschiebung in Design-Diskursen fest, in die sich diese Aussagen von Rams durchaus einordnen lassen. Demzufolge »verlagerte sich die Aufmerksamkeit designtheoretischer Analysen im Verlauf der zweiten Hälfte des 20.

50 Ebd., S. 43.

51 Ebd., S. 40.

52 Vgl. ebd., S. 42.

53 Für eine Diskussion dieser Begriffe siehe folgende Sammelrezension: Sprenger: »Ubiquitäre Verortung«.

54 Vgl. Anonymus: »Hören und Sehen im System«, S. 42.

55 Ebd., S. 40.

56 Ebd.

Jahrhunderts zunehmend weg vom Produktdesign hin zum Systemdesign und vom Entwurfs- zum Gebrauchskontext gestalteter Dinge.«⁵⁷

Die Entwürfe eines neuen Wohnens mit Medien ziehen nur langsam in die Wohnungen ein. Tests zeigen, dass die Baukästen nicht vollständig gekauft, sondern – wenn überhaupt – nach und nach ergänzt werden.⁵⁸ Auch wenn davon ausgegangen werden muss, dass solche Systeme nur in den Wohnungen eines relativ kleinen, gebildeten und begüterten Teils der Mittelschicht vorzufinden sind, hat sich etwas grundlegend gewandelt: Der Wohnraum erscheint nun infolge seiner Möblierung mit Medien als aufeinander bezogenes, variables System – zumindest qua Design. Rams' Designprinzip »to omit the unimportant in order to emphasize the important«⁵⁹ beschreibt nicht nur die neue Designidee des Medienbaukastens selbst, sondern ebenso eine neue Raumstruktur.

4. FUNKTIONSBEREICHE: COMPUTERISIERUNG DES WOHNENS

Die Nähe des Baukastenprinzips zu Kücheneinrichtungen ist mediengeschichtlich weniger abwegig, als es auf den ersten Blick erscheint. Tatsächlich kommen gegen Ende der 1960er-Jahre zahlreiche Einrichtungen für einen digital programmierten Haushalt auf.⁶⁰ Einer der spektakuläreren Entwürfe ist das Computermodell H-316 des US-amerikanischen Geräteherstellers Honeywell. Der »Küchen-Computer per Katalog« wird in der Zeitschrift *Form* als neue Erfindung aus den USA vorgestellt, die der Hausfrau beim Kochen helfen soll, indem das Gerät hunderte von Rezepten zur Auswahl stellt.⁶¹ Über diese Basisfunktion hinaus erweist sich der Küchencomputer dem Artikel zufolge als eine kleine Revolution in der Verwaltung des Haushalts: »Wie die Zeitschrift ›die moderne küche‹ berichtet, kann der Computer auch als ›Küchen-Gerät‹ programmiert werden und Aufgaben wie Haushaltsgeldplanung und Scheckbuchführung erledigen sowie Schulaufgaben nachprüfen«⁶². Die horrenden Kosten von 10.600 Dollar beinhalten als Bonus einen zweiwöchigen Programmierlehrgang. Ziel sei es jedoch, den Preis in einem Zeitraum von sechs Jahren auf den eines Familienautos zu senken.⁶³ Auffällig ist, dass die Werbeanzeige für den Honeywell-Computer mit Schürze, Blümchentapete und Gardine explizit die Haushaltsrealitäten der Küche referenziert.⁶⁴ Stellten Frauen gerade in der frühen

57 Mareis: »Unsichtbares Design und post-optimale Objekte«, S. 100.

58 Vgl. Anonymus: »Hören und Sehen im System«, S. 42.

59 Rams: »Omit the Unimportant«, S. 24. Rams spricht hier ganz explizit von der Neuentdeckung des *environment* qua Design. Vgl. ebd.

60 Weiterführend hierzu siehe Miggelbrink: »Home Computer«.

61 Anonymus: »Küchen-Computer«, S. 80.

62 Ebd.

63 Vgl. ebd.

64 Vgl. Bartz: »Der Computer in der Küche«, S. 18.

Computergeschichte zentrale Akteurinnen in der Programmierung dar,⁶⁵ werden sie beginnend mit den 1950er-Jahren systematisch aus der Geschichte des *personal computing* herausgerechnet und neu entworfen als an die Hausarbeit gebundene Nutzerinnen.⁶⁶

Materialisieren sich Diskurse zum Computer in den 1960er-Jahren in der Küche, so sind die ersten Home Computer, die als nutzerfreundlich kompakte Kästchen in den 1980er-Jahren tatsächlich Einzug in Einrichtungszeitschriften halten, insbesondere in Kinderzimmern vorzufinden. Das »Kinderzimmer im Zeichen des Computerzeitalters«⁶⁷ wird zur Projektionsfläche nicht nur möglicher Leistungen des Heimcomputers selbst, sondern auch seiner jungen Nutzer*innen (vgl. Abb. 6): Mit dem »Baukastensystem« der abgebildeten Einrichtungen wird das Kinderzimmer selbst zum Desktop, auf dem sich kinderleicht zwischen Arbeit und Spiel wechseln lassen soll.⁶⁸ Mitwachsende Schüler*innenschreibtische geben so nicht nur dem Computer einen Ort im Zuhause, sondern disziplinieren gleichzeitig den Nachwuchs zum »Telespielen« – natürlich erst »nach der Arbeit«⁶⁹.

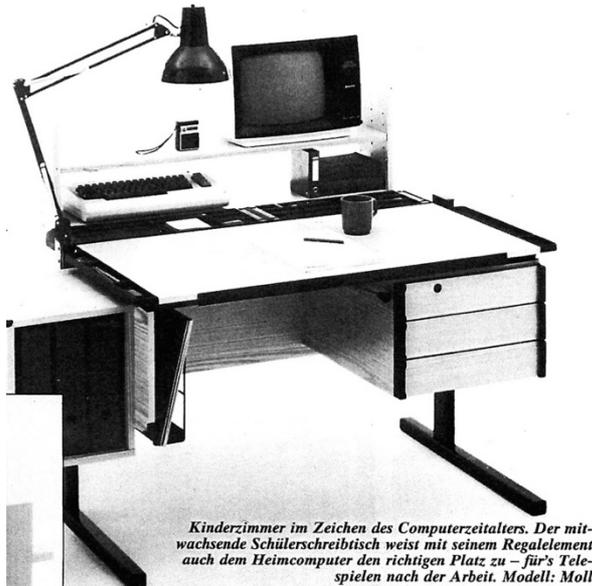


Abb. 6: Mitwachsende Computerschreibtische.⁷⁰

-
- 65 Siehe hierzu etwa Light: »When Computers Were Women«.
- 66 Sherry Turkle stellt heraus, wie Computer mit Beginn der Phase des *personal computing* von männlichen Nutzern über Praktiken des *tinkering* angeeignet werden als »intimate machines«. Turkle: »The Subjective Computer: A Study in the Psychology of Personal Computation«; für eine weitere Einordnung zum Computer als männlich konnotiertes Bastlermedium siehe Haddon: »The Home Computer. The Making of a Consumer Electronic«, S. 13-21.
- 67 Anonymus: »Kinder- und Jugendmöbel«, S. 40.
- 68 Vgl. ebd.
- 69 Ebd.
- 70 Ebd.

Auch die weiteren Räume des Wohnens zeigen sich bald affiziert vom an der Computerkultur haftenden Fortschrittsglauben. Statt Gemütlichkeit signifizierende Fernsehgeräte zeigen Abbildungen zu möglichen Einrichtungsszenarien nun immer öfter flimmernde Computerbildschirme (vgl. Abb. 7). Entgegen dem milden Fernsehlicht verweisen die digitalen Kommandozeilen darauf, dass der Computer mit dem Wohnzimmer nun auch den Mittelpunkt des Wohnens erobert hat. Bald ist auch das sogenannte *Home Office* keine Seltenheit mehr, das als Lösungsstrategie für die »Anforderungen an den wohnlichen Funktionsbereich«⁷¹ verhandelt wird. Zwar wird damit erneut die Ecke im Wohnraum, in Form von Arbeits- und Computerecken, relevant. Gleichzeitig lässt sich statt eines Insel-Werdens eher ein Raum-Werden des Computers feststellen. Hier lässt sich am Material beobachten, wie mit der Rede von Funktionen ein »Computersprech« auf die Raumgestaltung übergeht. In diesem Sinne kündigen die Zeitschriften von einer neuen Parzellierung des Wohnraums, die als »Fortschritt im Wohnen«⁷² verhandelt wird und mit der neue Machtstrukturen einhergehen.

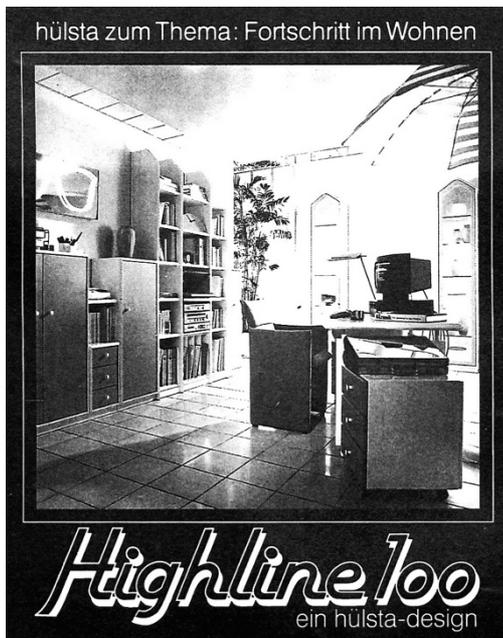


Abb. 7: Kommandozeilen im Wohnzimmer.⁷³

Ist die Tendenz einer kulturkritisch motivierten Durchlässigkeit zum Außen bereits mit der Gardinenkultur der 1960er-Jahre zu verzeichnen, so findet diese mit dem Home Computer eine neue Zuspitzung. Das Moment häuslicher Regulation geht nun weniger von textilen Akteuren aus, sondern wird ganz auf den Computer übertragen. Computer- und Einrichtungszeitschriften zeigen sich affiziert von einem kybernetisch informierten Kunst- und Architekturdiskurs. In *Die kybernetische Stadt*

71 Anonymus: »Een beetje Zonnenschijn. Möbelmesse Utrecht«, S. 121.

72 Ebd., S. 120.

73 Werbeanzeige des Möbelherstellers Hülsta.

beschreibt Nikolas Schöffer 1970 nichts weniger als einen Entwurf für eine neue Gesellschaftsform, die sich über neue Formen des Zusammenlebens konstituiert:

Wir können Wohnungen in Form von konditionierten Gehäusen ins Auge fassen, in deren Innerem durch ein perfektioniertes kybernetisches System ein konstantes, aber dynamisches Gleichgewicht erzielt wird, mit einer optimalen Dosierung von Sensationen, die alle Sinne ansprechen: Schall, Licht, Temperatur, Geruch, Luftdruck und -strömungen, Feuchtigkeit. Bei der Programmierung aller dieser Sensationen wirken die Benutzer mit Hilfe von individueller Steuerung über Funk ständig mit.⁷⁴

Was hier als eine Vorwegnahme aktueller Entwürfe zu *smart homes* und entsprechender raumregulierender Technologien erscheint, basiert – noch ganz unverhohlen – auf einem kybernetischen Zeitregime der Prädiktion und des Feedbacks. Die Filterfunktion obliegt hier nicht länger den Wohnmaterialien, sondern geht vom Computer selbst aus, in Form von Algorithmen und Formalsprachen, die Austauschprozesse mit der Umwelt anleiten, etwa für einen ›optimalen‹ Luftdruck und -feuchtigkeit. Das Häuslichkeitsdispositiv überlagert sich hier mit einem Prozess gesellschaftlicher Kybernetisierung, auch wenn diese in Schöffers Fall noch nicht so sehr als neoliberale Kontroll- und Steuerungsphantasie in Erscheinung tritt, sondern als »programmierte Architektur«⁷⁵, die im Sinne einer bewusst gesteuerten Akzeleration gedacht ist.⁷⁶

Mit der dargelegten semantischen Verschiebung von Filterpraktiken und -prozessen im Wohnraum gehen weitere Transformationen einher. Diese betreffen ganz grundlegend eine Verschiebung der Agentur: Die textilen Einrichtungsszenarien der Fernsehcke verweisen auf eine menschliche Signatur; Frauen werden als Einrichtungsexpertinnen adressiert und für Materialien, Farben und Muster interessiert. Hinter den programmierten Einrichtungen des Computers steht die Annahme, dass die Maschine diese Aufgabe besser ausführt als menschliche Akteur*innen dies vermögen. Im ersten Fall ist Häuslichkeit soziokulturell und psychologisch gerahmt. Wohnen hat hier eine stark ästhetische Komponente; mit Gardinen und Teppichen werden nicht nur Licht und Schall, sondern immer auch Fragen einer ästhetischen Wohnkultur gefiltert. Das kybernetische Wohnen hingegen bedeutet einen Bruch mit diesen soziokulturellen Vorstellungen von ›gutem‹ Wohnen und ›Qualität‹ hin zu einem ›objektiven‹ Optima. Die optimale Dosierung von Sensation kennt keine kulturellen Faktoren mehr, sondern bringt eine objektivierte Häuslichkeit hervor, die nunmehr messbar und optimierbar ist. Statt einer textilen Haptik herrscht hier die Rationalität des Computers, der weniger auf

74 Schöffer: Die kybernetische Stadt, S. 87. Für diesen Hinweis danke ich Christian Köhler.

75 Ebd., S. 94.

76 Vgl. ebd., S. 18 u. S. 29.

Gemütlichkeit, denn auf homöostatische Prinzipien mittels mathematischer Transformationen ausgerichtet ist.

Eine kleine Materialgeschichte des Wohnens unter einer Filterperspektive hat hoffentlich zeigen können, wie prekär die Unterscheidung zwischen Filtern im Analogen und im Digitalen eigentlich ist. Dabei wurde Wohnen als Kulturtechnik beschrieben, für die analoge Filterprozess und -praktiken kennzeichnend sind. So ist die Verhäuslichung des Mediums Fernsehen angewiesen auf Allianzen mit textilen Akteuren wie Teppichen und Gardinen. Diese regulieren die häusliche Wohnökologie, indem sie etwa Licht und Schall filtern. Gleichzeitig weisen sie ins Symbolische und teilen den Wohnraum in temporäre Sphären, mit denen unterschiedliche machtspezifische Codierungen einhergehen. Mit dem Einzug des Computers in die Haushalte verschiebt sich die Bedeutung von Filterprozessen und -semantiken im Wohnraum. Von nun an geht es weniger darum, zwischen innen und außen zu regulieren bzw. prozessieren, stattdessen gibt es eine Tendenz zur totalen Präsenz des Inneren des Hauses. Weiter ins Dunkel gehüllt werden in diesem Prozess symbolische Bedeutungen und machtspezifische Codierungen einer digitalen Wohnumwelt.

LITERATURVERZEICHNIS

- Anonymus: »Hören und Sehen im System«, in: Form, H. 29, 1965, S. 40-45.
- Anonymus: Lemma »Filter«, in: Pfeifer, Wolfgang; Braun, Wilhelm (Hrsg.): Etymologisches Wörterbuch des Deutschen. A-L, 2. Auflage, durchgesehen und ergänzt von Wolfgang Pfeifer. Berlin [u.a.] 1996, S. 342-343.
- Anonymus: »Wir richten uns ein: Inseln im Wohnraum. Das Standardzimmer weicht der persönlichen Einrichtung«, in: Haus und Heim, 9. Jg., H. 8, 1960, S. 8-10.
- Anonymus: »Das Fernsehen wird gemütlich«, in: Haus und Heim, 9. Jg., H. 3, 1960, S. 2.
- Anonymus: »Der Vorhang, Kleid des Fensters«, in: Haus und Heim, 14. Jg., H. 8, 1965, S. 5-8.
- Anonymus: »Neue Gewebe beleben das Heim«, in: Haus und Heim, H. 1, 1965, S. 2f.
- Anonymus: »Heim und Garten. Die fünfte Wand«, in: HörZu, H. 45, 1965, S. 18.
- Anonymus: »Küchen-Computer«, in: Form, H. 51, 1970, S. 80.
- Anonymus: »Kinder- und Jugendmöbel«, in: möbel kultur, H. 33, 1985, S. 40.
- Anonymus: »Een beetje Zonnenschijn Möbelmesse Utrecht: Mehr als nur ein Heimspiel«, in: möbel kultur, H. 10, 1985, S. 120-121, S. 121.

- Bartz, Christina: »Der Computer in der Küche«, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 2018, 2(9), S. 13-25.
- Baudrillard, Jean: Das System der Dinge. Über unser Verhältnis zu den alltäglichen Gegenständen [1968]. Frankfurt a.M. 1991.
- Böhme, Hartmut: »Einführung. Netzwerke. Zur Theorie und Geschichte einer Konstruktion«, in: Barkhoff, Jürgen (Hrsg.): Netzwerke. Eine Kulturtechnik der Moderne. Köln 2004, S. 17-36.
- Bolz, Norbert u.a. (Hrsg.): Computer als Medium. München 1994.
- Chun, Wendy Hui Kyong: »Queering Homophily. Muster der Netzwerkanalyse«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, Themenschwerpunkt: Medienökonomien, Jg. 10, H. 18, 1/2018, S. 131-148.
- Engell, Lorenz: »Jalousie«, in: Böttcher, Marius u.a. (Hrsg.): Wörterbuch kinematografischer Objekte. Berlin 2014, S. 70-72.
- Haddon, Leslie: »The Home Computer. The Making of a Consumer Electronic«, in: Science as Culture, H. 2, 1988, S. 7-51
- Hallinan, Blake/Striphas, Ted: »Recommended for you: The Netflix Prize and the production of algorithmic culture«, in: New Media & Society, H. 18, 1/2016, S. 117-137.
- Hickethier, Knut: Geschichte des deutschen Fernsehens. Stuttgart u.a. 1998.
- Hörl, Erich: »Tausend Ökologien. Der Prozess der Kybernetisierung und die allgemeine Ökologie«, in: Diedrich Diederichsen, Anselm Franke (Hrsg.). The Whole Earth. Kalifornien und das Verschwinden des Außen. Berlin 2018, S. 121-130.
- Jany, Susanne: »Operative Räume. Prozessarchitekturen im späten 19. Jahrhundert«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, Themenschwerpunkt: Medien/Architekturen, Jg. 7, H. 12, 1/2015, S. 33-43.
- Kaerlein, Timo: Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien. Zur Kybernetisierung des Alltags. Bielefeld 2018.
- Krajewski, Markus: Der Diener. Mediengeschichte einer Figur zwischen König und Klient. Frankfurt a.M. 2010.
- Light, Jennifer S.: »When Computers Were Women«, in: Technology and Culture, H. 3, 1999, S. 455-483.
- Mareis, Claudia: »Unsichtbares Design und post-optimale Objekte. Interface-Design und Entmaterialisierungsdiskurse seit circa 1960«, in: Bartz, Christina u.a. (Hrsg.): Gehäuse: Mediale Einkapselungen. Paderborn 2017, S. 93-114.
- Maye, Harun: »Kulturtechnik«, in: Bartz, Christina u.a. (Hrsg.): Handbuch der Mediologie. Signaturen des Medialen. München u.a. 2012, S. 142-148.
- Miggelbrink, Monique: Fernsehen und Wohnkultur. Zur Vermöbelung von Fernsehapparaten in der BRD in den 1950er- und 1960er-Jahren. Bielefeld 2018.

- Miggelbrink, Monique: »Von ›Idiotenlaternen‹ und ›Kulturmaschinen‹ – klassenspezifische Vermöbelung von Fernsehapparaten in den 1950er/60er-Jahren im interkulturellen Vergleich«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, Themenschwerpunkt: Klasse, H. 19, 2/2018, S. 62-71.
- Miggelbrink, Monique/Doreen Hartmann: »These 6: Es gibt Kulturtechniken, die eine Nähe zum Unbewussten aufweisen. So ist beispielsweise das Kochen eingebunden in weitreichende Prozesse und Strukturen, die sich als Automatismen beschreiben lassen«, in: Eke, Norbert Otto u.a. (Hrsg.): Logiken strukturbildender Prozesse: Automatismen. Paderborn 2014, S. 273-278.
- Miggelbrink, Monique: »Home Computer: Wohnen mit dem Computer in Einrichtungszeitschriften«, in: Nierhaus, Irene u. a. (Hrsg.): WohnSeiten. Visuelle Konstruktionen des Wohnens, in Zeitschriften, Bielefeld 2021 (im Erscheinen).
- Muthesius, Stefan: Das englische Vorbild. Eine Studie zu den deutschen Reformbewegungen in Architektur, Wohnbau und Kunstgewerbe im späteren 19. Jahrhundert. München 1974.
- Pariser, Eli: The Filter Bubble. What the Internet Is Hiding from You. New York 2011.
- Rams, Dieter: »Omit the Unimportant«, in: Design Issues, Vol. 1, No. 1, 1984, S. 24-26.
- Rettberg, Jill W.: Seeing Ourselves Through Technology. How We Use Selfies, Blogs and Wearable Devices to See and Shape Ourselves, New York 2014, S. 20-32.
- Schöffer, Nikolas: Die kybernetische Stadt. München 1970.
- Schüttpelz, Erhard: »Der Punkt des Archimedes. Eine Schwierigkeit des Denkens in Operationsketten«, in: Kneer, Georg u.a. (Hrsg.): Bruno Latours Kollektive. Kontroversen zur Entgrenzung des Sozialen. Frankfurt a.M. 2008, S. 234-258.
- Seyfert, Robert/Roberge, Jonathan (Hrsg.): Algorithuskulturen. Über die rechnerische Konstruktion der Wirklichkeit. Bielefeld 2017.
- Siegert, Bernhard: Cultural Techniques: Grids, Filters, Doors, and Other Articulations of the Real. New York 2015.
- Siegert, Bernhard: »Cultural Techniques: Or the End of the Intellectual Postwar Era in German Media Theory«, in: Theory, Culture & Society, Jg. 30, H. 6, 2013, S. 48-65.
- Siegert, Bernhard: »Türen. Zur Materialität des Symbolischen«, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung, H. 1, 2010, S. 151-170.
- Silbermann, Alphons: Neues vom Wohnen der Deutschen (West). Köln 1991.
- Spangenberg, Peter M.: »Mediendiskurse«, in: Bartz, Christina u.a. (Hrsg.): Handbuch der Mediologie. München u.a. 2012, S. 170-175.
- Spigel, Lynn: Make Room for TV: Television and the Family Ideal in Postwar America. Chicago 1992.

MONIQUE MIGGELBRINK

- Sprenger, Florian: »Ubiquitäre Verortung. Neue Literatur zu umgebenden Medien«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, Themenschwerpunkt: Werbung, H. 9, 2/2013, S. 190-194.
- Tichi, Cecilia: Electronic Hearth: Creating an American Television Culture. New York 1991.
- Turkle, Sherry: »The Subjective Computer: A Study in the Psychology of Personal Computation«, in: Social Studies of Science, H. 12, 2/1982, S. 173-205.
- Wagner, Alexander: »Kultur im Heim. Die Sphärendynamik des ›Wohnens‹ in Wohnzeitschriften der DDR«, in: Nierhaus, Irene u. a. (Hrsg.): WohnSeiten. Visuelle Konstruktionen des Wohnens, in Zeitschriften, Bielefeld 2021 (im Erscheinen).
- »Werbeanzeige des Möbelherstellerst Hülsta«, in: möbel kultur, H. 8, 1985, S.4.
- Winkler, Hartmut: Prozessieren: Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion. Paderborn 2015.

SITUIERTE SEMITRANSPARENZ

Farbfilter als Agens fotografischer Materialisierung in James Wellings *Glass House*-Serie

VON ILKA BECKER

I. FARBE ALS SCHMINKE, FARBE ALS EREIGNIS

In *Die helle Kammer* verleiht Roland Barthes seiner Abneigung gegenüber dem Einsatz von Farbe in fotografischen Verfahren deutlichen Ausdruck: »... nie kann ich mich des Eindrucks erwehren, dass [...] bei jeder Photographie die Farbe in gleicher Weise eine Tünche ist, mit der die ursprüngliche Wahrheit des Schwarz-Weissen nachträglich zugedeckt wird. Die Farbe ist für mich eine unechte Zutat, eine Schminke [...].«¹ Es scheint, dass sich Barthes der antiken Trope der Farbe als Schminke bewusst bedient, um die Schwarzweiß-Fotografie ohne Ablenkung und Kunstverdacht als indexikalischen Verweis auf ein Abwesendes präsentieren zu können. Sind chromatische Aktivitäten hier unerwünscht, so kann Barthes der ermächtigen Farbe in der Malerei Cy Twomblys hingegen »eine Art Genuß« abgewinnen, verursahe sie doch eine als durchaus lustvoll erfahrbare »leichte Ohnmacht«.²

In diesen Äußerungen spiegeln sich zwei Auffassungen der Farbe, die Jacques Rancière einmal unterschieden hat.³ Im Regime der Repräsentation begegnet man der hylemorphistischen Abwertung der Farbe in der Malerei, die auf Aristoteles zurückgeht. Hier soll die Farbe (materiell) der Zeichnung (formend) gänzlich untergeordnet werden. Sie wird als Exzess, als weiblich, vulgär, Ohnmacht erzeugend disqualifiziert und ihr wird eine grundlegende pharmakologische Ambivalenz unterstellt,⁴ die durch die der Wahrheit verpflichtete Zeichnung beherrscht werden muss. In *Die helle Kammer* macht Roland Barthes diese mit dem Grafischen assoziierte Wahrheitsfunktion für die Schwarzweiß-Fotografie geltend. Insofern er sie an

1 Barthes, Roland: *Die helle Kammer* (1980), Frankfurt a.M. 1989, S. 91 f. Barthes greift hier den antiken Topos der Farbe als Schminke auf, vgl. Lethen, Helmuth: »Steinzeit der Evidenz. Das Schwarzweiß des Roland Barthes«, in: ders./Wagner, Monika (Hrsg.): *Schwarz/Weiß als Evidenz*, Frankfurt/New York 2015, S. 145-155, hier: S. 148.

2 Barthes, Roland: »Cy Twombly oder Non multa sed multum«, in: ders.: *Der entgegenkommende und der stumpfe Sinn. Kritische Essays III*, Frankfurt a.M. 1990, S. 165-183, hier: S. 173.

3 Vgl. Gespräch mit Jacques Rancière, in: ders.: *Ist Kunst widerständig?*, Berlin 2008, S. 37-90, hier: S. 44. Rancière unterscheidet hier eigentlich drei Auffassungen, hier werden jedoch nur die zwei relevanten aufgegriffen.

4 Vgl. Becker, Ilka: »Toxische Me*dia*tor*in*n*en. Zur wechselseitigen Kontamination von Gender und Agency in der Kunstwissenschaft«, in: *kritische berichte*, Nr. 4 (2016), Themenheft *Gend_r*, hrsg. von Hentschel, Linda/Söll, Anne), S. 24-33.

dieser Stelle nicht als künstlerisches Medium begreift, plädiert er dafür, die Farbe hier gänzlich aus dem Bild zu eliminieren.⁵

Erst das ästhetische Regime der Kunst, so Rancière, bricht mit dieser Hierarchisierung und löst die Farbe vom dargestellten Gegenstand, sodass sie als eigenständige Realität und »Ereignis des Stoffs«⁶ wahrgenommen werden kann. Diese historische Verschiebung, in deren Kräftefeld sich auch Twombly verorten lässt und mit der das Material sukzessive aufgewertet wird, setzt für ihn mit der Malerei im 19. Jahrhundert ein.

Historisch gesehen bleiben der Fotografie das performative Ereignis der als malerisch kodierten Farbe und der damit verbundene Zugang zum ästhetischen Regime zunächst vorenthalten. Zwar prägen Tönungen und Handkolorierungen die fotografische Praxis des 19. Jahrhunderts. Im westlichen Fotodiskurs jedoch hat die Farbe der fotografischen Repräsentation zu dienen und sowohl in materieller als auch epistemologischer Hinsicht transparent zu bleiben. Die lasierenden Farben sollen die darunterliegenden Bildgegenstände zwar buchstäblich einfärben und imaginär zum Leben erwecken, zugleich aber die Wahrheitsfunktion des fotografischen Details unangetastet lassen.⁷

Zugleich ist die Fotografie von Beginn an durch Verfahren und Metaphern des Filterns geprägt, die diese Wahrheitsfunktion auf die Probe stellen. Ihre Technik erfordert es, mit Objektiven und Vorsätzen zu arbeiten, die die Lichtdurchlässigkeit zwischen Außenraum und Kamerainnerem regulieren. So dienen in der analogen Schwarzweiß- und Farbfotografie Vorsatzfilter dazu, Faktoren wie Kontrast oder Farbtemperatur zu optimieren. Für stärkere atmosphärische und verfremdende Effekte kommen in der Farbfotografie des 20. Jahrhunderts schließlich Folienfilter zum Einsatz, die vor die Beleuchtung montiert werden. Während sich die Farbe hier von ihrer naturalistischen Funktion emanzipiert, diffundiert die Grenze zwischen dem Regime der fotografischen Repräsentation der Wirklichkeit und dem Regime der fotografischen Kunst.

Solche farbigen Folienfilter und andere, semitransparente Materialien hat der US-amerikanische Künstler James Welling für seine *Glass-House*-Serie (2006-2009) verwendet. In seiner postkonzeptuellen Praxis untersucht er – so meine Ausgangsthese –, wie das performative Ereignis der Farbe aus den materiellen Beziehungen einer konkreten fotografischen Situation hervorgeht. Er unterzieht dabei den selbstreflexiven, in sich schon krisenhaften Modus der spätmodernen Kunst einer *diffraktiven* Revision, indem er diverse Farbfilter als Agenzien des Fotografischen ins Spiel bringt, um die Bildwerdung des Glass House von Philip Johnson mittels sich

5 Dies gelingt ihm nur, indem er die Materialität des Fotografischen – die schillernden Platten der Daguerreotypen ebenso wie die vergilbenden Papierabzüge der Schwarzweiß-Fotografie – ausblendet.

6 Rancière: Gespräch, S. 44.

7 Vgl. Lehmann, Ann-Sophie: »The Transparency of Color: Aesthetics, Materials, and Practices of Hand Coloring Photographs between Rochester and Yokohama«, in: Getty Research Journal, Nr. 7 (2015), S. 81-96, hier: S. 83.

überlagernder Brechungen optisch und metaphorisch zu aktualisieren. Karen Barad verwendet den Begriff der *Diffraktion* (Brechung, Beugung) für das materiell-diskursive Phänomen der Untrennbarkeit von Beobachtendem und Beobachtetem wie auch metaphorisch für eine Praxis, in der sich Diskurs, Körper, Affekte und Technologien verschränken.⁸ Er soll hier als Ausgangspunkt dienen, um die Funktion des Farbfilters näher zu bestimmen: als einem materiell-diskursivem Agens, das die situierte Verschränkung ästhetischer und gesellschaftlicher Diskurse und Praktiken in fotografischen Handlungsgefügen sichtbar macht.

2. MATERIALISIERUNG ALS REPRÄSENTATIONSKRITIK

James Wellings frühe künstlerische Arbeit ging aus der sogenannten »Pictures«-Generation der späten 1970er und frühen 1980er Jahre hervor. Die hiermit assoziierten Künstler*innen wandten sich von der konzeptuellen Redefinition des Kunstwerks als rein analytischem Gegenstand ab, die die Warenförmigkeit des Kunstwerks aushebeln sollte und zum Teil in einer »administrativen Ästhetik«⁹ mündete. Diese stand dem vielen Formen der Malerei zugeschriebenen Rezeptionsmodus des Kunstgenusses diametral entgegen. In Abgrenzung vom linguistischen Primat der Konzeptkunst widmeten sie sich der Repräsentationskritik anhand populärer und künstlerischer Formen des Bildes, die zumeist der westlichen Kultur entstammten. Fotografische Praktiken, deren Kunstfähigkeit bis in die 1980er Jahre hinein angezweifelt worden war, sollten hier bald eine zentrale Funktion übernehmen. Für Douglas Crimp besaßen sie sogar die Kraft, den postmodernen Bruch mit dem »Richterstuhl« der Moderne zu verkörpern. Ihm zufolge eignete sich die von ihm so bezeichnete »Fotografie-als-Kunst«¹⁰ (im Unterschied zur »Kunstfotografie«, für die das Kunstwerk eine selbstbezügliche Totalität darstellt) die Aura des Originals an, um diese zu deplatzen und als Fiktion auszustellen.¹¹ Neben Welling taten sich hier u.a. Cindy Sherman, Richard Prince, Barbara Kruger, Sherrie Levine und Louise Lawler hervor.

8 Vgl. Barad, Karen: »Diffractionen: Differenzen, Kontingenzen und Verschränkungen von Gewicht«, in: Corinna Bath u.a. (Hrsg.): *Geschlechter Interferenzen. Wissensformen - Subjektivierungsweisen - Materialisierungen*, Berlin u.a. 2013, S. 27-67.

9 Vgl. Buchloh, Benjamin H. D.: »Conceptual Art 1962-1969: From the Aesthetic of Administration to the Critique of Institutions«, in: *October*, Vol. 55 (Winter 1990), S. 105-143.

10 Crimp, Douglas: »Die fotografische Aktivität des Postmodernismus«, in: ders.: *Über die Ruinen des Museums* (1993), Basel 1996, S. 123-140, hier: S. 137.

11 Vgl. ebd. S. 133.

ILKA BECKER



Abb. 1: James Welling: *August 16a (B78)*, 1980, Silbergelatine-Kontaktabzug, 9 x 12 cm;
Quelle: <http://jameswelling.net/aluminum-foil> [zuletzt gesichtet: 27.10.2019]; © James Welling

Bereits vor der *Glass House*-Serie, die Philip Johnsons gleichnamige Architekturikone in New Canaan (1949) thematisiert, setzte sich Welling mit dem fotografischen Zusammenhang zwischen Abstraktion und Materialität auseinander. Ein Beispiel hierfür ist eine 1980-81 entstandene Serie schwarzweißer Fotografien von zerknitterten Aluminiumfolien, die in Aufsicht fotografiert eine Art *allover*-Struktur ergeben (Abb. 1). Diese verwickeln die Betrachter*innen in eine ambivalente Kipp-situation zwischen der dokumentarischen Erfassung der materiellen Struktur und einer abstrakten Sichtweise, die der Repräsentation als einem dem Fotografischen zugrundeliegenden Regime entgegenarbeitet. Auf diese Weise zitieren und brechen sie zugleich den Mythos der fotografischen Transparenz und den damit verbundenen Glauben, dass das Bild einen im dargestellten Objekt lokalisierten Sinn freilegen könne – ohne dass sie jedoch den fotografischen Realitätseffekt komplett aufgeben.¹² Denn dieser ist die Voraussetzung dafür, die unauflösbare Verschränkung von Abstraktion und Repräsentation im Zuge eines materialisierenden Verfahrens sichtbar machen zu können.

Wellings Auseinandersetzung mit den materiellen Aspekten des Fotografischen ging aus seiner ursprünglichen Praxis als Maler und Filmmacher mit einem besonderen Interesse am Experimentalfilm hervor.¹³ Schon anhand der Aluminiumfolien zeichnete sich ab, dass er hier nicht auf eine akkurate Dokumentation des spezifischen Materials abzielte, sondern vielmehr auf die Prozeduren des Faltens, Zerknitterns oder Reißens selbst, die aus der haptischen Interaktion zwischen

12 Vgl. Deutsche, Rosalyn: »Darkness: The Emergence of James Welling«, in: James Welling: *Abstract*, Ausst.-Kat. Palais des Beaux-Arts, Brüssel/Art Gallery of York University, Toronto 2002, S. 7-20, hier: S. 7.

13 Insbesondere interessierten Welling die Filme Hollis Framptons, vgl. Auszug aus einem Interview mit Eva Respini aus James Welling: *Monograph*, hrsg. von James Crump, Los Angeles 2013, <https://aperture.org/blog/james-welling-monograph/> [zuletzt gesichtet: 29.11.2019].

Künstler und Material resultieren. Das Fotografische wird hier als ein Gefüge aus materiell-diskursiven Beziehungen und Handlungsoptionen sichtbar, aus dem mit Hilfe von lokalen und zeitlichen Grenzziehungen (*boundary-making practices*¹⁴) Bilder entstehen. Diese Auffassung, in der sich Materialität und Visualität nicht binär aufspalten lassen, sondern in der die Aufspaltung als historisch bedingt aufscheint, arbeitet der Vorstellung eines körperlosen Blickpunkts entgegen, von dem aus ein visuelles Feld in seiner Totalität beherrscht werden kann (was sich unter anderem in den das Bildfeld überschreitenden Aluminiumfaltungen niederschlägt). Der *Blick auf* ein Objekt wird somit eher zu einem taktilen *Sehen mit* dem Material.

3. MEDIEN VON GEWICHT

Um nachvollziehen zu können, wie sich Welling mit seinen frühen Arbeiten verortet hat, ist ein kurzer Rückblick auf die Materialitätsdebatte der Kunst- und Filmtheorie im 20. Jahrhundert hilfreich. Denn in der Moderne waren Überlegungen zur Materialität bekanntermaßen eng mit dem Begriff der *Medienspezifik* verknüpft. In der Kunstgeschichte wird vor allem der US-amerikanische Kunstkritiker Clement Greenberg mit der »Gleichsetzung von Medium und Material in Zusammenhang gebracht«¹⁵, wie die Filmtheoretikerin Mary-Anne Doane in ihrem Text »Hat das Medium Gewicht?« betont. Greenberg baute seinen Begriff der *Medienspezifik* in den 1940er Jahren auf der Vorstellung der Malerei als Fläche auf. Seine bevorzugten Stichwortgeber für diese Kunstauffassung waren die Künstler*innen des abstrakten Expressionismus (insbesondere Jackson Pollock, Mark Rothko, Barnett Newman, Clifford Still). Identität und Reinheit der autonomen Kunst sah er in der Widerständigkeit des Materials begründet, der »realen, materiellen Ebene der wirklichen Leinwandfläche«.¹⁶ In seiner teleologischen Auffassung der modernen Malerei löste sich im Zuge dieser medienspezifischen Entwicklung das Bild sukzessive von seiner illusionistischen Abbildfunktion.

Die Idee einer Medienspezifik, die sich über materielle Eigenschaften begründete, war aber auch für den Avantgardefilm und die aufkommende Filmwissenschaft der 1960er und 1970er Jahre von zentraler Bedeutung. Im strukturellen Experimentalfilm setzte man den Film »mit seinen materiellen Bestandteilen gleich (Zelluloid, Körnung, Licht)«.¹⁷ Auch in ihren fotografischen Experimenten begannen die Künstler*innen der Neoavantgarden, die Eigendynamik der chemischen Agentien zu untersuchen (Emulsion, Entwicklerflüssigkeit, Korn). Diese selbstreflexiven und materiellen Praktiken richteten sich unter anderem gegen die Tendenz

14 Barad, Karen: *Meeting the Universe Halfway*, Durham/London 2007, S. 93.

15 Doane, Mary-Anne: »Hat das Medium Gewicht?«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, Jg. 3, Nr. 2, 2010, S. 15-26, hier: S. 18.

16 Greenberg, Clement: »Zu einem neueren Laokoon« [1940], in: ders.: *Die Essenz der Moderne. Ausgewählte Essays und Schriften*, hrsg. von Karlheinz Lüdeking, Dresden 1997, S. 56-81, hier: S. 76.

17 Doane: *Hat das Medium Gewicht?*, S. 17.

filmischer und fotografischer Verfahren, das Medium selbst unwahrnehmbar oder transparent zu machen. Die spezifische Materialität sorgte aber auch für die notwendige Abgrenzung der neuen künstlerischen Medien untereinander, und dies, obwohl sie gerade aufgrund ihrer Heteronomie und der Tendenz zur Vermischung für die künstlerische Kritik am optischen Paradigma des abstrakten Expressionismus interessant geworden waren. Diese Gemengelage struktureller und konzeptualistischer Medienkritik, mit der die Fotografie erst in den Kanon der modernen, sich selbst reflektierenden Künste eingereiht werden konnte, bildete wiederum den Hintergrund für James Wellings frühe Fotoarbeiten in den 80er Jahren.

4. GLASS HOUSE – VAMPIRE HOUSE

Der US-amerikanische Architekt und Architekturkritiker Philip Johnson stellte das Glass House 1949 in Anlehnung an das früher geplante, jedoch erst später realisierte Farnsworth House (1951) von Mies van der Rohe fertig und nutzte es bis zu seinem Tod im Jahr 2005 als Rückzugsort, in dem er auch häufig Freunde empfing. Im Unterschied zu dem schwebenden, weißen Farnsworth House sitzt das Glass House auf einem flachen Sockel in mitten einer weitläufigen, zum Grundstück gehörenden Parklandschaft. Es ist als »skinless architecture«¹⁸ wie eine Glasvitrine von allen Seiten von formatfüllenden Panoramafenstern eingefasst, die von einer Konstruktion aus Stahlträgern gehalten werden. In der Mitte des Hauses erhebt sich ein Zylinder aus Backstein, der Platz für ein kleines Bad und einen Kamin bietet.

Eine zentrale, mythische Konstruktion der modernen Architektur ist die Transparenz des Raumes, die Gebäude und Körper dynamisiert und entmaterialisiert hat. Philipp Johnsons Glass House hat für diese Vorstellung insofern Modellcharakter, als es seine eigene Transparenz und die optische Verschmelzung des Raumes diesseits und jenseits der Fenster durch den fast ungehinderten Durchblick geradezu ausstellt. In seiner medialen Eigenschaft, die Dichotomie von Innen und Außen durchlässig zu machen, übernimmt es selbst schon eine Filterfunktion. Als Vitrine, die sowohl die Körper und Bewegungen ihrer Bewohner nach außen hin exponiert als auch ihre Blicke von innen nach außen choreografiert, besitzt es zudem theatrale Eigenschaften und definiert den konkreten und symbolischen Ort, den es besetzt, als performativ. Es entfaltet seine Wirkung in der Dialektik von kontrollierendem und frei schweifendem Blick.

Das Glass House ist dabei nicht nur tausendfach durch Fotografie, Film und Video inszeniert worden. Es besitzt selbst eine zutiefst mediale Dimension. Wie Beatriz Colomina schreibt, ist die moderne Architektur zuallererst durch Medien wie Fotografie und Film imaginiert worden.¹⁹ Das Haus, so folgert Colomina,

18 Colomina, Beatriz: »Skinless Architecture«, in: Thesis, Wissenschaftliche Zeitschrift der Bauhaus-Universität Weimar, (2003) Heft 3, S. 122-124.

19 Vgl. Colomina, Beatriz: »The Media House«, in: Assemblage 27 (1995), S. 55-66.

besetzt als Architekturform diese Medien wie es im Gegenzug auch durch die medialen Formen, die es repräsentieren, transformiert wird.

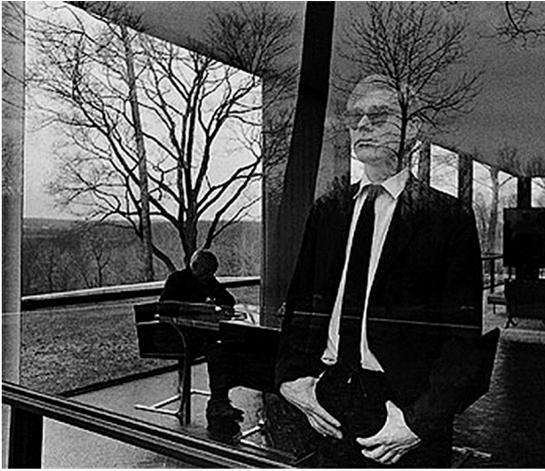


Abb. 2: Andy with Philip Johnson at the Glass House, New Canaan, CT, winter 1964-65, Foto: Dave McCabe; Quelle: <http://davidmccabephoto.com/AndyWarhol.html> [zuletzt gesichtet: 27.10.2019]; © Dave McCabe

An anderer Stelle führt die Autorin an, dass die moderne Architektur mit ihrer Vorstellung einer neuen Klarheit der Sicht ohne den durchdringenden Blick der Medizin, der insbesondere im Röntgenbild technisch realisiert worden ist, nicht vorstellbar gewesen sei.²⁰ Diese Sichtweise differenzierend räumt sie ein, dass man in kanonischen Fotografien von Johnsons *Glass-House* erkennen könne, dass dieser nicht lediglich an dem das Glas durchdringenden Blick interessiert gewesen sei. Er habe auch mit den Reflexionen gerechnet, die das Glas opak machen und den Blick verunklaren. Dies wiederum verweise darauf, dass die »Potentialität des Erscheinens und Schwindens von Figuren [...] mit dem Lichtbild in Fotografie und Film ein Thema geworden [ist], wobei Überblendungen von Körpern und Gegenständen beliebt waren.«²¹

Wie Irene Nierhaus jedoch hervorhebt, sind »bestimmte Konstellationen des Panoramatischen mit Macht, Bemächtigung und Männlichkeit gekoppelt«²². Diese machtkritische Perspektive nimmt auch Jeff Wall ein, der das »dramatische Glashaus« als gebaute Verkörperung des liberalen Ideals einer transparenten Gesellschaft diskutiert, die die Bevölkerung mittels abstrakter Kontrollmechanismen regiert: »Das Glashaus produziert eine »exzessive Offenheit« als Folge der in ihm

20 Colomina, Beatriz: »Unclear Vision: Architectures of Surveillance«, in: Michael Bell/Jeannie Kim (Hrsg.): *Engineered Transparency. The Technical, Visual, and Spatial Effects of Glass*, New York 2009, S. 78-87.

21 Nierhaus, Irene: »Rahmenhandlungen. Zuhause gelernt. Anordnungen von Bild, Raum und Betrachter«, in: Viktor Kittlausz/Winfried Pauleit (Hrsg.): *Kunst - Museum - Kontexte. Perspektiven der Kunst- und Kulturvermittlung*, Bielefeld 2006, S. 55-72, hier: S. 68.

22 Vgl. Nierhaus: *Rahmenhandlungen*, S. 58.

enthaltenen Implikation einer schwindelerregenden Asymmetrie, die mit modernen städtischen Machterfahrungen identifiziert wird.«²³ Abgeleitet von den Glasfassaden der US-amerikanischen Großstädte, interpretiert Wall Johnsons Bau als eine Phantasmagorie, die mittels optischer Mechanismen der Durchsicht und der inszenierten »schönen Aussicht« ein kontrolliertes Bild der Natur als Besitz des über sie verfügenden Hausherrn vermittelt – zumal das fast 20.000 qm große Grundstück des Glass House nur privat zugänglich, das Gebäude von der Straße aus nicht sichtbar gewesen sei und es daher keine »öffentlichen« Beobachter für die Bühne des Innenraums gegeben habe. Während tagsüber der träumerische, selbstversunkene Blick der Bewohner von innen nach außen dominiert habe, sei das Haus bei Nacht zu einer Art Spiegelkabinett geworden. Hieraus schließt Wall, dass die »halluzinatorische[...]« Wahrheit«²⁴ des Spiegels die Bewohner gleichsam in körperlose, vampirische Wesen verwandle: Ausdruck dessen, dass »Herrschaft als Folge theoretischer Unsichtbarkeit im Kern vampirisch ist.«²⁵ Auf diese Weise sei das Glashaus als Ausdruck der Selbstoffenbarung der gesellschaftlichen Herrschaft zu einem Medium der Selbstoffenbarung des isolierten, verlassenem Vampir-Bewohners geworden.

5. SITUIERTE SEMITRANSPARENZ

Um seine These zu belegen, illustriert Jeff Wall seine längere Textpassage über das Glashaus nicht etwa mit einer klassischen Architekturfotografie, sondern einer Schwarzweiß-Aufnahme von Philip Johnson, der hinter einer Glasscheibe seines Hauses steht und dessen Figur in der Überlagerung mit sich spiegelnden Bäumen des Parks semitransparent und geisterhaft wirkt.²⁶

Es scheint, als ob auch Wall sich im Sinne von Beatriz Colominas These von der fotografischen Inszenierung des durch das Glas vermittelten Zusammenspiels von Innenraum und Außenraum hat leiten lassen, wobei die Glasscheibe hier selbst als Metapher des Fotografischen lesbar ist, indem sie erst durch die Reflektion sichtbar wird und den Status eines Transparenzdispositivs aufgibt.²⁷ Dieser Doppelcharakter des Fotografischen findet sich auch in der Fototheorie wieder. Wird der Fotografie von einigen Autor*innen ein mit ihrer mimetischen

23 Wall, Jeff: »Dan Grahams Kammerspiel« (1982), in: ders.: Szenarien im Bildraum der Wirklichkeit. Essays und Interviews, hrsg. von Gregor Stemmerich, Hamburg 2008, S. 89-187, hier: S. 151.

24 Ebd., S. 163.

25 Ebd. Jeff Wall überblendet hier offenbar literarische und filmische Vorstellungen der Vampirfigur (in ihrer besonderen Verbundenheit mit dem Spiegelmotiv) mit Karl Marx' Formulierung vom Kapital als „verstorbn[e] Arbeit, die sich nur vampyrmäßig belebt durch Einsaugung lebendiger Arbeit und um so mehr lebt, je mehr sie davon einsaugt.“ Marx, Karl: Kapital und Politik, Frankfurt a.M. 2008, S. 823.

26 Vgl. ebd., S. 155.

27 Vgl. Alloa, Emmanuel: Das durchscheinende Bild, Berlin 2018, S. 177.

Repräsentationsfunktion einhergehender, besonders hoher Transparenzgrad zugeschrieben, so verweisen andere wiederum auf die eigenwillige materielle Selbstpräsenz, die sich einer Sinnprojektion auf ein vermeintliches Jenseits des Bildes verweigert.²⁸ Susan Sontag spricht der Fotografie im Allgemeinen die Funktion eines transparenten Fensters auf die Wirklichkeit ab und bescheinigt ihr aufgrund der sie leitenden Ideologien und sozialen Strukturen eine »selektiven Transparenz«²⁹. Dieser Begriff ließe sich für fotografische Praktiken, die bewusst mit einer materialisierenden Brechung der fotografischen Ideologie der Transparenz arbeiten, zu einer *situierten Semitransparenz* abwandeln, die den eigenen fotografischen und (kunst)historischen Standpunkt sichtbar macht und dessen Situietheit und Partialität (in Sinne Donna Haraways) ästhetisch markiert.³⁰

Mit dem strategischen Einsatz einer solchen situierten Semitransparenz arbeitet James Welling in seiner *Glass House*-Serie, indem er symbolische und gesellschaftliche Einschreibungen über die optische Unterbrechung der Phantasmagorie des transparenten Innenraums sichtbar macht. Hierbei verwendet er nicht nur Spiegeleffekte, sondern überträgt das halluzinatorische Moment, das Wall aus der ideologischen Struktur der modernen Glasarchitektur ableitet, fast buchstäblich in eine auffällige Farbchoreografie (Abb. 3).



Abb. 3: James Welling: 6236, 2008, Inkjet print, 84 x 127 cm; Quelle: <http://www.jameswelling.net/glass-house/591> [zuletzt gesichtet: 29.11.2019]; © James Welling

28 Vgl. Alloa, Emmanuel: »Transparenz/Opazität«, in: Metzler Lexikon Kunstwissenschaft, hrsg. von Ulrich Pfisterer, Stuttgart 2011, S. 445-449, hier: S. 448.

29 Vgl. Sontag, Susan: »Foreword«, in: Cesare Colombo, Italy: One Hundred Years of Photography, Florenz 1988, S. 13; siehe auch Müller-Helle, Katja: »Fenster, Spiegel, Spur. Susan Sontags fotografische Metaphern der ›selektiven Transparenz‹«, in: Göttel, Dennis/Krautkrämer, Florian (Hrsg.): Scheiben. Medien der Durchsicht und Reflexion, Bielefeld 2017, S. 15-26, hier: S. 15.

30 Vgl. Haraway, Donna: »Situieretes Wissen« [1988], in: dies.: Die Neuerfindung der Natur, Frankfurt a.M. 1995, S. 73-97.

Nachdem er Jody Quon, der leitenden Fotoredakteurin des *New York Magazine*, seine Fotografien des Farnsworth House gezeigt hatte, erhielt James Welling 2006 den Auftrag, eine Fotostrecke über das *Glass-House* vorzubereiten, die wiederum einer Reihe von großformatigen Ausstellungssprints zugrunde liegt.³¹ Dabei vermied er den Anschein einer fotografischen Dokumentation des Hauses: Hierbei würde die Fotografie als Medium selbst unbemerkt bleiben, um die räumliche Organisation des Hauses möglichst klar und distanziert darzustellen. Welling hingegen gestaltete seine Serie als Studie über Transparenz und Opazität, über Trübung, Reflexionen und Farbe, um ein »anderes« Glashauses zu imaginieren, in dem sich die Gegensätze unauflösbar verschränken. Er verwendete farbige Gelatine- und Plastikfilter³², Glasstücke, gebogene Mylarfolien und auch ein optisches Gitter, welches dazu in der Lage ist, polychromatisches Licht zu beugen und in sein Spektrum aufzufächern. Die Filter hielt er während des Fotografierens mit der Hand vor die Linse, was zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führte und den Akt des Aufnehmens in den Vordergrund rückte. Er arbeitete mit einer Digitalkamera, so dass zwar durch die Filter viele zufällige Erscheinungen ins Bild kamen, die Ergebnisse aber parallel auf dem Laptop kontrolliert werden konnten, der auf diese Weise zu einem integralen Bestandteil des »fotografische[n] agencements«³³ wurde. Dieser Begriff beschreibt einen Analyserahmen,

in dem die Modi der Verteilung von Handlungsmacht, -fähigkeit oder -potenzial beobachtbar sind. Das Fotografische lässt sich auf diese Weise als komplexes Gefüge von wechselseitigen Impulsen, Prozessen, Anstößen, Affizierungen, aber auch von Formen des passiven Erleidens, des Erfasst- oder Fixiert-Werdens diskutieren, in dem auch politische, ethische und kritische Positionen artikulierbar sind.³⁴

Die Filter wurden in Wellings Fall weniger als zu untersuchende Materialien an sich behandelt, als dass die agentielle Funktion des Filterns selbst im Vordergrund stand, in Wellings Worten: »I've been using the word ›filter‹ as a noun but it's also a verb. A filter lets some wavelengths of light through and certain kinds of information to seep in. In addition to plastic, colored filters, I introduced clear glass, clear plastic, fogged plastic, pieces of glass that were slightly uneven and tinted, and finally a diffraction filter that breaks light into the spectrum.«³⁵

31 Vgl. <http://nymag.com/homedesign/spring2007/31804/> (zuletzt gesichtet: 28.10.2019).

32 ... die er aus Kino-Filtern zuschnitt.

33 Becker, Ilka: »Akte, Agencies und Un/Gefügigkeiten in fotografischen Dispositiven«, in: Becker, Ilka u.a. (Hrsg.): *Fotografisches Handeln: Das fotografische Dispositiv*, Bd. I, Marburg 2006, S. 9-37, hier: S. 25.

34 Ebd., S. 37.

35 Artforum.com: <https://www.artforum.com/interviews/james-welling-discusses-his-work-at-the-glass-house-24743> (zuletzt gesichtet am 28.10.2019).

Der Vorgang des Filterns schafft situativ (und damit nicht exakt wiederholbar) neue Erfahrungsmöglichkeiten der Architektur, indem er Informationen subtrahiert und überlagert, wobei das Wegnehmen im Bildergebnis als farblicher Zusatz erscheinen, der den Realitätseffekt des Fotografischen stört, wie in 6236 zu sehen ist (Abb. 3). Der hierdurch in das fotografische *agencement* per Hand eingeführte Modus der »Farbe als Ereignis« schafft eine »fluide Situation«, in der die exzessiven, von den digital erzeugten Lokalfarben des fotografischen Szenarios abgekoppelten Farbzonen zuweilen wie ins Bild hineingegossen wirken, sodass die Funktion des Glashauses als (semi)transparenter Container/Filter im materiell verdichteten Bildraum verdoppelt und markiert wird.

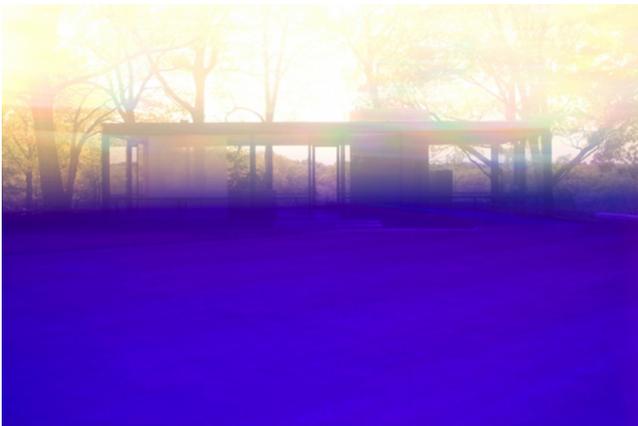


Abb. 4: James Welling, 6075, 2008, Inkjet print, 84 x 127 cm; Quelle: <http://www.jameswelling.net/glass-house/591> [zuletzt gesichtet: 29.11.2019]; © James Welling

In 6075 (Abb. 4) wirkt die Rasenfläche vor dem Haus wie in ein lilafarbenes Farbbad getaucht, während Bäume und Himmel in mit einem Diffraktionsfilter erzeugten, pastellenen Regenbogenfarben überblendet werden. Die durch das Filtern erzeugten Farbflächen orientieren sich vage an der Horizontlinie des Hauses und überlappen es aber dennoch so diffus, dass ihre relative Autonomie und Künstlichkeit genauso deutlich erkennbar bleibt wie ihre Bedingtheit durch die verkörperte fotografische Situation. Die situierte Semitransparenz zeigt sich hier in graduellen Abstufungen als polychromes Ereignis, in dem das Filtern und Beugen des Lichts eine aktive Rolle spielt.

Insofern werden die Filter von Welling als Mitwirkende einer agentuellen künstlerischen Praxis eingesetzt, die sich in einem »materiell-diskursiven« Zusammenhang verortet.³⁶ Welling behandelt in diesem Kontext auch das Licht als physisches Material, als Partikel, mit denen er ähnlich wie in der Malerei arbeiten kann. Die Aktivität des Filterns hat somit eine produktionsästhetische und performative Dimension, die das Bildergebnis im Gefüge des fotografischen *agencements* situiert.

36 Vgl. Barad, Karen: Agentieller Realismus [2007], Frankfurt a.M. 2012, S. 42.

ILKA BECKER



Abb. 5: James Welling, 0818, 2006, Inkjet print, 84 x 127 cm; Quelle: <http://www.jameswelling.net/glass-house/591> [zuletzt gesichtet: 29.11.2019]; © James Welling

Anhand von 0818 lässt sich konkret nachvollziehen, wie Wellings *Glass-Houses* den Blick hin- und herspringen lassen zwischen dem semitransparenten Material, dem durch die Farbe getrüben oder sogar durch einen Lichtreflex blockierten Blick – der *Ansicht* –, und dem *Durchblick* durch die als transparent gedachte Fotografie auf eine zu repräsentierende Wirklichkeit (wie etwa die Ziegelmauer am unteren Bildrand). In den grünen und gelben Zonen changiert die Farbe zwischen Abstraktion (als Referenz auf die modernistische Malerei) und Exzess (als Referenz auf antimoderne Transgressivität). Anstatt als sekundäre, passive Eigenschaft von Dingen naturalisierend deren Eigenfarbe zu simulieren, erhält sie den Status einer autonomen Kraft, einer Agentie, die der abbildenden Funktion der Fotografie ihren halluzinatorischen Überschuss entgegensetzt und sich von der formalen und kompositorischen Logik der architektonischen Situation ablöst.³⁷

6. MATERIALISIERUNG ALS AKTIVIERUNG

Aus kulturwissenschaftlicher Perspektive ist der »architektonische Raum von den Praktiken seiner Produktion, seines Gebrauchs und seiner Rezeption her zu bestimmen«. Er kann daher als ein Beziehungsgefüge verstanden werden, das sich »über Handlung, Bewegung und Wahrnehmung herstellt« und in dem sich »soziale und kulturelle Verhältnisse bzw. Beziehungen materialisieren«.³⁸ Hierzu ist anzumerken, dass das Glass House selbst Teil einer größeren, über das Grundstück verteilten Anordnung mehrerer Gebäude ist und über ein opakes Gegenüber verfügt – das *Brick House*, das als Rückzugsort und Gästehaus diente. Die Wände des

37 Vgl. Welling, James: »A Conversation with Sylvia Lavin«, in: James Welling: *Glass House*, Bologna 2011, S. 21-40, hier: S. 34.

38 Threuter, Christina: »Stoffwechsel. Moderne Architektur als Bild«, in: *Wolkenkuckuckheim*, 10. Jg., From Outer Space Nr. 2 (September 2006), <https://www.cloudcuckoo.net/openarchive/wolke/deu/Themen/052/Threuter/threuter.htm> (zuletzt gesichtet am 16.08.2020).

großen Schlafrums konnten mitsamt zweier runder, auf die vom Glass House abgewandte Seite ausgerichteter Fenster komplett durch Vorhänge aus roséfarbener Fortuny-Seide abgedeckt werden:³⁹ von außen geschlossen und abweisend wie ein Sarkophag (Abb. 6), von innen ausgepolstert wie ein weiches Futteral (Abb. 7) – auch hier ließe sich ein vampirisches Motiv ausmachen.



Abb. 6: Philip Johnsons Brick House, New Canaan, Außenansicht; Quelle: <http://www.cambridge2000.com/gallery/html/P72427152e.html> [zuletzt gesichtet: 29.11.2019]; © cambridge2000.com



Abb. 7: Brick House, Innenansicht; Foto: Dean Kaufmann; Quelle: <https://www.nytimes.com/2011/10/13/garden/saving-philip-johnsons-brick-house.html> (zuletzt gesichtet: 3.11.2019); © Dean Kaufman; © 2019 National Trust for Historic Preservation and The Glass House

39 Dieser Vorhänge wurden im Zuge einer Umgestaltung durch Johnson in den 1980er Jahren auf Schiebewände aufgespannt und die ursprünglichen Korbessel durch Samthocker ersetzt.

Diesem Umstand der funktionalen Teilung der Architektur ist es unter anderem zu verdanken, dass der Komplex in seiner dialaktischen Beziehung zwischen Entbergen/Transparenz und Verbergen/Opazität auch geschlechtertheoretisch im Hinblick auf Johnsons erst in den frühen 1990er Jahren publik gewordene Homosexualität als »gay space«⁴⁰ gedeutet worden ist, in dem das *Brick House* als *closet* fungiert – im Sinne einer dialektischen Sichtbarkeit von *darkroom*/Dunkelkammer und Vitrine/Exponierung.

Wie Alice T. Friedman schreibt, war Johnsons in der New Yorker Szene durchaus bekannte Homosexualität von der Architekturkritik nie thematisiert worden, wohingegen vor allem sein formalistischer Ansatz in den Vordergrund trat. Mehr noch deutet sie Johnsons Formalismus sogar als eine strategische *campe* Maskierung innerhalb der homophoben, heteronormativen US-Gesellschaft der 1940er und 1950er Jahre vor der *gay liberation* und liest insbesondere die beiden Gebäude in New Canaan als Teil einer ironischen und selbstparodistischen Praxis: Denn die dem *Brick House*-»*closet*« gegenüberstehende *campe* Theatralität des *Glass House*, in dem am Wochenende Cocktail- und Dinnerparties für Johnsons Freundes- und Bekanntenkreis abgehalten wurden, sei letztlich nur auf dem von öffentlichen Einblicken abgeschirmten Grundstück möglich und sicher gewesen.⁴¹

Diese Abschirmung verkörpert für Jeff Wall die »machtgeschützte Offenheit«⁴² der herrschenden Klasse, der Johnson angehörte, während eine mögliche geschlechtertheoretische Perspektive, die dieses Machtverhältnis verkomplizieren würde, in seinen Überlegungen ausbleibt. Ist dieser Aspekt Jeff Wall während der Entstehungszeit seines Textes über Johnsons *Glass House* (noch) nicht bewusst gewesen? Oder spielt er mit seiner Vampir-Metapher doch vage auf Andy Warhol an, der als Gast in Johnsons Wochenenddomizil auch Gegenstand einiger geisterhafter Fotografien in und vor dem Gebäude geworden ist (Abb. 2)? Gibt Wall einen versteckten Hinweis auf die »vampirische« Seite Warhols, der nicht nur *Andy Warhol's Dracula*, einem exaltierten Vampirfilm von Paul Morrissey (1974), seinen Namen für den Titel lieh, sondern der mit seiner silbernen Perücke auch selbst die Rolle einer leblosen, vampirischen Gestalt unter Farbenzug spielte? Im Hinblick auf diese spekulativen Fragen wäre es durchaus interessant, Walls Figur des Vampir-Bewohners aufzugreifen, zu wenden und zu verdoppeln, um seine Sicht auf Johnson mit Friedmans Lesart zu verschränken: das nächtliche Spiegelkabinett des *Glass House* und der aristokratische Rokoko-Chic des *Brick House* als *campe* Vampir-Architekturen, die der strategischen Abkapselung inmitten des ausbeutenden Vampirsystems des Kapitalismus diene?

Welling spricht geschlechtertheoretische Aspekte in seinen Äußerungen über die *Glass-House*-Serie nicht an. Aber er versteht das *Glass House* als ein visuelles

40 Friedman, Alice T.: »People Who Live in Glass Houses«, in: dies.: *Women and the Making of the Modern House*, New York 1998, S. 126-159, hier: S. 147.

41 Vgl. ebd., S. 149 ff.

42 Wall: »Dan Grahams Kammerspiel«, S. 152.

Dispositiv, eine Art Linse, durch welche die übrigen architektonischen Körper auf dem Gelände und insbesondere das direkt gegenüber liegende *Brick House* »aktiviert« werden (in diese Aktivierung kann sich die *Friedmansche campe Lesart* durchaus einmischen).⁴³ Er betont dabei, mit den von ihm benutzten Filtern die Mediengeschichte des Claude-Glas zu wiederholen, »to filter the view by organizing it into a picture«⁴⁴. Auf diese Weise vollzieht er noch einmal den Autonomiediskurs der Moderne nach, der die Farbe von ihrer Gegenstandsgebundenheit und Sinnerzeugung, von symbolischen Codes befreit hat.⁴⁵ Er verweist auf die hybride Mediengeschichte der Fotografie und die Rolle, die hierbei bereits in der frühen Phase Kolorierungen und Filter gespielt haben. Deren mediale Spezifika mussten erst durch die Neoavantgarden herauspräpariert werden, damit sich auch die Farben des Fotografischen von der Abbildfunktion emanzipieren konnten. Die Barthesche »Tünche« der Farbe schlüpft nun in der Rolle eines halluzinatorischen Wiedergängers des historischen Schauplatzes der künstlerischen und architektonischen Moderne. In der Doppelrolle zwischen Visualität und Materialität, als materiell-diskursives Agens, wird deutlich, dass ihre Funktion in die Geschichte und Ideologie der Medien und Künste konstitutiv eingeschrieben ist.⁴⁶

Die Verwendung der Filter in einer Anordnung, die neben dem Künstler auch Kamera, architektonische Linse und Landschaft umfasst, weist auf die performativen und situativen Aspekte des fotografischen *agencements* hin. Anders, als die klaren Konturen der Stahlträger des *Glass House* es suggerieren, gibt es in der materiellen Welt aus physikalischer Sicht keine festen Grenzen, auch wenn sich der Bedarf nach Grenzziehungen, nach einer Rationalisierung der Farbe durch die Konturierung der Zeichnung, im Dienste einer auf dem Primat des Visuellen basierenden Wahrheit bis in die Moderne durchgesetzt hat.⁴⁷ Erst *boundary-making practices* erschaffen Konturen, und diese auch nur vorübergehend. Das Sehen ist dabei nicht von seiner materiellen, verkörperten Verschränkung mit der Welt zu trennen: »Clearly, we do not see merely with our eyes. Interacting with (or rather, intra-acting »with« and as part of) the world is part and parcel of seeing. Objects are not already there; they emerge through specific practices.«⁴⁸ Welling macht diese Verschränkung erfahrbar, indem er das Bildfeld der Fotografie mit seinem zentralperspektivischen Illusionismus und das als Bildrahmen im Bild fungierende Dispositiv

43 Vgl. Welling: »A Conversation with Sylvia Lavin«; siehe auch Elcott, Noam E.: »Reflections on Glass Houses«, in: ebd., S. 63-92.

44 Welling: »A Conversation with Sylvia Lavin«, S. 28.

45 Vgl. Buchman, Sabeth/Gludovatz, Karin: »Farbe macht Arbeit. Überlegungen zu Jean-Luc Godards *Passion*«, in: Lemke, Anja/Weinstock, Alexander (Hrsg.): *Kunst und Arbeit. Zum Verhältnis von Ästhetik und Arbeitsanthropologie vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, München 2014, S. 157-176.

46 Vgl. ebd.

47 Vgl. Barad: *Meeting the Universe Halfway*, S. 156.

48 Ebd., S. 157.

des Glashauses mit dem durch die Filter geschaffenen materiellen Farbraum interferieren lässt. Diese relationale Verschränkung materieller Beziehungen sorgt für überraschende Ergebnisse. Die chromatischen Aktivitäten ›beugen‹ die Grenzziehungen der *boundary-making practices* der Moderne und lenken sie um, auf die »Bahnen des Begehrens«⁴⁹, die die abwesend-anwesenden Körper der Bewohner des Glass House durchkreuzt haben könnten.

LITERATURVERZEICHNIS

- Barad, Karen: *Agentieller Realismus* [2007], Frankfurt a.M. 2012.
- Barad, Karen: »Diffractionen: Differenzen, Kontingenzen und Verschränkungen von Gewicht«, in: Corinna Bath u.a. (Hrsg.): *Geschlechter Interferenzen. Wissensformen - Subjektivierungsweisen - Materialisierungen*, Berlin u.a. 2013, S. 27–67.
- Barad, Karen: *Meeting the Universe Halfway*, Durham/London 2007.
- Barthes, Roland: »Cy Twombly oder Non multa sed multum«, in: ders.: *Der entgegenkommende und der stumpfe Sinn. Kritische Essays III*, Frankfurt a.M. 1990, S. 165-183.
- Barthes, Roland: *Die helle Kammer* (1980), Frankfurt/M. 1989.
- Becker, Ilka: »Akte, Agencies und Un/Gefügigkeiten in fotografischen Dispositiven«, in: Becker, Ilka u.a. (Hrsg.): *Fotografisches Handeln: Das fotografische Dispositiv*, Bd. I, Marburg 2006, S. 9-37.
- Becker, Ilka: »Toxische Media*tor*in*en. Zur wechselseitigen Kontamination von *Gender* und *Agency* in der Kunstwissenschaft«, in: *kritische berichte*, Nr. 4 (2016, Themenheft *Gend_r*, hrsg. von Hentschel, Linda/Söll, Änne), S. 24-33.
- Buchloh, Benjamin H. D.: »Conceptual Art 1962-1969: From the Aesthetic of Administration to the Critique of Institutions«, in: *October*, Vol. 55 (Winter 1990), S. 105-143.
- Buchman, Sabeth/Gludovatz, Karin: »Farbe macht Arbeit. Überlegungen zu Jean-Luc Godards *Passion*«, in: Lemke, Anja/Weinstock, Alexander (Hrsg.): *Kunst und Arbeit. Zum Verhältnis von Ästhetik und Arbeitsanthropologie vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, München 2014, S. 157-176.
- Colomina, Beatriz: »Skinless Architecture«, in: *Thesis, Wissenschaftliche Zeitschrift der Bauhaus-Universität Weimar*, Heft 3 (2003), S. 122-124.
- Colomina, Beatriz: »The Media House«, in: *Assemblage 27* (1995), S. 55-66.

49 Ebd., S. 155.

- Colomina, Beatriz: »Unclear Vision: Architectures of Surveillance«, in: Michael Bell/Jeanne Kim (Hrsg.): Engineered Transparency. The Technical, Visual, and Spatial Effects of Glass, New York 2009, S. 78-87.
- Crimp, Douglas: »Die fotografische Aktivität des Postmodernismus«, in: ders.: Über die Ruinen des Museums (1993), Basel 1996, S. 123-140.
- Doane, Mary-Anne: »Hat das Medium Gewicht?«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, Jg. 3, Nr. 2, 2010, S. 15-26.
- Elcott, Noam E.: »Reflections on Glass Houses«, in: James Welling: Glass House, Bologna 2011, S. 63-92.
- Foucault, Michel: »Die photogene Malerei«, in: Stiegler, Bernd (Hrsg.): Texte zur Theorie der Fotografie, Stuttgart 2011, S. 148-156.
- Friedman, Alice T.: »People Who Live in Glass Houses«, in: dies.: Women and the Making of the Modern House, New York 1998, S. 126-159.
- Greenberg, Clement: »Zu einem neueren Laokoon« [1940], in: ders.: Die Essenz der Moderne. Ausgewählte Essays und Schriften, hrsg. von Karlheinz Lüdeking, Dresden 1997, S. 56-81.
- Lehmann, Ann-Sophie: »The Transparency of Color: Aesthetics, Materials, and Practices of Hand Coloring Photographs between Rochester and Yokohama«, in: Getty Research Journal, Nr. 7 (2015), S. 81-96.
- Lethen, Helmuth: »Steinzeit der Evidenz. Das Schwarzweiß des Roland Barthes«, in: ders./Wagner, Monika (Hrsg.): Schwarz/Weiß als Evidenz, Frankfurt/New York 2015, S. 145-155.
- Müller-Helle, Katja: »Fenster, Spiegel, Spur. Susan Sontags fotografische Metaphern der ›selektiven Transparenz‹«, in: Göttel, Dennis/Krautkrämer, Florian (Hrsg.): Scheiben. Medien der Durchsicht und Reflexion, Bielefeld 2017, S. 15-26.
- Nierhaus, Irene: »Rahmenhandlungen. Zuhause gelernt. Anordnungen von Bild, Raum und Betrachter«, in: Viktor Kittlausz/Winfried Pauleit (Hrsg.): Kunst - Museum - Kontexte. Perspektiven der Kunst- und Kulturvermittlung, Bielefeld 2006, S. 55-72.
- Rancière, Jacques: Ist Kunst widerständig?, Berlin 2008.
- Sontag, Susan: »Foreword«, in: Cesare Colombo: Italy. One Hundred Years of Photography, Florenz 1988.
- Wall, Jeff: »Dan Grahams Kammerspiel« (1982), in: ders.: Szenarien im Bildraum der Wirklichkeit. Essays und Interviews, hrsg. von Gregor Stemmerich, Hamburg 2008, S. 89-187.
- Welling, James: »A Conversation with Sylvia Lavin«, in: James Welling: Glass House, Bologna 2011, S. 21-40.

BLACKBOX BILDFILTER

Unschärfe Maske von Photoshop zur
Röntgentechnischen Versuchsanstalt Wien

VON TILL A. HEILMANN

I. BILDFILTER IN FOTO-APPS

Digitale Bildfilter sind ein zentraler technischer Bestandteil unserer gegenwärtigen visuellen Kultur. So bietet etwa der populäre Onlinedienst Instagram, über den inzwischen täglich mehr als einhundert Millionen neue Fotos und Videos ins Internet gestellt werden,¹ Filter genannte Funktionen mit so andeutungsreichen wie letztlich beliebigen Namen wie *1977*, *Inkwell* und *Sierra* an, welche die aufgenommenen und geteilten Bilder verschiedenen visuellen Effekten unterziehen.² Zumindest diskursiv, wenn auch nicht statistisch gesehen, machen solchermaßen gefilterte Bilder auf Instagram den Regelfall oder, mit der Prager Schule gesprochen, die unmarkierte Form der Fotografie aus. Das zeigt u.a. die Existenz des Hashtags *#nofilter*, der zuweilen zur Kennzeichnung unbearbeiteter – oder auch nur vorgeblich unbearbeiteter – Fotografien, paradoxerweise also der markierten Form des Bildes im digitalen Zeitalter, verwendet wird.³

Anders als die sogenannten Augmented Reality-Filter, die durch Hinzufügen künstlicher Bildelemente vorwiegend bei Selfies zur Verzierung oder Maskierung von Gesichtern eingesetzt werden, simulieren die gewöhnlichen Filter von Instagram meist herkömmliche fotografische Verfahren (wie *X-Pro II* das Crossprocessing von Filmen für satte Farben und hohe Kontraste) oder mediale Phänomene aus dem ›analogen‹ Bereich (wie *Gingham* das Verblässen alter Farbabzüge). Zu diesem Zweck verändern sie programmgesteuert die Farbtöne und -sättigung, den Kontrast, die Vignettierung und andere Merkmale von Smartphone-Fotos. Auf der älteren Plattform der Personal Computer sind solche algorithmischen Eingriffe in digitale Bilder vor allem von den Funktionen einschlägiger Bildbearbeitungsprogramme wie Adobe Photoshop bekannt, wo sie ebenfalls häufig als Filter bezeichnet werden (und im Falle von Photoshop ein eigenes Bildschirmmenü selbigen Namens einnehmen). Und tatsächlich entstehen Instagram-Filter, wie der Firmengründer Kevin Systrom 2012 wissen ließ, üblicherweise probierend mit

1 Siehe Omnicore: »Instagram by the Numbers«.

2 Siehe Messieh: »How Instagram Filters Work, and Can You Tell the Difference?«; Poulsen: »Filtered Aesthetics«; Gunkel: Der Instagram-Effekt.

3 Siehe zum *#nofilter*-Tag Schulz »Mobile Foto-Filter«, S. 11-12.

Adobes Software am PC: »In fact, I usually create them in photoshop [sic] before creating the algorithms to do them on the phone.«⁴

Freilich bieten Apps für Smartphones im Vergleich zu PC-Programmen wie Photoshop meist recht eingeschränkte Möglichkeiten der Bildbearbeitung.⁵ Der Fokus liegt auf dem schnellen Bild und der unkomplizierten Korrektur von Lichtern, Farben und Schatten. Instagram-Filter etwa kennen nur einen einzigen Regler, mit dem die Stärke des jeweiligen Effekts eingestellt werden kann.⁶ Und die aktuell zu beobachtende Entwicklung im Consumer-Bereich stellt in Aussicht, dass sich die Funktionalität digitaler Bildbearbeitung weiter in Richtung einer *Depräsentation*⁷ ihrer algorithmischen Verfasstheit bewegen wird. So hat Adobe im Herbst 2019 ein neues Produkt namens Photoshop Camera angekündigt: Die Foto-App für iOS- und Android-Geräte soll vorteilhaft scheinende Änderungen an aufgenommenen Bildern dank Künstlicher Intelligenz künftig automatisch, sozusagen im Augenblick der Aufnahme und ohne weiteres Zutun von außen erledigen:

[T]he app can instantly recognize the subject in your photo and provide recommendations, and automatically apply sophisticated, unique features at the moment of capture (*i.e. portraits, landscapes, selfies, food shots*), while always preserving an original shot. It also understands the technical content (*i.e. dynamic range, tonality, scene-type, face regions*) of the photo and automatically applies complex adjustments.⁸

Bildfilter, wie sie am Smartphone derzeit noch nachträglich auf Fotos angewendet werden, würden damit mehr und mehr in den Vorgang der digitalen Bildaufnahme und -erzeugung selbst integriert. Anpassungen oder Korrekturen des Dynamikumfangs, der Farbtöne usw. von Bildern, welche diese ästhetisch aufwerten sollen, fielen zunehmend in den Zuständigkeitsbereich der Maschinen. Digitale Bildverarbeitung, bereits jetzt ein im Gebrauch der entsprechenden Programme kaum einsehbares und verständliches komputationelles Geschehen, würde, so Adobes

4 Systrom: »Answer to What Do the Different Image Filters on Path, Instagram, Oink, Etc. Actually Do?«

5 Eine Anmerkung zur Terminologie: Man unterscheidet gemeinhin Bildverarbeitung und Bildbearbeitung (im Englischen: *image processing* und *image editing*). Während der zweite Fall, Bildbearbeitung, in der Regel händisch vorgenommene Eingriffe zur Korrektur einzelner Bildteile meint (bspw. das schrittweise Retuschieren von Hautunreinheiten in einem Porträt mit dem digitalen »Reparatur-Pinsel«), steht Bildverarbeitung für die Korrektur oder Veränderung ganzer Bilder oder ausgewählter Bildteile durch partielle Steuerung weitgehend automatisierter Berechnungen (bspw. das Neuverteilen der Tonwerte). Tatsächlich ist der Übergang zwischen beiden Arten der Bildanpassung aber fließend, weil ihnen häufig dieselben algorithmischen Prozesse zugrunde liegen. In diesem Beitrag werden die beiden Ausdrücke daher synonym verwendet.

6 Zusätzlich können Parameter wie Ausrichtung, Kontrast, Sättigung, Schärfe usw. mit Instagram aber auch einzeln bearbeitet werden.

7 Siehe Distelmeyer: »Depräsentieren«.

8 Parasnis: »Introducing Adobe Photoshop Camera«.

Versprechen, zu einer »real-time Photoshop-grade magic right from the viewfinder«⁹ – oder, anders ausgedrückt, noch stärker zu einer Blackbox ungreifbarer und unbegreiflicher rechnerischer Prozesse und Parameter.

In dieser Situation, in der sich das allmähliche Verschwinden bestimmter digitalfotografischer Techniken und Praktiken abzeichnet, scheint es angebracht, einen kurzen medienarchäologischen »Abstieg«¹⁰ hinein in die Maschinerie und zurück in die Geschichte der Bildverarbeitung zu wagen, um am Beispiel der Filter zu erproben, wie weit sich die Blackbox solcher Verfahren am Bild für medienkulturwissenschaftliche Analysen öffnen lässt und welche Schlüsse man aus ihren maschinellen und historischen Spuren ziehen kann.

2. VON ANALOGEN ZU DIGITALEN BILDFILTERN

Zunächst, was ist gemeint, wenn man im Zusammenhang von Fotografie und digitaler Bildverarbeitung von Filtern spricht? In der Fotografie bezeichnet der Ausdruck spezielles Kamerazubehör, das üblicherweise am Objektiv aufgeschraubt oder -gesteckt wird und so das Bild bereits bei der Belichtung beeinflusst. Solche Filter, aus Glas, Plastik oder anderem Material hergestellt, sind also Teil eines optischen Systems der Bildaufnahme, das das einfallende Licht verändert, noch bevor es auf Objektiv und Film oder Sensor (im Falle von Digitalkameras) trifft. Wichtige Filter sind Polarisationsfilter, um Lichtreflexionen auf Oberflächen wie Wasser und Glas zu reduzieren, und Graufilter, mit denen sich die Belichtungszeit verlängern lässt. Neben verschiedenen Korrekturfiltern, die bestimmte Wellenlängen oder Farbanteile des Lichts blockieren, gibt es zudem Effektfilter, die etwa das Licht von Laternen oder Kerzen sternförmig auf dem Bild streuen.

In der digitalen Bildverarbeitung meint der Ausdruck generell mathematische Funktionen, die Bilder auf der Grundlage der zahlenhaften Codierung ihrer Farb- und Helligkeitswerte neu berechnen und in entsprechenden Programmen und Softwarebibliotheken über geeignete Schnittstellen zur Verfügung stehen.¹¹ Solche Filter, wie die eingangs genannten Instagram-Funktionen, sind demnach Teil eines komputationellen Systems der Datenverarbeitung, mit welchem bereits aufgenommene Bilder in digitalisierter Form nachträglich und hinsichtlich ausgewählter Parameter angepasst bzw. korrigiert werden. Bekannte Filter dieser Art, wie sie u.a. Adobe Photoshop implementiert, sind der Hochpassfilter, der Gaußsche Weichzeichner und der *Unschärf maskieren*-Filter. Insbesondere in Programmen für den nicht-professionellen Bereich dienen digitale Filter aber weniger der Korrektur von (verrauschten, kontrastarmen oder von sonstigen Mängeln behafteten) Bildern, sondern ihrer spielerischen Verzierung oder Verunstaltung. So zeichnete der von

9 Ebd.

10 Siehe Parikka: *What Is Media Archaeology?*, S. 80.

11 Siehe zur theoretischen Konzeption digitaler Bildverarbeitung auch Heilmann: »Ontology and Ontography in Digital Imaging«.

der Konzernmutter Facebook schnell zurückgezogene Instagram-Filter *Fix me* von Daniel Mooney Hautmarkierungen wie zur Vorbereitung einer Schönheitsoperation in Gesichter und rote Schwellungen auf Nase, um Augen und Lippen noch dazu.¹²

Obwohl sie denselben Namen tragen, sind digitale Bildfilter sachlich also sehr verschieden von herkömmlichen fotografischen Filtern. Diese wirken auf die das Bild ›einschreibenden‹ Lichtstrahlen bzw. -wellen vor der Bildaufnahme ein, jene auf die das Bild beschreibenden Daten nach erfolgter Registrierung des Lichts durch Film oder Sensor und ihrer digitalen Codierung. Letzterer Fall bedeutet einen Eingriff in die Bilderzeugung auf physikalisch-optischer Ebene, ersterer einen Eingriff in den bestehenden ›Bildkörper‹ auf mathematisch-logischer Ebene. Und auch wenn beide Arten von Filtern demselben Zweck, der gezielten Veränderung fotografischer Aufnahmen, dienen und sie zum Teil ähnliche oder vergleichbare Resultate zeitigen (wie ein Weichzeichner-Effektfilter vor der Linse und ein digitaler Tiefpassfilter in Photoshop), so dürfen digitale Bildfilter doch keineswegs bloß als Simulationen herkömmlicher fotografischer Filter missverstanden werden. Die bereits erwähnte *X-Pro II*-Funktion in Instagram zum Beispiel simuliert nicht einen Polarisations-, Farb- oder Graufilter für die Kamera, sondern ein bestimmtes Verfahren der Entwicklung von Filmen in der Dunkelkammer.

Schließlich können – weil sie eben einmal die Bildaufnahme, das andere Mal bereits aufgenommene Bilder betreffen – fotografische Filter nicht *in toto* durch digitale Techniken im Computer nachgebildet und ersetzt werden. So ist die optische Wirkung eines Graufilters, der durch die ermöglichte längere Belichtungszeit fließendes Wasser verschwimmen lässt, in der digitalen Bildverarbeitung nur durch mühsame Retuschen annähernd zu erreichen. Und von Polarisationsfiltern entfernte Lichtreflexionen auf Wasser- und Glasoberflächen können durch keinen digitalen Filter im Nachhinein so leicht aus Bildern mehr herausgerechnet werden. Es gibt bei Filtern, anders gesagt, keine einfache Entsprechung sogenannt analoger fotografischer Techniken mit digitalen Prozeduren. ›Das Digitale‹ ist nicht die apparativ aufwendiger bewerkstelligte Verlängerung ›des Analogens‹, nicht dessen schlichte Fortsetzung, Ablösung oder Überwindung.¹³ Digitalcomputer eröffnen einen neuen, anderen Raum medialer Operationen.

Lev Manovich hat in seiner Studie über Filter in Photoshop vorgeschlagen, das Verhältnis von neuen, digitalen zu älteren, ›analogen‹ Medien versuchsweise mit der zweifachen Unterscheidung zwischen spezifischen und generellen sowie simulierenden und eigenständigen (d.h. *born digital*) Operationen von Software zu beschreiben.¹⁴ Für die konkrete Analyse greift sich Manovich zunächst zwei Bildfilter heraus, deren Namen nahelegen, dass es sich bei ihnen um spezifische, simulierende Verfahren handelt: den Stilisierungsfilter *Windeffekt* und den Verzer-

12 Siehe Bronewski: »Instagram verbietet Schönheits-OP-Filter - Was bringt das?«

13 Siehe Heilmann: »Digital/analog«.

14 Siehe Manovich: »Inside Photoshop«, o.S.

rungsfiler *Wellen*.¹⁵ Schnell wird jedoch klar, dass digitale Bildverarbeitungsfunktionen die vorläufige Klassifikation Manovichs unterlaufen. Einerseits ähneln die vom *Windeffekt*-Filter erzeugten Wischspuren in Bildern »verwischten« fotografischen Aufnahmen mit langer Belichtungszeit oder von bewegten Objekten, weshalb der Filter als Simulation solcher herkömmlichen Techniken gewertet werden kann. Andererseits produziert etwa der *Wellen*-Filter bei der Wahl geeigneter, oder ungeeigneter, Parameter (in diesem Fall: einer hohen Anzahl von Sinusfunktionen, mit denen das Ausgangsbild verrechnet wird) Ergebnisse, die sich kaum als Nachahmungen gängiger optischer Systeme beschreiben lassen.¹⁶ Umgekehrt ist festzustellen, dass unter Umständen genuin digital anmutende Operationen, wie der Hochpassfilter oder *Helligkeit interpolieren* und *Rauschen entfernen* in Photoshop, keineswegs erst mit Computern entstanden sind. Diese und andere Filter reichen vielmehr in die Frühzeit der Elektro- und Nachrichtentechnik zurück und wurden seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vor allem im Zusammenhang des analogen Radios und Telefons entwickelt.¹⁷ So gesehen sind digitale Funktionen wie der Hochpassfilter Simulationen analoger Schaltungen. Und sie sind auch nicht auf den Bereich der Bilder beschränkt, sondern stellen allgemeine Techniken der Signalverarbeitung dar, die ebenso gut auf Ton- oder auf Videosignale angewendet werden können.

Allerdings, so Manovichs Fazit, ist jede in Software realisierte mediale Funktion oder Operation im Grunde mehr und anderes als die Simulation hergebrachter Techniken oder physikalischer Vorgänge. Die digitale Modellierung von Sachverhalten, die durch das Programm und dessen Parameter so oder so ausfallen kann, verleiht allen Modellen den Charakter des Optionalen:¹⁸

What begins as a reference to a physical world outside of the computer if we use default settings can turn into something totally alien with a change in the value of a single parameter. In other words, many algorithms only simulate the effects of physical tools and machines, materials or physical world phenomena when used with particular parameter settings; when these settings are changed, they no longer function as simulations.¹⁹

15 Dies sind Einordnung und Namen der betreffenden Funktionen in der deutschsprachigen Version CS5 von Photoshop für Macintosh-Betriebssysteme.

16 Ich selbst konnte den von Manovich für Photoshop CS4 reklamierten Effekt mit späteren Versionen des Programms nicht in der von ihm beschriebenen und bildhaft dargestellten Weise reproduzieren. Manovichs Argument lässt sich aber anhand anderer Filter wie etwa denjenigen der *Kunstfilter*- und der *Malfilter*-Gruppe nachvollziehen.

17 Siehe Belevitch: »Summary of the History of Circuit Theory«.

18 Siehe dazu auch Kittler: »Computergrafik«.

19 Manovich: »Inside Photoshop«.

Das bisher über digitale Bildfilter Gesagte soll nun an einem konkreten Beispiel näher ausgeführt und vertieft werden: am *Unschärf maskieren*-Filter von Adobe Photoshop oder, wie er in der amerikanischen Fassung des Programms heißt, der *Unsharp mask*. Dieser Filter in der spezifischen Implementierung dieser Anwendung bietet sich für eine beispielhafte Analyse von Bildfiltern aus zwei Gründen an. Erstens wirkt Photoshop, direkt wie indirekt, seit nun bald drei Jahrzehnten als wahrscheinlich mächtigster Softwareagent unserer visuellen Kultur; zweitens gilt der *Unschärf maskieren*-Filter Photoshop-Kennern und -Profis als eine seiner wichtigsten, wenn nicht die wichtigste Funktion.²⁰ Der, für Laien leicht missverständlich benannte, Filter ist seit jeher fester Bestandteil der Software und dient als vorrangiges Werkzeug zum Nachschärfen von Bildern. So geht das mitgelieferte Benutzerhandbuch zur ersten Version deutlich ausführlicher auf *Unschärf maskieren* ein als auf die übrigen dafür vorgesehenen Funktionen.²¹ Und das offizielle Begleitbuch zu Photoshop hält knapp fest: »Unsharp Mask is the most accurate way of creating a controlled sharpening effect.«²²

Um die Blackbox Software einer geistes-, kultur- und sozialwissenschaftlichen Kritik zugänglich zu machen, hat sich seit der Jahrtausendwende – nicht zuletzt unter tatkräftiger Mitwirkung von Lev Manovich – das heterogene Forschungsfeld der Software Studies formiert.²³ Im Folgenden kann nur ein sehr flüchtiger Eindruck davon gegeben werden, was eine Software-Studie zu leisten vermag und was nicht.²⁴ Wir beschränken uns auf ein paar Anmerkungen zu drei Aspekten des fraglichen Filters: zu seinem Interface, seiner Implementierung und seiner Geschichte.

3. UNSCHARF MASKIEREN IM INTERFACE

Beginnen wir unseren medienarchäologischen »Abstieg« an der Oberfläche von Photoshop, mit einer Beschreibung der Schnittstellen des Filters, genauer des Graphical User Interface. Wie funktioniert *Unschärf maskieren* im Gebrauch? Der Filter präsentiert sich zunächst schmucklos. Als schlichter Texteintrag selbigen Namens ist er im Menü *Filter* eingeordnet, anfangs, d.h. in Version I des Programms, gar als letzter Listenpunkt des Menüs, unterschiedslos nach den einund-

20 Siehe Margulis: »Life on the Edge«.

21 Siehe Adobe Systems: Adobe Photoshop User Guide, S. 305-307. Die anderen drei, weniger irreführend bezeichneten, Filter zum Nachschärfen in Photoshop heißen *Scharfzeichnen*, *Stärker scharfzeichnen* und *Konturen scharfzeichnen*. Seltsamerweise behandelt das dem Programm beigelegte Tutorial *Unschärf maskieren* im Vergleich dazu stiefmütterlich; siehe Adobe Systems: Adobe Photoshop Tutorial, S. 48 u. 73.

22 Biedny/Monroy: The Official Adobe Photoshop Handbook, S. 204.

23 Siehe einführend Fuller: Software Studies; Fuller: »Software Studies Methods«; Manovich: Software Takes Command.

24 Siehe zu Photoshop auch Nake: »Pinsel, Bleistift, Schere, Lasso und der ganze Werkzeugkasten«; für den Hinweis danke ich Jan Distelmeyer.

zwanzig anderen ursprünglichen Filtern von Photoshop. Das zugehörige Dialogfenster ist, wie das der übrigen Filter auch, einfach gehalten und zeigt bloß drei Textfelder zur Eingabe numerischer Parameter (Stärke, Radius und, spätestens seit Version 1.0.7, Schwellenwert) an. Auf Bestätigung der eingegebenen Werte hin verstärkt Photoshop den Kontrast an automatisch ermittelten Kanten im Bild, hebt also Farbwechsel deutlicher hervor, indem es, kurz gesagt, die dunklere Seite an ›schnellen‹ Helligkeitsübergängen weiter abdunkelt und die hellere Seite noch aufhellt. Bei der Wahl geeigneter Parameter erscheint das Bild dadurch schärfer, weil die Kanten prominenter hervortreten;²⁵ übersteuert man den Filter dagegen durch zu hoch gesetzte Parameter, können sich an den Kanten die Farben verschieben, es entstehen Lichthöfe und das Rauschen im Bild nimmt zu.

An dieser recht einfachen Bedien- und Funktionsweise des Filters hat sich seit den Anfängen des Programms nichts geändert.²⁶ Zur Einfachheit gehört selbstredend, dass man in die ›unter‹ der Oberfläche des GUI ablaufenden Verarbeitungsschritte keinen Einblick erhält. Das digitale Prozessieren erschließt sich auf Ebene des Interface allein durch eine simple grafische Fortschrittsanzeige (in frühen Versionen des Programms), durch die Resultate des Filters am Bild sowie (in späteren Versionen) durch eine Vorschaufunktion. Wie Photoshop genau Kanten im Bild ermittelt und auf welche Weise die eingestellten Parameter im Einzelnen auf die Bildpunkte einwirken, bleibt verborgen.

Als Erscheinung und Ereignis im Interface steht der Filter *Unschärf maskieren*, wie die anderen Filterfunktionen auch, dem Bild, das er verarbeitet, dreifach schroff gegenüber oder entgegen: erstens räumlich, insofern er als Listeneintrag im Menü, als Dialogfenster und als Statusbalken einen eigenen Platz im GUI neben oder ›über‹ dem Bild, jedenfalls außerhalb des Bildrahmens einnimmt; zweitens sachlich, insofern er das Maß seiner Einflussnahme auf das Bild auf ganz unbildliche Art fasst, nämlich in Text und, vor allem, in Zahlen; und drittens zeitlich, insofern er zwischen zwei Fassungen des Bildes steht, einem (noch unverarbeiteten) Vorher und einem (bereits verarbeiteten) Nachher, ohne den Übergang vom einen zum anderen Zustand, den Gang der Verarbeitung, welche er bedeutet, im Bild selbst sichtbar zu machen.

Digitale Medientechniken wie der *Unschärf maskieren*-Filter stellen somit weniger den Simulations- als vielmehr den Automatencharakter von Computern aus. Ihr Wirken überträgt die Logik der Stapelverarbeitung in der EDV auf mediale Formen. Die von Apps wie Instagram und Adobes Photoshop Camera gegenwärtig noch forcierte Automatisierung und das *blackboxing* der Operationen ist im Funktionsprinzip der digitalen Maschine und deren Programmen selbst angelegt.

25 Streng genommen erhöht *Unschärf maskieren* nicht die Schärfe des Bildes, sondern den Schärfeeindruck durch gezielte Manipulation der Kantenschärfe, auch Akutanz genannt.

26 Beginnend mit Version CS2 aus dem Jahr 2005 enthält Photoshop einen neuen Filter zum Schärfen namens *Selektiver Scharfzeichner* bzw. *Smart sharpen*, der gewissermaßen eine ›intelligentere‹ Variante von *Unschärf maskieren* mit mehr Parametern und potentiell besseren Ergebnissen darstellt.

TILL A. HEILMANN

Many software techniques that simulate physical tools share a fundamental property with these tools: they require a user to control them ›manually‹. The user has to micro-manage the tool, so to speak, directing it step-by-step to produce the desired effect. For instance, you have to explicitly move the cursor in a desired pattern to produce a particular brushstroke using a brush tool [...] In contrast, many of the techniques that do not simulate anything that existed previously – at least, not in any obvious way – offer higher-level automation of creative processes. Rather than controlling every detail, a user specifies parameters and controls and sets the tool in motion. [...] Thus, although users may not care that one software tool does something that was not possible before digital computers while another tool simulates previous physical or electronic media, the distinction itself between [the] two types is something users experience in practice.²⁷

Tatsächlich entspricht Manovichs Unterscheidung zwischen Simulation (älterer Medientechniken) und Automation (als dem originären Prinzip digitaler Maschinen) recht präzise der im Feld üblichen Unterscheidung zwischen Bildbearbeitung und Bildverarbeitung.²⁸

Will man mehr über die digitale Funktionsweise des Filters erfahren, als das Interface verrät, liefert das Benutzerhandbuch (wieder: dasjenige zur ersten Version) immerhin einige Hinweise:

The Unsharp Mask filter sharpens pixels using a variable radius. You specify a radius (in pixels) around the current pixel, which is being evaluated. The Unsharp Mask filter then blurs a selection according to the specified radius. A fraction of this blurred result is then subtracted from the original data, resulting in a sharpening effect. The larger the radius, the more information is included in the filter's calculations. If you specify a high value for the radius, the lower frequencies will be amplified; if you specify a low value, only high-frequency areas will be amplified. You can also specify the percentage of the filter's effect. The higher the percentage, the stronger the effect of the Unsharp filter mask on a selection. If you specify a low value, only a fraction of the effect is applied; if you specify a high value, most of the effect is applied.²⁹

Das Schärfen des Bildes geschieht also dadurch, dass von seinen ursprünglichen Helligkeitswerten pixelweise gewichtete Helligkeitswerte einer verschwommenen Bildkopie subtrahiert werden. Diese namengebende unscharfe Maske ist gleichsam

27 Manovich: »Inside Photoshop«.

28 Siehe auch Fußnote 4.

29 Adobe Systems: Adobe Photoshop User Guide, S. 306.

der Filter, durch den die Daten des unverarbeiteten Bildes algorithmisch prozedieren, um auf Kantenschärfe hin optimiert herauszukommen.

4. UNSCHARF MASKIEREN IM CODE

Nun endet das Nachvollziehen der exakten Funktionsweise kommerzieller Anwendungen meist an dieser Stelle, d.h. bei skizzenhaften Beschreibungen in Handbüchern, da der Quelltext der Programme als geschütztes Betriebsgeheimnis für gewöhnlich nicht allen Interessierten vorliegt. Im Fall von Photoshop ist jedoch der glückliche Umstand gegeben, dass Adobe den Quelltext der ersten Version (genauer: von Version 1.0.1) im Jahr 2013 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht hat.³⁰ Ein medienarchäologischer ›Abstieg‹ vom Interface hinunter auf die Ebene des Codes ist damit im Prinzip machbar. Natürlich müssen für eine Analyse des Programms im Sinne der Critical Code Studies³¹ weitere Voraussetzungen erfüllt sein, insbesondere darf es nicht an den nötigen Programmierkenntnissen fehlen. Zudem würde eine eingehende Untersuchung des Codes auch nur für den *Unscharf maskieren*-Filter den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Wir müssen es an dieser Stelle deshalb bei einigen Notizen belassen.

Der Quelltext der Version 1.0.1 von Photoshop umfasst, abzüglich der Textdatei ChangeHistory.txt mit Versionshinweisen, 178 Dateien.³² Aus diesen wird, oder besser: wurde, die fertige Anwendung kompiliert, d.h. mithilfe spezieller Übersetzungsprogramme in eine einzelne auf dem Macintosh ausführbare Datei überführt. Die Unix-Tools `sed` und `wc` zum Editieren und Auszählen von Dateien (`$ sed '/^\s*$/d' * | wc -l`) zeigen an, dass sich der Quelltext, ohne Leerzeilen aber mit Kommentaren, auf insgesamt 91.004 Zeilen Code beläuft. Das mag viel erscheinen, zumal das Programm zur Hauptsache von einem einzigen Entwickler, Thomas Knoll, geschrieben wurde. Im Vergleich zu aktuellen Anwendungen wie modernen Webbrowsern mit mehreren Millionen Codezeilen kommt die erste Version von Photoshop aber geradezu ›schlank‹ daher.³³

Noch ohne den Inhalt der einzelnen Dateien zu kennen, verraten ihre Namensweiterungen bereits Wichtiges: Die Mehrheit ist in der höheren Sprache Pascal geschrieben (Endungen `.p` und `.inc`), der Rest in maschinennahem Assembler (Endung `.a`). Knapp drei Viertel des Codes (65.771 Zeilen; `$ sed '/^\s*$/d' *.{p,inc} | wc -l`) entfallen auf Pascal, etwa ein Siebtel auf Assembler (13.879 Zeilen; `$ sed '/^\s*$/d' *.a | wc -l`), der Rest auf ein paar Ressourcen- und Make-Dateien. Pascal war in einer von Apple eigens entwickelten objektorientierten Variante bis zum

30 Siehe Shustek: »Adobe Photoshop Source Code«.

31 Siehe Marino: »Reading Culture Through Code«.

32 Die Dateien können heruntergeladen werden unter <https://computerhistory.org/blogs/photoshop-software-license-agreement/>, 15.12.2019.

33 Der Quelltext von Photoshop CS6 aus dem Jahr 2012 umfasste bereits gut viereinhalb Millionen Zeilen; siehe <https://informationisbeautiful.net/visualizations/million-lines-of-code/>, 15.12.2019.

Beginn der 1990er Jahre, als es in dieser Rolle allmählich von C++ abgelöst wurde, die primäre Sprache zur Softwareentwicklung für den Macintosh³⁴. Mit dem zugehörigen Framework MacApp stellte Apple die zu seinem Betriebssystem und dessen GUI passenden digitalen Standardobjekte zur Verfügung (wie Menüs, Dialogfenster, Eingabefelder u.a.), was ein leichteres und schnelleres Schreiben von Anwendungen erlaubte, die sich nahtlos in die Macintosh-Umgebung einfügen.³⁵ Die Wahl von Pascal als Implementierungssprache drückt daher zum einen das Streben nach maximaler Konformität mit Apples ›Ökosystem‹ aus, zum anderen die Erfordernis einer rationalisierten Produktion von Software mithilfe vorgefertigter Objekte. Schließlich steht das Sprachkonzept von Pascal beispielhaft für einen bestimmten, syntaktisch besonders disziplinierten und modularisierten Stil des Programmierens, welcher seit den 1970er Jahren als strukturierte Programmierung bekannt wurde und eine bessere Beherrschung der wachsenden Komplexität von Software versprach.³⁶

Assembler stellt gewissermaßen das Gegenstück zu höheren Sprachen wie Pascal dar: eine karge Umschrift der binären Maschinensprache des Computers, in ihrem symbolisch-mnemonischen Vokabular der Opcodes streng auf die spezifische Architektur des Prozessors (hier: eines aus der 68000er Serie von Motorola) bezogen. Seit den 1980er Jahren wird er in der Regel nur noch dort verwendet, wo es auf besonders effiziente Nutzung der Hardware ankommt – wenn also größtmögliche Rechengeschwindigkeit und kleinstmöglicher Speicherbedarf des Codes gefordert sind. Es ist daher kaum verwunderlich, dass nur gerade fünfzehn Prozent von Photoshop in Assembler geschrieben sind, aber umso aufschlussreicher, welche Teile des Programms das betrifft. Die mit 2.659 Zeilen zweitlängste der in Assembler vorliegenden Dateien aus dem Quelltext von Photoshop (`$ wc -l *.a | sort -r`) trägt bezeichnenderweise den Namen `UFilters.a`.³⁷ Bereits der Name lässt vermuten, dass hier für die Umsetzung der Filterfunktionen elementare Operationen formuliert werden und dass diese zu den komputationell aufwendigsten Momenten des Programms gehören. Offenkundig hätte die, bedeutend bequemere, Implementierung der Filterfunktionen in Pascal nicht die nötige Geschwindigkeit bei der Ausführung gebracht: Ein langes Starren auf das Interface und Warten auf die Resultate der im Hintergrund laufenden Filterberechnungen wären im gewöhnlichen Gebrauch der Anwendung nicht zumutbar gewesen.

Eine erste Durchsicht der Datei `UFilters.a` findet inmitten der »endlose[n] Litanei von Read und Write, Move und Load«³⁸ immerhin die menschenlesbaren

34 Siehe zu objektorientierten Programmiersprachen aus medienkulturwissenschaftlicher Sicht Alt: »Objects of Our Affection«.

35 Vgl. Schmucker: Object-Oriented Programming for the Macintosh, S. 8–11.

36 Siehe Dahl u.a.: Structured Programming.

37 Leicht größer ist einzig die Datei `USeparation.a`, welche das komplexe Berechnen von Druckfarben (aus dem RGB- in den CMYK-Raum) betrifft.

38 Kittler: »Protected Mode«, S. 222.

Bezeichnungen, mit denen die jeweiligen Assemblerrouninen andernorts im Programm aufgerufen werden – beispielsweise DoBoxFilter, DoWeightedFilter, DoMedianFilter oder auch DoUnsharpMaskLine (Z. 95, 182, 1336 u. 1258). Und selbst ohne Assemblerkenntnisse zu besitzen kann man feststellen, dass die letztgenannte, offenkundig zum *Unschärf maskieren*-Filter gehörende Routine, zählt man die darin enthaltenen Kommentare, Direktiven für Konstanten und Leerzeilen nicht mit, nur dreiunddreißig Zeilen lang ist. Das mit dem schlichten Kommentar »Compute new values« (Z. 1304) überschriebene Herzstück der Routine, in dem ein Quell- und ein Zielwert mit zwei Konstanten durch einfache Addition, Subtraktion, Multiplikation, Bitvertauschung sowie -verschiebung verrechnet werden, umfasst gar bloß siebzehn Zeilen bzw. Maschinenbefehle (Z. 1306–1322). Gemessen an der gesamten Menge des Codes, 91.004 Zeilen, erscheint der maßbliche algorithmische Nukleus des Filters also geradezu winzig.

Der Bruch, welcher die Filterfunktion auf Ebene des Interface vom zu filternden Bild trennt, spiegelt sich auf Ebene des Quelltextes in der Kluft zwischen der knappen, schnörkellosen Realisierung der Assemblerroutine zur geschwindigkeitsoptimierten Neuberechnung der Helligkeitswerte einerseits und der stark syntaktischen, wohl strukturierten Implementierung in Pascal für die Einordnung des Filters in das Programm und Betriebssystem sowie seine grafische Darstellung im GUI andererseits wieder. Die Spannung zwischen elementaren, maschinennahen Routinen für die rechenintensiven mathematischen Kernstücke der Bildverarbeitung und das in der höheren Programmiersprache von der Maschine abstrahierte, in einer komplexen Hierarchie von Objekten und Prozeduren gegliederte Gesamtgerüst durchzieht den ganzen Quelltext von Photoshop. Für diesen Kontext, den Rahmen des Codes, stellen die Assemblerrouninen sozusagen die Blackbox der Bildverarbeitung im Programm selbst dar.

Wir brechen unsere Analyse des Codes an diesem Punkt vorläufig ab, halten aber immerhin fest, dass die Suche nach anderen Spuren des *Unschärf maskieren*-Filters im Quelltext mit dem Unix-Tool `grep` zum Auffinden von Zeichenketten (`$ grep -ni unsharp *`) sechzehn weitere Stellen zutage fördert – darunter insbesondere die Definition der zur Klasse `TUnsharpMaskFilter` gehörenden Prozedur `.DoFilter` (`UFilter.p`, Z. 1268–1328), die nicht nur die eben besprochene Assemblerroutine `DoUnsharpMaskLine` (Z. 1313), sondern, noch vor dieser, die von der Oberklasse `TGaussianFilter` »geerbte« `.Do-Filter-Prozedur` (Z. 1293) aufruft, welche wiederum über verschiedene Zwischenstufen zuletzt im Aufruf der Assemblerroutine `DoWeightedFilter` (`UFilters.incl.p`, Z. 168 u. 220) mündet. Die Funktion *Unschärf maskieren* wendet also offensichtlich, ehe sie mit `DoUnsharpMaskLine` die Neuberechnung der Helligkeitswerte vornimmt, einen Gaußschen, d.h. einen gemäß Normalverteilung gewichteten Filter an. Dessen Zweck ist, so steht zu vermuten, die bei der Beschreibung im Benutzerhandbuch erwähnte geglättete Kopie des Bildes zu erstellen (»The Unsharp Mask filter then blurs a selection

according to the specified radius«³⁹), welche dann vom ursprünglichen Bild teilweise ›abgezogen‹ wird, um die gewünschte Kontrastverstärkung an den Kanten zu erzielen (›A fraction of this blurred result is then subtracted from the original data, resulting in a sharpening effect«⁴⁰).

5. UNSCHARF MASKIEREN IN DER GESCHICHTE

Mit dem Gauß-Filter als Verfahren der Bildglättung sind wir endlich bei der Vorgeschichte des digitalen Bildfilters *Unschärf maskieren* angelangt. Denn die von der digitalen Filterfunktion erzeugte weichgezeichnete Kopie bzw. unscharfe Maske des Bildes verweist historisch wenigstens auf zwei Vorläufer. Zum ersten geht die Verwendung von Filtern zur Signalverarbeitung, wie bereits erwähnt, zeitlich hinter Computer, mindestens jedoch hinter computergestützte Bildverarbeitung zurück. Tatsächlich stellen digitale Filter wie die in Photoshop implementierten Gauß- oder Hochpass-Filter – trotz Lev Manovichs Insistieren auf die prinzipielle Neu- und Andersartigkeit von Software gegenüber älteren Medientechniken – auch Simulationen entsprechender elektronischer Filter aus der analogen Nachrichtentechnik dar. Zum zweiten, und darum soll es abschließend gehen, existierte das Verfahren der unscharfen Maske in der Bildreproduktion schon lange bevor es mit Computern digitalisiert wurde. Wieder gibt das erste Benutzerhandbuch von Photoshop selbst den Hinweis: »The [Unsharp Mask] filter is commonly used in pre-press production to enhance details in the separations by producing exaggerated density at the borders of a color change.«⁴¹

In die digitale Bildverarbeitung ist die unscharfe Maske historisch also aus der Druckvorstufe eingewandert, wo es um das Vorbereiten der Druckform geht. Dabei ist man u.a. mit dem Problem konfrontiert, dass es beim Vierfarbdruck von Fotografien leicht zu Verfälschungen des Farbtons durch unerwünschtes Ineinanderlaufen der Farben kommt. Um dem abzuhelpen, werden die Vorlagen beim Erstellen der Farbauszüge mit unscharfen Masken gefiltert und die Farbkanten in den einzelnen Auszügen so ›trennschärfer‹ gemacht.⁴² Vor der digitalen Modellierung mit Gauß-Filtern wurden unscharfe Masken aus dem zu reproduzierenden Bild heraus fotografisch erzeugt: Indem man das Originalnegativ mit weichem Licht kopierte oder es beim Kopieren mit einer Diffusorplatte oder einem kleinen Zwischenraum vom aufnehmenden Material trennte, erhielt man ein leicht verschwommenes, d.h. kontrastarmes positives Duplikat. Diese Kopie – eben die unscharfe Maske – wurde in einem nächsten Belichtungsvorgang mit dem Original wieder kombiniert. Deckungsgleich auf das Ausgangsbild aufgelegt, wirkte die Maske nun, weil kontrastarm vom Negativen ins Positive kopiert, als passender

39 Adobe Systems: Adobe Photoshop User Guide, S. 306.

40 Ebd.

41 Ebd.

42 Vgl. Kipphan: Handbuch der Printmedien, S. 519.

Bildfilter, der an hellen Stellen im Original weniger Licht durchließ und umgekehrt. Das Ergebnis war eine an den Kanten geschärfte Kopie des ursprünglichen Bildes.

Die Ähnlichkeiten dieses Verfahrens zur digitalen *Unsharp maskieren*-Filterfunktion (auch über den Sprachgebrauch hinaus) sind leicht zu benennen: Was der Gauß-Filter zum Weichzeichnen im digitalen Bereich ist, das ist das diffuse Licht bzw. der Abstand zwischen Originalnegativ und Positivkopie im analogen Raum; was beim Computer die Subtraktion der Helligkeitswerte der geglätteten Kopie von denen des Ausgangsbildes ist, das ist in der Dunkelkammer das gemeinsame Belichten von kontrastarmer Positivkopie mit Originalnegativ; in beiden Fällen wird das Bild gedoppelt und durch sein absichtlich »verschlechtertes« Doppel »verbessert«. So gesehen stellt der digitale Filter in Photoshop in der Tat die Simulation einer hergebrachten Medientechnik aus der Filmfotografie und der Druckvorstufe dar. Oder anders herum: Im Rückblick wird das ältere Verfahren als eine Form analoger Bildverarbeitung erkennbar.

Gleichwohl ist das geschichtliche wie das sachliche Verhältnis von digitaler und analoger unscharfer Maske so einfach nicht. Denn die von Photoshop mustergültig implementierte digitale Prozedur bedeutet, einfach gesagt, die Festlegung der unscharfen Maske auf eine einzige Bestimmung: die Steigerung des Schärfereindrucks von Bildern. Wie bereits der Hinweis aus dem Photoshop-Benutzerhandbuch nahelegt, war dies im vordigitalen Stadium der Bildverarbeitung nicht unbedingt das vorrangige Ziel. Die historische Entwicklung der fotografischen unscharfen Maske zeigt vielmehr, dass das Verfahren anfänglich – und für lange Zeit vornehmlich – zur Lösung inhärenter Schwierigkeiten in der Bildreproduktion (wie eben beispielsweise der Farbseparation in der Druckvorstufe) eingesetzt wurde.

Besonders bekannt machte die Technik in den 1970er Jahren der britisch-australische Astronom David Malin, der damit feine Strukturen in Aufnahmen kosmischer Objekte herausarbeitete. Diese Strukturen waren auf den von ihm belichteten fotografischen Platten zwar vorhanden, konnten beim Kopieren auf Film oder Papier für die nachfolgende Reproduktion der Bilder ohne Einsatz des Filters aber nicht wiedergegeben werden.⁴³ Und wirklich war dies seit ihrer frühesten Darstellung der hauptsächlich intendierte Zweck der unscharfen Maske: die kontrollierte Reduktion des Kontrastumfangs von fotografischen Vorlagen. Um 1930 wurde die Filtertechnik erstmals durch den deutschen Medizinphysiker Gottfried Spiegler und seinen Röntgentechniker Kalman Juris von der Röntgentechnischen Versuchsanstalt des Allgemeinen Krankenhauses Wien beschrieben als ein »neues Kopierverfahren zur Herstellung ideal harmonischer Kopien nach kontrastreichen Negativen«.⁴⁴ Die Aufgabe, die Spiegler und Juris' Verfahren anging, war es, auch Aufnahmen mit hohem Schwärzungsumfang – wie es Röntgenbilder meist sind – zu vervielfältigen, ohne dass dabei diagnostisch wichtige Details in den dunklen oder

43 Siehe Malin: »Unsharp Masking«, S. 10; Adobe Systems: »Stargazer«.

44 Siehe Spiegler/Juris: »Ein neues Kopierverfahren zur Herstellung ideal harmonischer Kopien nach kontrastreichen Negativen«, S. 509; ich danke Luisa Glees für die Bereitstellung des Aufsatzes.

hellen Bereichen verloren gehen. Die unscharfe Maske adressierte Erschwernisse der »Kopierbarkeit« von Bildern.⁴⁵

Ohne hier nun die technischen Einzelheiten der entsprechenden analogen Verfahren auszubreiten, kann man festhalten: Bis zum Siegeszug der digitalen Bildverarbeitung waren das Kantenschärfen und die daraus resultierende höhere Akutanz durch unscharfes Maskieren von Bildern eher Mittel zum Zweck als Selbstzweck (wie beim Erstellen von Farbauszügen für den Vierfarbdruck) oder nützlicher Nebeneffekt (wie in der Schilderung durch Spiegler und Juris und bei den Aufnahmen Malins). Denn der fotografische Filter sollte eigentlich nicht mangelhafte Bilder verbessern, sondern deren Wiedergabe bzw. Vervielfältigung erleichtern oder überhaupt ermöglichen. Das Problem war gerade nicht ein Makel der ursprünglichen Aufnahmen, nämlich deren etwaige fehlende Schärfe; eher umgekehrt bestand es im (zu) großen Informationsreichtum von Aufnahmen, d.h. im breiten Spektrum der Tonwerte, das sich nicht ohne Verluste in andere Medien übertragen ließ. Auf den Punkt gebracht: Der analoge Filter berichtigte nicht Fehler im Bild, sondern korrigierte Mängel der Bildtechnik.

Bemerkenswerterweise galt das noch in der ersten Zeit der digitalen Bildverarbeitung am PC. Bevor Digitalkameras ab Mitte der 2000er Jahre auch den Consumerbereich eroberten, mussten Aufnahmen, die mit Photoshop oder einem vergleichbaren Programm zu bearbeiten waren, zunächst mit einem Scanner eingelesen werden.⁴⁶ Der oftmals mäßigen Qualität der Geräte sowie den prinzipiellen Beschränkungen der verwendeten Sensortechnik geschuldet, gerieten dabei gerade die Kanten in Bildern leicht unscharf. Und die Funktionen zum Schärfen in Photoshop – allen voran *Unschärf maskieren* – dienten zu Beginn vor allem dazu, die durch das Digitalisieren in die Fotos erst eingebrachte Unschärfe wieder herauszurechnen. Die digitalen Bildfilter, anders gesagt, sollten die Digitalisierung der Bilder kaschieren.⁴⁷

In den frühen Handbüchern zu Photoshop kann man das nachlesen. So heißt es im ersten offiziellen Lehrbuch zum Programm von Adobe aus dem Jahr 1993: »[T]he scanning process can cause an image to appear slightly out of focus or »soft«. You can sharpen an image using the Adobe Photoshop sharpening filters.«⁴⁸ Die zweite Auflage des Lehrbuchs stellt die *Unschärf Maskieren*-Funktion des Programms wie folgt vor: »The Unsharp Mask filter adjusts the contrast of edge detail, creating the illusion of more image sharpness. This filter can be useful for refocusing

45 Ebd., S. 513.

46 Siehe Biedny/Monroy: *The Official Adobe Photoshop Handbook*, S. 394.

47 Eine erstaunliche Wiederholung dieses Sachverhalts führte 2010 mit zur Entstehung von Instagram. Denn die entscheidende Filterfunktion der App war anfangs eine Reaktion auf die damals im Vergleich geringe Qualität der Smartphone-Kameras. Firmengründer und App-Entwickler Systrom integrierte Bildfilter in Instagram, weil seiner Freundin die mit ihrem iPhone 4 gemachten Aufnahmen nicht recht gefielen und sie diese »verschönern« wollte; vgl. Kiss, »Instagram Ceo Kevin Systrom«; Parrish, »Instagram's Kevin Systrom«.

48 Adobe Systems: *Adobe Photoshop: Classroom in a Book*, S. 134.

an image that has become blurry from interpolation or scanning.«⁴⁹ Und noch zur siebten Version von Photoshop aus dem Jahr 2002 führt die eingebaute Onlinehilfe bei der Beschreibung des Filters als drei von vier Gründen für dessen Anwendung neben der Bildaufnahme Techniken der Bildreproduktion an: »The Unsharp Mask filter corrects blurring introduced during photographing, scanning, resampling, or printing.«⁵⁰

Indes liegen die Dinge schon lange Zeit anders. Die zu bearbeitenden Fotografien kommen in der Regel bereits digital aus den Kameras, deren Sensoren zudem um ein Vielfaches besser geworden sind. Ein Korrigieren der Bilder, um Digitalisierungsverluste des Scanners auszugleichen, scheint in dieser Hinsicht kaum mehr nötig. Geschärft wird am Bildschirm jedoch immer noch, wenn nicht mehr denn je. Am Ende der 1990er Jahre war der Wandel der *Unschärf maskieren*-Funktion vom spezialisierten Korrekturwerkzeug für vom Scannen beeinträchtigte Bilder zum allgemeinen Schärfefilter für Fotos insgesamt vollzogen. Damals beschrieb beispielsweise der einflussreiche US-amerikanische Photoshop-Experte Dan Margulis in seiner populären Kolumne *Makeready* die unscharfe Maske als Instrument, das praktisch in allen Fällen von Nutzen sei: »Unsharp masking is an artificial method of making images appear more in focus. It is useful in virtually all graphic scenarios[.]«⁵¹ Und einige Jahre später legte Margulis mit der Feststellung nach, eine digitale Optimierung des Bildes mit der unscharfen Maske komme auch hochwertigen Aufnahmen zugute, ja, sei geradezu notwendig: »Almost every picture needs it, and not because photographers don't know how to focus their cameras.«⁵²

Der Wandel des Schärfefilters schlug sich natürlich auch in der Literatur zum Programm nieder. In der aktuellen Photoshop-Referenz von Adobe wird die fotografische Vorgeschichte der unscharfen Maske bezeichnenderweise nicht erläutert und deren anfängliche Bestimmung zur Korrektur von Digitalisierungsverlusten findet nur noch marginal Erwähnung. Über die verschiedenen Funktionen zum Schärfen von Bildern heißt es jetzt schlicht: »Whether your images come from a digital camera or a scanner, most images can benefit from sharpening.«⁵³ Und ein Blick etwa in aktuelle Videotutorials zum *Unschärf Maskieren*-Filter auf YouTube oder vergleichbaren Plattformen bestätigt die veränderte Stellung der Funktion. Dort wird die unscharfe Maske heute beinahe ausschließlich als Werkzeug der allgemeinen Bildoptimierung besprochen.

Am bedeutsamsten scheint jedoch eine Verschiebung der Funktion im Bildverarbeitungsprogramm selbst. Seit der Jahrtausendwende ist die unscharfe Maske nämlich regulärer Bestandteil der ›Entwicklung‹ digitaler Fotos mit Adobes

49 Adobe Systems: *Advanced Adobe Photoshop*, S. 179.

50 Zit. nach Adobe Systems: *Adobe Photoshop 7.0*, S. 96 (meine Hervorh.).

51 Margulis: »Sharpening with a Stiletto«.

52 Margulis: »Life on the Edge«.

53 Adobe Systems: »*Adobe Photoshop CC Help*«, S. 436.

Software. Das 2003 eingeführte Zusatzprogramm Camera Raw stellt sozusagen eine computerbasierte Dunkelkammer dar, in welcher die von Digitalkameras erzeugten Rohdaten⁵⁴ für die Ausgabe der Bilder in verschiedenen Formaten wie TIFF und JPEG sowie ihre mögliche weitere Bearbeitung mit Photoshop aufbereitet werden. Dazu bietet Camera Raw neben verschiedenen Optionen zur Bildanpassung (wie der Wahl des Bildausschnitts, des Weißabgleichs u.a.) eine ganze Reihe bereits für die Nutzer voreingestellter Werte, die über das fertige Bild entscheiden – darunter eben auch solche zum Kantenschärfen mit dem Algorithmus der *Unschärf maskieren*-Funktion.⁵⁵ Die unscharfe Maske ist zu einem fest eingebauten Filter der digitalen *image pipeline* geworden, den alle Bilder durchlaufen.

6. GESCHÄRFTE BILDER

Nun ließe sich argumentieren, dass von herkömmlicher digitaler Sensortechnik erfasste Bilder (gleich ob aus Scannern oder Kameras) tatsächlich immer geschärft werden sollten, weil die Farbwerte der einzelnen Pixel in den üblichen Bayer-Sensoren aus Ausgangswerten mehrerer benachbarter Punkte zusammengerechnet oder interpoliert werden müssen, die Bilder an Kanten bzw. harten Farbübergängen also gewissermaßen prinzipiell ›unscharf‹ sind. Diese Feststellung ändert aber nichts an der Tatsache, dass der Filter der unscharfen Maske in seiner geschichtlichen Entwicklung von einem fotografischen Verfahren zum Ausgleich des Kontrastumfangs und einer speziellen Technik der Bildreproduktion in der Druckvorstufe schließlich zu einer algorithmischen Bildoptimierungsprozedur geworden ist, die mittlerweile routinemäßig auf sämtliche digitalen Fotos angewendet wird.

In der Evolution der unscharfen Maske von der Röntgentechnischen Versuchsanstalt Wien bis zu Photoshop ist es mit ihrer Digitalisierung, wie gezeigt, einerseits zu einer Verengung auf einen Zweck, das Kantenschärfen, und andererseits zur Verallgemeinerung dieses Zwecks für alle Fotografien gekommen. Dabei haben gängige Bildverarbeitungsprogramme für PCs, etwa in der Aufbereitung der Rohbilddaten von Kameras, und Digitalkameras selbst die Anwendung der unscharfen Maske bereits zu einem großen Teil automatisiert. Gegenwärtige und kommende digitale Dienste und Geräte wie beispielsweise die eingangs genannten Apps Instagram und Photoshop Camera und Smartphone-Kameras von Apple und Huawei verstärken die Tendenz zum *blackboxing* von Bildfiltern noch. Dass all dies an einer Veränderung unserer Sehgewohnheiten, den Erwartungen darüber, was gelungene, detailreiche oder ›scharfe‹ fotografische Bilder ausmacht, mitwirkt, steht zu vermuten. Eine Untersuchung dieses Zusammenhangs bleibt jedoch weiteren Studien vorbehalten.

54 Wenigstens im Consumerbereich erzeugen die meisten Digitalkameras standardmäßig ›fertige‹, bereits geschärfte JPEG-Bilder.

55 Siehe Adobe Systems: Adobe Photoshop CS User Guide, S. 68.

LITERATURVERZEICHNIS

- Adobe Systems: Adobe Photoshop: Classroom in a Book, Carmel, Ind. 1993.
- Adobe Systems: Adobe Photoshop 7.0: Classroom in a Book, Berkeley, Cal. 2002.
- Adobe Systems: »Adobe Photoshop CC Help«, 02.02.2018, https://helpx.adobe.com/pdf/photoshop_reference.pdf.
- Adobe Systems: Adobe Photoshop CS User Guide, Mountain View, Cal. 2003.
- Adobe Systems: Adobe Photoshop Tutorial, Mountain View, Cal. 1990, <https://archive.computerhistory.org/resources/access/text/2013/01/102640945-05-01-acc.pdf>, 15.12.2019.
- Adobe Systems: Adobe Photoshop User Guide, Mountain View, Cal. 1990, <https://archive.computerhistory.org/resources/access/text/2013/01/102640940-05-01-acc.pdf>, 15.12.2019.
- Adobe Systems: Advanced Adobe Photoshop: Classroom in a Book, Indianapolis, Ind. 1994.
- Adobe Systems: »Stargazer«, 2006, <https://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/davidmalin.pdf>, 15.12.2019.
- Alt, Casey: »Objects of Our Affection: How Object Orientation Made Computers a Medium«, in: Huhtamo, Erkki/Parikka, Jussi (Hrsg.): Media Archaeology: Approaches, Applications, and Implications, Berkeley–Los Angeles–London 2011, S. 278–301.
- Belevitch, Vitold: »Summary of the History of Circuit Theory«, in: Proceedings of the IRE, Bd. 50, Nr. 5, 1962, S. 848-855.
- Biedny, David/Monroy, Bert: The Official Adobe Photoshop Handbook, Toronto et al. 1991.
- Bronewski, Gloria von: »Instagram verbietet Schönheits-OP-Filter - Was bringt das?«, in: Welt, 2019, <https://www.welt.de/icon/beauty/article202585948/Verschaerfte-Richtlinien-Instagram-verbietet-Schoenheits-OP-Filter-Was-bringt-das.html>, 15.12.2019.
- Dahl, Ole-Johan u.a.: Structured Programming, London 1972.
- Distelmeyer, Jan: »Depräsentieren: Auf der Suche nach der Gegenwart des Computers«, in: Ritzer, Ivo/Steinwender, Harald (Hrsg.): Politiken des Populären: Medien - Kultur - Wissenschaft, Wiesbaden 2019, S. 55-74.
- Fuller, Matthew (Hrsg.): Software Studies. A Lexicon, Cambridge, Mass. 2008.
- Fuller, Matthew: »Software Studies Methods«, in: Sayers, Jentery (Hrsg.): The Routledge Companion to Media Studies and Digital Humanities, London 2018, S. 250-257.
- Gunkel, Katja: Der Instagram-Effekt. Wie ikonische Kommunikation in den Social Media unsere visuelle Kultur prägt, Bielefeld 2018.

TILL A. HEILMANN

- Heilmann, Till A.: »Digital/analog«, in: Liggieri, Kevin/Müller, Oliver (Hrsg.): Mensch-Maschine-Interaktion. Handbuch zu Geschichte - Kultur - Ethik, Stuttgart 2019, S. 257–259.
- Heilmann, Till A.: »Ontology and Ontography in Digital Imaging«, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung, Bd. 10, Nr. 1, 2019, S. 133-146.
- Kipphan, Helmut (Hrsg.): Handbuch der Printmedien: Technologien und Produktionsverfahren, Berlin 2000.
- Kiss, Jemima: »Instagram Ceo Kevin Systrom: ›We're Working on Time Travel‹«, in: The Guardian, 2015, <https://www.theguardian.com/technology/2015/oct/02/instagram-kevin-systrom-interview-working-on-time-travel>, 15.12.2019.
- Kittler, Friedrich: »Computergrafik. Eine halbtechnische Einführung«, in: Wolf, Herta (Hrsg.): Paradigma Fotografie. Fotokritik am Ende des fotografischen Zeitalters, Frankfurt am Main 2002, S. 178-194.
- Kittler, Friedrich: »Protected Mode«, in: Kittler, Friedrich: Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig 1993, S. 208-224.
- Malin, David F.: »Unsharp Masking«, in: AAS Photo-Bulletin, Nr. 16, 1977, S. 10-13.
- Manovich, Lev: »Inside Photoshop«, in: Computational Culture: A Journal of Software Studies, Nr. 1, 2011, <http://computationalculture.net/article/inside-photoshop>, 15.12.2019.
- Manovich, Lev: Software Takes Command, New York 2013, http://is.suu.com/bloomsburypublishing/docs/9781623566722_web?e=3257035/4651685.
- Margulis, Dan: »Life on the Edge«, in: Electronic Publishing, Nr. 1, 2005, https://www.ledet.com/margulis/Makeready/MA69-Life_on_the_Edge.pdf, 15.12.2019.
- Margulis, Dan: »Sharpening with a Stiletto«, in: Electronic Publishing, Nr. 2, 1998, https://www.ledet.com/margulis/Makeready/MA27-Sharpening_With_Stiletto.pdf, 15.12.2019.
- Marino, Mark C.: »Reading Culture Through Code«, in: Sayers, Jentery (Hrsg.): Routledge Companion to Media Studies and Digital Humanities, London 2018, S. 472-483.
- Messieh, Nancy: »How Instagram Filters Work, and Can You Tell the Difference?«, 11.07.2018, <https://www.makeuseof.com/tag/instagram-filters-work-can-tell-difference/>, 15.12.2019.
- Nake, Frieder: »Pinsel, Bleistift, Schere, Lasso und der ganze Werkzeugkasten: Instrument als Medium«, in: Matzker, Reiner/Dreyer, Ursula (Hrsg.): Verständigung über Verständigung: Aspekte der Medienkompetenz, Bern 2008, S. 141-156.

- Omnicores: »Instagram by the Numbers: Stats, Demographics & Fun Facts«, 06.09.2019, <https://www.omnicoreagency.com/instagram-statistics/>, 15.12.2019.
- Parasnis, Abhay: »Introducing Adobe Photoshop Camera«, 04.11.2019, <https://theblog.adobe.com/introducing-adobe-photoshop-camera/>, 15.12.2019.
- Parikka, Jussi: *What Is Media Archaeology?*, Cambridge–Malden, Mass. 2012.
- Parrish, Charlie: »Instagram’s Kevin Systrom: »I’m Dangerous Enough to Code and Sociable Enough to Sell Our Company««, in: *The Telegraph*, 2015, <https://www.telegraph.co.uk/technology/11568119/Instagrams-Kevin-Systrom-Im-dangerous-enough-to-code-and-sociable-enough-to-sell-our-company.html>, 15.12.2019.
- Poulsen, Søren Vigild: »Filtered Aesthetics: A Study of Instagram’s Photo Filters from the Perspective of Semiotic Technology«, in: Tønnessen, Elise Seip/Forsgren, Frida (Hrsg.): *Multimodality and aesthetics*, New York 2019, S. 250-265.
- Schmucker, Kurt J.: *Object-Oriented Programming for the Macintosh*, Hasbrouck Heights, N. J. 1986.
- Schulz, Christian: »Mobile Foto-Filter – Von technischer Entstörung und bildästhetischer Aufwertung«, in: *Medienobservationen*, 09.04.2019, <https://www.medienobservationen.de/2019/0409-schulz/>, 02.03.2020.
- Shustek, Len: »Adobe Photoshop Source Code«, 13.02.2012, <https://computerhistory.org/blog/adobe-photoshop-source-code/>, 15.12.2019.
- Spiegler, Gottfried/Juris, Kalman: »Ein neues Kopierverfahren zur Herstellung ideal harmonischer Kopien nach kontrastreichen Negativen«, in: *Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen*, Bd. 42, 1930, S. 509-518.
- Systrom, Kevin: »Answer to What Do the Different Image Filters on Path, Instagram, Oink, Etc. Actually Do?«, 04.01.2012, <https://www.quora.com/What-do-the-different-image-filters-on-Path-Instagram-Oink-etc-actually-do/answer/Kevin-Systrom>, 15.12.2019.

DIE KLANGWELT ALS FILTERKETTE

VON GOLO FÖLLMER

I. EINLEITUNG

Der Begriff der Filterung ist in der Klangbearbeitung vermutlich (dies bleibt historisch zu überprüfen) seit Beginn der analogen elektronischen Audiosignalverarbeitung gebräuchlich¹. Aus der Disziplin des Toningenieurwesens kommend, bezeichnet er eine Beeinflussung der relativen Signalpegel verschiedener Spektral- bzw. Frequenzanteile eines gegebenen Klanges. An jeder Stereoanlage kann man einen solchen Eingriff mittels der Drehknöpfe für ›Bass‹ und ›Höhen‹ vornehmen, und in der Studio- und DJ-Technik ist das Prinzip grundsätzlich identisch, nur ist die Regelung hier erheblich flexibler. Zweck einer Filterung ist entweder die nachträgliche Korrektur eines irgendwie nicht ›richtig‹ aufgezeichneten Klangs oder die kreative klangfarbliche Verfremdung eines wie auch immer gearteten Ausgangssignals, sei dies live zur Übertragung z.B. via Rundfunk oder zur Speicherung auf CD o.ä.

Während der Begriff der Filterung eigentlich aus dieser ›nachträglichen‹ Veränderung eines Klanges kommt, also die Modifikation einer elektronischen oder digitalen Repräsentation eines akustischen Ereignisses bezeichnet, stelle ich die Frage, welche Erkenntnisse daraus zu ziehen sind, wenn man ihn auf akustische und psychoakustische Vorgänge überträgt. Das liegt auch deswegen nahe, weil viele Anwendungen elektronischer Filterung akustische und psychoakustische Spektralveränderungen letztlich ersetzen, ergänzen oder ihnen entgegenwirken sollen und dies in den meisten Fällen auch mit großer Übereinstimmung der Ergebnisse erfolgt.

Der vorliegende Artikel beschränkt sich dabei auf das audioteknische Verständnis von ›Filterung‹, auch wenn entsprechend dem weiteren Begriffsverständnis anderer Disziplinen z.B. Unterscheidungs- und Auswahlprozesse etwa in Bezug auf Musiktitel aus einem Streaming-Dienst wie *spotify* ebenfalls unter dem Begriff geführt werden könnten. Ich widme mich daher zuerst technischen Prinzipien und Wirkungen elektronischer und digitaler Audiofilter. Daraufhin soll erörtert werden, inwiefern in akustischen Vorgängen, d.h. in der Erzeugung und Ausbreitung von Luft- und Körperschall sowie in der Hörwahrnehmung, also in Vorgängen außerhalb elektronischer Medien, Filtereffekte auftreten. Dazu werden Prinzipien der Schallerzeugung, der Schallübertragung in Luft und in gebauter Architektur sowie der Schallverarbeitung und -wahrnehmung im auditiven Wahrnehmungsapparat diskutiert. Schließlich werden zwei ausgewählte künstlerische Filteranwendungen diskutiert.

¹ Alternativ wurde u.a. der dem Filter nahe Begriff des ›Siebs‹ verwendet, etwa für das sog. ›Oktavsieb‹ oder ›Terzsieb‹.

2. ELEKTRONISCHE UND DIGITALE AUDIOFILTER

2.1 DAS FREQUENZSPEKTRUM

Elektronische Filter verändern die Spektralanteile einer als Spannungsverlauf vorliegenden Repräsentation (siehe 3.3) eines Schallsignals. Sie verstärken oder dämpfen also z.B. hohe oder tiefe Frequenzanteile eines Klangs. Die Frequenzspektren selbst entstehen bei tonalen Klängen, also solchen, die wir als einen Klang mit einer Tonhöhe (er singt ein a') wahrnehmen, aufgrund von Interferenzen im Schwingungssystem der Klangquelle. Wie Pythagoras gezeigt hat², bilden sich in tonalen Schwingungssystemen wie einer gespannten Klavier- oder Gitarrensaite, einer Orgelpfeife oder einer Trompete nur solche Schwingungen aus, die strikt der sog. harmonischen Reihe entsprechen, d.h. sie sind ganzzahlige Vielfache der von der Schwingungslänge exakt auf die Länge der Saite passenden Grundschwingung. Diese Obertonstruktur bildet sich in allen tonalen Schwingungssystemen (alle Orchesterinstrumente mit Ausnahme einiger Instrumente des Schlagwerks, menschliche und viele tierische Stimmen, etwa Vogelgesang etc.) mit exakt denselben Frequenzverhältnissen aus. Obertonfrei sind allein die nur technisch erzeugbaren Sinustöne, die tatsächlich (im technischen Idealfall) aus nur einer Frequenz bestehen. Geräuschhafte Klänge beruhen auf einer diffusen Frequenzmischung ohne harmonische Verhältnisse, besitzen aber ebenso immer eine gewisse spektrale Breite, also eine Anzahl im Frequenzband verteilter Schwingungen. Das bedeutet: Jeder ›Ton‹ und jedes Geräusch besteht aus vielen verschiedenen Frequenzen, und je nachdem, wie stark seine einzelnen Frequenzen ausgeprägt sind, ergibt sich beim Hören ein anderer Klangeindruck. Was Filter tun, ist, dass sie auf die relative Stärke der verschiedenen Frequenzbereiche einwirken und so den Klangeindruck modifizieren.

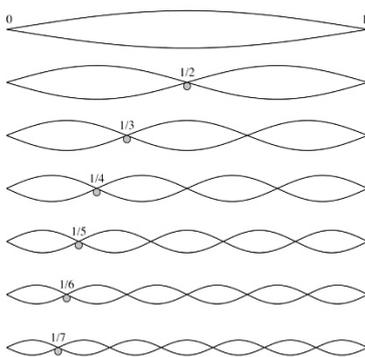


Abb. 1: Veranschaulichung von Schwingungen, die sich auf einer Saite ausbilden, hier bis zum siebten Teilton dargestellt. Die sieben (und weitere!) Schwingungen muss man sich überlagert auf eine Saite schwingend vorstellen. Quelle: Herbertweidner in der Wikipedia auf Deutsch, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20373962>, eingesehen am 17.07.2020.

2 Pierce: Klang. Musik mit den Ohren der Physik, S. 21.

2.2 FILTERTYPEN

Der Wirkungsbereich elektronischer Filter kann relativ frei gewählt werden, u.a. ob ein breites oder ein schmales Stück des Frequenzbandes beeinflusst werden soll. Dabei sind zwei Aspekte zu beachten: Erstens wirkt ein Filter immer auf alle Klänge in einem Signal. Habe ich eine Klarinette und einen Sänger zusammen (also z.B. auf einer Spur eine Audiorekorders) aufgenommen, kann ich nicht bestimmte Anteile der Klarinette (heraus)-filtern, ohne dieselben Frequenzanteile des Sängers zu beeinflussen. Zweitens besitzen Filter aus technischen Gründen (auch als digitale Filter) immer Übergangsbereiche, in denen der Filter noch nicht voll wirkt. Man kann niemals die Frequenz 1000 Hz aus einem Signal auslöschen und gleichzeitig 1001 Hz unberührt lassen.

Elektrotechnisch werden Filter mittels Verschaltung von Widerständen und Kondensatoren (RC-Schaltung) realisiert. Aktive Filter, also solche, die einen Frequenzbereich verstärken (und nicht nur absenken) können, werden mit Hilfe von Transistoren (früher Röhren) als Operationsverstärker mit frequenzabhängiger Gegenkopplung aufgebaut, d.h. das Signal wird auf sich selbst zurückgekoppelt, quasi als kontrolliertes Feedback.³ Digitale Filter werden durch Kombinationen aus Gewichtungen, Summationen und Verzögerungen digitaler Abtastwerte in komplexen Algorithmen konstruiert.⁴ Da ihre Prinzipien den elektronischen weitgehend gleichen, gehe ich aus Platzgründen nicht weiter auf sie ein.

Mit welchem Maß verschiedene Frequenzen durch einen Filter gedämpft oder verstärkt werden, zeigt die sog. Übertragungsfunktion, die der Filter bei einer spezifischen Einstellung besitzt (siehe Abb. 2ff.). Die Kurve zeigt auf der X-Achse die Frequenzen und auf der Y-Achse das Verstärkungs- bzw. Dämpfungsmaß. Befindet sich die Kurve bei einer Frequenz auf der Nulllinie, bleibt diese Frequenz unbeeinflusst (verlässt den Filter gleich stark/laut, wie sie hinein ging). Zeigt die Kurve einen negativen Wert, wird diese Frequenz abgeschwächt, bei positivem Wert verstärkt. Die hier üblicherweise verwendete Einheit Dezibel (dB) wurde für Schall gewählt, weil das menschliche auditive System logarithmisch hört, und zwar sowohl auf der Frequenzskala als auch auf der Lautheitsskala. Eine Verstärkung um 10 dB entspricht im Haupthörbereich von 1 kHz etwa dem doppelten Lautheitseindruck, während es energetisch dem zehnfachen Schalldruck entspricht. Die wichtigsten Arten elektronischer und digitaler Filter sind Hoch-/Tiefpass und Bandpass.

3 Maempel u.a.: »Audiobearbeitung«, S. 744.

4 Zölzer: »Signalverarbeitung, Filter und Effekte«, S. 816.

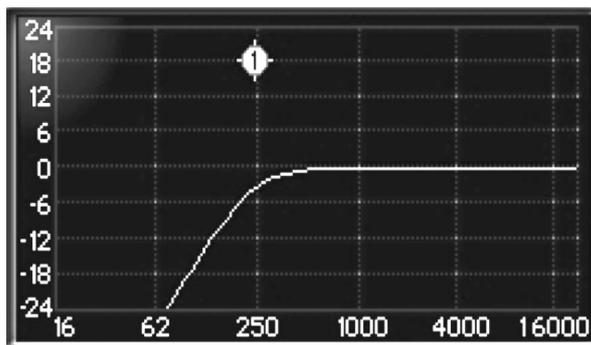


Abb. 2: Hochpassfilter des Plugin-Herstellers Waves. Quelle: der Autor

Der Hochpassfilter (Abb. 2) dämpft ab einer einstellbaren Grenzfrequenz (im Beispiel des hier dargestellten Waves-Filters markiert durch die Zahl 1, im Bsp. also 250 Hz) Frequenzanteile unterhalb dieser Grenze ab. Die weiße Kurve zeigt den Dämpfungswert für die jeweilige Frequenz, hier 0 dB (also keine Beeinflussung) oberhalb ca. 500 Hz, -3dB bei 250 Hz und mehr als -24 dB bei 62 Hz.

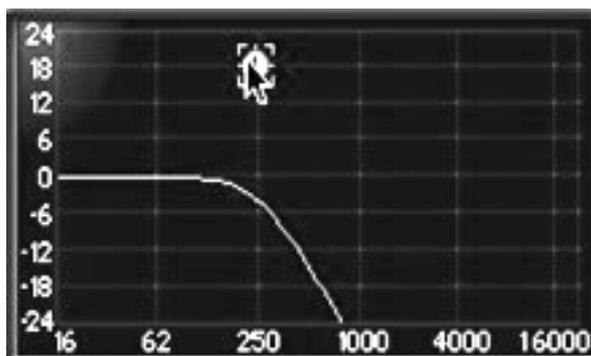


Abb. 3: Tiefpassfilter. Quelle: der Autor

Der Tiefpassfilter (Abb. 3) arbeitet genau umgekehrt: Er dämpft ab der eingestellten Grenzfrequenz (hier wieder 250 Hz) Frequenzanteile oberhalb dieser Grenze ab.

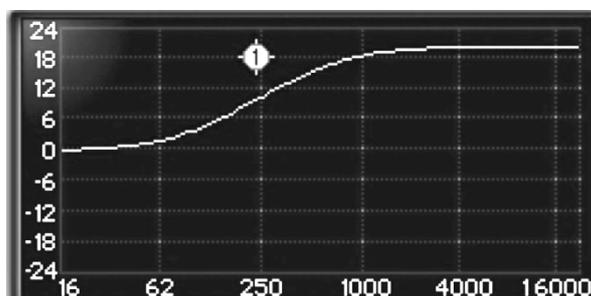


Abb. 4: Shelf-Filter. Quelle: der Autor

Shelf-Filter (Abb. 4) belassen einen Bereich unverändert (beim High-Shelf die tiefen Frequenzen, hier unterhalb etwa 100 Hz, beim Low-Shelf die hohen) und bieten die Möglichkeit, den zu verändernden Bereich (das Shelf; dt. etwa: Sockel, Plateau)

über den Parameter ›Gain‹ entweder zu dämpfen oder zu verstärken. Der Nachteil dieses Filters ist die geringere sog. ›Flankensteilheit‹ oder ›Güte‹: Während der Tiefpassfilter von 250 bis 1000 Hz eine Absenkung um ca. 24 dB erreicht, schafft der Shelf-Filter bauartbedingt in dieser Frequenzspanne nur etwa 10 dB. Die verschiedenen Filtertypen weisen also durch Grenzen ihrer Einstellmöglichkeiten und Filterkurven Vor- und Nachteile auf.

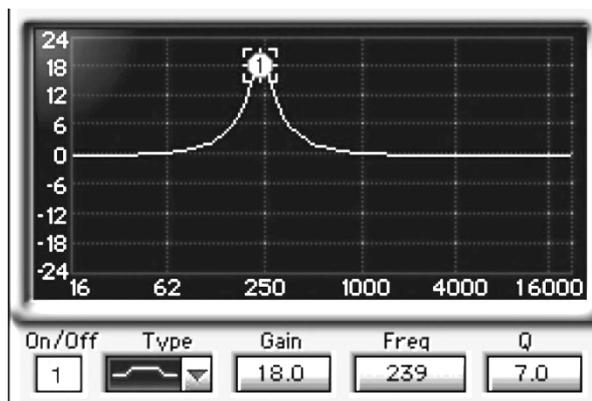


Abb. 5: Bandpassfilter. Quelle: der Autor

Der Bandpassfilter (Abb. 5) teilt das Frequenzspektrum nicht nur in zwei, sondern in drei Teile. Er lässt einen oberen und einen unteren Bereich unberührt und verändert ein in seiner Breite definierbares mittleres Frequenzband.

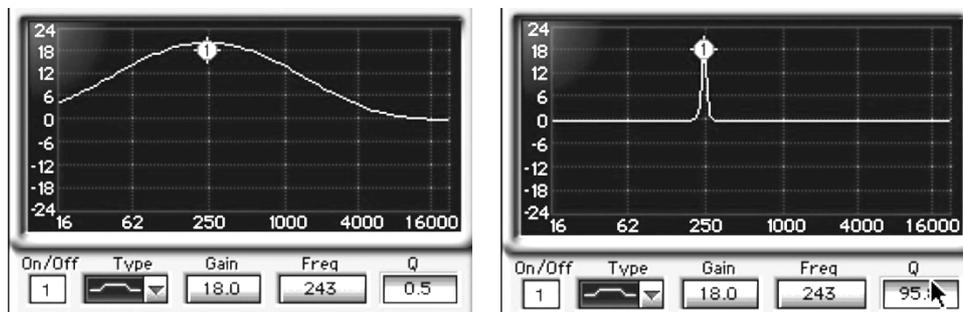


Abb. 6 & 7: Bandpassfilter mit extrem großer (links) und extrem kleiner (rechts) Bandbreite, eingestellt durch den Parameter ›Q‹. Quelle: der Autor

Die Breite dieses Bandes stellt man über einen dritten Parameter neben ›Gain‹ und ›Freq‹ (Grenz-/Mittenfrequenz) ein, den man bei diesem Filtertyp zusätzlich zur Verfügung hat: Die Güte/Flankensteilheit und damit die Bandbreite dieses Filters kann mit dem Parameter ›Q‹ definiert werden. Im linken Beispiel ist Q auf den Wert 0,5 eingestellt, wodurch das gefilterte Band extrem breit wird, nämlich nahezu das gesamte hörbare Spektrum umfasst. Im rechten Beispiel dagegen ist fast der Maximalwert des hier verwendeten Filters des Herstellers Waves gewählt: Bei $Q = 95$ (max. ist 100) ist der Band-Shelf-Filter nur wenige Hertz breit.

2.3 ANWENDUNGSSZENARIEN VON FILTERN

Ein Anwendungsbereich von Filtern ist die Reduktion von Störfrequenzen. Der gerade erläuterte schmalbandige ›Notch-Filter‹ wird z.B. zur Dämpfung von Netzbrummen verwendet während Hochpassfilter gegen störenden Trittschall eingesetzt werden. Die häufigste Anwendung erfolgt aber, um Klangfarben eine Ausgewogenheit zu verleihen, die man im vorhandenen Signal aus irgendeinem Grund vermisst.

Nach etablierter Audio-Terminologie dienen Filter der klangfarblichen Kontrolle von Audiosignalen durch Veränderung des Frequenzspektrums von Signalen. Für die klangfarbliche Wirkung ist dabei v.a. der Amplitudengang von Bedeutung, der Phasengang hingegen ist in bestimmten Grenzen vernachlässigbar.⁵

Der Begriff ›Amplitudengang‹ bezeichnet, identisch zum o.g. Begriff Übertragungsfunktion, die relative Stärke/Lautheit einzelner Frequenzbereiche im Verhältnis zueinander.⁶ Das Bedürfnis zu Filtern setzt also voraus, dass aus irgendeinem Grund ein aufgezeichnetes oder live zu übertragendes Schallsignal unausgewogen erscheint. Dieser Eindruck eines Defizits kann sich nur im Vergleich zu einer Idealvorstellung einstellen, etwa dem Eindruck, dass eine Sprecherstimme beispielsweise für ein Hörspiel ›zu dünn‹ oder ›zu wummerig‹ erscheint. Dass solch ein Eindruck von ›zu wenig‹ oder ›zu viel‹ von vielen Faktoren abhängt, leuchtet unmittelbar ein, wenn man z.B. deutsche Hörspiele aus verschiedenen Dekaden vergleicht. Die jeweiligen Klangfarben der Sprecherstimmen unterscheiden sich so charakteristisch, dass man Stimmklangideale deutscher Hörspiele der 1950er, 1980er und 2000er Jahre oder etwa deutscher Radiosprecher*innen im Vergleich zu ihren amerikanischen Kollegen*innen leicht unterscheiden kann. In der Radiopraxis geht das so weit, dass Sprecherstimmen durch individuelle Filterung an den Klangstil ihres Senders angepasst werden, die dann bei jedem Einsatz mittels ihres sog. ›Stimmschlüssels‹ (gespeicherte Filtervoreinstellung) abgerufen wird.⁷

Derart differenzierte Klangideale gibt es für jegliche stimmlichen und instrumentalen Klangquellen in den verschiedensten medialen Anwendungen und musikalischen Stilen. Sprechende Belege dafür sind z.B. Handbücher der Tonstudioteknik⁸ und unzählige Anleitungen für die Abmischung von Instrumenten und Stimme auf Youtube, in Musikerforen etc. Gründe für die Herausbildung dieser Ideale liegen

5 Maempel u.a.: »Audiobearbeitung«, S. 744.

6 Entsprechend dem Hinweis von Maempel ignoriere ich in diesem Artikel den sogenannten Phasengang, da er nur bedingt relevant, seine Behandlung aber kompliziert ist. Abweichungen von einem linearen Phasengang treten u.a. als schwer kontrollierbare Artefakte elektronischer Filter auf.

7 Föllmer: »Theoretisch-methodische Annäherungen an die Ästhetik des Radios«, S. 323.

8 Katz: Mastering Audio.

z.B. in einem gewünschten Auftreten eines Radiosprechers, etwa als Autorität, als vertrauens- oder liebenswürdig. Solche Eindrücke hängen von vielen Faktoren ab, und der Frequenzverlauf der Stimme spielt dabei eine wesentliche Rolle. Wie wir weiter unten sehen werden, können solche Eindrücke gezielt über Filterwirkungen im menschlichen Vokaltrakt erreicht werden. Sie können aber auch an anderen Stellen der Signalkette erzeugt oder zumindest unterstützt werden, etwa durch bestimmte Mikrofonverwendungen, also durch Wahl und speziellen Einsatz des Schallwandlers.

Ein weiterer häufiger Anwendungsfall elektronischer und digitaler Filter ist die gezielte Imitation einer spezifischen Unausgewogenheit, die auf bestimmte Artefakte hinweist und damit entweder spezielle Kontextinformationen oder ungewöhnliche ästhetische Ideale aktiviert. Das im Film- und Hörspielton womöglich am häufigsten eingesetzte derartige Artefakt ist der Telefonfilter. Aufgrund verschiedener technischer Erwägungen ist das Spektrum des Telefons auf Frequenzen zwischen 300 und 3400 Hz beschränkt. Wird nun z.B. in einem Film diese Klangwirkung benötigt, nimmt man den Sprecher nicht über Telefon auf, sondern filtert das Signal mit steilflankigen Hoch- und Tiefpässen mit Grenzfrequenzen von 300 und 3400 Hz.

Auch der Eindruck von Raum, also einer räumlichen Ausbreitung der Schallquellen kann durch Filter beeinflusst bzw. partiell künstlich erzeugt werden. So entwickelte der Dirigent und als Experimentator mit tonstudioteknischen Anordnungen aktive Hermann Scherchen ein Verfahren, das den im Jahr 1960 noch größtenteils monophonen Musikmedien Rundfunk und Schallplatte eine quasiräumliche Wirkung geben konnte.

Eine vor Einführung der Stereophonie von Scherchen gemachte Erfindung war der sogenannte Sterophonier, mit dem monophone Schallsignale so verarbeitet wurden, daß eine räumliche Illusion bei der Wiedergabe entstand. Denn trotz hoher Wiedergabetreue der UKW-Übertragung und großer Lautsprecher entstand immer der Eindruck, daß der Schall aus einem Loch in der Wand kam. Der Sterophonier beruhte auf der einfachen Tatsache, daß die Geigen auf dem Podium immer links und die Bläser immer rechts plaziert werden. Durch die Verteilung des Signals auf zwei Signalwege, bei dem in dem einen die Höhen und dem anderen die Tiefen stärker angehoben werden, gelang es, bei der Wiedergabe mit zwei Lautsprechern eine verblüffende räumliche Wirkung zu erzielen.⁹

9 Krause: Das Gravesaner Studio und seine Ausstrahlung, S. 117-118.

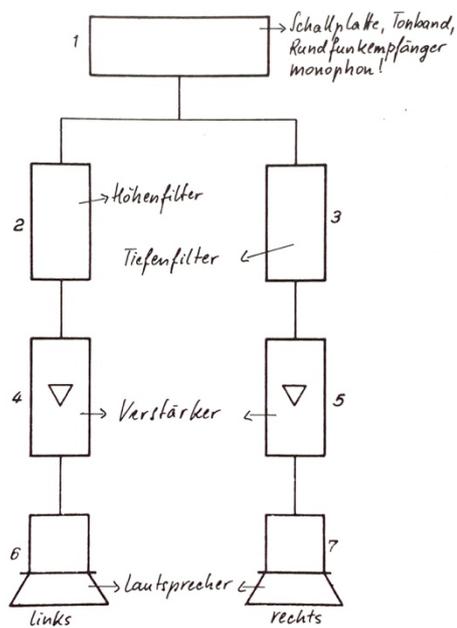


Abb. 8: Prinzipschaltbild des Stereophoners. Beilage zur amerikanischen Patenturkunde vom 17. Mai 1960, Quelle: Krause: Das Gravesaner Studio und seine Ausstrahlung, S. 119.

Ähnliche Werkzeuge zur Erzeugung von ›Pseudosterephonie‹ werden auch heute noch zur Imitation oder Verbesserung des Raumeindrucks verwendet. Der ›Ozone Imager‹ des Plugin-Herstellers iZotope kann monophonen Aufnahmen räumliche Breite geben und arbeitet dafür mutmaßlich auch mit Filtern, zusätzlich aber auch mit Signalverzögerungen im Millisekundenbereich und damit Phasenverschiebungen von Signalanteilen.

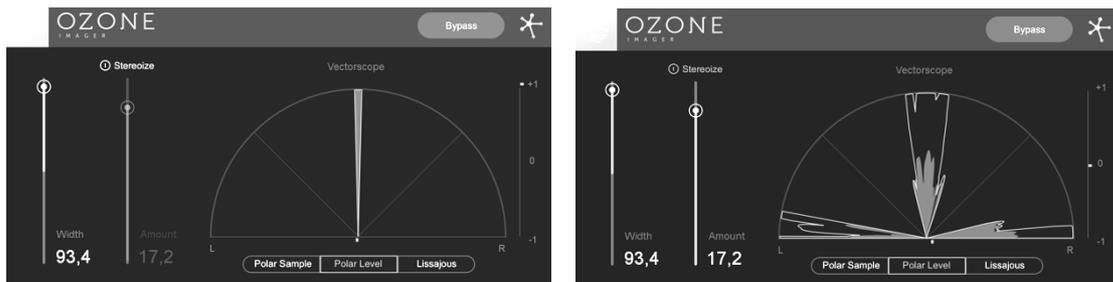


Abb. 9 & 10: Polardiagramm-Darstellung der Schallenergie beim Ozone Imager; links das monophone Originalsignal (Funktion ›Stereofunktion‹ abgeschaltet) und rechts ein pseudostereophonisches Signal mit aktivierter ›Stereofunktion‹. Quelle: der Autor.

Schließlich spielen kreative technische Anwendungen von Filtern eine große Rolle, u.a. in der elektronischen Klangsynthese, insbesondere in der sog. subtraktiven Synthese, die darauf beruht, aus einem breitbandigen Ausgangsklang durch gezielte Filterung spezielle Klangcharakteristika zu extrahieren. Ein zentraler Baustein von Robert Moogs Serie von Moog Synthesizern ist der ›Ladder Filter‹, der seinen

Namen von vier paarweise (im Schaltbild leiterförmig) angeordneten Transistoren erhielt. Dieser Filter besitzt eine ungewöhnlich große Flankensteilheit, produziert aufgrund dessen aber im Bereich seiner Grenzfrequenz deutlich hörbare Verzerrungen. Nach dem von Moog eingeführten Prinzip der Spannungssteuerung aller Synthesizermodule kann auch der Ladder Filter manuell oder durch einen tieffrequenten Oszillator periodisch variiert werden. Die Kombination aus Spannungssteuerung, extrem steiler Filterung und charakteristischen Verzerrungen werden als ›signature sound‹ der Moog Synthesizer angesehen.¹⁰

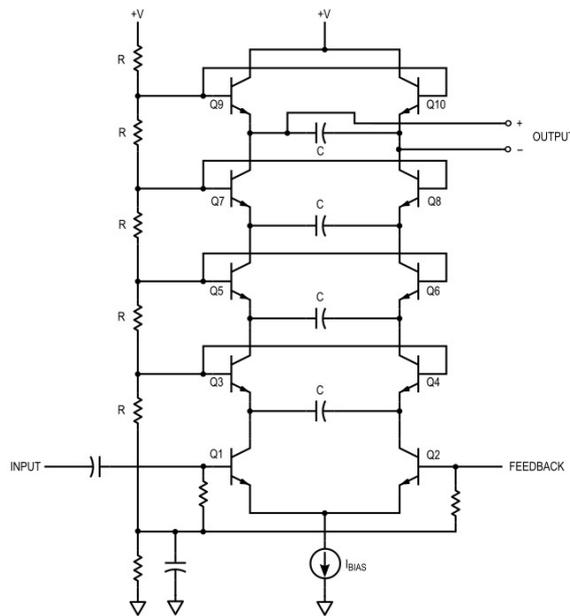


Abb. 11: Schaltbild des Ladder Filters. Quelle: <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/analyzing-the-moog-filter/> (eingesehen am 19.7.2020)

3. DIE AKUSTISCHE REALITÄT ALS FILTER-KETTE

Die im vorhergehenden Teil genannten Bezüge zwischen elektronischen Filtern und akustischen Vorgängen weisen auf einen wesentlichen Umstand der Erzeugung, Übertragung und Wahrnehmung von Klang hin: Alle Stadien akustischer bzw. auditiver Vorgänge sind selbst durch eine jeweils spezifische Übertragungsfunktion, also eine Filterwirkung charakterisiert. Im Folgenden erörtere ich exemplarisch die Filterwirkung einiger dieser Stadien innerhalb einer Kette aufeinanderfolgender Schwingungs- und eben immer auch Filterprozesse.

¹⁰ Pinch/Trocco: Analog Days. The Invention and Impact of the Moog Synthesizer, S. 64-66.

3.1 SCHALLERZEUGUNG DURCH INSTRUMENTE UND DIE MENSCHLICHE STIMME

Die individuellen Klangspektren von Instrumenten und Stimmen sind durch drei jeweils eigenständige Teilsysteme charakterisiert: a) ein Anregungssystem für die Schwingungen, b) ein Resonanzsystem und c) ein spezifisches Abstrahlverhalten des betreffenden Körpers. Beim Klavier etwa erfolgt die Anregung durch den Schlagimpuls eines mit Filz bespannten Hammers. Die Verweildauer des Hammers auf der Saite während des Anschlagimpulses bestimmt dabei die Filterwirkung der Anregung: Bei Basssaiten ist die Verweildauer deutlich kürzer als eine Periode der Grundschiwingung, wohingegen sie im Diskant eine ganze Grundschiwingung oder länger beträgt. Während der Hammer also noch an der Saite anliegt, schwingt diese im Diskant schon zurück und wird durch den Filz sofort wieder abgedämpft. Im Bass aber ist der Hammer längst weg, wenn auch höhere Teiltöne zurückschwingen. Ergo bilden die Basssaiten des Klaviers viele Obertöne aus, während Diskantsaiten verhältnismäßig matt klingen.¹¹

Auch das Resonanzsystem des Klaviers dämpft höhere Frequenzen ab, und zwar durch die Steifigkeit der relativ dicken Stahlsaiten (etwa im Vergleich zu den viel dünneren Stahlsaiten des Cembalos, das erheblich obertonreicher klingt¹²), die das Instrument zur Erhöhung der Lautstärke benötigt, nämlich um größere Räume zu füllen und sich als Soloinstrument neben dem Orchester durchzusetzen. Hohe Frequenzen besitzen nämlich eine geringere Energie und erfordern mit ihren vielen Wellenbäuchen größere Biegewinkel als tiefe Frequenzen, die sie dem Material nur mit Verlusten abringen können. Schließlich ist auch das Abstrahlssystem des Resonanzbodens im Klavier auf den Frequenzbereich von 200-1.000 Hz fokussiert. Höhere wie auch tiefere Frequenzen werden mit 12-15 dB/Oktave bedämpft.¹³

Aus diesem Grund haben Klavierhersteller ausgeklügelte Resonanzsysteme entwickelt, die dieser Mattheit entgegenwirken sollen, u.a. Blüthner das ›Aliquot‹-System mit Resonanzsaiten, die eine Oktave höher gestimmt sind. Steinway verwendet u.a. die sog. Steinway-Glocke, eine schwere Metallglocke, die Schwingungen im Diskantbereich auf das Gehäuse übertragen und so deren Abstrahlung verstärken soll.

Auch dem kulturell geprägten Harmonieempfinden der Hörer*innen wird durch einen physikalischen Filterkniff Rechnung getragen. Indem der Anschlagpunkt der Hämmer auf $1/7$ der Saitenlänge gelegt wird, bildet sich der siebte Teilton in der Saitenresonanz schwächer aus, denn hier hat dieser Teilton einen Schwingungsknoten (s. Abb. 1). Dies ist erwünscht, weil dessen Frequenz unbequem zwischen den Halbtonschritten (relativ zum Grundton zwischen der großen und kleinen

11 Meyer: »Musikalische Akustik«, S. 127.

12 Dazu trägt auch der Anzupfmechanismus des Cembalos bei, der das oben genannte Hammerdämpfungsproblem umgeht.

13 A.a.O., S. 137.

Septime) der gleichschwebend temperierten europäischen Tonskala liegt und dadurch in bestimmten Tonpaarungen den Eindruck von Rauigkeit erweckt.

Bei der Abstrahlung spielt auch die Raumrichtung eine wichtige Rolle, da bei den meisten Instrumenten besonders die hohen Frequenzen stark richtungsabhängig in den Raum übertragen werden. Beim Schalltrichter der Trompete beispielsweise sacken Frequenzen oberhalb von 3.000 Hz schon bei einer Richtungsabweichung von 35° um 10dB ab, sind also nur noch halb so laut wie in der Hauptrichtung, während die tiefsten Töne des Instruments bis ca. 500 Hz in alle Richtungen gleich laut abgestrahlt werden. Eine Trompete klingt daher von der Seite gehört erheblich matter als frontal. Die räumliche Ausrichtung von Instrumenten und Stimmen bewirkt also eine teils hoch effiziente Filterung.¹⁴

Noch stärker kann diese Filterung durch spezielle Dämpfer erzeugt und manuell differenziert geregelt werden. Bei der Posaune verwendet man dafür traditionell die Gummiglocke eines Klopömpels und erzielt durch zum Spiel synchronisiertes Öffnen und Schließen einen zeitlich veränderlichen Filtereffekt, der später für E-Gitarren in Form des elektronischen *Wah-Wahs* auf den Markt kam.

Das wichtigste Filterprinzip der menschlichen Stimme ist die Formantbildung im Artikulationsapparat. Beim Sprechen erzeugt man durch Verformung des Mundraums, der Mundöffnung und der Zunge Resonanzräume, die in dem durch die Stimmlippen angeregten Frequenzspektrum charakteristische Verstärkungsbereiche hervorrufen. Je nach Lage insbesondere der ersten drei »Formanten« resultieren daraus die Vokale der menschlichen Sprache. Sprechen beruht also auf komplexen, sich ablösenden Filterprozessen des Mundes. »The resulting sound coming from the lips is modified by the vocal tract transfer function, often called the vocal tract filter.«¹⁵

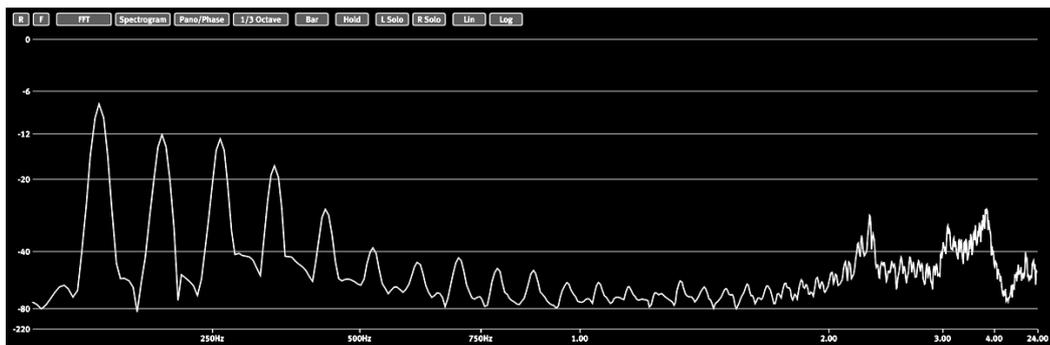


Abb. 12: Formanten des Vokals E eines männlichen, deutschen Sprechers bei einer Grundfrequenz von ca. 90 Hz und entspr. Obertönen bei ca. 180, 270, 360, 450, 540 Hz. etc. Die Formanten liegen bei etwa 250 Hz, 2,2 kHz und 3,5 kHz. Quelle: der Autor.

14 A.a.O., S. 158.

15 Cook: »Voice Physics and Neurology«, S. 112.

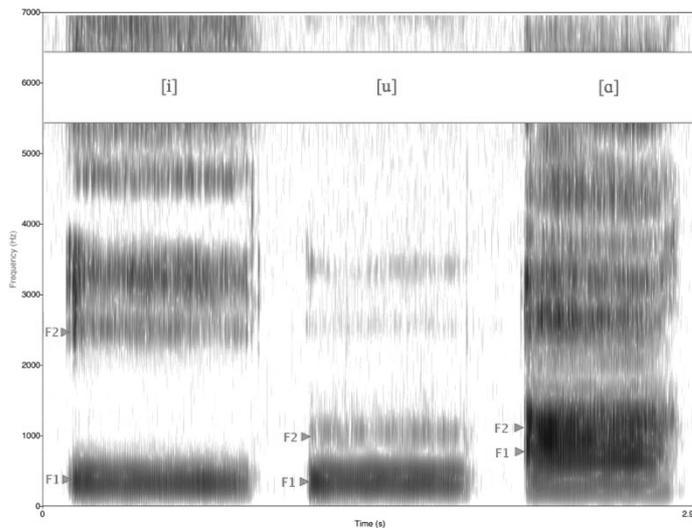


Abb. 13: Formanten dreier Vokale in US-amerikanischem Englisch. Für das I liegen sie bei ca. 400 und 2.500 Hz, für das U bei 400 und 1.000 Hz und für das A bei ca. 800 und 1.200 Hz. Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spectrogram_-iua-.png (eingesehen am 19.7.2020). Lizenziert unter Creative Commons CC BY 2.0.

Der 1936 in den Bell Labs entwickelte ›Vocoder‹ formt diesen Artikulationsvorgang mit dynamischen Filtern nach, um Sprachlaute zu synthetisieren. Er basiert auf einer Analyseeinheit, einem Übertragungssignal und einer Syntheseinheit mit parallel nebeneinander angeordneten Terz- oder Vierteloktavfiltern.¹⁶

3.2 SCHALLÜBERTRAGUNG IM RAUM

Bei der Schallübertragung in der Luft eines abgeschlossenen Raums wirken primär zwei Filterprinzipien. Erstens werden Schwingungen oberhalb ca. 2.000 Hz in Abhängigkeit von Lufttemperatur und -feuchtigkeit durch Dissipation mit steigender Frequenz zunehmend abgeschwächt. Für 10.000 Hz beträgt diese Dämpfung bei 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit in 100 Meter Abstand von der Schallquelle ca. 16 dB.¹⁷ Für das menschliche Ohr ist diese Höhendämpfung ein wichtiges Maß für die Einschätzung der Distanz einer Schallquelle.

Zweitens bewirkt das Verhältnis von Frequenzanteilen, die an Raumbauteilen (Wände, Decken, Möbel) wie auch an den darin befindlichen Menschen reflektiert oder absorbiert werden, komplexe Filterwirkungen. Um je nach Verwendung des Raums eine angemessene Akustik zu erzielen, werden poröse Materialien eingesetzt, um hohe Frequenzen durch den Strömungswiderstand in engen Poren zu absorbieren. Sog. Plattenresonatoren entziehen dem Schallfeld im Umfeld der Resonanzfrequenz der Platte Energie, was normalerweise für mittlere Frequenzen angewendet wird. Sog. Helmholtz-Resonatoren absorbieren Schall im

¹⁶ Maempel u.a.: »Audiobearbeitung«, S. 760.

¹⁷ <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-luft.htm> (eingesehen am 19.7.2020).

tieffrequenten Bereich durch ein Luftvolumen, das als Feder wirkt und einen Resonatorhals, dessen Luftinhalt die Masse eines Feder-Masse-Systems darstellt. Auch die ›Publikums-Absorption‹ spielt eine große Rolle. Abhängig von Besetzungsdichte, Sitzreihenabstand, Kleidung etc. bewirken die Menschen im Raum erhebliche Absorptionen im mittleren und hohen Frequenzbereich.¹⁸ Überdies erzeugen auch Hindernisse zwischen Klangquelle und Hörort eine deutliche Filterung, da tiefe Frequenzen sich weitgehend unbeschadet um diese herum beugen, hohe Frequenzen dies aber deutlich weniger tun. Eine Säule im Raum stellt also einen Tiefpassfilter dar.

3.3 SCHALLWANDLUNG

Elektronische und digitale Audiofilter können logischerweise nur auf Klänge angewendet werden, die entweder als elektrischer Spannungsverlauf oder als digitale Audiodaten vorliegen. Um einen Klang elektronisch zu filtern, muss der Klang also zuerst durch ein Mikrofon aus Luft- oder Körperschall in ein elektrisches Signal gewandelt werden, kann dann elektronisch gefiltert und daraufhin durch einen Lautsprecher z.B. in Luftschall zurückgewandelt werden. Soll eine digitale Filterung erfolgen, ist sogar zusätzlich zu der genannten elektronischen Wandlung noch ein weiterer Wandler schritt notwendig, nämlich die Digitalisierung durch das Sampling-Verfahren – da rein digitale Mikrofone (noch) nicht existieren.

Das Wandlungsprinzip früherer Konzepte der Klangspeicherung geht auf eine Analogie zum menschlichen Ohr zurück. Leon Scotts *Phonautograph* verwendete eine Membran, an der ein Schreibstichel so befestigt war, dass Membranauslenkungen durch Schall eine seitlich gezackte Kurve erzeugten, wenn man gleichzeitig das Papier darunter wegzog bzw. auf einer Walze drehte. Die Mechanik der Schallwandlung war dem menschlichen Trommelfell und den damit verbundenen Gehörknöchelchen nachempfunden. Jonathan Sterne bezeichnet daher alle Schallwandler als ›tympanic‹ (engl. *tympany* = Trommelfell), weil für alle Verfahren der Schallwandlung in Mikrofonen und Lautsprechern das Zusammenspiel von Trommelfell und Mittelohr als Vorlage gedient habe.¹⁹

Besonders markant – und von Radiosprecher*innen bewusst und versiert eingesetzt – ist der Nahbesprechungseffekt bestimmter Mikrofone, speziell bei der Bauart des sog. Druckgradientenempfängers. Nähert sich die Sprecherin dem Mikrofon unter eine Distanz von ca. 30cm, steigt der Bassanteil des Mikrofonsignals relativ zu den anderen Frequenzanteilen deutlich an, was die Stimme voluminös und mächtig klingen lässt. Der US-amerikanische Radio-DJ Casey Kasem beschreibt, wie Sprecher dieses Mittel bewusst einsetzen:

18 Ahnert/Tennhardt: Raumakustik, S. 233ff.

19 Sterne: *The Audible Past. Cultural Origins of Sound Reproduction*, S. 22.

First, you learn to use a mike the way a violonist does his instrument. Control your voice; let the mike do the exaggerating for you. It makes a slight rise in volume sound bigger than it is. When you underplay, it picks up every little nuance you breathe. Get closer and let your voice drop and come out easily, your voice sounds bigger; further away, it sounds thinner.²⁰

3.4 SPEICHERUNG AUF EINEM MATERIELLEN TRÄGERMEDIUM²¹

Während Leon Scotts Phonautograph Schall nur als Linie (also im engeren Sinn) *aufzeichnen* konnte, gelang Thomas Edison mit dem Phonographen durch Einritzen in weiches Material eine reversible Aufzeichnung. Der Mechanismus stellt einen drastischen Hochpassfilter dar. Die hörbare Wiedergabe tieffrequenter Klänge erfordert viel mehr Energie, als der kleine, verstärkerlose Apparat abgeben kann, u.a. weil das Ohr im Bassbereich runde 60 dB höhere Schalldrücke als bei 1 kHz erfordert, um überhaupt etwas zu hören.

Für die Entwicklung der Langspielplatte bediente man sich elektronischer Filter. Die sog. Vorverzerrung dient primär der Ökonomie, nämlich weniger Platz für eine Rillenbreite zu verbrauchen und damit mehr Rillen, also eine längere Spieldauer auf einer Schallplatte unterzubringen. Zu dem Zweck werden Bassfrequenzen vor der Aufzeichnung stark abgesenkt und somit der bei diesen Frequenzen viel größere Schwingungsausgang des Schneidstichels vermindert. Zugleich werden hohe Frequenzen angehoben, da sich ihre sehr kleinen Auslenkungen dem Bereich der Korngröße des Vinylmaterials und somit dem Materialrauschen der Platte nähern. Nach Abtastung durch die Plattenspielnadel müssen die tiefen Frequenzen daher wieder um denselben Wert angehoben und die hohen Frequenzen abgesenkt werden. Dies erledigt der sogenannte ›Entzerrer-Vorverstärker‹, der in jedem Phono-Eingang eines Stereoverstärkers verbaut ist. Den Effekt der Vorverzerrung kann man sich ganz einfach zuhause anhören, indem man das Kabel eines Plattenspielers nicht in den dafür vorgesehenen Phono-Eingang, sondern in einen regulären Eingang (CD, Aux o.ä.) des Verstärkers steckt. Das Signal ist dadurch erheblich leiser, man muss also den Lautstärkereger weiter aufdrehen, um etwas zu hören. Vor allem aber klingt das Signal extrem grell und bassarm.

20 Zit. nach Hall/Hall: This Business of Radio Programming. A Comprehensive Look at Modern Programming Techniques used throughout the Radio World, S. 59.

21 Auch die Wandlung analoger in digitale Signale nach dem Abtast- oder Sampling-Theorem von Claude E. Shannon sowie die verlustbehaftete Datenkompression z.B. beim MP3-Format stellen komplexe Filter dar, können aber aus Platzgründen hier nicht behandelt werden. Vgl. Lerch/Weinzierl: Digitale Audiotechnik (Sampling) und Sterne: The MP3 as Cultural Artifact (MP3).

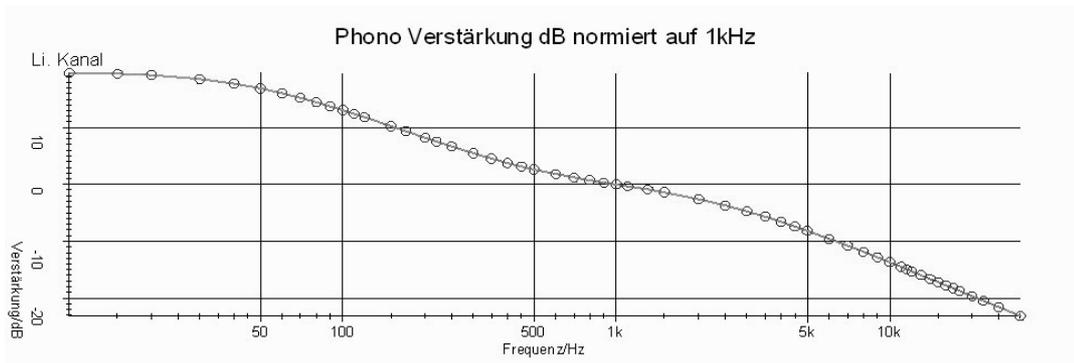


Abb. 14: Übertragungsfunktion eines Entzerrer-Vorverstärkers für Phonosignale. Quelle: https://www.amplifier.cd/Verstaerker/Plattenspieler_Verstaerker/Plattenspieler_Verstaerker.html (eingesehen am 19.7.2020)

3.5 AUDITIVES WAHRNEHMUNGSSYSTEM²²

Bei der Klangwahrnehmung im menschlichen auditiven System spielt u.a. der psychoakustische, vermutlich im Mittelhirn auftretende Effekt der ›Critical Bands‹ eine große Rolle. Demnach sind Frequenzen, die innerhalb eines Critical Bands liegen, schwer zu unterscheiden und wirken im Zusammenklang rau. Max Mathews und John Pierce konnten in Experimenten zeigen, dass die Auslassung von Teiltönen in dem Bereich, wo sie zusammen mit anderen in ein Critical Band fallen, der Rauheit von Klängen entgegenwirkt. Die so erzeugten ›Holy Tones‹²³ ähneln dem Frequenzspektrum guter Geigen, deren Korpusresonanzen selektiv Teiltöne der Saitenschwingungen unterdrücken, die sonst aufgrund des psychoakustischen Critical-Bands-Effekts als rau empfunden würden. Antonio Stradivari war also ein brillanter Filter-Ingenieur.

4. KÜNSTLERISCHE ANWENDUNGEN VON FILTERN

4.1 MIKROPHONIE I

Karlheinz Stockhausen arbeitet in seiner elektroakustischen Komposition *Mikrophonie I* (1965) gezielt mit vier verschiedenen Formen von Filterung. Er teilt jeweils zwei von sechs Spielern eine bestimmte Rolle zu: Es gibt zwei ›Klangerreger‹, zwei ›Mikrophonisten‹ und zwei ›Spieler‹ am Mischpult. Erstere a) ›filtern‹ das Frequenzspektrum eines Tamtams (eine Art besonders großer Gong, der allerdings anders

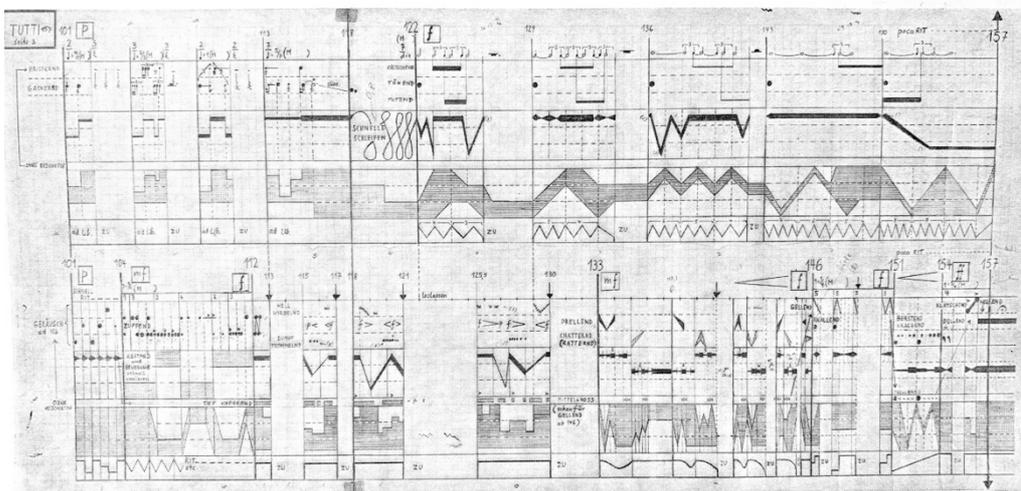
22 Auch die Schallwandlung durch Lautsprecher, die Schallübertragung im Raum der Hörer*innen und die Schallwandlung durch das Außenohr (Effekte der Abschattung, Bündelung und Resonanz durch Ohrmuschel, Gehörgang und Trommelfell), Mittelohr (Hebelmechanik von Hammer, Amboss und Steigbügel) und Innenohr (Erzeugung von Nervenimpulsen in der Gehörschnecke/Cochlea) stellen Filter dar. Auch Platzgründen bleiben auch sie hier unbehandelt. Vgl. Pierce: *Klang. Musik mit den Ohren der Physik*.

23 Mathews: »Introduction to Timbre«, S. 82ff.

als dieser kein tonales, sondern ein weitgehend geräuschhaftes Frequenzspektrum hervorbringt) beim Anschlagen durch unterschiedliche Materialien und Anschlagpunkte. Zweitens tun dasselbe b) durch Veränderung des Mikrofonabstandes und c) des Mikrofonortes über der Fläche des Instruments. Die letzten beiden d) verändern die Einstellungen elektronischer Filter (Bandbreite und Mittenfrequenz eines Durchlassbereiches) auf dem besonders intuitiv regelbaren *Hörspielverzerrer Maihak W49*, der mit einer Flankensteilheit von 40 dB/Oktave besonders selektiv arbeitet.

Die Aufteilung des musikalischen Prozesses in drei selbständige Bereiche (Schallerzeugung, Schallaufnahme, Schalltransformation) macht es möglich, alle Erfahrungen der instrumentalen Praxis mit denen der elektronischen Klangtechnik kontinuierlich zu verbinden. [...] Der Titel MIKROPHONIE weist ferner darauf hin, daß normalerweise unhörbare Schwingungen (eines Tamtams) durch einen aktiven Prozeß des Abhorchens hörbar gemacht werden (dem Abhören eines Körpers durch einen Arzt vergleichbar); das Mikrophon wird, entgegen seiner bisherigen passiven Funktion möglichst getreuer Wiedergabe, aktiv als Musikinstrument verwendet.²⁴

Nachdem Stockhausen im Kölner NWDR-Studio die Möglichkeiten elektronischer Klangbearbeitung kennengelernt und sich auch viel mit Akustik befasst hatte, war hier also sein Ziel, die Übertragungsfunktionen verschiedener Glieder der Filterkette vom akustischen Instrument bis zur elektronischen Nachbearbeitung gleichermaßen kompositorisch zu steuern.



Die untere Rubrik für den 3. Spieler (für Filter und Regler) ist zweigeteilt: die schraffierten Flächen geben an, welche Frequenzbereiche durch das elektrische Filter durchgelassen werden; und darunter stehen die 'Hüllkurven' für den Lautstärkeverlauf, der mit einem kontinuierlichen Flachbahn-Regler geregelt wird. Dasselbe wiederholt sich im unteren System für Gruppe II (4., 5., 6. Spieler).

24 Stockhausen: *Mikrophonie I* (1965) für Tamtam, 2 Mikrophone, 2 Filter und Regler, S. 57.

Abb. 15: Partiturseite aus *Mikrophonie I* von Karlheinz Stockhausen mit Hinweisen zur Rolle des ›Spielers‹. Quelle: Stockhausen: *Mikrophonie I* (1965) für Tamtam, 2 Mikrophone, 2 Filter und Regler, S. 65.

4.2 TRAFFIC MANTRA

Mit Resonanzen von Hohlräumen arbeiten verschiedene Klangkünstler, u.a. Sam Auinger und Bruce Odland in ihrer Installation *Traffic Mantra* (1991) im Trajansforum in Rom. Leere Amphoren filtern in Abhängigkeit von ihren Ausmaßen einzelne Frequenzen aus den Verkehrsgeräuschen heraus und heben sie überproportional zu stehenden, ›singenden‹ Tönen hervor. Sie schließen damit an eine griechische Bautradition an, die durch Vitruv überliefert ist. Vitruv empfahl die Aufstellung bronzener Gefäße (Echeia) an bestimmten Plätzen in Theaterräumen. Die Resonanzen der Gefäße waren in bestimmten Verhältnissen der harmonischen Reihe zueinander gestimmt.

Hence in accordance with these enquiries, bronze vases are to be made in mathematical ratios corresponding with the size of the theatre. They are to be so made that, when they are touched, they can make a sound from one to another of a fourth, a fifth and so on to the second octave. [...] Thus by this calculation the voice, spreading from the stage as from a centre and striking by its contact the hollows of the several vases, will arouse an increased clearness of sound, and, by the concord, a consonance harmonising with itself.²⁵

Athanasius Kircher bezweifelt in seinem interdisziplinären akustischen Kompendium *Musurgia universalis* aus dem Jahr 1650 den von Vitruv gepriesenen Effekt einer deutlichen Verstärkung harmonischer Klangbestandteile von Musik und Sprache.²⁶ Vorstellbar ist aber, dass sich die Schauspieler durch das vermutlich eher subtil klingende Resonanzsystem auf bestimmte Tonhöhen einstimmten und ihr Vortrag dadurch in einem gewissen Einklang miteinander erfolgte.

25 Vitruvius: *De architectura* Libri X.

26 Kircher: *Musurgia universalis*.

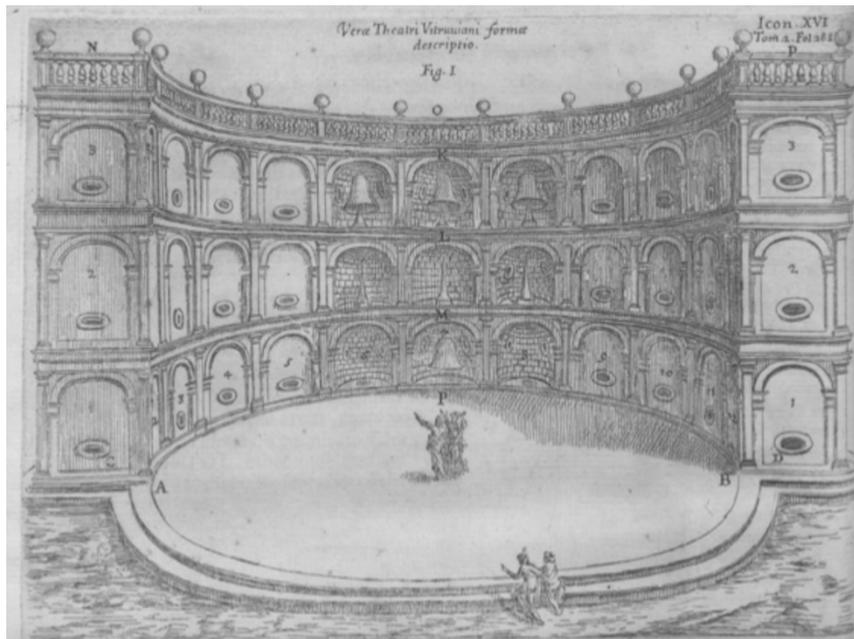


Abb. 16: Athanasius Kirchers Darstellung der Anordnung von Echeia nach Vitruv. Quelle: Kircher: *Musurgia universalis*, Buch IX.

5. SCHLUSS

Das gebräuchliche audiotekhnische Verständnis von Filterung weist eine Besonderheit auf: Es bezeichnet einen Prozess, bei dem – anders als etwa in Bereichen wie der Filterung von Lebensmitteln, Nachrichten oder Suchmaschinenergebnissen²⁷ – in den meisten Fällen kein Signalanteil durch den Filter ganz wegfällt. Stattdessen werden i.d.R. graduelle Klanganpassungen durchgeführt. Das wird dem gängigen Bild des Filters eigentlich nicht gerecht. Am präsentesten sind wohl Prinzipien wie das des Kaffeefilters (Melitta oder Bodum) oder des Rußfilters (Kohlekraftwerk oder Zigarette), die die Aufgabe haben, einen bestimmten Inhaltsstoff eines Stoffgemischs möglichst vollständig zu entfernen (wenn auch mit gemischtem Erfolg), um die verbleibenden Stoffe möglichst pur dem Genuss zuzuführen. Audiofilter weichen von diesem Begriffsverständnis ab, da sie das vergleichsweise subtilere Ziel der ›Balancierung‹ eines insgesamt zu erhaltenden Datenspektrums verfolgen.

Jeder Schritt in der Kette von der Erregung über das In-Form-bringen, die Abstrahlung, die Wandlung von einer physikalischen oder logischen Repräsentationsform in eine andere, die räumliche und mediale Übertragung und Speicherung bis zur nervlichen und präkognitiven Verarbeitung stellt einen jeweils individuellen Filterprozess dar. Von keinem dieser Prozesse ließe sich eine ideale Übertragungsfunktion, also eine Art ›neutrale‹, nicht verfälschende Filterung (oder gar eine

27 Bei Suchmaschinen tritt die Differenz nur bei häufigen Suchbegriffen auf. Beim Begriff ›Sex‹ z.B. bräuchten Menschen grob geschätzt etwa 20 Lebensdauern, um alle 3,5 Milliarden Google-Ergebnisse anzusehen.

Nicht-Filterung) bestimmen und realisieren, auch wenn uns viele Alltagsweisheiten dies suggerieren: die Rede vom unverfälschten, originalgetreuen Klang einer Stereoanlage, von unmittelbarer, echter Wiedergabe einer Stimme, vom lebens-echten Klang der Geräusche in einem Film machen uns glauben, es gäbe ›den‹ ei-gentlichen Klang eines Konzertflügels, eines Menschen, von knirschendem Kies. Diese Vorstellungen treffen nicht zu. Vielmehr ist es umgekehrt so, dass Filterung die empfundene Qualität im positiven Sinne prägt, ja den Eindruck von klangästhe-tischer Ausgewogenheit oder Realitätsnähe überhaupt erst hervorbringt. *The filter is the message.*

Die große Anzahl aufeinander folgender Filterprozesse bei der medialen Spei-cherung und Übertragung von Klang macht das Ergebnis anfällig für Störungen, bietet aber zugleich an verschiedenen Stellen Korrekturmöglichkeiten, falls ein vor-oder (!) nachgeschalteter Filter von Idealvorstellungen abweichende Charakteris-tika im Klangbild erzeugt. Noch einmal mit Verweis auf McLuhan lässt sich feststel-len, dass die in den Medien existierenden Ideale von Filtereinstellungen weitgehend durch Standards geprägt sind, die den Anforderungen der medialen Anwendungen selbst entsprechen.

Für letztere These soll hier ein sprechendes Beispiel angehängt werden: der Kies, den wir häufig als Schrittgeräusch im Film hören. Nähme man ihn aus dem Set-Sound, klänge er fast immer flach, dünn, ausdruckslos. Tatsächlich aber wünscht man sich von solchen Geräuschen, dass sie bestimmte Merkmale der dra-maturgischen Situation wiedergeben, weswegen unbeschwertes Kinderspiel auf Kies im Film vollkommen anders klingt als eine Hetzjagd auf demselben Unter-grund. Das erreicht man vielleicht durch die Wahl eines speziellen Kieses im Film-sound-Studio, aber auch durch spezielle Mikrofonierung und digitale Filterung, oft auch Schichtung mehrerer Aufnahmen von Schrittgeräuschen übereinander. Die Begründung für solch eine ›realitätsferne‹ Inszenierung liegt darin, dass das Filmer-lebnis durch die Reduzierung auf zwei Sinne und auf das flache 2D-Bild gegenüber einem realräumlichen Erlebnis sinnlich verarmt ist und fehlende Eindrücke aus einem realen Raum durch Intensivierung der verbleibenden Sinneskanäle ersetzt werden müssen: Wo wir den feuchten Kies nicht riechen und die Kälte der Nacht nicht spüren können, hilft uns u.a. die ›aufgemotzte‹ Tonspur, die Situation in ihrer Gesamtheit besser nachvollziehen zu können.

LITERATURVERZEICHNIS

- Ahnert, Wolfgang/Tennhardt, Hans-Peter: »Raumakustik«. in: Weinzierl, Stefan (Hrsg.): Handbuch der Audiotechnik, Heidelberg 2008, S. 181-266.
- Cook, Perry R.: »Voice Physics and Neurology«, in: ders. (Hrsg.): Music, Cognition, and Computerized Sound. An Introduction to Psychoacoustics, Cambridge/London 2001, S. 105-116.

- Föllmer, Golo: »Theoretisch-methodische Annäherungen an die Ästhetik des Radios. Qualitative Merkmale von Wellenidentitäten«, in: Volmar, Axel/Schröter, Jens (Hrsg.): *Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung*, Bielefeld 2013, S. 321-338.
- Hall, Claude/Hall, Barbara: *This Business of Radio Programming. A Comprehensive Look at Modern Programming Techniques Used Throughout the Radio World*. New York 1977.
- Katz, Bob: *Mastering Audio. The Art and the Science*, Oxford 2007.
- Kircher, Athanasius: *Musurgia universalis*, Buch IX, Rom 1650. Deutsche Übersetzung hrsg. von Markus Engelhardt und Christoph Hust, Leipzig o.J.
- Krause, Manfred: »Das Gravesaner Studio und seine Ausstrahlung«, in: Pauli, Hansjörg/Wünsche, Dagmar (Hrsg.): *Hermann Scherchen. Musiker 1891-1966*, Berlin 1986, S. 116-120.
- Lerch, Alexander/Weinzierl, Stefan: »Digitale Audiotechnik. Grundlagen«, in: Weinzierl, Stefan (Hrsg.): *Handbuch der Audiotechnik*, Heidelberg 2008, S. 785-811.
- Meyer, Jürgen: »Musikalische Akustik«, in: Weinzierl, Stefan (Hrsg.): *Handbuch der Audiotechnik*, Heidelberg 2008, S. 123-180.
- Maempel, Hans-Joachim u.a.: »Audiobearbeitung«, in: Weinzierl, Stefan (Hrsg.): *Handbuch der Audiotechnik*, Heidelberg 2008, S. 719-784.
- Mathews, Max: »Introduction to Timbre«, in: Cook, Perry C. (Hrsg.): *Music, Cognition, and Computerized Sound. An Introduction to Psychoacoustics*, Cambridge/London 2001, S. 79-87.
- Pierce, John R.: *Klang. Musik mit den Ohren der Physik*, Heidelberg 1985.
- Pinch, Trevor/Trocco, Frank: *Analog Days. The Invention and Impact of the Moog Synthesizer*, Cambridge u.a. 2004.
- Sengpiel, Eberhard: *Forum für Mikrofonaufnahmetechnik und Tonstudioteknik*, <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-luft.htm> (eingesehen am 19.7.2020)
- Sterne, Jonathan: *The Audible Past. Cultural Origins of Sound Reproduction*, Durham/London 2003.
- Sterne, Jonathan: »The MP3 as Cultural Artifact«, in: *New Media & Society*, Vol. 8 (5), 2006, S. 825-842.
- Stockhausen, Karlheinz: »Mikrophonie I (1965) für Tamtam, 2 Mikrophone, 2 Filter und Regler«, in: Schnebel, Dieter (Hrsg.): *Karlheinz Stockhausen. Texte zur Musik 1963-1970 (Band 3)*, S. 57-65.
- Vitruvius: *De architectura Libri X*, Buch V. <http://www.vitruvius.be/boek5h5.htm> (eingesehen am 19.7.2020)
- Zölzer, Udo: »Signalverarbeitung, Filter und Effekte«, in: Weinzierl, Stefan (Hrsg.): *Handbuch der Audiotechnik*, Heidelberg 2008, S. 813-884.

ENHANCED SOUND

Filter der Musikproduktion und des Musikhörens

VON JENS GERRIT PAPENBURG

Hätte sich Karl Willy Wagner mit seiner Begrifflichkeit von 1919 durchgesetzt, wäre diese Ausgabe der »Navigationen« wohl dem Thema »Sieb(en)« gewidmet worden. Der Nachrichtentechniker und spätere Gründungsdirektor des Berliner Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung hatte bereits 1915 eine »Theorie des Kettenleiters nebst Anwendungen« veröffentlicht. Vier Jahre später publizierte Wagner darauf aufbauend zu »Spulen- und Kondensatorleitungen« und beschrieb mathematisch, diagrammatisch und prosaisch Formen der Frequenzdrosselung, -reinigung und -ausscheidung.¹ Inzwischen werden solche Beschneidungen und Einengungen des Frequenzspektrums als Hoch-, Band- und Tiefpassfilter oder auch als Bandsperre bezeichnet. In den von Wagner zu Beginn des 20. Jahrhunderts thematisierten Leitungen, kamen bestimmte Schaltungen zum Einsatz, so genannte »Siebketten«², welche, wenn man so will, bestimmte Frequenzen »aussiebten«. Deshalb die Rede vom Sieb. Jedoch wurden nicht nur in Deutschland, sondern auch in den USA etwa zeitgleich und unabhängig solche Schaltungen entwickelt.³ So veröffentlichte 1922 der Bell Ingenieur George Ashley Campbell, nachdem er bereits einige Jahre zu dem Thema geforscht hatte, seine

1 Wagner: Theorie des Kettenleiters und Wagner: Spulen- und Kondensatorleitungen. Wagner spricht nicht von filtern, sondern etwa von abdrosseln, reinigen und ausscheiden, vgl. ebd., S. 61, 72, 86. In »Spulen- und Kondensatorleitungen« beschreibt Wagner Bandpassfilter, die die Eigenschaft besitzen, »daß sie nur die Ströme eines scharf begrenzten Frequenzbereiches gut hindurchlassen, alle andern Ströme aber sehr stark dämpfen« (ebd. 91). Zudem findet sich in dem Text eine Beschreibung von Tief- und Hochpassfiltern: »Während die Spulenleitung alle Wechselströme, deren Frequenz unterhalb der Eigenfrequenz eines Leitungsgliedes liegt, gleichmäßig hindurchläßt und die Ströme mit höherer Frequenz abdrosselt, verhält sich die Kondensatorleitung gerade umgekehrt. Man kann auf diesem Wege noch weitergehen und Leitungen ersinnen, die allen Strömen eines vorgeschriebenen endlichen Frequenzbereiches den Durchgang verwehren, während sie die Ströme mit anderer Frequenz hindurchlassen. Endlich lassen sich auch Leitungen angeben, die nur die Ströme innerhalb eines vorgeschriebenen Frequenzbereiches ohne große Dämpfung hindurchlassen« (ebd., S. 61). Einsatz fanden die Kettenleiter in der Hochfrequenztechnik der drahtlosen Telegrafie, um dort »zu verhindern, dass die Oberschwingungen des Senders in die Antenne gelangen« (ebd., S. 72), was zu Empfangsstörungen führen konnte oder in der »Vielfachtelegraphie«, in der auf einer »Welle« parallel auf unterschiedlichen Frequenzen gesendet wurde (ebd., S. 86).

2 Wagner: Spulen- und Kondensatorleitungen, S. 85.

3 Vgl. Buchheim/Sonnemann: Geschichte der Technikwissenschaften, S. 393.

»Physical Theory of the Electric Wave-Filter«. Spätestens damit war der Filterbegriff auch für Frequenz- und Audiotechnologie gesetzt, während in Deutschland sehr ähnliche Schaltungen und Geräte, anfangs eben nicht »filterten« sondern »siebten«.

Nun handelt dieser Beitrag weniger von einer Begriffs-, Ideen- oder Diskursgeschichte des »Filters«. Stattdessen sind Aspekte einer Klang- und Musikgeschichte, welche die Materialitäten und Medientechnologien des technischen Filterns, Drosselns oder Siebens in den Blick nimmt, primärer Gegenstand dieses Artikels. Dabei wird rekonstruiert, wie solche Filter unter den Bedingungen von verstärkt von Telekommunikations- und Unterhaltungsunternehmen bewirtschafteten und generierten »electric sounds« entstanden und entwickelt wurden.⁴ Unter solchen Bedingungen wurde auch der Klang der Musik zunehmend als *elektronisches Signal* und nicht nur als *auditives Ereignis* verstanden und konzipiert, als Signal, welches gefiltert werden konnte.

Trotz dieser Fokussierung auf einer Klang- und Musikgeschichte von Filterung als medientechnische Operation, gerät in diesem Artikel jedoch auch der Begriff des »Filters« nicht aus dem Blick. Ironischerweise lässt sich ein Filterbegriff gerade in Auseinandersetzung mit der hardware-orientierten Medienarchäologie rekonstruieren. In dieser löst sich der Begriff »Filter« immer wieder von der medientechnischen Operation der Filterung und eröffnet einen Spielraum, ein durchaus produktives metaphorisches Terrain. Im Folgenden wird dieser Spielraum sondiert, indem Filter als Begriff im Diskurs der Medienarchäologie rekonstruiert und mit der Operation der Filterung in der Geschichte der Musikproduktion abgeglichen wird (Teil 1). Anschließend hieran werden dann ausgewählte Filter in der Geschichte des durch Technologien mitorganisierten Musikhörens analysiert (Teil 2). Schließlich wird (Teil 3) gezeigt, dass solche Filter, die Hörtechnologien klanglich aktivieren, weniger den Filtern der Musikproduktion, sondern vor allem den Filtern der Musikpostproduktion entsprechen. Ein kurzer und abschließender Teil (Teil 4), gibt dann einen Ausblick auf Filter der Postproduktion in der durch vernetzte digitale Hörtechnologien geprägten Hörkultur der Gegenwart.

Als integrale Bestandteile von Musikproduktion und -hören zielen Filter nicht nur auf eine möglichst störungsfreie Reproduktion des Aufgenommenen oder Abgespielten, bei der mit dem Input auch der Output bekannt ist. Stattdessen bringen Klangfilter in Produktions- und Hörtechnologien auch zunehmend neue Klänge hervor, stimmen Klang auf konkrete Umgebungen, Situationen sowie Umwelten ab und erlauben häufig auch eine (relationale) Klangoptimierung. Der Klang der Musikproduktions- und Hörtechnologien ist dann nicht nur reproduzierter Klang. Vielmehr wird er zum *enhanced sound*. Filtertechnologien, so die These, waren hieran maßgeblich beteiligt und sind also eher aktive Mittler denn

4 Wurtzler: *Electric Sounds*.

passive Zwischenglieder.⁵ Für eine solche klangliche Aktivierung von Filtern werden unterschiedliche Formen ihrer Steuerung entscheidend.

I. FILTER IN MEDIENARCHÄOLOGIE UND MUSIKPRODUKTION

In der Theoriebildung der Medienarchäologie besetzt der Begriff »Filter« eine zentrale Position, von der aus sich in Bezug auf die Filter der Audiotechnik und Musikproduktion produktive Spielräume eröffnen. Entsprechend meint Maren Haffke in ihrer akribischen Analyse der musikbezogenen Schriften von Friedrich Kittler und Wolfgang Scherer eine »umfassende Metaphorik des Flusses und der Filterung«, gar eine »metaphorische Entgrenzung« dieser Begriffe aufgefunden zu haben.⁶ Beiden Begriffen bzw. Metaphern käme eine zentrale Funktion in einer »Programmatik einer Medienwissenschaft als Geschichte der Rauschbewältigung«⁷ zu. Prägend für diese sei ein Verständnis von Filterung als Reduktion, Verknappung, Selektion, Extraktion durch Anwendung eines »Auswahlgitter[s]«⁸ auf eine »ursprüngliche[] Fülle der Klanglichkeit«.⁹ In diesem Sinn werden Klangfluss, vieldimensionales Klanggeschehen oder Rauschen durch »Alphabetisierung« gefiltert:

Die Tastatur, wie die Notenschrift, ist für Kittler wie für Scherer ein Filter, der aus dem Kontinuum des Schallspektrums vereinzelte Werte auswirft, wobei ihre Lückenhaftigkeit Anlass zur Installation von Rezeptionstechniken der quasi-sinnlichen Halluzination ist.¹⁰

Im Gegensatz zu Tastatur und Notenschrift wird die Phonographie jedoch medienarchäologisch nicht als Filter begriffen, da sie kontinuierliche Spuren aller Schallereignisse verzeichnet.¹¹ In diesem Sinn bestimmt auch Bernhard Siegert Filterung als »fundamentale Operation der Kulturtechniken, die die Unterscheidung zwischen Natur und Kultur, oder Barbarei und Zivilisation, prozessieren«, mit dieser Operation werde »ein Zeichen aus dem Rauschen generiert«.¹² Damit ist Filterung medienarchäologisch also als Vorgang definiert, der Zeichen, auch musikalische Zeichen bzw. (diskrete) Elemente der Musik herstellt und die Unter-

5 Vgl. Papenburg: Hörgeräte. Technisierung der Wahrnehmung durch Rock- und Popmusik.

6 Vgl. Haffke: Archäologie der Tastatur. Musikalische Medien nach Friedrich Kittler und Wolfgang Scherer, S. 15, 215.

7 Vgl. ebd., S. 250.

8 Ebd., S. 295.

9 Ebd., S. 214.

10 Ebd., S. 71.

11 Vgl. ebd. S. 282, 288f.

12 Siegert: »Kulturtechnik«, S. 114f.

scheidung von Rauschen und Musik prozessiert. Im Selbstverständnis des medienarchäologischen Diskurses soll Filterung also keine Metapher, sondern eine mediale Operation sein.

Die Medienarchäologie geht offenbar davon aus, dass (weißes) Rauschen virtuell alle Musik der Welt enthalte. Durch konkrete Filterung sollen dann bestimmte Musikformen Gestalt gewinnen können. Filtern wird dann zu einer zentralen medialen Operation erklärt. Die musikästhetischen Implikationen dieser Funktion bestehen nun darin, dass Musikformen identifiziert werden, die einem »Ideal des Rauschens« besonders nahekommen.¹³ Als solche werden von Friedrich Kittler immer wieder prominent Passagen aus Richard Wagners Musikdramen aber auch der Psychedelic Rock aufgerufen. Allerdings – und das sollte hier ergänzt werden – wird medienarchäologisch natürlich nicht behauptet, dass Rockmusik quasi, um eine überstrapazierte Metapher zu bemühen, »ohne Filter« sei, trotz aller Nähe zur ungefilterten Phonographie. Haffke schlägt hingegen in ihrer Kritik der Filtermetapher vor, vor allem Steuerung und Interfaces der Filter zu untersuchen: »Wer im Synthesizersound die Schaltung hören will, hört auch Interfaces. Die für Kittler so zentralen Filter eines Synthesizers sind ebenso spannungsgesteuert wie die Oszillatoren«.¹⁴

Trotz einer Fülle von Verweisen etwa auf »frequenzfiltergesteuerte Klangsynthese«¹⁵ und in Vocoderen verbauten Bandpassfiltern¹⁶ weist der Filterbegriff der Medienarchäologie eine Serie von Unterschieden zum Filter als Gerät und zur Filterung als Operation der Audiotechnik und Musikproduktion auf. Die in Synthesizern verbauten Hoch-, Tief- und Bandpassfilter filtern eher im Ausnahmefall den Output eines Rauschgenerators. Meist filtern sie die durch Oszillatoren erzeugten obertonreichen Sägezahn- und Rechteckschwingungen. Zudem reduzieren und verknappen Filter nicht nur zwangsläufig als passive, sondern erzeugen als aktive auch immer wieder neue Klänge. So war der in der Roland TB-303 Bass Line verbauten Tiefpass-Filter gerade auch wegen seiner modulierbaren Resonanzfrequenz, welche die markante Hervorhebung der Grenzfrequenz erlaubt, für die Entwicklung elektronischer Tanzmusik wichtig. Ein in der Synthesizergeschichte legendär gewordener Filter wie der 1965/66 entwickelte Moog Ladder Filter trägt die Rasterung zwar im Namen und als viersprossige Leiter aus je zwei Transistoren und einem Kondensator auch in sich.¹⁷ Dieser Filter rastert jedoch nicht den Klangfluss, sondern schneidet ihn in der Frequenz scharf ab – mit bis zu 24dB/Oktave in den hohen oder tiefen Frequenzen, je nachdem, ob er nun auf Tief- oder Hochpass eingestellt ist. Resonanzfilter, die nicht nur Klang verknapp-

13 Vgl. Haffke: Archäologie der Tastatur. Musikalische Medien nach Friedrich Kittler und Wolfgang Scherer, S. 7.

14 Vgl. ebd., S. 287.

15 Vgl. Kittler: Grammophon, Film, Typewriter, S. 76.

16 Vgl. ebd., S. 77.

17 Vgl. Pinch/Trocco: Analog Days, S. 65ff.

pen, sondern auch neuen Klang produzieren, gab es schon seit Mitte der 1920er Jahre. 1924 hatte der Musiktechniker Friedrich Trautwein ein Patent für ein »Verfahren zur Erzeugung musikalischer Töne bestimmter Klangfarbe«¹⁸ erhalten, das einen Resonanzfilter beschrieb, der Ende der Dekade von Trautwein etwa in sein Trautonium eingebaut wurde.

Gesteuert werden Filter in der Audiotechnik über ganz unterschiedliche Interfaces. Neben der manuellen Steuerung wie sie etwa Moog Ladder und TB-303 anbieten und nahelegen, können Filter auch per Fuß bedient werden. So etwa das durch die Rockmusik der 1960er Jahre bekannt gewordene Wah-Wah-Pedal, welches ein in seiner Grenzfrequenz verschiebbarer Bandpassfilter ist. Zur Filter-Steuerung sind unterschiedliche Schalter und Tasten, Regler und auch Pedale im Einsatz, mit denen wiederum neue Praktiken des Musikmachens zusammenspielen. Jedoch ist auch eine automatische Steuerung möglich, etwa im so genannten *envelope filter*. Dieser auch als Auto-Wah bekannte Filter, zu hören in Funk und Soul-Produktionen der 1970er Jahre etwa bei Stevie Wonder oder Funkadelic, ersetzt die Steuerung durch Hand- und Fußbewegungen durch einen automatisierten, einen Zeitverlauf beschreibenden so genannten »envelope«.

Die diversen Formen der Filtersteuerung bringen unterschiedlich lange Zeiträume ins Spiel, in denen Filterungen in der Musik organisiert sein können. Diese umfassen zum Teil nur wenige Sekunden, in denen das Spektrum durch Verschiebung der Grenz- resp. Resonanzfrequenz eines Bandpassfilters dynamisiert wird – wie etwa in Jimi Hendrix' gemeinsam mit Curtis Knight veröffentlichtem *Hush Now* (London 1967)¹⁹ – oder aber auch eine halbe Minute: In Eric Prydz' *Call on Me* (Ministry of Sound 2004) sind etwa die ersten 30 Sekunden der Produktion vor allem dadurch strukturiert, dass in diesen ein Tiefpassfilter langsam geöffnet wird und sich dadurch das Obertonspektrum eines geloopten Sample des Sängers Steve Winwood wirkungsvoll entfalten kann. Filter spielen in der Musik aber nicht nur mit einer Zeit, die in Sekunden gemessen wird, zusammen. Zudem eröffnen sie eine Zeit der Phasen und der Phasenverschiebung bis zu 360°. Diese wird durch sogenannte Phaser bzw. den in diesen eingesetzten Allpassfiltern steuerbar. Die Allpassfilter lassen im Gegensatz zum Hoch- oder Tiefpassfilter zwar alle Frequenzen passieren, ermöglichen aber eine Steuerung der Phasenverschiebung. Klanglich machen sich solche Verschiebungen in Kammfiltereffekten bemerkbar. Diese Filterungen des Phasers sind wiederum auch automatisch durch einen *low frequency oscillator* (LFO) über eine unhörbare Frequenz moduliert bzw. steuerbar. Kammfiltereffekte, die auch Bestandteil von Flanging und Chorus sind, umfassen ebenfalls punktuelle Auslöschung und Verstärkung von Frequenzen durch Interferenz.

In der Klang- und Musikgeschichte finden sich zahlreiche Formen der Filterung *avant la lettre*. Das Wachs in den Ohren Odysseus' verhielt sich wie ein Tief-

18 Vgl. Trautwein: Verfahren zur Erzeugung musikalischer Töne bestimmter Klangfarbe.

19 Vgl. Schneider: »Klanganalyse als Methodik der Populärmusikforschung«.

passfilter, Hermann von Helmholtz' Resonatoren können aus einem komplexen Klang einzelne Obertöne herausfiltern, im Spiel mit einem Dämpfer erzeugen Jazztrompeten und -posaunen verstärkt seit den 1920er Jahren Proto-Wahwah-Klänge und auch das bei Kittler und Scherer sich jeglicher Filterung entziehende Grammophon filterte bereits als rein mechanisches Gerät durch entsprechende Auswahl des Aufnahme- und Wiedergabehorns das Spektrum. Allerdings droht der Begriff des Filters jegliche Konturen zu verlieren, wenn etwa auch unterschiedliches Resonanzverhalten von Instrumentenkörpern diese zu Filtern qualifizieren soll. Die mechanischen Filter *avant la lettre* erlauben allenfalls sehr einfache Formen der Steuerung, wohingegen die elektr(on)ischen Filter gerade durch ihre vielfältigen Steuermöglichkeiten bestechen.

Filter als elektronische Geräte wurden zum integralen Bestandteil von Musik im Gefolge einer Theorie des Filterns in der Elektro- und Nachrichtentechnik, welche die eingangs erwähnten Ingenieure Karl Willy Wagner und George Ashley Campbell entwickelten. Für die in den 1920er Jahren verstärkt aufkommende elektr(on)ische Musik ergab sich daraus die Möglichkeit, dass das Klangspektrum resp. die Klangfarbe nicht nur durch Klangsynthese gestaltet werden konnte (etwa anschließend an Hermann von Helmholtz' Synthetisiermaschine, welche vergleichbar einem additiven Synthesizer aus Sinusschwingungen eine komplexe Schwingung aufbaut), sondern auch durch Filterung. Der Klangpionier Jörg Mager war direkt von Karl Willy Wagner beeinflusst und griff in den 1920er Jahren auf Wagners Filter für seine Entwicklung von elektr(on)ischen Instrumenten zurück.²⁰ Damit wurde Nachrichtentechnik zu Musiktechnik. Auch in Oskar Vierlings 1932 in Berlin vorgestellten »Elektrochord« – ein elektrifizierter Flügel – waren Filter zur Klanggestaltung verbaut, die es etwa erlaubten »Klarinette am Flügel [zu] spielen«.²¹

Einzug in die Tonstudios hielten Filter wohl mit der Elektrifizierung der Klangaufnahme. Das von den US-amerikanischen Ingenieuren J. P. Maxfield und H. C. Harrison in der ersten Hälfte der 1920er Jahre hierfür entwickelte System²² wandelte über ein Mikrofon Klang in Strom. Dieser wurde dann wieder in mechanische Vibrationen gewandelt, die schließlich feine Nadelkurven in Schallplattenrohlingen hinterlassen sollten. Die Nadelkurven waren dann wiederum Ausgangspunkt für eine Wandlung in mechanische Vibrationen einer Grammophon-nadel, die schließlich in Strom und endlich in Schwingungen einer Lautsprechermembran gewandelt wurden. Zudem ermöglichte die Elektrifizierung der Klangaufnahme die Integration von elektrischen und elektronischen Klangfiltern. Diese erweiterten die Filtermöglichkeiten, welche mechanische Sys-

20 Vgl. Patteson: *Instruments for New Music. Sound, Technology, and Modernism*, S. 73f., 121f.

21 Donhauser: *Elektrische Klangmaschinen. Die Pionierzeit in Deutschland und Österreich*, S. 105.

22 Vgl. Maxfield/Harrison: »*Methods of High Quality Recording*«.

teme etwa über die Auswahl unterschiedlicher Aufnahmehörner angeboten hatten, massiv. Mit dem System zur Elektrifizierung der Klangaufnahme, das umgehend von großen US-amerikanischen Schallplattenfirmen wie Columbia und Victor lizenziert wurde,²³ kamen Verstärker und Mikrophone und wenig später auch Mischpulte in die Studios. (Grammophon-)Trichter wurden durch Lautsprecher ersetzt.

Die Komponenten des von Maxfield und Harrison entwickelten Systems waren selbst Filter: So ist Mikrophenen ja etwa nicht nur eine bestimmte Raumcharakteristik eigen, sondern auch ein bestimmtes Frequenzverhalten. Mit der Elektrifizierung wurden Filter allerdings zunehmend steuerbar: vor allem in Form von Band-, Hoch- und Tiefpassfiltern oder auch von weiteren Filtertypen wie etwa Bandsperren oder so genannte »Kuhschwanzfilter«. Bereits in den 1930er Jahren wurden Filter in Mischpulte eingebaut und auch in den Kanalzügen aktueller Mischpulte sind Filter, meist so genannte »parametrischer Equalizer« eingebaut, die bereits um 1970 entwickelt wurden und eine glockenförmige Veränderung des Spektrums ermöglichen, in dem die Parameter Frequenz, Verstärkung/Absenkung und Bandbreite unabhängig voneinander eingestellt werden können.²⁴

Equalizer, also eine Kombination aus mehreren Filtern, kamen bereits zunehmend in den 1950er Jahren in die Tonstudios und wurden dort Bestandteile der Musikproduktion. Ihre manuelle Steuerung erfolgte über Schiebe- und Drehregler sowie Schalter.²⁵ Susan Schmidt Horning nennt den Pultec Equalizer aus den frühen 1950er Jahren als den »first quality outboard equalizer used in recording«.²⁶ Der 1951 auf den Markt gebrachte Pultec EQP-1 bietet eine Regelung der tiefen und hohen Frequenzen an, mit jeweils separaten Drehreglern zur Anhebung und Absenkung. Welche Frequenzbereiche das genau sind, ist über zwei Schalter in Schritten, also nicht kontinuierlich, regulierbar.

Dass die Grenzfrequenz von Filtern nicht kontinuierlich verschiebbar, sondern in diskreten Schritten schaltbar ist, fand sich auch noch in den 1970er Jahren. Der in entsprechenden Fankreisen legendär gewordene »Big Knob Filter« des jamaikanischen Dubproduzenten King Tubby (Osbourne Ruddock) ist ein Hochpassfilter dessen Grenzfrequenz von 70 Hz bis 7500 Hz in neun Schritten geschaltet werden kann. Der Frequenzbereich ist dabei ein gerasterter. Die diskreten Schritte, die beim Hin-und-Her-Schalten entstanden, waren es dann, die für den

23 Vgl. Milner: *Perfecting Sound Forever. The Story of Recorded Music*, S. 59.

24 Vgl. Smyrek: *Geschichte des Tonmischpults*, S. 79 und 174-180.

25 Der Mahaik W49 Hörspiel Verzerrer, ein Bandpassfilter von 1951 (Institut für Rundfunktechnik: Verzerrer für Hörspielzwecke) oder der Langevin EQ-251 A (Smyrek: *Geschichte des Tonmischpults*, S. 177) setzten auf Schieberegler, die zwischen unterschiedlichen Positionen hin- und hergeschaltet werden konnten.

26 Schmidt Horning: *Chasing Sound. The Culture and Technology of Recording Studios in America 1877-1977*, S. 114.

Sound der Dub-Mixe von King Tubby charakteristisch werden sollten.²⁷ Die Spielbarkeit des Filters ist hier also auch durch die Rasterung des Frequenzbereichs bedingt.

In der Musikproduktion haben sich in Bezug auf Filtertechnologien und ihre Interfaces unterschiedliche »equalization techniques«, herausgebildet.²⁸ Bei der »mirrored equalization«, zu hören etwa auf dem Strokes-Album *Is this it?* (RCA 2001), ist eine E-Gitarre auf dem linken Kanal invers zu einer zweiten E-Gitarre auf dem rechten Kanal gefiltert.²⁹ In der Audiotechnik bezieht sich der Begriff des Filterns primär auf das Spektrum. In der Musikproduktion ist Filtern eine Form der Ver- bzw. Bearbeitung eines Audiosignals. Dabei gibt es auch Formen der Signalmodulation, die nicht als Filter bezeichnet werden – etwa die Bearbeitung klanglicher Dynamik durch Kompressoren, Gates und Limiter oder auch Verzerer, Feedback sowie Hall- und Echogeräte. In der Audioproduktion werden also nicht alle Modulationsmöglichkeiten und Effekte als Filter bezeichnet. Jedoch sind sie mit Filtern kombinierbar, wie etwa der recht neue Multi-Band-Kompressor, der ein durch Filterung in unterschiedliche Bänder zerteiltes Signal in Bezug auf die einzelnen Bänder unterschiedlich komprimieren kann.

In der Medienarchäologie soll der Begriff der Filterung also eine mediale Operation kennzeichnen, welche auch die Unterscheidung von Musik und Rauschen prozessiert. In Bezug auf die medialen Operationen der Filterung in Audiotechnologie und Musikproduktion und ihre Steuer- und Spielbarkeit lässt sich jedoch ein metaphorisches Potential dieses medienarchäologischen Begriffs identifizieren. In der Musikproduktion sieben Filter weniger aus dem Rauschen Musik. Stattdessen bringen sie auch immer wieder neue Klänge hervor. Filter tragen dazu bei, dass Studios nicht nur ein Ort der Musikaufnahme, sondern der Musikproduktion sind.

2. FILTER IN HÖRTECHNOLOGIEN: LAUTSPRECHERANLAGEN UND JUKEBOXES

Technologien durch und mit denen Musik gehört wird, filtern in mehrfacher Hinsicht das Gehörte. Solche Filterungen betreffen neben der Musikauswahl auch immer wieder den Klang der Musik. So integrieren maßgebliche Hörtechnologien der Gegenwart wie Smartphones, Apps und Kopfhörer neben automatisierten Sortier- und Klassifikationssystemen wie sie etwa zur Personalisierung von Playlists im Einsatz sind, auch eine Anzahl von klanglichen Filterungen. Diese zielen auf ein *fine-tuning* des Gehörten, um es für den Einsatz in einer Playlist zu optimieren, adressieren etwa die Minimierung der Störklänge des Mediums (*denoiser*) oder der Umgebungsgeräusche (*noise cancelling*).

27 Williams: Tubby's Dub Style, S. 239-41.

28 Hodgson: Understanding Records. A Field Guide to Recording Practice, S. 91-96.

29 Vgl. ebd. S. 93-95.

Aktive Geräuschunterdrückungssysteme auf der Basis von Anti-Schall, wie sie etwa in Mobiltelefonen oder in *Noise-cancelling*-Kopfhörern verbaut sind, zielen dabei auf »Freistellung« des gehörten Signals von Umgebungsgeräuschen, nicht auf eine »Transparenzierung« des Medium, auf die etwa Rauschunterdrückungssysteme wie Dolby zählen.³⁰ Die »participational possibilities« der Hörenden, von denen Glenn Gould bereits Mitte der 1960er Jahre angesichts der seit den 1940er und 1950er Jahren in Hörtechnologien integrierten »tone controls« und »loudness« Knöpfe träumte,³¹ sind in ihrer Entwicklung eher durch Funktionen der Postproduktion denn Produktion bedingt.

Filter sind also nicht nur in der Musikproduktion und beim Musikmachen im Einsatz. Filter sind auch verstärkt Bestandteil einer Technisierung des Hörens geworden. Spätestens seit dem Aufkommen von Phonograph und Grammophon im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts wird Musikhören zunehmend durch Medientechnologien mitorganisiert. Solche Technologien durch und über die Musik gehört wird, sind nur unzureichend verstanden, wenn sie als Klangreproduktions- oder als Wiedergabetechnologien beschrieben werden. Das hängt auch damit zusammen, dass sie durch Filter klanglich aktiviert und steuerbar wurden. Eine solche Aktivierung sei im Folgenden durch drei Schlaglichter auf ausgewählte historische Hörtechnologien beleuchtet:

Auch Hörtechnologien werden bereits im Gefolge der Elektrifizierung der Klangaufnahme Mitte der 1920er Jahre durch Filter aktiviert. Die Bell Labs präsentierten das schon oben erwähnte System zur Elektrifizierung der Klangaufnahme im Rahmen mehrerer größerer halböffentlicher Veranstaltungen, indem sie mit dem System angefertigte Aufnahmen über eine große Lautsprecheranlage verstärkten. Die akustische Abteilung der Laboratorien arbeitete von 1930 bis 1940 mit dem Dirigenten Leopold Stokowski zusammen, um das elektrifizierte Aufnahmesystem zu testen, zu entwickeln und bekannt zu machen.³²

So präsentieren die Bell Labs am 9. und 10. April 1940 in der New Yorker Carnegie Hall nicht reproduzierte Musik, sondern eben »enhanced music« in Form einer »colossal record release party«.³³ Bei dieser Präsentation wurden unter anderem Aufnahmen der Bell Labs mit dem von Leopold Stokowski dirigierten Philadelphia Orchestra einem großen Publikum über Lautsprecher vorgespielt. Hierbei reproduzierte die Lautsprecheranlage nicht einfach den Klang einer Aufführung, sondern sollte diesen auch optimieren. Bells und Stokowskis »enhanced music«, sollte »actually be louder – and in some cases softer – than life« sein.³⁴ Die Technologien, durch die die Aufnahmen in der Carnegie Hall gehört wurden,

30 Vgl. Schröter: »Technologien der Stille«.

31 Vgl. Gould: »Die Zukunftsaussichten der Tonaufzeichnung«, S. 347.

32 Vgl. McGuinn: »Stokowski and the Bell Telephone Laboratories«; Milner: *Perfecting Sound Forever. The Story of Recorded Music*, S.50 – 73.

33 Vgl. Milner: *Perfecting Sound Forever. The Story of Recorded Music*, S. 50.

34 Ebd.

waren hierfür klanglich aktiviert und wurden von Stokowski selbst bedient: »As the conductor listened, he made volume and tonal changes by electric controls; and simultaneously a new stereophonic record was made of the music as thus »enhanced«.³⁵ Hier waren also Filter im Einsatz, durch die eine Hörtechnologie aktiviert und eine Form von »enhanced music« produziert wurde.

Ein weiteres Beispiel für die klangliche Aktivierung von Hörtechnologien ist die Jukebox. Diese gegen ein geringes Entgelt eine Wahl aus einer Selektion von Singleschallplatten offerierende Box boomte in den USA seit dem Ende der Prohibition 1933. Ein Boom, der in den 1950er Jahren in den Vereinigten Staaten mit fast einer halben Million in Betrieb genommenen Boxen seinen Höhepunkt fand. In Westdeutschland liefen am Ende der Dekade immerhin 50.000 dieser eine »Amerikanisierung von unten«³⁶ bzw. auch die Rock'n'Roll-Kultur symbolisierenden Geräte. Auch die Hörtechnologie Jukebox wurde klanglich durch Filterung aktiviert. Schaltungen zur Bassanhebung waren seit den 1950er Jahren in die Box eingebaut und sorgten dort für einen sprichwörtlich gewordenen »jukebox bass«³⁷.

Peter Handke hat diesen in seinem *Versuch über die Jukebox* auch als aus der Tiefe kommenden »Bauchklang« beschrieben.³⁸ Technisch umgesetzt wurde dieser durch einen meist auf Kniehöhe montierten 12-, manchmal auch 15-Zoll-Lautsprecher, der gemeinsam mit einem Hochtonlautsprecher über eine Frequenzweiche und zusätzlich Klangfilter angesteuert wurde. Neben Filtern zur Bassbetonung boten Jukeboxen Filter zur Höhenreduktion bzw. -abschaltung. Diese zielten auf eine Abstimmung des Jukebox-Klangs mit dem Klang der Orte, an denen die Boxen standen: Bars, Restaurants, Eiskaffees, Hotellobbies. An diesen Orten wurde nicht exklusiv Musik gehört. Der Klang der Box sollte die Verstehbarkeit von Sprache meistens nicht grundsätzlich stören,³⁹ sich aber auch gleichzeitig in solchen halböffentlichen Hörumgebungen durchsetzen. In einer Box des Herstellers AMI gab es etwa einen so genannten »rolloff filter«, der dazu eine Höhenfilterung ab 10000, ab 6000 oder ab 3500 Hz ermöglichte.⁴⁰ Ein »fidelity equalizer« zielte auf Anpassung des AMI-Jukeboxklangs an den Raumklang. Auch eine »tone-quality control« war integriert: »The volume-control circuit provides compensation for the Fletcher-Munson effect [...]. As the volume level is reduced, the bass is automatically increased [...]«.⁴¹

35 Vgl. McGuinn: »Stokowski and the Bell Telephone Laboratories«, S. 64.

36 Maase: Amerikanisierung von unten.

37 Vgl. Bodoh: »The Jukebox, the Radio, and the Record«. Zum bassbetonten Jukebox-Klang vgl. auch McProud: »The Juke Box goes Hi-Fi«.

38 Vgl. Handke: Versuch über die Jukebox.

39 Vgl. Bodoh: »The Jukebox, the Radio, and the Record«, S. 840.

40 Vgl. McProud: »The Juke Box goes Hi-Fi«.

41 Ebd., S. 38.

Neben diesen Klangfilterungen boten die Boxen auch unterschiedliche Möglichkeiten zur Lautstärkesteuerung. Diese waren zum Teil auch dadurch bedingt, dass die in den Selektionen enthaltenen Singleschallplatten mit recht unterschiedlichem Pegel geschnitten waren. Einige Studios und Plattenfirmen erhofften sich durch einen extrem lauten Plattenschnitt einen Wettbewerbsvorteil in der Box. Hinter der Bar installierte »Fernlautstärkereglere« sollten hier »manchen Weg« ersparen.⁴² Automatische Regulierungen der Lautstärke waren bereits in den 1940er Jahren im Einsatz: Der kleine Hersteller Aireon hatte eine automatische Lautstärkeregelung an seiner Jukebox angebracht. Ein Mikrofon hing im »noise center« des Raumes und passte die Lautstärke der Box automatisch an.⁴³ In den 1950er Jahren hielten AVCs – »automatic volume controls« – verstärkt Einzug in die Jukebox – auch als Reaktion auf die Schwankungen der Lautstärke mit denen die unterschiedlichen Schallplatten geschnitten wurden.

Ein drittes Schlaglicht über das sich die Aktivierung von Hörtechnologien im Sinne einer Klangoptimierung und -abstimmung in den Blick nehmen lässt, kann im Rückgriff auf die Entwicklung der DJ-Kultur vor allem im Rahmen von Musikformen Dub oder Hip-Hop aber auch Disco, House und Techno gesetzt werden. So waren die Soundsysteme der Disco-Kultur der 1970er Jahre nicht nur darauf ausgelegt, Klang zu reproduzieren. Die Optimierung, die sie anboten, lief dabei weniger unter dem Schlagwort einer »enhanced music« als vielmehr unter der allgemeineren Bezeichnung »enhanced sound« oder der spezifischeren Bezeichnung »enhanced bass«.⁴⁴ Mit »enhanced bass« ist dann auch eine zentrale ästhetische Dimension von Musikformen wie Disco, House und Techno benannt, die wiederum mit der spezifischen Hörformen einer taktilen Klangwahrnehmung zusammenspielt.

Die Filter, die für solche Optimierungen im Einsatz waren, waren zum einen eine Frequenzweiche, die dafür sorgte, dass der Klang der aufgelegten Schallplatte durch Band-, Hoch- und Tiefpassfilter in drei, manchmal auch vier Frequenzbereiche zerlegt wurde. Diese konnten dann jeweils spezifischen Lautsprechern bis hin zu das Bassspektrum nochmals differenzierende Bass- und Subbasslautsprecher zugewiesen wurden. Zum anderen waren das aber auch Filter im DJ-Mischpult, durch die das Sound System spielbar wurde. Das umfasste auch auf die Optimierung der Bassfrequenzen ausgelegte Filter, wie etwa den im »Bass Enhancer« verbauten Tiefpass-Filter. Dieses Gerät war eine Technologie der Bassgestaltung, die dem Klang einer Schallplatte gezielt (sehr) tiefe Frequenzen hinzufügte.

Durch Filter wurden die Lautsprecheranlagen von Discos und Clubs für DJs gewissermaßen spielbar. Auf Soundsysteme spezialisierte Ingenieure wie Alex Rosner und Richard Long bauten seit den 1970er Jahren Anlagen speziell für Discos vor allem in New York City. Neben einer differenzierten Bassgestaltung und

42 Callsen: »Die technische Gestaltung der Musikautomaten«, S. 270.

43 Anonymus: »Juke's Boom is Business Week Theme«, S. 98.

44 Papenburg: »Enhanced Bass«.

einer taktilen Klangwirkung durch entsprechende Verstärkung waren Disco-Soundsysteme so gestaltet, dass sie die Tanzenden von allen Seiten in Klang einhüllten. Das Disco-Soundsystem war nicht nur in einem Raum installiert, sondern es brachte zudem eine spezifische Räumlichkeit hervor. Die Lautsprecher des Soundsystems spannten den Wahrnehmungsraum der Disco-Tanzfläche auf. Dieser war in der Horizontalen durch in Form eines Vierecks um die Tanzfläche herum aufgestellte Lautsprecher organisiert. Für die Organisation der Vertikalen wird die Zerlegung des Frequenzspektrums wieder aufgegriffen und hohe Töne erklangen tatsächlich aus der Höhe: In Rosners typischem Disco-Soundsystem hingen die Hochtonlautsprecher über der Tanzfläche an der Decke.

Die Kulturwissenschaftlerin Hillegonda Rietveld hat beschrieben wie taktile und körperliche Klangerfahrungen in einem DJ-Set durch gezielte Filterungen gestaltet werden können:

Ein großes Mischpult erlaubt dem DJ die Frequenz eines bestimmten Instruments völlig herauszunehmen, was für dramatische Effekte eingesetzt werden kann. Wenn zum Beispiel eine Basslinie mit störenden Partialtönen unterdrückt wird, dann heißt das, dass die Leute für einen Augenblick (meistens acht oder 16 Takte) ohne Bass tanzen. Setzt der Bass wieder ein, löst das bei den Tanzenden ein Hochgefühl aus. Da der Bass die unteren Teile des Körpers affiziert, scheinen die Füße der Tanzenden sie höher tragen zu können als zuvor. Oft wird dann das Tanzen intensiver, und die Hände rudern durch die Luft. Im Gegensatz dazu bevorzugt der House-DJ Carl Cox die völlige Zurücknahme der oberen und mittleren Frequenzbereiche, so dass ein schwerfälliges dumpfes Dröhnen bleibt, als ob die Lautsprecher unter Wasser gelegt worden seien. Dies hinterlässt ein Gefühl der Niedergeschlagenheit, das bei Rückkehr der oberen Frequenzbereiche gemildert wird, schließlich die Körper strafft und sie mit neuer Energie versieht.⁴⁵

Die Soundsysteme der Disco- und Clubkultur ziel(t)en also nicht auf möglichst ungefilterte Klangreproduktion, sondern produzierten gefilterten *enhanced sound*. Hörtechnologien wie die Stereo-Lautsprecheranlage der Bell Labs von 1940 in der Carnegie Hall, die boomenden Jukeboxen der 1950er Jahre und die Soundsysteme von Discos und Clubs seit 1970 reproduzieren nicht nur. Vielmehr sind sie klanglich aktiviert und produzieren *enhanced sound*. Dafür greifen sie auf unterschiedliche Klangfilter zurück. Die relationalen Klangoptimierungen dieser Geräte integrieren Funktionen der Postproduktion von Musik in Hörtechnologien. Diese Integration findet sich in verstärkter Form auch noch in den Hörtechnologien der Gegenwart.

45 Rietveld: »Im Strom des Techno«.

3. KURZE GESCHICHTE DER FILTER DER POSTPRODUKTION

Die in Hörtechnologien integrierten Filter stammen aus der Frequenz- und Audiotechnik sowie der Musikproduktion. Daraus folgt jedoch nicht, dass die Hörenden zu Produzentinnen und Produzenten oder zu hybriden *prosumern* werden. Das hängt damit zusammen, dass weniger Funktionen der Musikproduktion in Hörtechnologien ausgelagert werden, sondern eher Funktionen der Postproduktion, vor allem des Mastering und der dort eingesetzten Filter.⁴⁶

Seitdem das Tonband in den 1940er Jahren Einzug in die Tonstudios gehalten hat, ist ein Medienwechsel zwischen Musikproduktion und Musikveröffentlichung notwendig. Diese mediale Differenzierung hat auch eine neue Funktion im Prozess der Musikproduktion hervorgerufen – das Mastering. Lange Zeit machte ein Mastering-Ingenieur aus Bändern Platten. Anfangs wurde das als eher technischer, das heißt als wenig ästhetischer Vorgang angesehen, der als *transferring* oder gar *re-recording* bezeichnet wurde.

Im Schallplattenschnitt kommt jedoch eine Filterung zum Einsatz, die bereits in den 1950er Jahre unterschiedlich gehandhabt wurde. Beim Schnitt werden hohe Frequenzen angehoben und tiefe Frequenzen, die viel Platz auf der Platte brauchen, abgesenkt. Diese Anhebung resp. Absenkung wird bei der Wiedergabe der Schallplatte rückgängig gemacht. Das Maß der Anhebung und Absenkung regelt die so genannte Schneidkennlinie (*recording curve*).⁴⁷ Diese, die Bedingung dafür ist, dass Schallplatten selbst industrieweit unhörbar werden sollen, war in den 1950er Jahren noch nicht standardisiert. Unterschiedliche Schallplattenfirmen schnitten mit unterschiedlichen Schneidkennlinien. Einige Masteringingenieure folgten nun allerdings überhaupt nicht den Vorgaben der Schneidkennlinie. Stattdessen wollten sie einen möglichst lauten Plattenschnitt umsetzen. Insofern schrieben sich schon in den 1950er Jahren die Masteringingenieure mit in die Rillen ein, welche die von ihnen transferierten Klänge in Schallplatten hinterließen und kombinierten »the art and the science«⁴⁸. In den 1950er Jahren zielte das vor allem darauf ab, Platten mit »intended distortion« zu schneiden, wie Sam Phillips der Gründer des legendären Rock'n'Roll Labels *Sun Records* das ausgedrückt hat.⁴⁹ Schallplatten sollten möglichst laut klingen. Damit wurde sich eine Art klanglicher Wettbewerbsvorteil beim Einsatz der Schallplatte in Radio oder Jukebox versprochen.

Orte des Mastering waren in den 1950er Jahren mit Schallplattenschneidemaschine eingerichtete Räume in Studios. In den späten 1960er Jahren

46 Zum Mastering vgl. Hodgson: *Understanding Records*, S. 173-178.

47 Zu einer vergleichbaren Kennlinie im Filmtone resp. Lichttonverfahren der 1930er Jahre vgl. Smyrek: *Die Geschichte des Tonmischpults*, S. 175f.

48 Katz: *Mastering Audio. The Art and the Science*.

49 Vgl. Broven: *Record Makers and Breakers. Voices of the Independent Rock'n'Roll Pioneers*, S. 152.

entstanden dann in den USA die ersten eigenständigen Mastering-Studios. Im Mastering wird also klanglich zwischen der Produktion von Musik und der Veröffentlichung von Musik vermittelt. Greifbar wird dies auch in den zahlreichen Wiederveröffentlichungen von LPs als CDs nach Einführung der CD Anfang der 1980er Jahre. Solche *re-releases* spielten zwar einerseits im ökonomischen Kosmos der Zweitverwertung, standen andererseits aber auch unter Druck, klanglich einen Unterschied zur Erstveröffentlichung anzubieten – mit der Einführung der CD pries das Marketing diesen klanglichen Unterschied bald unter dem Schlagwort »digitally remastered« an. Eine spezifische Musikproduktion wird in unterschiedlichen Medien und Formaten veröffentlicht und der klangliche Aspekt, der damit ins Spiel gebrachten Medienspezifik, ist Sache des Masterings.

Im Gegensatz zum Toningenieur im Aufnahmestudio nehmen Mastering-Ingenieure und -Ingenieurinnen die Audiotechnologie in erster Linie in ihrer Wiedergabe- und weniger in ihrer Speicherfunktion in Anspruch. Sie formatieren die Beziehung zwischen Klang, Technologie, Hörerenden und Hörsituation. Im Mastering erhält Klang ein *fine-tuning* in Bezug auf die Geräte, durch und über die er gehört wird. Insofern schafft Mastering ein Potential bzw. eine Tauglichkeit. Mastering macht Klang etwa jukebox-, radio-, club- oder wohnzimmertauglich. So wie ein Text, das betonen die Historiker Roger Chartier und Guglielmo Cavallo in der von ihnen herausgegebenen Geschichte des Lesens, niemals »an sich«, also »ohne den Träger, der ihn der Lektüre (oder dem Gehör) zugänglich macht«, existiert,⁵⁰ so existiert produzierte Musik auch nie ohne einen materiellen Träger. Für produzierte Musik sind diese Träger jedoch standardisiert. Im Mastering wird produzierten Klang also in ein Verhältnis zu einer Form, die zur massenhaften Reproduktion taugt, aber auch zu anderen produzierten Klängen gesetzt. Hierzu werden etwa aus unterschiedlichen Dekaden stammende Produktionen für eine Kompilation oder einen Soundtrack klanglich aufeinander abgestimmt oder produzierte Musik tauglich für den Einsatz in einer Playlist, in bestimmten Geräten und Technologien gemacht, durch und über die dieser primär gehört wird bzw. in denen dieser funktionieren soll.

4. AUSBLICK

In der durch Smartphones, Apps und aktive Kopfhörer geprägten Hörkultur der Gegenwart wandern Funktionen des Mastering zunehmend in Hörtechnologien aus. Das ist keineswegs ein völlig neuer Prozess, wie schon oben deutlich wurde. Jedoch scheint eine klangliche Aktivierung von Hörtechnologien zuzunehmen. Hier sind Klangfilter im Einsatz, die verstärken und abschwächen, entfernen und erhalten. Damit geht eine Problematisierung solcher Geräte als (bloße?) Abspiel- oder Wiedergabetechnologie einher. So nimmt ein Streaming-Service wie Spotify etwa eine Normalisierung der Lautstärke vor, die ausgleichen soll, wenn Musik-

50 Chartier/Cavallo: A History of Reading in the West, S. 16.

produktionen unterschiedlich laut klingen.⁵¹ Wird ein Soundfile in die von dem Streamingdienst verwandten Ogg/Vorbis und AAC-Formate gewandelt, wird die Lautheit, also die wahrgenommene Lautstärke, berechnet und als Teil der Metadaten gespeichert.⁵² Hierfür existieren unterschiedliche Standards (»Replay Gain«, »sound check«), die die Lautheit einer Produktion messen. Der neuere Standard der International Telecommunication Union (ITU 1770) nutzt hierfür die Einheit LUFS (Loudness Units Full Scale). Hörende können zwischen unterschiedlichen »volume normalization levels« wählen. Zudem bieten zahlreiche Apps Bass- und Volumenbooster, umfangreicher Equalizer, Surround Sound Simulationen und auch Hörtests an, die das Gehörte an das individuelle Hörvermögen anpassen sollten. In Letzterem fallen Musikhörtechnologien mit medizinischen Hörgeräten partiell zusammen.

Eine solche klanglichen Aktivierung der Hörtechnologien ersetzt jedoch nicht das Mastering, sondern trägt eher zu seiner Ausdifferenzierung bei. So sind auch in Hinblick auf den Erfolg von Streaming-Services neue Mastering-Verfahren entwickelt worden, die Klang gerade auf diese Hörumgebungen abstimmen wollen. Unter dem Label »mastered for iTunes« geht es etwa darum, Musikproduktionen in den in iTunes eingesetzten Formaten optimal und in Bezug auf Hörtechnologien und Hörumgebungen darzustellen. Auch bei Spotify finden sich in der Künstler-Sektion Hinweise zum Mastering. Mastering wird gegenwärtig nicht nur von hochspezialisierten Masteringstudios angeboten, sondern auch algorithmisiert von Online-Plattformen.

Filter sind also seit etwa 100 Jahren zum aktiven Bestandteil von Musik geworden, deren Klang nicht nur als auditives Ereignis, sondern auch als elektr(on)isches Signal sowie als algorithmische Operation digitaler Medien bestimmt wird. Klanglich aktive Filter, die auf vielfältige Arten steuerbar und spielbar sind, formieren sowohl Musikproduktion als auch ein durch Technologie mitorganisiertes Musikhörens. Ihre Funktion ist dabei weniger als eine Reduktion oder auch als ein Aussieben verstehbar. Stattdessen ist gefilterter Klang zunehmend zum „enhanced sound“ geworden.

LITERATURVERZEICHNIS

- Anonymus: »Juke's Boom is Business Week Theme«, in: Billboard, Nr. 9, 1946, S. 98.
- Bodoh, A.G.: »The Jukebox, the Radio, and the Record«, in: Journal of the Audio Engineering Society, Jahrgang 25, Nr. 10/11, 1977, S. 836-842.
- Broven, John: Record Makers and Breakers. Voices of the Independent Rock'n'Roll Pioneers, Urbana/Chicago 2009.

51 Vgl. Spotify: »What is Loudness Normalization«.

52 Vgl. ebd.

JENS GERRIT PAPENBURG

- Buchheim, Gisela/Sonnemann, Rolf (Hrsg.), *Geschichte der Technikwissenschaften*, Basel 1990.
- Callsen, Kuno: »Die technische Gestaltung der Musikautomaten«, in: von Rosen, Harry (Hrsg.): *Handbuch der deutschen Automatenwirtschaft 1956*, Köln/Berlin 1956, S. 266-270.
- Campbell, George A.: »Physical Theory of the Electric Wave Filter«, in: *The Bell System Technical Journal*, Jahrgang 1, Nr. 2, 1922, S. 1-32.
- Cavallo, Guglielmo/Chartier, Roger: *A History of Reading in the West*, Cambridge 2003.
- Donhauser, Peter: *Elektrische Klangmaschinen. Die Pionierzeit in Deutschland und Österreich*, Wien 2007.
- Gould, Glenn: »The Prospects of Recording«, in: Page, Tim (Hrsg.): *The Glenn Gould Reader*, New York 1984 (1966), S. 331-351.
- Haffke, Maren: *Archäologie der Tastatur. Musikalische Medien nach Friedrich Kittler und Wolfgang Scherer*, Paderborn 2019.
- Handke, Peter: *Versuch über die Jukebox*, Frankfurt a. M. 1990.
- Hodgson, Jay: *Understanding Records. A Field Guide to Recording Practice*, New York/London 2019.
- Institut für Rundfunktechnik: *Verzerrer für Hörspielzwecke*, o.O. 1951.
- Katz, Bob: *Mastering Audio. The Art and the Science*, Burlington, MA 2012.
- Kittler, Friedrich A.: *Grammophon, Film, Typewriter*, Berlin 1986.
- Maase, Kaspar: *Amerikanisierung von unten. Demonstrative Vulgarität und kulturelle Hegemonie in der Bundesrepublik der 1950er Jahre*, in: Lüdtke, Alf/Marssolek, Inge/von Saldern, Adelheid: *Amerikanisierung: Traum und Alptraum im Deutschland des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart 1996, S. 291-314.
- Maxfield, J.P./Harrison, H.C.: »Methods of High Quality Recording and Reproducing of Music and Speech Based on Telephone Research«, in: *The Bell System Technical Journal*, Jahrgang 5, Nr. 3, 1926, S. 493-523.
- McGinn, Robert E.: »Stokowski and the Bell Telephone Laboratories: Collaboration in the Development of High-Fidelity Sound Reproduction«, in: *Technology and Culture*, Jahrgang 24, Nr. 1, 1983, S. 38-75.
- McProud, C.G.: »The Juke Box goes Hi-Fi«, in: *Audio*, Jahrgang 38, Nr. 12, 1954, S. 33-38, 42-43.
- Milner, Greg: *Perfecting Sound Forever. The Story of Recorded Music*, London 2009.
- Papenburg, Jens Gerrit: »Enhanced Bass. On 1970s Disco Culture's Listening Devices«, in: ders./Schulze, Holger (Hrsg.): *Sound as Popular Culture. A Research Companion*, Cambridge, MA 2016, S. 205-214.
- Papenburg, Jens Gerrit: *Hörgeräte. Technisierung der Wahrnehmung durch Rock- und Popmusik*, Humboldt-Universität zu Berlin 2012 (Diss.).

- Patteson, Thomas: *Instruments for New Music: Sound, Technology, and Modernism*, Oakland, CA 2016.
- Pinch, Trevor/Trocco, Frank: *Analog Days. The Invention and Impact of the Moog Synthesizer*, Cambridge, Mass u. a. 2002.
- Rietveld, Hillegonda: »Im Strom des Techno. ‚Slow-Mix‘-DJ-Stile in der Dance Music der 90er Jahre«, in: Wicke, Peter (Hrsg.): *Handbuch der Musik im 20. Jahrhundert*, Bd. 8: Rock- und Popmusik, Laaber 2001, S. 267-299.
- Schmidt Horning, Susan: *Chasing Sound. The Culture and Technology of Recording Studios in America 1877-1977*, Baltimore 2002.
- Schneider, Albrecht: »Klanganalyse als Methodik der Populärmusikforschung«, in: Rösing, Helmut u. a. (Hrsg.): *Musikwissenschaft und populäre Musik. Versuch einer Bestandaufnahme*, Frankfurt a. M. 2002, S. 107-129.
- Schröter, Jens: »Technologien der Stille. Zu ihrer Archäologie und Ästhetik«, <https://www.youtube.com/watch?v=b97ktejVJA>, 18.03.2020.
- Siegert, Bernhard: »Kulturtechnik«, in: Maye, Harun/Scholz, Leander (Hrsg.): *Einführung in die Kulturwissenschaft*, München 2011, S. 95-118.
- Smyrek, Volker: *Die Geschichte des Tonmischpults. Die technische Entwicklung der Mischpulte und der Wandel der medialen Produktionsverfahren im Tonstudio von den 1920er-Jahren bis heute*, Berlin 2013.
- Spotify, »What is Loudness Normalization and Why is it Used«, <https://artists.spotify.com/faq/mastering-and-loudness#what-is-loudness-normalization-and-why-is-it-used>, 18.03.2020.
- Trautwein, Friedrich: *Verfahren zur Erzeugung musikalischer Töne bestimmter Klangfarbe*, Patent, DE469775.
- Wagner, Karl Willy: »Die Theorie des Kettenleiters nebst Anwendungen. (Wirkung der verteilten Kapazität in Widerstandssätzen.)«, in: *Archiv für Elektrotechnik*, Jahrgang 3, 1915, S. 315-332.
- Wagner, Karl Willy: »Spulen- und Kondensatorleitungen«, in: *Archiv für Elektrotechnik*, Jahrgang 8, 1919, S. 61-92.
- Williams, Sean: »Tubby's Dub Style: The Live Art of Record Production«, in: Frith, Simon/ Zagorski-Thomas, Simon (Hrsg.): *The Art of Record Production: An Introductory Reader for a New Academic Field*. Burlington 2012, S. 235-246.
- Wurtzler, Steve: *Electric Sounds. Technological Change and the Rise of Corporate Mass Media*. New York 2007.

DAS IST DOCH ZUM EINSCHLAFEN!

Über Blaulichtfilter und das Versprechen auf
besseren Schlaf

VON JASMIN KATHÖFER

I. ›INSOMNIA‹ – WAS TUN GEGEN SCHLAFLOSIGKEIT?

Ich bin so müde, dass ich kotzen könnte. Also nicht nur im sprichwörtlichen Sinne, sondern tatsächlich. Mir ist kotzübel. In meinem Kopf dreht sich alles. Die Welt hüllt sich in Nebel. Mein Kopf lagert in Watte. Es ist, als würde ich nicht mehr in der Welt sein, mit ihr leben, in ihr agieren; Es ist, als wäre mein Geist losgelöst von meinem Körper und von dessen Umgebung. Er ist hellwach und schwebt über allem. Ich bin zu wach, um schlafen zu können. Wenn ich gerade dabei bin einzuschlafen, registriert mein Geist das augenblicklich und schreit in ohrenbetäubender Lautstärke: ›DA SCHAU – SIE SCHLÄFT GLEICH EIN!‹ Und alle meine Persönlichkeiten (die immer mehr werden, je mehr Schlaf mir fehlt) schauen mich an, mit durchdringendem Blick. Sie zeigen mit ihren Fingern auf mich. OhbittebitteliieberGottmachdasssichschlafbitte.¹

Schlaflosigkeit – so schildert es Paula Curre-Scholz – macht wahnsinnig. Und auch das nicht sprichwörtlich, sondern tatsächlich.² Wer länger als eine Woche wachbleibt, leidet unter Sehstörungen, Halluzinationen und Symptomen, die einer Psychose nahekommen. Was mit dem Körper passiert, ist dies: Ein Abfallstoff, Adenosin, wird im Gehirn erzeugt. Müdigkeit und Schlafdruck steigen an. Verzichten wir weiterhin auf Schlaf – ob nun gewollt oder ungewollt – gerät der Körper immer weiter unter Stress Cortisol wird ausgeschüttet, welches als Stresshormon (zusammen mit dem Adenosin) dazu führt, dass Körper und Organe nicht mehr richtig funktionieren. Das Immunsystem wird geschwächt und der Körper wird anfälliger für Infektionen und psychische Erkrankungen. So, ganz verkürzt, die Erklärung des Leiters des Schlafzentrums am Pfalzkrinikum Klingenmünster und Autor des Buches *Die schlaflose Gesellschaft*, Dr. Hans-Günter Weeß.³ Schlafen oder auch nur Einschlafen sind aber keine Vorgänge, die der Körper bewusst steuern oder hervorbringen kann. Stattdessen bringt der Schlaf einen Kontrollverlust mit sich, wie die

1 Lankes/Hensel: Schlaf. Oder was ich sonst so nicht mache, S. 34.

2 Ebd.

3 Vortrag von Hans-Günter Weeß, <https://www.youtube.com/watch?v=85tBRGdmP-A>, letzter Zugriff 19.08.2020.

JASMIN KATHÖFER

Geschichtswissenschaftlerin Hannah Ahlheim in einem Sammelband zur Geschichte des Schlafs schreibt:

Der enge Zusammenhang zwischen dem Schlaf und der Erfahrung des Kontrollverlustes wird jedoch nicht nur während des Schlafens selbst erkennbar, wenn das Bewusstsein erlischt. Vielmehr kann der Mensch auch den Vorgang des Einschlafens, Durchschlafens und Ausschlafens nicht wirklich steuern. »Wir können den Schlaf nicht direkt kontrollieren«, das stellte der an der Universität Tübingen beschäftigte Neurowissenschaftler und Schlafforscher Jan Born in einem Interview im Jahr 2013 fest. Schlaf lasse sich nicht erzwingen, er funktioniere nach seinen eigenen Regeln, die die Wissenschaft noch immer nicht entdeckt und verstanden habe. Man könne daher letztlich nur versuchen, empfahl Born, dem Schlaf gegenüber »ein gelassenes Verhältnis zu entwickeln«. ⁴

Das ist aber leichter gesagt als getan. Sucht man nach »Schlaflosigkeit« mittels einer bekannten Suchmaschine, ergeben sich innerhalb weniger Sekunden über 1.300.000 Millionen Treffer. Die Bandbreite von Online-Ratgebern ist schier endlos: Woher kommt Schlaflosigkeit? Was tun gegen Schlaflosigkeit? Ursachen, Symptome, Therapie. Mit dabei immer die Frage: Was hilft, wenn ich nicht richtig Ein- oder Durchschlafen kann? Neben diversen Meditationsformen, geführt und nicht geführt, Yoga sowie beruhigende Klangumgebungen, werben vor allem Apps damit, »den Kopf freizumachen«. Innerhalb der ganzen Bandbreite an Einschlafhilfen nimmt eine Sammlung bestimmter Apps bzw. Smartphone-Voreinstellungen eine Sonderstellung ein. Die Rede ist von sogenannten Blaufiltern wie Night Shift, Twilight oder f.lux, die ohne das Zutun der Nutzenden den Schlaf auf positive Weise beeinflussen sollen, indem sie die Strahlkraft des Displays von Smartphones, Tablets sowie Laptops abmildern und dabei vor allem das blaue Licht herausfiltern, welches vermeintlich den Menschen am Schlafen hindert.

Im Folgenden möchte ich mich diesen vermeintlichen Blaulichtfiltern widmen und anhand einer kurzen Studie zu *Night Shift* der Frage nachgehen, wie und ob diese Filter funktionieren. Dazu soll zuallererst umrissen werden, inwieweit sich Licht auf den Schlaf auswirkt und an welcher Stelle der Filter anzusetzen versucht. Zudem sollen die Apps und Erweiterungen im Diskurs um Technologien der »Selbstsorge« und (Selbst-)Disziplinierung verortet werden.

4 Ahlheim: »Einleitung. Die Ambivalenz des Schlafens und die Geschichte der Moderne«, S. 8.

2. LICHT (AUS) AM ENDE DES TUNNELS

Licht besteht – erinnert man sich an den Physikunterricht in der Schule – aus Wellen⁵, dessen sichtbarer Bereich für das menschliche Auge bei 380 bis 780 Nanometern liegt. Dies umfasst das Spektrum von Violett bis Rot, an dessen Rändern sich die Spektren von ultravioletter und Infrarotstrahlung befinden. Tageslicht, also natürliches Licht, besteht aus einer Mischung aus allen Wellenlängen und ändert sich im Laufe des Tages von warm über kühl wieder zu warm.⁶ Künstliches Licht kann im Grunde jede Lichtfarbe – ob nun kühl oder warm – abbilden. Anders als natürliches Licht, verändern künstliche Leuchtquellen in der Regel die Farbtemperatur jedoch nicht.⁷ Je nach Leuchtquelle wird ein Überschuss bestimmter Wellenlängen produziert. Die Leuchtquelle von LC-Displays (Laptop, Smartphone, Tablet etc.) besteht aus LEDs, die den Farbeindruck mittels roten, grünen und blauen (RGB) Dünnschichttransistoren pro Pixel produzieren – d.h. dass einige Farb-Wellenlängen komplett wegfallen und künstlich erzeugt werden. Zudem produzieren (Smartphone-)Displays Licht, das einen sehr hohen Blauanteil enthält. Dies liegt daran, dass eine möglichst starke Helligkeit (über 6.000 K) generiert werden soll.⁸ Dieses stark verblaute Licht verfügt dabei nicht nur über eine höhere Kelvin Zahl (über 6.000 K) als Tageslicht; blaues Licht hat zudem eine Wellenlänge von 430 bis 490 Nanometer und fällt damit – folgt man verschiedenen Studien⁹ – genau in den Bereich, der die Melatoninproduktion des Körpers am stärksten hemmt. Doch warum ist das ein Problem?

Unsere innere Uhr, oder genauer gesagt unser zirkadianer Rhythmus, wird vom Licht bestimmt. Wird der Körper dem Licht ausgesetzt, produziert die Zirbeldrüse Serotonin; ist es jedoch dunkel, wird Melatonin erzeugt. Serotonin macht den Körper wach, Melatonin hingegen macht ihn schläfrig. Das sehr helle, blaue Licht des Displays hindert den Körper also daran, genügend Melatonin zu erzeugen. Nagare u.a. stellen in ihrer Studie zum *Night Shift mode* fest: »Exposure to short-

-
- 5 Das ist stark vereinfacht formuliert, da Licht nicht nur die Eigenschaft von Wellen, sondern auch die von Teilchen hat. Dies soll in diesem Zusammenhang nur angemerkt, aber nicht weiter vertieft werden.
 - 6 Die Lichtfarbe wird in Kelvin (K) gemessen. 3.300 – 5.300 K entsprechen ca. den Lichtverhältnissen beim Sonnenaufgang, 2.300 – 3.300 K denen des Sonnenuntergangs. Bei Kelvin ab 5.500 spricht man von Tageslichtweiß. Diese Lichtfarbe ist deutlich blauer, als die von Sonnenauf- und Sonnenuntergang, https://www.funkelhaus.de/led_lichtfarbe_warmweiss_neutralweiss_tageslichtweiss, letzter Zugriff: 28.06.2020.
 - 7 Es gibt natürlich auch Dimmer und LEDs mit Auswahlfunktion; die Veränderung der Farbtemperatur erfolgt dann aber bewusst.
 - 8 Heise: Blaulicht bei Smartphone Displays. Ernstzunehmende Sirene oder Fehlalarm, <https://heise.de/-3898603>, letzter Zugriff 18.08.2020.
 - 9 Etwa Brainard u.a.: »Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans. Evidence for a Novel Circadian Photoreceptor«, Kater u.a.: »Schlaf und Handykonsum im Jugendalter. Das Handy als Bett Nachbar«, Nagare u.a.: »Does the iPad Night Shift mode reduce melatonin suppression?«, Chinoy u.a.: »Unrestricted evening use of light-emitting tablet computers delays self-selected bedtime and disrupts circadian timing and alertness«.

JASMIN KATHÖFER

wavelength light in the evening and at night carries risks for adverse effects in humans, including acute melatonin suppression, delayed sleep and, with frequently occurring exposures, circadian disruption.«¹⁰ Besonders Kinder und Jugendliche reagieren auf das kurzwellige blaue Licht, »vor allem wenn die Konfrontation in der Nacht und ohne andere Lichtquellen erfolgt. Figueiro und Overington berichteten bei Jugendlichen zwischen 15 und 17 Jahren von einer Reduktion der Melatoninausschüttung um etwa 23 % und 38 % nach ein- und zweistündiger Nutzung.«¹¹ Dies zieht eine verkürzte Nachtruhe mit sich.¹²

Die Annahme, dass der natürliche Schlaf in einem Block von acht Stunden erfolgt, geht auf den Physiologen Nathaniel Kleitman zurück. Unabhängig von der Länge des Tages, macht er vor allem Geräusche und Licht als beeinflussende Faktoren für den Schlaf fest. Hierzu unternahm er verschiedene Experimente um den Schlaf zu untersuchen.¹³ Mittels dieser Experimente prägte er die medizinische Schlafforschung, vor allem in den USA.

In den Vereinigten Staaten war die Geschichte der Schlafforschung und der Schlafmedizin eng an eine allgemeine und medizinische Erforschung der Wachsamkeit geknüpft; das heißt, das Bestreben der Wissenschaftler, den Wachheitszustand der Individuen zu kontrollieren, wirkte sich häufig auf Schlaf, seine zeitliche Einplanung in die Gesellschaft und seine medikamentöse Behandlung aus. Während des gesamten 20. Jahrhunderts, und auch noch im 21. Jahrhundert, experimentierten Wissenschaftler, Ärzte, selbsternannte Experten, Sportler und das Militär mit dem Schlaf. Dieses Interesse an einer Modifizierung und Nutzbarmachung von Schlaf und Wachzustand führte zu einer Intensivierung von Projekten, die bereits im 19. Jahrhundert ihren Anfang genommen hatten, als immer mehr Menschen im industriellen Sektor beschäftigt waren und der Arbeitstag verlängert wurde, weshalb infolge der Entwicklung hin zu einem konsolidierten Nachtschlaf eine erhöhte Wachsamkeit der Arbeiter erforderlich wurde. A. Roger Ekirch¹⁴ beschreibt die Entwicklung hin zu einem konsolidierten Nachtschlaf von achtstündiger Dauer als gesellschaftliche und individuelle Norm, die

-
- 10 Nagare u.a.: »Does the iPad Night Shift mode reduce melatonin suppression?«, S. 1.
- 11 Kater u.a.: »Schlaf und Handykonsum im Jugendalter. Das Handy als Bettnachbar«, S. 125.
- 12 Ebd., 127.
- 13 Wolf-Meyer: »Experimentieren mit konsolidiertem Schlaf. Nathaniel Kleitman und die Herstellung moderner zirkadianer Rhythmen«, S. 154; Die Experimente fanden z. B. in einer Höhle statt, in der er versuchte sich an eine 6-Tage-Woche a 28 Stunden zu gewöhnen. Mehr zur Standardisierung des Schlafs und der Geschichte der Schlafforschung s. Ahlheim: »Ökonomisierung des Schlafs«, Ahlheim (Hrsg.): Kontrollgewinn – Kontrollverlust. Die Geschichte des Schlafs in der Moderne.
- 14 Ebenso wie Kleitman ein US-amerikanischer Schlafforscher, zudem aber auch Historiker, Anmerkung J.K.

bedingt war durch den verbreiteten Gebrauch künstlicher Beleuchtung, die Verstärkung, eine Bewegung hin zu anonymen Formen der Gesellschaft und den täglichen Gebrauch von Stimulanzien, darunter Koffein und Zucker.¹⁵

Der ansteigende Konsum koffeinhaltiger Getränke sowie zuckerhaltiger Lebensmittel kann auf die veränderten Lebensumstände das Menschen zurückgeführt werden. Wenn ein konsolidierter Schlaf vorausgesetzt wird, der an einem Stück in der Nacht abgehalten werden soll, kann ebenso von einer ununterbrochenen Wachphase während des Tages ausgegangen werden. Um dem zu entsprechen, wurden und werden Hilfsmittel eingesetzt. Hannah Ahlheim, die sich historisch mit dem Schlaf und seiner Ökonomisierung auseinandersetzt, bezeichnet den Schlaf als Ressource.¹⁶ Sie präzisiert, dass die Geschichte des Schlafs und seine Standardisierung klar zeigt, dass dieser sehr eng mit Arbeitsprozessen und Arbeitszeiten zusammenhängt: »Die Gesellschaft braucht nicht nur ausgeschlafene und leistungsfähige Arbeitskräfte. Auch die Zeiten und die Räume, die zum Schlafen zur Verfügung stehen, sind abhängig von Beruf und vom sozialen Status des Einzelnen, die Privatheit des Schlafs ist eine kulturelle Setzung.«¹⁷ Damit steht Schlaf, als nutzbar zu machende Ressource, auch in Zusammenhang mit Normierungen bzw. Disziplinierungen sowie mit disziplinarischen Einrichtungen, die einen normierenden Tagesablauf produzieren und verlangen¹⁸ – nach Foucault etwa die Fabrik, die Schule oder das Gefängnis – und zudem die Subjekte dazu anhalten sich »und ihre biologischen Muster an institutionelle Erwartungen anzupassen.«¹⁹ Techniken des Schlafs (oder auch des Wachseins als Absenz von Schlaf) können damit als Disziplinartechniken/Techniken der Macht bzw. als Teil von Machtausübung und Überwachung gelesen werden. Diese These soll am Beispiel der App *Night Shift* später noch diskutiert werden.

Zur besseren Einordnung des Beispiels möchte ich an dieser Stelle auf ein Projekt eingehen, welches Jonathan Crary in seinem Buch *24/7. Schlaflos im Spätkapitalismus* beschreibt. Unter dem vielsagenden Titel *Tageslicht die ganze Nacht* wollte ein Zusammenschluss russisch-deutscher Unternehmen mehrere Satelliten ins All schießen, die Sonnenlicht mittels verspiegelter Oberflächen reflektieren und damit je zehn Quadratmeter der Erdoberfläche beleuchten können. Wo ursprünglich Außenarbeiten in langen Polarnächten möglich gemacht werden sollten, wurde aber schnell angedeutet, dass man das Projekt soweit ausbauen könne, dass ganze Stadtregionen auch des Nachts mit Tageslicht versorgt werden würden. Jedoch wurde

15 Wolf-Meyer: »Experimentieren mit konsolidiertem Schlaf. Nathaniel Kleitman und die Herstellung moderner zirkadianer Rhythmen«, S. 157.

16 Ahlheim: »Ökonomisierung des Schlafs«, S. 309.

17 Ebd.

18 Wolf-Meyer: »Experimentieren mit konsolidiertem Schlaf. Nathaniel Kleitman und die Herstellung moderner zirkadianer Rhythmen«, S. 158.

19 Ebd.

direkt protestiert; einerseits von Seiten der Astronomen, andererseits von Seiten der Wissenschaft – letzteres aus dem Grunde, weil dauerhafte Beleuchtung »physiologische Schäden bei Mensch und Tier« mit sich bringe und »weil das Fehlen regelmäßiger Tag-und-Nacht-Rhythmen verschiedene Stoffwechselfvorgänge beeinträchtigen würde, unter anderem den Schlaf.«²⁰ Die negativen Auswirkungen von mangelnder Melatoninproduktion wurden oben schon angesprochen. Crary zieht hier – ähnlich wie Ahlheim – eine Verbindung zu Foucault:

Die Ambitionen dieses Projekts stehen offenbar in der Tradition panoptischer Praktiken, die in den letzten zweihundert Jahren entwickelt wurden. Es deutet etwa zurück auf die Bedeutung der Beleuchtung in Benthams Modell des Panoptikums, wo ein den Raum durchflutendes Licht, das keine Schatten wirft, für eine lückenlose Beobachtbarkeit und Überwachung sorgt. Doch haben seit einigen Jahrzehnten andere Arten von Satelliten Überwachungsoperationen und Datensammlungen viel raffinierter betrieben. Ein modernisierter Panoptismus hat sich über sichtbare Lichtwellen hinaus auf andere Teile des Spektrums erweitert, ganz zu schweigen von allen möglichen nichtoptischen Scannern oder Wärme- und Biosensoren. Das Satellitenprojekt lässt sich vielleicht eher als Fortsetzung von stärker nützlichkeitsorientierten Maßnahmen des 19. Jahrhunderts begreifen.²¹

Was Crary damit meint, ist der langsame Einstieg in die 24/7-Gesellschaft, in der ununterbrochene Tätigkeit und Produktion mit der immer größeren Ausleuchtung und damit mit der »Austreibung der Dunkelheit«²² einhergeht. Der Schlaf symbolisiert dabei Nutzlosigkeit, Passivität und Verlust.²³ Etwas, das (noch) nicht vollständig abgeschafft werden kann, jedoch soweit zurückgedrängt wird, dass die Klage über schlechten Schlaf laut wird. Schon 1999 schreiben die Schlafforscher Dement und Vaughan in ihrem Buch *Promise of Sleep*, dass die Gesellschaft es in nur wenigen Jahrzehnten geschafft habe, sei es durch elektrisches Licht oder »all-night-television«, den biologischen Rhythmus ihrer Körper vollkommen umzuwerfen. Seit der Einführung der Glühbirne – so Dement – fehlten dem Körper rund eine Stunde Schlaf pro Tag.²⁴ Wohingegen die Glühbirne aber doch irgendwann ausgeschaltet wird, bleibt das Smartphone in vielen Haushalten eingeschaltet. Der sogenannte Schlafmodus, dessen bloße Existenz laut Crary ebenso nutzlos wie unsinnig erscheint, bringt das Gerät in eine Form der Weiterentwicklung des Standby-

20 Crary: 24/7. Schlaflos im Spätkapitalismus, S. 11.

21 Ebd., S. 20.

22 Ebd., S. 34.

23 Ebd., S. 16.

24 Vgl. Wolf-Meyer: »Experimentieren mit konsolidiertem Schlaf. Nathaniel Kleitman und die Herstellung moderner zirkadianer Rhythmen«, S. 173f. Wolf-Meyer zitiert hier Dement/Vaughan: *Promise of Sleep*, S.81 und 95.

Modus: Es bleibt eingeschaltet, die Erreichbarkeit der Nutzenden wird kaum, die Funktionsfähigkeit nur scheinbar eingeschränkt. Das Lesen von Mails oder Scrollen durch Social-Media-Seiten zum Einschlafen oder auch mitten in der Nacht bleibt keine Seltenheit mehr.²⁵

Diverse App-Hersteller bieten nun Lösungen für das Problem des blauen Lichts an, welches die Displays produzieren. Auf der Homepage von *f.lux* – der Software, »die dein Leben besser macht«²⁶ – werden potenzielle Kund*innen mit folgenden Fragen konfrontiert:

Ever notice how people texting at night have that eerie blue glow? Or wake up ready to write down the Next Great Idea, and get blinded by your computer screen? During the day, computer screens look good – they’re designed to look like the sun. But, at 9PM, 10PM, or 3AM, you probably shouldn’t be looking at the sun. *f.lux* fixes this.²⁷

Sehr Ähnliches findet sich auch bei *twilight*, einem Blaulichtfilter für Android-Geräte: »Haben Sie Schwierigkeiten, einzuschlafen? Sind Ihre Kinder hyperaktiv, wenn sie vor dem Einschlafen mit dem Tablet spielen? Benutzen Sie Ihr Smartphone oder Tablet spät abends? Twilight könnte eine Lösung für Sie sein!«²⁸ Die Frage, die sich nun stellt, ist: Sind Blaulichtfilter tatsächlich die Lösung? Und wie können diese medienwissenschaftlich kontextualisiert werden?

3. FALLSTUDIE NIGHT SHIFT

Night Shift ist eine Erweiterung, die seit 2016 für das iPhone und iPad, seit 2017 auch auf dem Mac verfügbar²⁹ und seitdem in den Einstellungen zu finden ist. Laut Apple Support stellt Night Shift die Farben des Displays auf ein wärmeres Farbspektrum um. Die Nutzenden können wählen, ob sie Night Shift nach eigenem Zeitplan takten möchten oder ob Sonnenauf- und Untergang verwendet werden sollen. In letzterem Modus greift die Erweiterung auf den Standort

25 Vgl. Crary: 24/7. Schlaflos im Spätkapitalismus, S. 18; vgl. Kater u.a.: »Schlaf und Handykonsum im Jugendalter. Das Handy als Bett Nachbar«, S. 124. Als wichtiger Faktor dafür, dass das Handy auch nachts kaum aus der Hand gelegt wird, stellen Kater u.a. die Angst etwas zu verpassen (FOMO – fear of missing out) heraus. Dies bezieht sich in ihrer Studie vor allem auf Jugendliche, kann aber mutmaßlich auch auf andere Altersklassen zutreffen, hierzu fehlen allerdings Studien.

26 Vgl. Slogan von *f.lux* - Software to make your Life better, <https://justgetflux.com>, letzter Zugriff 18.08.2020.

27 Ebd.

28 Twilight im Google Play-Store, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.urbandroid.lux&hl=de>, letzter Zugriff 18.08.2020.

29 »Night Shift steht auf dem iPhone 5s oder neuer, dem iPad Pro, dem iPad (5. Generation oder neuer), dem iPad Air oder neuer, dem iPad mini 2 oder neuer und dem iPod touch (6. Generation oder neuer) zur Verfügung.« Apple Support, <https://support.apple.com/de-de/HT207570>, letzter Zugriff 18.08.2020.

(Ortungsdienste) sowie auf die Uhr zu, um den jeweiligen Zeitraum zu ermitteln, in dem die Farbe des Displays stark in den roten Bereich verschoben wird. Zur Erinnerung entsteht der Farbeindruck eines LC-Displays (ganz vereinfacht) durch rote, grüne und blaue Subpixel, die mittels LED von hinten beleuchtet werden. Bei der Verschiebung in den roten Bereich werden lediglich die blauen Subpixel nicht mehr angesteuert, sodass kein blaues Licht produziert wird.³⁰ Aus diesem Grund handelt es sich bei Blaulichtfilter-Apps und Erweiterungen nur dem Namen nach um einen Filter bzw. es wird ein Filter simuliert. Anders sieht dies bei Blaulichtfilter-Folien oder Blaulichtfilter-Brillen aus, welche mittels einer Beschichtung blaues Licht reflektieren und somit (teilweise) verhindern, dass dieses an das Auge gelangt.

Um der Wirksamkeit beider Varianten nachzugehen, befassten sich in der Studie *Does the iPad Night Shift mode reduce melatonin suppression?* von 2018 mehrere Wissenschaftler des *Lighting Research Center* (Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, USA) mit der Frage, ob der Night Shift Modus, aber auch die Blaulichtfilterbrille, hinreichend dazu in der Lage sind, die Melatoninhemmung, die durch Lichteinfluss entsteht, abzumildern. Sie testeten die Wirkung in vier Laborsituationen, wobei allen gemein war, dass die Testpersonen 2,5 Stunden der Lichtintensität eines iPads ausgesetzt waren, welches sich in einem Abstand von 30,5 cm vor den Augen der Testpersonen befand. Im ersten Aufbau hatten die Proband*innen Blaulichtfilterbrillen auf. In den Versuchsanordnungen zwei und drei wurde der Night Shift Modus genutzt – einmal mit hoher Helligkeit, einmal mit niedriger Helligkeitsstufe. Der vierte Aufbau diente als Kontrolle. Hier waren die Proband*innen mit orange-getönten Brillengläsern ausgestattet. Die Auswertung der Daten zeigt, dass die Melatoninunterdrückung nach zwei Stunden in Aufbau 1 sehr hoch (knapp über 50%) ist, bei Aufbau 2 und 3 zwar entsprechend niedriger (ca. 20% und 15%), aber dennoch stark von 0% abweicht.³¹ In der Diskussion der Studie stellen Nagare u.a. klar, dass das Ergebnis vorher schon hypothetisch angenommen wurde und sich dieses mit anderen Studien deckt.³² Auch wenn die theoretische Annahme seine Berechtigung hat, dass es ratsam ist, während der Nutzung eines selbstleuchtenden Gerätes, das von diesem ausgehende blaue Licht herauszufiltern, so ist bisher nicht sicher, ob ein Blaulichtfiltermodus ausreicht, um die Auswirkungen nächtlicher Displaynutzung auszugleichen. »It should be noted that although the amount of melatonin suppression, especially from the Night Shift Low CCT intervention, was close to threshold, it is not known how this amount of suppression induces circadian disruption, delays sleep or affects health.«³³

30 Dies bezieht sich auf LC-Displays, wie es z.B. das iPhone Se (2. Gen) aufweist; hochpreisigere Smartphones arbeiten immer stärker mit OLED Displays. Hier kommt das Display ohne LED Hintergrundbeleuchtung aus, der Farbeindruck wird aber ebenfalls mit RGB-Subpixeln erzeugt.

31 Nagare u.a.: »Does the iPad Night Shift mode reduce melatonin suppression?«, S. 7, hier vor allem auch Fig. 3.

32 Ebd., S. 8.

33 Ebd.

Aufbauend auf die Funktionsweise des Blaulichtfilter-Modus und der Rekapitulation einer einschlägigen Studie zum ebenenem, soll nun der zweiten Teilfrage nachgegangen werden, und zwar wie Blaulichtfilter in den Diskurs um Disziplinierung eingeordnet werden können.

Wie im zweiten Kapitel angesprochen, kann schon die Standardisierung und Normierung des Schlafs als eine disziplinierende Maßnahme gesehen werden, da sie den Menschen in einen bestimmten Tages- und Nachtrhythmus hineinzwingt. Neben Night Shift und ähnlichen Apps können zudem der Schlafmodus des Smartphones, aber auch Tracking-Apps, als Modi und Anwendungen gesehen werden, die in diese Kategorie fallen. Gleichsam werden solche Technologien auch immer wieder im Kontext der ›Sorge um sich selbst‹ besprochen³⁴. Dies führt dazu, dass sich die Techniken in einem Spannungsverhältnis zwischen zwei Polen befinden³⁵ – einerseits als Ausdruck von Macht und Disziplinierung, andererseits als Technologien des Selbst, die den Nutzenden freie Entfaltung nach eigenem Bestreben ermöglichen sollen. Ein Zusammenwirken beider Formen ist dabei nicht unmöglich. Foucault selbst beschreibt, dass die Technologien nur selten voneinander zu trennen sind.³⁶ In Bezug auf das Beispiel dieses Textes heißt das: nach bestem Wissen und Gewissen werden Schlafmodus, Night Shift und Schlafenszeit³⁷ aktiviert, um den eigenen Schlaf zu verbessern – um mediale Unterstützung zu erlangen bei dem Versuch gut zu schlafen. Gleichzeitig wirken alle diese Funktionen erneut regulierend, vor allem dann, wenn das Smartphone die Modi zu einer bestimmten Uhrzeit automatisch aktiviert. Natürlich müssen Nutzende die Einstellung freigeben, aber diese Entscheidungsfreiheit ist möglicherweise nicht existent (oder zumindest nicht in der Weise vorhanden, wie die Nutzenden sich dies vorstellen). Giorgio Agamben beispielsweise zeigt, dass das Subjekt nie frei und außerhalb regulierender Dispositive entscheiden kann und schreibt, dass »es keinen einzigen Augenblick im Leben eines Individuums mehr zu geben [scheint], der nicht von irgendeinem Dispositiv geformt, beeinflusst oder kontrolliert wird.«³⁸ Gab es im 19. Jahrhundert neben den Orten der Disziplin (Schulen, Gefängnisse, etc.) noch unüberwachte, nicht regulierte Orte, wie den schwer zu fassenden Bereich des Alltagslebens, als ein »Oberbegriff für jenen unbeständigen und unbestimmten Komplex *nicht*

34 Foucault: Die Sorge um sich. Sexualität und Wahrheit. Bd. 3.

35 Interessanterweise, wie der Schlaf selbst auch zwischen Kontrollverlust und Kontrollgewinn changiert, vgl. Ahlheim (Hrsg.): Kontrollgewinn – Kontrollverlust. Die Geschichte des Schlafs in der Moderne.

36 Foucault: Ästhetik der Existenz. Schriften zur Lebenskunst, S. 289. Die Verbindung beider Technologien nennt Foucault »Gouvernementalität«. Vgl. hierzu auch Krasmann/Lemke/Bröckling: Gouvernementalität der Gegenwart. Studien zur Ökonomisierung des Sozialen.

37 Eine weitere Erweiterung des iPhone; eine Art Wecker, der die Nutzenden dazu aufruft zu einer bestimmten Zeit ins Bett zu gehen.

38 Agamben: Was ist ein Dispositiv?, S. 29.

verwalteten Lebens«³⁹ so gibt es seit Einführung und flächendeckendem Gebrauch sensorbasierter Nahkörpertechnologien kaum mehr ›blinde Flecken‹ im Leben der Nutzenden.⁴⁰ Dies liegt auch daran, dass es den kleinen smarten Endgeräten gemein ist, dass sie Teil des Lebens ihrer Nutzenden werden – gleichsam eines Accessoires, wie einer Uhr ohne die man sich nackt fühlt. Distanz wird abgebaut, Nähe aufgebaut.⁴¹ Effekt ist das unreflektierte, unbewusste Nutzen der Geräte in jeglicher Situation, bis hinein in das eigene Schlafzimmer.⁴²

Wird das Smartphone nun vor dem zu Bett gehen oder in der Nacht verwendet, begeben sich die Nutzenden unbewusst in eine Zwickmühle zwischen Konsumieren und Schlafen. Je mehr konsumiert wird, desto weniger (oder schlechter) wird geschlafen – wer schlecht schläft, ist (nebst anderen Einschränkungen) ein unfitter Konsumierender. Oder andersherum: Wer gut schlafen möchte, sollte das Smartphone öfter mal weglegen (Stichwort Digital Detox). Wer das Gerät jedoch weglegt, wird weniger konsumieren und ist nicht erreichbar. Dieses Dilemma beschreibt Crary in *24/7* sehr überspitzt. Er benennt es als eine »relativ ungebrochene Beschäftigung mit flackernden Bildschirmen, die ständig nach Aufmerksamkeit und Reaktion verlangen.«⁴³ Dank Blaulichtfilter erleuchten jetzt rötlich-orange glimmende Smartphone Displays die Schlafzimmer, welche den Nutzenden rund um die Uhr Konsum und Erreichbarkeit ermöglichen. Im Fall von Night Shift – eben eine Nachtschicht und zwar in einem an den Körper angepassten Farbspektrum.

4. FAZIT – SHIFT TO RED OR FADE TO GREY⁴⁴

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der menschliche Körper nachweislich auf die Einwirkungen von kurzweiligem blauem Licht reagiert. Blaulichtfilter sind in der Lage, diese Beeinflussung ein wenig zu unterdrücken. Kater u.a. geben in ihrer Studie sogar an, dass Blaulichtfilter hilfreich seien.⁴⁵ Sie plädieren aber auch dafür, dass vor allem im Schlafzimmer von Kindern und Teenagern das Smartphone nichts zu

39 Crary: *24/7. Schlaflos im Spätkapitalismus*, S. 60.

40 Vgl. Andreas/Kasprowicz/Rieger: *Technik | Intimität*, Vgl. Kaerlein: *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien. Zur Kybernetisierung des Alltags*, Vgl. Hong: »Data's Intimacy. Machinic Sensibility and the Quantified Self«, u.a.

41 Andreas/Kasprowicz/Rieger: »Technik | Intimität. Einleitung in den Schwerpunkt«, S. 11.

42 Der Diskurs um Technikintimität soll hier ausgeklammert werden, mehr dazu s. bspw. zfm Themenheft Nr.15 *Technik | Intimität*.

43 Crary: *24/7. Schlaflos im Spätkapitalismus*, S. 66.

44 Anmerkung JK: *Fade to Grey* ist der Titel eines Songs der New-Romantic/Synthie-Pop-Band *Visage* aus dem Jahr 1980, in dem es um eine*n mutmaßlich depressive*n Protagonist*in geht. Ich fand diesen Zusammenhang hier einerseits vom Wortspiel, andererseits vom Sinn her passend, da Blaufilter-Apps den Schlaf verbessern, Schlaflosigkeit jedoch u.a. zu Depressionen führen kann.

45 Kater u.a.: »Schlaf und Handykonsum im Jugendalter. Das Handy als Bett Nachbar«, S. 130.

suchen habe.⁴⁶ Dass dies teilweise schwerlich umsetzbar sein kann, bildet sich auch in einer Selbststudie meiner Studierenden ab, deren Bildschirmzeit und Schlafenszeit laut eigenen Angaben beinahe deckungsgleich sind. Zudem ist die Wirkung der Filter noch umstritten. Viel eher erscheinen sie als ein Versuch, die nächtliche Bildschirmzeit zu rechtfertigen. So sieht man Influencer*innen auf Instagram Blue-light-Glasses promoten,⁴⁷ die ab 9 Euro aufwärts auf Amazon gekauft werden können. Und der Markt boomt. Dies soll hier nur am Rande erwähnt werden, ist aber Symptom desselben Wirkens, wie die der Nutzung von Blaulichtfiltern oder anderen angesprochenen Modi – eben die Sorge um sich selbst bei zeitgleicher Aufrechterhaltung eines an die 24/7-Gesellschaft angepassten Körpers.

Hiermit soll festgehalten werden, dass auch etwas so Kleines, wie ein Blaulichtfilter Teil des Konglomerats aus Disziplinartechnologien sein kann. In diesem Fall, weil er die Nutzenden dazu anhält, eine technische Lösung zu suchen, obwohl es naheliegend wäre, zwei Stunden vor dem Schlafen nicht mehr auf einen Bildschirm zu starren. Doch heute – um noch ein letztes Mal Crary zu bemühen – »wird die Verpflichtung, sich rund um die Uhr in visuelle Inhalte zu vertiefen, praktisch zum neuen institutionalisierten Über-Ich.«⁴⁸ Das heißt, gerade jene psychische Struktur, die für unsere moralischen Werte und gesellschaftlichen Normen steht, hat gelernt, dass Bildschirmkonsum erstrebenswert ist und zwingt uns dazu, gedankenverloren auf dem Smartphone ›herumzuwischen‹. Wer da nicht schläft, ist gewissermaßen nicht einmal selbst schuld, sondern erfüllt lediglich seine Rolle. In dem Fall ist die Lösung der ›Shift to Red‹ – also das Umschalten des Farbspektrums von Blau auf Rot – wenn man nicht wie die Person aus dem literarischen Text von Paula Currie-Scholz vom Anfang dieses Textes enden möchte.

LITERATURVERZEICHNIS

- Agamben, Giorgio: Was ist ein Dispositiv?, Diaphanes: Berlin/Zürich 2008.
- Ahlheim, Hannah: »Ökonomisierung des Schlafs«, in: Krovoza, Alfred/Walde, Christine (Hrsg.): Traum und Schlaf. Ein interdisziplinäres Handbuch, Berlin 2018, S. 309-315.
- Ahlheim, Hannah (Hrsg.): Kontrollgewinn - Kontrollverlust. Die Geschichte des Schlafs in der Moderne, Campus 2014.
- Ahlheim, Hannah: »Einleitung. Die Ambivalenz des Schlafens und die Geschichte der Moderne«, in: dies. Kontrollgewinn - Kontrollverlust. Die Geschichte des Schlafs in der Moderne, Campus 2014, S. 7-23.

46 Ebd.

47 Wie bspw. in einem Yahoo-Bericht vom 18. März 2020 nachzulesen oder bei cnn-underscored vom 29. Mai 2020, URL s. Literaturverzeichnis.

48 Crary: 24/7. Schlaflos im Spätkapitalismus, S. 44.

JASMIN KATHÖFER

- Andreas, Michael/Kasprowicz, Dawid/Rieger, Stefan: »Technik | Intimität. Einleitung in den Schwerpunkt«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft. Heft 15: Technik | Intimität, Jg. 8, 2016, Nr. 2, S. 10-17.
- Apple Support, online unter: <https://support.apple.com/de-de/HT207570>, letzter Zugriff 18.08.2020.
- Bossi, Arthur/Hopker, James G.: »Twilight. Filter the Blue Light of your Device and sleep better«, in: British Journal of Sports Medicine, 51(14), 2016.
- Brainard u.a.: »Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans. Evidence for a Novel Circadian Photoreceptor«, in: The Journal of Neuroscience, 21(16), 2001, S. 6405–6412.
- Chinoy, Evan D./Duffy, Jeanne F./ Czeisler, Charles A.: »Unrestricted evening use of Light-emitting Tablet Computers delays self-selected Bedtime and disrupts Circadian Timing and Alertness«, in: Physiological Reports, 6(10), Mai 2018, online unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5974725/>.
- cnn-underscored vom 29. Mai 2020, online unter: <https://us.cnn.com/2020/05/29/cnn-underscored/best-blue-light-glasses/index.html>, letzter Zugriff 18.08.2020.
- Crary, Jonathan: 24/7. Schlaflos im Spätkapitalismus, Wagenbach 2014.
- f.lux. Software to make your Life better, online unter: <https://justgetflux.com>, letzter Zugriff 18.08.2020.
- Foucault, Michel: Die Sorge um sich. Sexualität und Wahrheit. Bd.3, Frankfurt a.M 1989.
- Foucault, Michel: Ästhetik der Existenz. Schriften zur Lebenskunst, hrsg. von Daniel Defert und Francois Ewald, Frankfurt a.M. 1994.
- Heise: Blaulicht bei Smartphone Displays. Ernstzunehmende Sirene oder Fehlalarm, 2019, o.S., <https://heise.de/-3898603>.
- Hong, Sun-ha: »Data's Intimacy. Machinic Sensibility and the Quantified Self«, in: communication + I, Vol. 5 Machine Communication, 2016, Artikel 3, o.S.
- Kater u.a.: »Schlaf und Handykonsum im Jugendalter. Das Handy als Bett Nachbar«, in: Aktuelle Kinderschlafmedizin 2020, S. 122-134.
- Keaerlein, Timo: Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien. Zur Kybernetisierung des Alltags, Bielefeld 2018.
- Lankes, Kathrin/Hensel, Johannes (Hrsg): Schlaf. Oder was ich sonst so nicht mache, Weimar 2016.
- Lemke, Thomas/Bröckling, Ulrich/Krasmann, Susanne: Gouvernementalität der Gegenwart - Studien zur Ökonomisierung des Sozialen, Frankfurt a.M. 2000.
- Nagare u.a.: »Does the iPad Night Shift mode reduce melatonin suppression?«, in: Lighting Res. Technol. 2017, S. 1-11.

Twilight im Google Play-Store, online unter:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.urbandroid.lux&hl=de>,
letzter Zugriff 18.08.20.

Weeß, Hans-Günter: <https://www.youtube.com/watch?v=85tBRGdmP-A>, letzter
Zugriff 19.08.2020.

Wolf-Meyer, Matthew: »Experimentieren mit konsolidiertem Schlaf. Nathaniel
Kleitman und die Herstellung moderner zirkadianer Rhythmen«, in: Ahlheim,
Hannah (Hrsg.): Kontrollgewinn – Kontrollverlust. Die Geschichte des Schlafs
in der Moderne, Frankfurt a.M. 2014, S.153-181.

Yahoo-Bericht vom 18. März 2020, https://www.yahoo.com/lifestyle/2020-03-18-an-influencer-caused-these-dollar20-blue-light-glasses-to-go-viral-23897796.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAW6cvzfyzcZYd6nGAONRwRRVCjal-zzz7GhKL4KZe7XEuGCYKN_64Pd7pefbWVEWSbIEq4FE_vLWatMDyXeZhlpyy2lfMVIFIEBmo0XEAj7NngxSha-cHT9SQD9kwV9xW9G8Ble-AAkH4S0dYx3OYAnMHPxPPf4HHKml8ylggXhn, letzter Zugriff 18.08.2020.

FEED THE INTERFACE

Social-Media-Feeds als Schwellen

VON CHRISTIAN SCHULZ UND TOBIAS MATZNER

Algorithmische Filter können als ein zentraler Bestandteil von Interfaces betrachtet werden wie dies insbesondere die Feeds auf diversen Social-Media-Plattformen verdeutlichen. Mit dem Begriff des »Interface« wird hierbei einerseits eine Schnittstelle, i. d. R. die zwischen Mensch und Maschine, bezeichnet, die die technischen Verschaltungen dieser beiden Entitäten regelt und (un)sichtbar macht. Andererseits fungiert aber auch das Interface selbst als Filter, der bestimmte Orte oder Räume gleichsam miteinander verbindet und trennt. Gerade deshalb ist es nicht verwunderlich, dass in der Forschung zu Interfaces jene häufig auf die Oberfläche, d. h. das »Graphical User Interface« (GUI) reduziert werden.¹

So eine Verkürzung ist allerdings nicht nur unter den Vorzeichen der hier diskutierten Algorithmisierung von immer mehr sozialen, politischen und ökonomischen Bereichen problematisch. Vielmehr weist auch der Begriff des Interfaces an sich bereits darüber hinaus.² So bezeichnet er neben dem Zugang von Menschen zur Maschine auch die Vermittlung zwischen verschiedenen Programmen bzw. Programmteilen oder Hardwarekomponenten. Trotz dieser vermittelnden Funktion sind Interfaces aber auch als ein Effekt der Abschirmung zu begreifen, die aus User-Perspektive den direkten Kontakt mit der technischen Entität verhindert (obwohl sie ihn gleichsam suggeriert).³ Auch Programmteile oder Bibliotheken werden so durch Interfaces nicht alleinig vermittelt, sondern durch ebenjenes auch als abgekapselte Instanz nutzbar. Insofern ist es auch nur folgerichtig, das Interface in einem relationalen und prozessualen Sinn zu denken, in dem Zugang und Abschirmung verhandelt werden.⁴

Allerdings gilt es hierfür, den Begriff der »Schnittstelle«, mit dem der Begriff des Interfaces häufig übersetzt wird, kritisch zu hinterfragen. Denn dieser scheint perspektivisch eben doch die Grenzen zu vermittelnder Entitäten hervorzuheben, die oft in Form einer Dichotomie konzeptualisiert sind, womit eine Differenz produziert wird, die dann häufig auch Ausgangspunkt für eine Form von Interfacekritik ist.⁵ Spätestens in Anbetracht neuester algorithmisierter Feeds von

¹ Vgl. Drucker: »Humanities Approaches to Interface Theory«; für einen Überblick zur Interface-Forschung: Hadler: Beyond UX.

² Dies gilt zumindest für eine medienwissenschaftliche Perspektive.

³ Heidenreich: »Icons«; Harwood: The Interface, S. 74-87; Cramer/Fuller: »Interface«.

⁴ Hookway: Interface, S. 1 ff.; Galloway: The Interface Effect, S. 33.

⁵ Vgl. Hadler: »Beyond UX«.

Social-Media-Plattformen greifen aber solche Ansätze zu kurz, weil hier die relevanten Prozesse nicht »hinter dem Interface« ablaufen, sondern in einem permanenten Zusammenspiel zwischen User*innen, dem Interface selbst und Algorithmen auf Seiten der Plattformen. Deshalb gilt es Theorien der Nutzung und Aneignung mit ins Bild zu nehmen, wie sie etwa in Buchers Konzept des »algorithmic imaginary«⁶ stattfinden und gleichzeitig über Ansätze, die lediglich die Ko-Konstitution der Entitäten betonen hinauszugehen.

Dazu möchten wir den Begriff der »Schwelle« vorschlagen und diesen systematisch einer notwendigen Begriffsschärfung unterziehen. Der Begriff findet bereits durchaus in zentralen Arbeiten zum Interface Erwähnung, bleibt jedoch weitgehend unbestimmt und wird oft synonym mit dem Begriff der Schnittstelle verwendet.⁷ Durch diese Begriffsschärfung wird es möglich, ausgehend vom Begriff der »Schwelle« eine Perspektive zu entwickeln, die die Multi-Situertheit des heterogenen Zusammenspiels sozio-technischer Entitäten im Algorithmischen heutiger Feeds von Social-Media-Plattformen in den Blick bekommt. Exemplifiziert werden soll dies anhand des Feeds der populären chinesischen Social-Media-App TikTok. Diese Perspektive eröffnet die Möglichkeit einer Form der Kritik, die ihre Kraft nicht aus der Reproduktion einer Differenz zwischen Mensch und Maschine oder anderer Dichotomien schöpft.

1. INTERFACES UND SCHWELLEN – WAS BISHER GESCHAH

Betrachtet man die bisherigen Arbeiten zu Interfaces, so fällt auf, dass im Zusammenhang mit Interfaces oftmals von »Schwellen« die Rede ist. So thematisiert beispielsweise Alexander Galloway in seinem 2012 erschienenen Buch »The Interface Effect« die Schwelle und führt sie als Abstraktion von sämtlichen Zuständen des »Dazwischen« ein, wie sie charakteristisch für Fenster, Türen, Bildschirme, Tastaturen usw. sind. Er schreibt dazu im Vorwort:

For this is a book about thresholds, those mysterious zones of interaction that mediate between different realities. [...] They are autonomous zones of activity. Interfaces are not things, but rather processes that effect a result of whatever kind.⁸

Die Schwelle ist hier also gedacht als Voraussetzung für sämtliche Interaktionen bzw. Vermittlungen zwischen unterschiedlichen Realitäten. Insofern ist das Interface nach Galloway immer als Prozess zu denken, der gleichsam in ihm aufeinandertreffende Welten trennt wie vermischt. Der Begriff der Schwelle taucht zwar

6 Bucher: »The algorithmic imaginary«.

7 So findet der Begriff der »Schwelle« u. a. Erwähnung bei Drucker Humanities Approaches to Interface Theory, Galloway: The Interface Effect und Hookway: Interface.

8 Galloway: The Interface Effect, vii.

im weiteren Verlauf hier und da auf, bildet aber eher die Klammer und fungiert synonym mit Begriffen wie Fenster oder Türen.⁹

Etwas weiter geht da Branden Hookway in seinem 2014 erschienenen Buch, das schlicht den Titel »Interface« trägt. Dieser definiert nicht nur das Interface als grundständig relational, er spricht vom Interface auch als einer »liminal or threshold condition«. Hierzu schreibt er:

The Interface is a liminal or threshold condition that both delimits the space for a kind of inhabitation and opens up otherwise unavailable phenomena, conditions, situations, and territories for exploration, use, participation, and exploitation. Often the territories it opens up constitute in themselves further threshold conditions [...] Not only does the interface constitute in itself a threshold condition, but it also operates through the seeking out, identification, and development of thresholds of various kinds. These thresholds are guarded, regulated, and maintained in place by the interface both in its internal organization and in relation or effect it produces with respect to the externality with which it interfaces.¹⁰

Hier wird das Interface in Form der Schwelle, also sowohl als Bedingung für sämtliche begrenzenden als auch (handlungs-)erweiternden Operationen definiert. Dabei ist das Interface nicht nur eine Schwelle, sondern schafft selbst weitere Schwellen. Allerdings geht auch Hookway ähnlich wie Galloway, der die Schwelle synonym zum Begriff der Schnittstelle denkt, von einer Innen-Außen-Dichotomie aus. Dies verdeutlicht insbesondere der letzte Satz des zitierten Absatzes, indem es nach Hookway beim Herausbilden von Schwellen interne Prozesse im Interface gibt, die konträr zu Externalitäten stehen, mit denen wiederum via Interface interagiert wird. D.h. obgleich Interfaces weitere Interfaces beinhalten, gibt es immer auch ein außen, auf das in letzter Instanz rekurriert wird. In dieser Hinsicht führt Galloway mit dem »Intraface« einen interessanten Begriff ein, der das Potential hat, die oben beschriebenen problematischen Innen-Außen-Dichotomien vermeintlich zu umgehen. So versteht er unter Intraface zunächst einmal ganz simpel ein Interface im Interface, bezeichnet dieses aber als »unbestimmte Zone zwischen innen und außen«:¹¹ »Das Intraface bleibt un schlüssig, denn es muss stets mit zwei Dingen zugleich jonglieren, dem Rand und dem Zentrum«.¹² Obgleich Galloway mit dieser Definition streng genommen zunächst einmal auch einer Innen-Außen-Dichotomie verhaftet bleibt, da er lediglich eine feingliederige Perspektive vorschlägt, in der das Interface mehrere Ebenen oder Schichten hat,

9 Vgl. ebd. S. 32f., Galloway: Außer Betrieb, S. 17.

10 Hookway: Interface, S. 5.

11 Galloway: Außer Betrieb, S. 27.

12 Ebd., S. 28.

klingt bereits eine gewisse Skepsis hinsichtlich der »unbestimmten Zone zwischen innen und außen« durch. Und insofern ist Galloway dann wiederum, obgleich unabsichtlich, ganz nah an dem, was im agentiellen Realismus als »Intraaktion« bezeichnet wird.¹³ Ein so verstandener Begriff des »Intrafaces« würde nun auch erlauben ebenjene »Äußerlichkeiten« bzw. Differenzbildungen innerhalb von Interfaces in den Blick zu nehmen, ohne deshalb von einem »Rand« und damit einem prä-existenten Außen auszugehen.

Karen Barads Ausführungen zur Intraaktion sind allerdings sehr von Fragen der Verschränkung von Ontologie und Epistemologie in wissenschaftlichen Wissenspraktiken beeinflusst. Damit steht die gegenseitige Konstitution von Beobachtem und Beobachtetem zentral im Vordergrund. Die spezifische Dynamik von Feeds lässt sich somit nur bedingt fassen. Eine von Barads Intraaktionen inspirierte Perspektive auf Interfaces, welche aber den sowohl von Hookway als auch von Galloway verwendeten Begriff der »Schwelle« aufgreift und ihn zugleich einer Schärfung unterzieht, bietet hier einen entscheidenden analytischen Vorteil.

2. EINE NEUE SCHWELLE FÜR DAS INTERFACE

Die Schwelle ist, wie Bernhard Waldenfels schreibt »ein Ort des Übergangs, ein Niemandsort, an dem man zögert, verweilt, sich vorwagt, den man hinter sich läßt, aber nie ganz.«¹⁴ Als ein solcher »Ort der Schwebe«¹⁵ ist sie jedoch klar von der Grenze und damit der Schnittstelle zu trennen wie Walter Benjamin in seinem Passagen-Werk schreibt:

Schwelle und Grenze sind schärfstens zu unterscheiden. Die Schwelle ist eine Zone. Und zwar eine Zone des Übergangs. Wandel, Übergang, Fliehen liegen im Worte schwellen und diese Bedeutungen hat die Etymologie nicht zu übergehen, andererseits ist notwendig, den unmittelbaren tektonischen Sachverhalt festzustellen, der das Wort zu seiner Bedeutung gebracht hat.¹⁶

Benjamin definiert die Schwelle also zunächst einmal ganz ähnlich wie Galloway im obigen Zitat als »Zone« mit Innen- und Außenseite, ohne diese jedoch deutlich zu unterscheiden.¹⁷ Dementsprechend lässt sich keine Demarkationslinie zwischen Innen und Außen ziehen, sondern es handelt sich um einen Bereich des

13 Barad: Agentieller Realismus, S. 20. Dort heißt es: »[...] die Relata existieren nicht schon vor den Relationen; vielmehr entstehen Relata-in-Phänomenen durch spezifische Intraaktionen.«

14 Waldenfels: Sinnesschwellen, S. 9.

15 Ebd.

16 Benjamin: Gesammelte Schriften, Bd. V, S. 617f.

17 Borvitz/Ponzi: »Schwellen«, S. 8.; Vgl. auch Borsò: »Grenzen, Schwellen und andere Orte«, S. 183.

Übergangs und der Transformation, weshalb sich in der Schwelle konstante Verschiebungen vom einen zum anderen Zustand ereignen, ohne dass diese klar fixierbar wären.¹⁸ Auch Winfried Menninghaus stellt die »Schwellenkunde« Benjamins in das Zentrum seines schon 1986 erschienenen gleichnamigen Büchleins und schreibt:

Zumindest liegt es in der Konsequenz von Benjamins mediumistischer Philosophie, daß Gestalten des Zwischen eine besondere Aufwertung erfahren, aus bloßen Vermittlungsgliedern zu Produzenten des Vermittelten avancieren.¹⁹

Mit dieser Aufwertung der »Gestalten des Zwischen« werden neben medientheoretischen Grundparametern auch die Parallelen zu Barads materiell-diskursiven Intraaktionen deutlich.²⁰ Gleichzeitig bleibt beim Konzept der Schwelle aber die Existenz eines unbestimmten oder ambivalenten Raums relevant, während für Barad nur eine Intraaktion (d.h. ein Paar Beobachtetes/Beobachtendes) in die nächste (das nächste Paar) übergehen kann. Der Begriff der »Schwelle« nach Benjamin erkennt diesen unbestimmten oder ambivalenten Raum innerhalb der Intraaktion an. Und in genau diesem unbestimmten Raum des Interface sind Feeds zu verorten.

3. DURCHGÄNGE UND SCHWELLEN ZWISCHEN ALGORITHMEN UND USER*INNEN

Dies lässt sich ausgehend von Galloways Ansatz zeigen. Die vorgenannten Dichotomien treten bei Galloway als Aushandlung auf, zwischen dem »Maschinellen« oder »Technischen« einerseits und dem »Ideologischen«, das Galloway auch als »Sprachliches« diskutiert, andererseits.²¹ Software, nichts anderes ist ein Interface für Galloway, betrifft somit den »split«, aber auch die notwendige Verhandlung beider Aspekte. Denn für Galloway ist das Maschinelle »primär«.²² Er übernimmt von Friedrich Kittler einen Abstieg vom graphischen Interface über das Programm bis hin zum Prozessor und den darin stattfindenden »symbolic interactions of voltages through logic gates.«²³ Die Beziehung zwischen diesen Ebenen beschreibt

18 Ebd.

19 Menninghaus: Schwellenkunde, S. 55f.

20 So schreibt Menninghaus unter Rückgriff auf Novalis etwa: »Die Bewegung zwischen scheinbar vorausgesetzten Extremen ›produciert die Extreme, das wozwischen geschwebt wird.«; Ebd., S. 55; Vgl. auch Fußnote 13.

21 Galloway: The Interface Effect, S. 71.

22 Ebd. S. 73.

23 Ebd.

Galloway als rein »technisch«.²⁴ Er folgert daraus aber keinen reinen Reduktionismus oder Essentialismus. Software muss für ihn auch die Figurationen oder Abstraktionen eines Desktops oder ähnliches hervorbringen um zu funktionieren und verhandelt dementsprechend immer diese beiden Aspekte, weshalb Galloway sie in Anlehnung an Wendy Chun als analog zur Ideologie beschreibt.²⁵ Chun wie Galloway führen verschiedene Ideologiekonzepte ins Feld. Am wirkmächtigsten ist hier aber wohl Louis Althusser's Definition der Ideologie als »Repräsentation« des imaginären Verhältnisses der Individuen zu ihren realen Existenzbedingungen.²⁶

Dieser Ideologiebegriff greift mit dem Imaginären ein Moment auf, das in der Interface-Forschung sehr wichtig ist. Alan Kay spricht bekannterweise schon von »user illusions«²⁷ und noch Taina Bucher, welche die Rolle der User*innen in der Interface-Forschung enorm aufwertet, nutzt den Begriff des »algorithmic imaginary«.²⁸ In dieser Hinsicht kommt die Beschreibung Galloways schon mit dem interaktiven Programm an ihre Grenzen. Galloway betont, dass die Elemente des Interface, trotz ihrer repräsentativen Funktion inhärent eben programmierte Funktionen aufrufen. Diese modelliert er aber wie gesagt als »technische« Beziehung des Interfaces zu ausführbarem Code.²⁹ Genau diese Ausführung kann aber bedeuten, von Usern Eingaben zu erfragen, auf diese zu warten und dann je nach Eingabe den Programmfluss anders fortzusetzen. Dass diese Eingaben aber auch nur unter bestimmten sozio-kulturellen Umständen von bestimmten Subjekten gemacht werden – nach Althusser also ideologischen Bedingungen – sieht Galloway nun als reine Vermittlungsaufgabe auf Ebene des Interface – ohne Konsequenzen für das »Technische« selbst.

Noch komplexer als interaktive Programme gestalten sich algorithmische Filter als Interfaces wie sie eben Feeds darstellen. Der von Bucher untersuchte Facebook-Feed basiert auf Algorithmen, die nicht einfach im Sinn eines interaktiven Programms Eingabedaten verarbeiten. Stattdessen kommen hier verschiedene Verfahren des maschinellen Lernens zum Einsatz, womit z. B. aus den Eingabedaten vieler User*innen zur Laufzeit Modelle berechnet werden, die dann wiederum entscheiden, was im Moment eines Seitenaufrufs einer/m bestimmten User*in angezeigt wird. Diese algorithmischen Ergebnisse kommen also nur durch vielzählige menschliche Aktivitäten zustande. Dazu gehören nicht nur die User*innen, sondern auch die Arbeit der Aufbereitung und »Säuberung« von Daten,

24 Ebd. S. 63.

25 Chun: »Über Software, oder: Die Beharrlichkeit visuellen Wissens«.

26 Althusser: Ideologie und Ideologische Staatsapparate, S. 75.

27 Lialina: »Rich User Experience, UX and the Desktopization of War«, S. 182.; Vgl. Kay: »User Interface: A Personal View«.

28 Bucher: »The algorithmic imaginary«.

29 Galloway: The Interface Effect, S. 70.

Moderation der Kommunikationsprozesse³⁰, das Verfassen von Community Standards und mehr. Die Interface-Prozesse zu solchen Datenarbeiter*innen sind eine relevante Forschungsfrage; für den vorliegenden Text, bleiben wir aber bei den User*innen.

Aktuelle Feeds, wie auch der unten intensiver diskutierte TikTok-Feed, kommen also unter vielfältiger und maßgeblicher Einbindung der User zustande. Mühlhoff argumentiert, dass die KI-basierte Internetwirtschaft erst durch die steigende Aktivierung der User*innen zur Datengewinnung zustande kommt.³¹ Dabei, so zeigt er, wird eine Vielzahl von Mechanismen zur affektiven und unbewussten Ansprache und Bindung der User genutzt. Es wäre nun aber zu kurz gegriffen, hier nur von einer kybernetischen Einschleifung der User in algorithmische Datenverarbeitung auszugehen. Stattdessen gelingt die Aktivierung und Bindung der User*innen nur, weil in den Feeds Nutzungsangebote gemacht werden, die sich in existierende kulturelle Praktiken integrieren lassen und diese weiterentwickeln.³² Auf TikTok koinzidieren beispielsweise Medienpraktiken der Selbstdarstellung (Webcams, Selfies etc.) sowie Internet-Memes mit Freizeitpraktiken wie dem weltweit populären Karaoke, wobei diese schon immer an die jeweiligen technologischen Gadgets geknüpft sind, was sich in den Lip Sync-Performances auf TikTok gewissermaßen fort schreibt.³³

Darüber hinaus reagieren die User*innen nicht einfach nur auf algorithmische Ansprachen. Sie wissen auch, dass sie es mit einem Algorithmus zu tun haben und haben dahingehend mehr oder weniger begründete Vermutungen, Intuitionen oder Erfahrungswissen, wie dieser Algorithmus für sie funktioniert. Eben dies nennt Bucher das »algorithmic imaginary«. Das ist aber nicht nur einfach ein Irrglauben, während der »echte« Algorithmus ganz anders funktioniert. Vielmehr funktioniert der Algorithmus des Feeds, weil er Nutzungspraktiken anspricht, deren Teil das »algorithmic imaginary« ist (Views optimieren, Reichweite verbessern, versuchen den Algorithmus zu manipulieren etc.).³⁴ Deshalb gehört es immer auch zur Unternehmenskommunikation der Social-Media-Plattformen, den Feed und seine Möglichkeiten darzustellen und sozio-kulturell ansprechend zu bewerben. Die Vermarktung von TikTok als erstem »AI-Feed«³⁵ gehört hier ebenso dazu wie etwa auch, dass besonders einflussreiche Nutzer*innen beispielsweise von Programmierer*innen über bestimmte Parameter in der Funktionsweise des

30 Gillespie: Custodians of the Internet; Roberts: Behind the Screen.

31 Mühlhoff: »Menschengestützte Künstliche Intelligenz«.

32 Karnowski u.a.: »Overcoming the binary logic of adoption«.

33 Vgl. zu Karaoke-Technologien Xun/ Tarcocco: Karaoke, S. 164ff.; zu Internet-Memes Milner: The World Made Meme.

34 Vgl. zum Umgang von Nutzer*innen mit diesem »algorithmic imaginary« auch Schulz: In Likes We Trust.

35 Chan: When AI is the Product.

Feeds gebriefft werden.³⁶ Die Funktion des Technischen, wie Galloway sagen würde, hängt hier also in vielerlei Hinsicht direkt vom Imaginären ab.³⁷

Umgekehrt wurde in vielen Studien für Programmierung allgemein und für KI im Besonderen gezeigt, dass diese auf vielerlei Vorannahmen und Setzungen bezüglich der User*innen beruht.³⁸ Diese Setzungen können durchaus auch dadurch zustandekommen, dass zu wenig über die sozio-kulturelle Spezifik von Nutzer*innen reflektiert wird und dann die regelmäßig peinlich in die Öffentlichkeit tretenden Fehler passieren, wenn Menschen von der Technik diskriminiert werden. Auf der ›technischen‹ Seite des Interface sind also nicht nur symbolische Prozesse in logischen Gattern am Werk, diese sind auch geprägt durch soziale bzw. kulturelle Vorannahmen oder deren Fehlen. Mit den oben angeführten Begrifflichkeiten, könnte man sagen: das Technische wird imaginär, das Imaginäre technisch.

Dies würde allerdings zu kurz greifen, denn das Interface ist kein Ort der Trennung mehr, an dem zwei gegensätzliche Domänen – wenn auch, wie Galloway schreibt, dialektisch – verhandelt werden. Stattdessen sind die User*innen und die technischen Prozesse dauernd konstitutiv aufeinander bezogen. Und wie schon angedeutet, spielen zusätzlich noch Programmierer*innen und Datenarbeiter*innen eine Rolle. Eine Anwendung wie ein Feed besteht also nicht nur in der Vermittlung eines technischen Prozesses – Code oder Algorithmen – mit sozio-kulturellen Umgebungen. Die Filterprozesse laufen in gewisser Weise auf dem Interface selbst bzw. dauernd durch dieses hindurch. Genau hier entsteht die vorgenannte Zone der Unbestimmtheit wo erst in der Ausführung User*innen und Algorithmus konstituiert und fortlaufend verändert werden.

Diese wechselseitige Konstitution durchläuft das Interface aber auch nicht reibungslos in dem Sinne, dass verschiedene Akteure mit jeweils unterschiedlichen epistemischen Möglichkeiten beteiligt sind. Wie bereits dargelegt kann das Interface seine (ko-)konstituierende Wirkung nur entfalten, wenn es an die jeweiligen konkreten sozio-technisch-kulturellen Gegebenheiten anschließt. Die Prozesse durchlaufen hier Bereiche, die von unterschiedlichen kulturellen, ökonomischen und technischen Logiken strukturiert sind: Die Plattformen einerseits, die Nutzer*innen andererseits. Diese existieren aber nicht als präexistente Bereiche, die dann medientechnisch einfach verbunden werden, sondern verändern sich auch fortlaufend gegenseitig. Nichtsdestotrotz entstehen diese Bereiche indem auch gegenseitige Unverfügbarkeiten entstehen: Die Schwelle filtert. Die Nutzer*innen haben es auch mit einem Imaginären zu tun, weil sie nicht genug über

36 Gevinson: What Would I Be Without Instagram?

37 Vgl. zum Verhältnis von Imaginärem und Medien: Kluitenberg: *Book of Imaginary Media*; Natale/Balbi: »Media and the Imaginary in History«; Ernst/Schröter: *Zukünftige Medien*.

38 Vgl. Gillespie: »The Relevance of Algorithms«; Matzner: »Plural situated subjects in the critique of artificial intelligence«.

die Prozesse auf Seiten der Plattform wissen.³⁹ Die Algorithmen wiederum basieren auf »imaginären« User*innen, die als immer besser zu vermessendes, aber sich damit auch immer entziehendes Element auftauchen.⁴⁰

Die Schwelle dient hier als ein Begriff, dessen erklärendes Potential aus seiner materiell-relationalen Qualität abgeleitet wird, die oben dargestellt wurde. Insofern ist die Schwelle nicht nur keine Grenze, sondern ein Ort, an dem selbst etwas geschieht, so wie eben das Interface ganz grundlegend Teil der Prozesse eines Feeds ist. Sie ist aber gleichermaßen auch ein selektiver Widerstand, ein Filter. Einige Dinge überqueren eine Schwelle leicht, einige kommen darüber, aber spüren Widerstand und brauchen Aufwand, einige werden aufgehalten. Für manche ist eine Schwelle kaum merklich, aber es gibt soziale, kulturelle, ökonomische oder juristische Regeln, die dafür sorgen, dass man die Schwelle nicht einfach übertritt.

Auch ein Interface konstituiert also verschiedene Bereiche, indem es verschiedene Informationen selektiv verarbeitet und filtert. Dass dies nicht nur technische Aspekte sind, wird z.B. anhand der Debatten deutlich, dass TikTok bestimmte Schönheitsideale bediene oder Facebook in seinem Feed Wahlwerbung gesondert beachten sollte. Somit beschreibt die Schwelle ein Interface, das in einer Praxis der Mediennutzung dauernd durchlaufen wird, damit erst sämtliche Bereiche konstituiert und gerade deswegen zwischen diesen Bereichen eine Selektions- oder Filterwirkung entstehen lässt. Abschließend soll nun das analytische Potential der Schwelle in Bezug auf Filterprozesse des Feeds anhand der populären App TikTok verdeutlicht werden.

4. TIKTOK UND DER »AI-FEED«

TikTok ist eine Social-Media-App des chinesischen Konzerns Bytedance und war im ersten Quartal 2020 die weltweit meist heruntergeladene App in Apples App Store. Charakteristisch für die App sind in erster Linie kurze Videoclips und deren oft karaoke- bzw. memeartiger Charakter sowie in technischer Hinsicht der oftmals als erster »AI-Feed« beworbene Feed der App. So wie der oder die Nutzer*in bei Snapchat direkt nach Öffnen der App in den Aufnahmemodus der App-internen Kamera gelangt, womit dieser quasi mit dem GUI zu einem auf Intuition basierenden Interface zusammenfällt, ist ein erstes zentrales Charakteristikum des sogenannten AI-Feeds bei TikTok das Zusammenfallen von Feed und GUI, das ebenfalls direkt nach Öffnen der App offensichtlich wird. Die Koinzidenz von Feed und GUI stellt sich innerhalb TikToks allerdings etwas komplexer dar als bei

39 Dies gilt selbst für die von den Plattformen »gebriefften« Nutzer*innen, die lediglich über die wesentlichen Grundparameter in der technischen Funktionsweise des Feed aufgeklärt werden und es deshalb immer mit einem Restüberschuss an Imaginärem zu tun haben.

40 Chun: Updating to Remain the Same.

Snapchat oder dem ebenfalls prominent im GUI platzierten Feed bei Facebook. Das verdeutlicht schon ein kurzer Walkthrough des GUI.

Direkt mit dem Öffnen der App wird zunächst Content in Form eines automatisch ablaufenden Clips präsentiert und die User*innen befinden sich inmitten des Geschehens. Aus User*innen-Perspektive ist die erste Schwelle damit zunächst sehr niedrig und es scheint kein rahmendendes Menü oder einen Feed zu geben, was nicht unbedingt den Konventionen gängiger UX-Designs populärer Social-Media-Plattformen entspricht (mit Ausnahme von Snapchat).⁴¹ Somit wird den Nutzer*innen beim erstmaligen Login vermeintlich auch keine automatisch generierte Auswahl von (meist populärem) Content in den Feed gespült, wie dies etwa bei Facebook oder Instagram der Fall ist, wo aufgrund der Daten anderer Nutzer*innen ein Relevanzwert erzeugt wird.⁴² Allerdings bemerkt man durch swipen nach oben bzw. unten intuitiv relativ schnell, dass man es mit einer endlosen Rolle sich direkt abspielender Clips zu tun hat und man sich sehr wohl in einer Art Feed befindet, was durch den niedrigschwelligen Zugang des GUI und der simplen Wischgesten intuitiv relativ schnell geschieht, damit aber gleichsam auch verdeckt wird. Am oberen Rand des GUI entdeckt man spätestens dann die Kategorien »Folge ich« und »Für Dich«. Man befindet sich mit dem Öffnen der App also im »Für Dich«-Feed, der ein und denselben Clip immer wieder abspielt, bis man intuitiv wischt um so zum nächsten Video zu gelangen.

Die nächste und damit eigentliche Schwelle für die User*innen im Sinne einer Usability ist also diese Wischgeste. Diese ist im Rahmen der Plattform von entscheidender Bedeutung, denn sie stellt zunächst für die Nutzer*innen die Bedingung dar, um zum nächsten Clip und damit zu mehr Content zu gelangen. Damit wird der Feed für Nutzer*innen in erster Linie »erlebt« und weniger beobachtet, womit sich auch das algorithmisch Imaginäre im Strom der Clips gewissermaßen verflüssigt und Likes und Metriken im Vergleich zu anderen Plattformen erst einmal eine untergeordnete Rolle zu spielen scheinen.⁴³ Insofern kanalisiert bzw. verflüssigt sich das Imaginäre des Algorithmus im Vertrauen der Nutzer*innen in den sogenannten »AI-Feed«, worin an das im Zuge des derzeitigen KI-Sommers wieder vielbelebte Narrativ der »mechanischen Objektivität«⁴⁴ angeknüpft wird. Dies könnte neben der hochgepriesenen Kreativität, die die App nicht ganz zu Unrecht auszeichnet, darüberhinaus auch eine Erklärung für die untergeordnete Rolle von Likes bei TikTok darstellen, da die vermeintlich »alles erfassende« und

41 Vgl. Fogg: *Persuasive Technology*.

42 Vgl. Bucher: »Want to be on the top?«.

43 Gleichwohl hier zu bemerken ist, dass man sich bei den Profilen, die ebenfalls vom Feed aus aufgerufen werden können, stark an Instagram orientiert und Metriken nicht gänzlich unbedeutend sind. Allerdings gibt es tatsächlich Hinweise darauf, dass diesen Metriken bei der Zusammenstellung des Feed nicht ganz so viel Gewicht eingeräumt wird, wie dies bei anderen Plattformen der Fall zu sein scheint. Vgl. auch Fußnote 47.

44 Daston/Galison: *Objektivität*, S. 121ff.

»objektive« KI auf so etwas wie Likes nun gar nicht mehr angewiesen ist und weshalb auch die Praktiken von einflussreichen TikTok-User*innen sich weit weniger an ebendiesen Likes zu orientieren scheinen, als dies beispielsweise häufig bei Instagram zu beobachten ist.⁴⁵ In jedem Fall wird durch diese Verflüssigung des algorithmisch Imaginären in der quasi-sakralen Instanz des TikTok-Feeds ein sozio-technischer Raum der Unbestimmtheit markiert.

Schließlich ist diese Wischgeste für die technische Funktionsweise des TikTok-Feeds essentiell, denn sie markiert einerseits die Schwelle für die Plattformbetreiber, um die für einen funktionierenden Feed nötigen User-Daten zu generieren, worauf gleich zurückzukommen sein wird. Andererseits wird hier die als AI-Feed beworbene Auswahl des Inhalts auf Ebene des GUI markiert. Übliche Inhalte für Feeds werden meist über zwei Filter-Verfahren generiert, die in nahezu allen Feeds der großen Plattformen zum Einsatz kommen und die beide die Bewertungen von anderen Nutzer*innen als Grundlage heranziehen.

Das ist erstens die Methode des *inhaltsbasierten Filterns*.⁴⁶ Auf TikTok bezogen würde dies heißen, dass einer Vielzahl von TikTok-Nutzer*innen beim erstmaligen Öffnen der App ähnliche oder gar dieselben Clips angezeigt werden, was de facto allerdings nicht der Fall ist und sicherlich auch damit zu tun hat, dass die Stärken inhaltlichen Filterns auf Textebene liegen.⁴⁷

Genauso wenig kann es sich beim erstmaligen Öffnen der App aber um das zweite relevante Filter-Verfahren, das *kollaborative Filtern*, handeln wie noch zu zeigen sein wird. Bei diesem Verfahren wird nach Mustern bzw. Clustern im Nutzungsverhalten aller User gesucht und deren im- und explizite Präferenzbekundungen sollen berücksichtigt werden.⁴⁸ Auch dieses Verfahren kommt (oft kombiniert mit inhaltsbasiertem Filtern) in sämtlichen Feeds von kommerziellen Social-Media-Plattformen zum Einsatz. Allerdings gewinnt dieses Verfahren erst mit fortschreitender Zeit, die User*innen auf der Plattform und damit im Feed

45 Für die Kreativität von TikTok-Nutzer*innen siehe exemplarisch die auf YouTube verfügbaren Best-Of-Compilations der ehemaligen und sehr einflussreichen Nutzerin »Mocha Bean/Bonibonkers«: www.youtube.com/watch?v=8I6nn6MQPVk (01.07.20). Mit Dank an Hartmut Winkler für diesen Hinweis.

46 Lops u.a.: »Content-based Recommender Systems«; Lops u.a.: »Trends in content-based recommendation«.

47 Zwar ist es durchaus zutreffend, wie verschiedene Testläufe mit unterschiedlichen Smartphones zeigen, dass auch hier Metriken wie Follower und Likes eine Rolle spielen; so lag etwa die niedrigste Followerzahl des entsprechenden Accounts eines beim erstmaligen Öffnen der App angezeigten Clips bei 40,2k Followern. Allerdings variierten nicht nur die Zahlen hinsichtlich der Follower und Likes stark, sondern auch der Content der angezeigten Clips war sehr heterogen (von einer Werbe-Parodie für Smartphones, über die für TikTok üblichen Lip Sync-Performances bis hin zu comedy-lastigem Inhalt), sodass alleine aus diesem Umstand keine allgemeingültigen Ableitungen hinsichtlich eines inhaltsbasierten Filterns getroffen werden können.

48 Linden u.a.: »Amazon.com Recommendations: Item-to-Item Collaborative Filtering«.

verbringen an Relevanz, da dieses System nicht nur User und Inhalte in Zusammenhang miteinander setzt, sondern darauf aufbauend versucht, User mit ähnlichen Präferenzen zu ermitteln.⁴⁹

Wer entscheidet also, was in diesem ersten Moment, in dem die TikTok-App geöffnet wird, angezeigt wird, ohne dass Nutzer*innen vorher z.B. irgendwelche Präferenzen angeben?

Aufschluss hierüber gibt das Patent des TikTok-Feed sowie die Aussagen von Mitarbeiter*innen zu dessen Funktionsweise. In einem 2015 eingereichten Patent der Firma Bytedance kann nachgelesen werden, wie bei TikTok das Erstellen eines »interest models« innerhalb des Feeds vonstatten geht. Hier wird das sogenannte »cold start problem« von traditionellen Feed-Technologien explizit adressiert. Damit ist ebenjener Mangel an User-Daten (für die Erstellung eines personalisierten Feed) gemeint, wenn Nutzer*innen die App zum ersten Mal öffnen. Laut Patent wird in einem Zwei-Schritte-Verfahren das Feed-Verhalten von etablierten Nutzer*innen mit dem von neuen Nutzer*innen abgeglichen. Sofort nach dem Öffnen der App wird Content in Form eines Clips angezeigt und damit neuen User*innen ein möglichst niedrigschwelliger Einstieg gewährt. Ab diesem Moment werden sämtliche User-Reaktionen auf dem Touchscreen mit Hilfe von algorithmischem Tracking abgetastet. Hierbei wird laut Patent für jede User-Handlung eine Gewichtung (im Patenttext »w«) vorgenommen, so gibt es z. B. für einen Klick/Like den Score 1, für das Wischen zum nächsten Clip den Score -0,2 und für das Hinzufügen zu den Favoriten den Score 5.⁵⁰ Ähnlich den Feeds von anderen Social-Media-Plattformen wird also auch hier zunächst einmal ein Relevanzwert ermittelt. Dies äußert sich auch schon in der programmatischen Beschreibung der patentierten Anwendung, in der es u. a. heißt:

The method includes: acquiring one or more interest label dictionaries of one or more registered users on an information client and one or more first objects having followed relationship with the one or more registered users on the information client in a social platform [...].⁵¹

Hier wird deutlich, dass auch der TikTok-Feed mit einer Kombination aus inhaltsbasiertem und kollaborativem Filtern arbeitet, indem nicht nur das Verhalten der etablierten Nutzer*innen (»registered users«) mit Blick auf den Content algorithmisch miteinander abgeglichen wird. Vielmehr werden die Reaktionen der etablierten Nutzer*innen auf einen bestimmten Content gleichsam mit den ersten Reaktionen der neuen User*innen (»newly registered users«) abgeglichen. Ebenso wie das Verhalten der neuen User*innen wiederum untereinander verglichen wird, denn weiter heißt es dort:

49 Vgl. Lu u.a.: »Content-Based Collaborative Filtering for News Topic Recommendation«.

50 Zhang u.a.: Method and device for social platform-based data mining.

51 Ebd.

[...] constructing an interest model; acquiring one or more second objects having followed relationship with one or more newly registered users on the information and reading relationship information between the one or more newly registered users and the one or more second objects.⁵²

Mit diesem kombinatorischen Filter-Verfahren werden also beständig Korrelationschwellen zwischen neuen und etablierten Nutzer*innen erzeugt, die dauernd sowohl durch Front- als auch Backend des Interface der beteiligten Nutzer*innen laufen. Den entscheidenden Unterschied zu den anderen Feeds markiert bei TikTok aber die Wischgeste. Sie ist gleichermaßen für die Nutzer*innen die Schwelle zwischen der Usability des GUI wie für die Plattformbetreiber der Einhackpunkt der oben skizzierten algorithmischen Filter-Verfahren zur Ermittlung des Relevanzwertes. D.h. die für User*innen leicht zu überquerende Schwelle auf der Benutzeroberfläche korrespondiert konkret mit dem Widerstand des »cold start problems« aufseiten der Plattform.

Allerdings ist in diesem »Dahinter«, dem unsichtbaren Backend des Interface, nicht nur eine maschinelle Agency am Werk wie die Vermarktung des TikTok-Feed suggeriert. Im Patent ist ausdrücklich von manuell und automatisiert vollzogenen kuratorischen Anwendungen die Rede⁵³ und wie u.a. eine nicht näher genannte Mitarbeiter-Quelle gegenüber dem Portal *netzpolitik.org* ausführt, wird ausnahmslos jeder hochgeladene Clip zunächst einem dreistufigen Review-Verfahren durch Content-Moderator*innen unterzogen (je nach Views).⁵⁴ Für die deutschsprachigen Videos finden diese Reviews an den Standorten Berlin, Barcelona und Peking statt. Die erste Review findet hierbei nach 50-150 Views in Barcelona statt. Ab einer Anzahl von 8.000-15.000 Views bzw. ab ca. 20.000 Views sind eine zweite und dritte Review am Standort Berlin vorgesehen, während nachts die Moderation von deutschsprachigen Chines*innen von Peking aus übernommen wird.⁵⁵ Neben den mitunter problematischen Arbeitsbedingungen solcher Content-Moderator*innen, worauf Tarleton Gillespie eindringlich hingewiesen hat⁵⁶, zeigt dies zum einen, dass der von TikTok öffentlich so angepriesene

52 Ebd.

53 Ebd.; vgl. auch die im Zuge der Diskriminierungsdebatte von TikTok am 23. November 2019 veröffentlichten Erläuterungen zur Moderation von Inhalten: <https://newsroom.tiktok.com/de-de/erlauterung-unseres-ansatz-zur-moderation-von-inhalten> (01.07.2020).

54 Reuter/Köver: »Gute Laune und Zensur«, *netzpolitik.org*, 23. November 2019, online: <https://netzpolitik.org/2019/gute-laune-und-zensur> (01.07.2020).

55 Ebd.

56 Gillespie: Custodians of the Internet.

ne und auf »neuen Technologien«⁵⁷ (d. h. maschinellem Lernen) basierende »Für dich«-Feed mitnichten so revolutionär ist, wie er sich geriert. Schließlich basiert nahezu jeder Feed mit dem kollaborativen Filtern auf Verfahren maschinellen Lernens. Und zum anderen, und das ist viel entscheidender, findet hier gewissermaßen im »Inneren«, also dem unsichtbaren Backend und dem, was im Kontext des Interface gemeinhin unter »algorithmisch« verstanden wird, eine Mensch-Maschine-Verschränkung unter dem Label von »KI« statt, womit der Feed von TikTok auch Ausdruck einer menschengestützten KI ist.⁵⁸ Nach Upload eines Clips gibt es also im Algorithmischen drei Schwellenpunkte in Form von Content-Moderation, die abhängig von den jeweiligen Korrelationsschwellen der Nutzer*innen und daraus resultierender Views zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchlaufen werden müssen.

Aufgrund der schiereren Masse an Clips werden insbesondere auf der ersten Reviewstufe nur einzelne Frames gesichtet, um entsprechend schnell kategorisieren zu können, womit diese Schwelle auch die niedrigste ist.⁵⁹ Der jeweilige User-Content muss also, bevor überhaupt ein maschinelles Filtern einsetzt, im Backend erst einmal die Schwelle eines menschlichen Filters in Form der ersten Review-Stufe durchlaufen. Anschließend kommt maschinell eine Kombination aus inhaltsbasiertem und kollaborativem Filtern zum Einsatz, wobei TikTok die in erster Linie auf Textbausteine getrimmten Verfahren inhaltsbasierten Filterns (insbesondere für die sogenannten »Hashtag-Challenges« von Bedeutung) um Verfahren der »Image-based Recommendation« ergänzt.⁶⁰ Hiermit lassen sich die Inhalte von Videos maschinell nach ausgewählten Pattern bestimmen. Ebenso setzt man hinsichtlich des Trackings der Nutzer*innen auf der Plattform auf Deep Learning-Verfahren. Diese sind in der Lage, temporale und sequentielle Aspekte zu erfassen, also z. B. nach wie vielen Sekunden die Nutzer*innen zum nächsten Video wischen.⁶¹ Nach einer bestimmten Anzahl von Interaktionen der Nutzer*innen, die dauernd neue Daten für die maschinellen Lernerfahren liefern, werden die so erzeugten Korrelationsschwellen maschineller Agency zusätzlich von den weiteren Review-Stufen der Moderator*innen unterbrochen.

Dies zeigt, dass der Feed von TikTok im Backend keinesfalls »nur« algorithmisch funktioniert und Front- und Backend bzw. ein »Innen« und »Außen« nicht gegeneinander ausgespielt werden können. Das Algorithmische muss hier vielmehr als kleinteilige und komplexe Assemblage menschlicher und maschineller Prozesse gedacht werden, die jeweils auf Ereignisse im Interface zulaufen und von

57 TikTok Glossar, 22. März 2019, online: <https://medium.com/tiktok-deutschland/tiktok-glossar-8d65eed71480>, (01.07.20).

58 Mühlhoff: »Menschengestützte Künstliche Intelligenz«.

59 Netzpolitik-Podcast 191 Off the Record, online: <https://netzpolitik.org/2019/npp191-off-the-record-die-tiktok-recherche-und-ein-neues-gesicht/#spendenleiste>, (01.07.20).

60 Chen u.a.: »Personalized Key Frame Recommendation«.

61 Lops u.a.: »Trends in content-based recommendation«.

diesen sich wieder weiter ausbreiten. Eben deshalb bietet der Begriff der Schwelle in der von uns hier vollzogenen Schärfung einen analytischen Mehrwert, erlaubt er es doch gleich dem Interface einen Schritt in beide Richtungen »vor« und »hinter« dem Interface zu machen, ohne deshalb den eigenen Standpunkt aufgeben und so zwangsweise zwischen den Polen changieren zu müssen.

5. FAZIT

Es wurde gezeigt, dass Feeds eben nicht nur als Anwendung eines Filteralgorithmus verstanden werden können, dessen Ergebnis dann via Interface präsentiert wird. Die ganze Logik des Feeds beruht auf einer bestimmten Form des Zusammenspiels von User*innen und Plattformen, wobei dem Interface die Rolle zukommt, diese Prozesse (ko-)konstitutiv in Gang zu bringen. Aber nicht nur in Gang zu bringen: Signifikante Teile des Feeds finden selbst in der Zone statt, in der das Interface als Schwelle verstanden werden kann.

Dabei kommt eine Form des Filterns zum Tragen, welche hier unter ebenjenem Blickwinkel der Schwelle analysiert wurde. Das Interface muss zwar relational gedacht werden, weil die Prozesse, die den Feed ausmachen weder auf der Seite der Plattform und ihrer Algorithmen noch auf Seiten der User*innen und ihrer »algorithmic imaginaries« (bzw. dessen Verflüssigung im »AI-Feed«) verstanden werden können. Gleichwohl sind diese Relationen durch verschiedene Formen »selektiver Widerstände« geprägt, was am Beispiel des TikTok-Feeds gezeigt wurde.

Dort muss sämtlicher Content zunächst den menschlichen Filter oder die Schwelle eines Review-Verfahrens durchlaufen bzw. überqueren. Anschließend werden maschinell via kombinatorischem Filter-Verfahren Korrelationsschwellen zwischen Nutzer*innen erzeugt, die den Ausgangspunkt für die weitere Zirkulation von Clips auf der Plattform darstellen und mit der Nutzung automatisch durchlaufen werden. Die daran geknüpften Views wiederum führen während die Korrelationsschwellen beständig weiter durchlaufen werden zu weiteren selektiven Widerständen, die je nach Klickzahl, zwei weitere Schwellen in Form von menschlicher Content-Moderation umfassen. In dieser Form als Schwelle filtert das Interface also fortlaufend selbst.

Mit dieser Perspektive kommen somit nicht nur die (un-)sichtbaren kleinteiligen Verbindungen von etwa Mensch und Interface in den Blick, sondern gleichsam jene zwischen Algorithmus und Interface oder auch Algorithmus und Mensch ohne der Reproduktion einer Mensch-Maschine-Dichotomie anheim zu fallen und damit ein »Außen« oder »Dahinter« zu produzieren wie es die oftmals gängige (reduktionistische) Einteilung in Front- und Backend suggeriert.

LITERATURVERZEICHNIS

- Althusser, Louis: *Ideologie und ideologische Staatsapparate*, Hamburg 2010 [zuerst 1970].
- Barad, Karen: *Agentieller Realismus. Über die Bedeutung materiell-diskursiver Praktiken*, Berlin 2012.
- Benjamin, Walter: *Gesammelte Schriften*, Frankfurt a. M. 1972-1989, Bd. V.
- Borsò, Vittoria: »Topographie der Erinnerung: Grenzen, Schwellen und andere Orte«, in: Witte, Bernd (Hgrs.): *Topographien der Erinnerung: Zu Walter Benjamin*, Würzburg 2008, S. 175-187.
- Borvitz, Sieglinde/Ponzi, Mauro: *Schwellen. Ansätze für eine neue Theorie des Raums*, Düsseldorf 2014.
- Bucher, Taina: »Want to be on the top? Algorithmic power and the threat of invisibility on Facebook«, in: *New Media & Society* 14(7), 2012, S. 1164-1180.
- Bucher, Taina: »The algorithmic imaginary: exploring the ordinary affects of Facebook algorithms«, in: *Information, Communication & Society* Vol. 20, 2017, S. 30-44.
- Chan, Connie: *When AI is the Product: The Rise of AI-Based Consumer Apps*, Andreesen Horowitz, 3. Dezember 2018, online: <https://a16z.com/2018/12/03/when-ai-is-the-product-the-rise-of-ai-based-consumer-apps/>.
- Chen, Xu u.a.: »Personalized Key Frame Recommendation«, in: *SIGIR' 17 Proceedings of the 40th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, S. 315-324.
- Chun, Wendy Hui Kyong: »Über Software, oder: Die Beharrlichkeit visuellen Wissens«, in: Peters, Kathrin/Seier, Andrea (Hrsg.): *Gender & Medien Reader*, Zürich/Berlin 2016, S. 279-302.
- Chun, Wendy Hui Kyong: *Updating to remain the same*, Cambridge, MA, London 2016.
- Cramer, Florian/Fuller, Matthew: »Interface«, in: Fuller, Matthew (Hrsg.): *Software Studies. A Lexicon*, Cambridge, London 2006, S. 149-152.
- Daston, Lorraine/Galison, Peter: *Objektivität*, Frankfurt a.M. 2007.
- Drucker, Johanna: »Humanities Approaches to Interface Theory«, in: *The Digital Humanities: Beyond Computing* Vol. 12 (2011).
- Ernst, Christoph/Schröter, Jens: *Zukünftige Medien. Eine Einführung*, Wiesbaden 2020.
- Fogg, B. J.: *Persuasive Technology. Using Computers to change what we think and do*, San Francisco 2003.
- Galloway, Alexander R.: *The Interface Effect*, Cambridge, Malden 2012.
- Galloway, Alexander R.: *Außer Betrieb: Das müßige Interface*, Köln 2010.

- Gevinson: Teri: Who I Be Without Instagram? An investigation, The Cut, 16. September 2019, online: <https://www.thecut.com/2019/09/who-would-tavi-gevinson-be-without-instagram.html>.
- Gillespie, Tarleton: »The Relevance of Algorithms«, in: ders./Boczkowski, Pablo J./Foot, Kirsten A. (Hrsg.): Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society, Cambridge, MA, London 2014, S. 167-194.
- Gillespie, Tarleton: Custodians of the Internet. Platforms, Content Moderation, and the Hidden Decisions That Shape Social Media, New Haven, London 2018.
- Hadler, Florian: »Beyond UX«, in: ders./Soiné, Alice/Irrgang, Danile (Hrsg.): Interface Critique Journal Vol. I, online: <https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/ic/article/view/45695/41689>.
- Heidenreich, Stefan: »Icons. Bilder für User und Idioten«, in: Richard, Birgit/Klanten, Robert/Heidenreich, Stefan (Hrsg.): Icons. Localizer 1.3, Berlin 1998, S. 82-85.
- Hookway, Branden: Interface, Cambridge, MA, London 2014.
- Kay, Alan: »User Interface. A Personal View«, in: Laurel, Brenda/Mountford, Joy S. (Hrsg.): The Art of Human-Computer Interface Design, Reading 1990, S. 191–207.
- Karnowski, Veronika/Pape, Thilo von/Wirth, Werner (Hrsg.): »Overcoming the binary logic of adoption«, in: The Diffusion of Innovations. A Communication Science Perspective. New York, NY: Peter Lang Publishing (2011), S. 57-75.
- Kluitenberg, Eric (Hrsg.): Book of Imaginary Media. Excavating the Dream of the ultimate Communication Medium, Rotterdam 2006.
- Lialina, Olia: »Rich User Experience, UX and the Desktopization of War«, in: Interface Critique Journal Vol. I (2018), S. 176-193.
- Linden, Greg u.a.: »Amazon.com Recommendations: Item-to-Item Collaborative Filtering«, in: Journal Internet IEEE Computing, Vol. 7 (1), Januar 2003, S. 76-80.
- Lops, Pasquale/de Gemmis, Marco/Semeraro, Giovanni: »Content-based Recommender Systems. State of the Art and Trends«, in: Ricci, Francesco u.a. (Hrsg.): Recommender Systems Handbook, Boston, MA, 2010.
- Lops, Pasquale u.a.: »Trends in content-based recommendation«, in: Journal User Modeling and User-Adapted Interaction, Vol. 29 (2), April 2019, S. 239-249, S. 73-105.
- Lu, Zhongqi u.a.: »Content-based collaborative filtering for news topic recommendation«, in: AAAI'15 Proceedings of the Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2015, S. 217-223.
- Matzner, Tobias: »Plural situated subjects in the critique of artificial intelligence«, in: Sudmann, Andreas (Hrsg.): The Democratization of Artificial Intelligence. Net Politics in the Era of Learning Algorithms, Bielefeld 2019, S. 109-121.

CHRISTIAN SCHULZ / TOBIAS MATZNER

- Menninghaus, Winfried: Schwellenkunde. Walter Benjamins Passage des Mythos, Frankfurt a.M. 1986.
- Milner, Ryan M.: The World Made Meme. Public Conversations and Participatory Media, Cambridge 2016.
- Mühlhoff, Rainer: »Menschengestützte Künstliche Intelligenz«, in Zeitschrift für Medienwissenschaft 2/2019, Künstliche Intelligenzen, S. 56-64.
- Natale, Simone/Balbi, Gabriele: »Media and the Imaginary in History«, in: Media History 20/2 (2014), S. 203-218.
- Reuter, Markus/Köver Chris: »Gute Laune und Zensur«, netzpolitik.org, 23. November 2019, online: <https://netzpolitik.org/2019/gute-laune-und-zensur>.
- Roberts, Sarah T.: Behind the Screen. Content Moderation in the Shadows of Social Media, New Haven, London 2019.
- Schulz, Christian: »In Likes We Trust oder die unmögliche Möglichkeit vom Like als Gabe zu sprechen«, in: Koch, Günter/Rottgeri, André (Hrsg.): Populäre Artikulationen - Artikulationen des Populären, Bielefeld 2020.
- Waldenfels, Bernhard: Sinnesschwellen. Studien zur Phänomenologie des Fremden 3, Frankfurt a.M. 1999.
- Xun, Zhou/Tarocco, Francesca: Karaoke. The Global Phenomenon, London 2007.
- Zhang, Yiming u.a.: »Method and Device for social platform-based Data Mining«, US Patent US10360230B2, o.S., online: <https://patents.google.com/patent/US10360230>.

TECHNOLOGIE UND METHODE IN DEN BILDWISSENSCHAFTEN

Eine Rück- und Vorschau auf Form und Filter

VON STEFAN HEIDENREICH

I. TECHNIK TRIFFT WISSENSCHAFT

Wenn neue Medien und Technologien auf eine bestehende Wissenschaft treffen, führt dies oft zu neuen Methoden, gelegentlich auch zu mehr. Es kommt vor, dass sich die gesamte Art der Aussagen verändert und hin und wieder sogar die ganze Disziplin erschüttert wird. Die Wirkungen pflanzen sich über eine Art von Stufenleiter der Eskalation fort und auf jeder Stufe stellen sich neue Fragen. Wie verhalten sich die neuen Methoden zu alten wissenschaftlichen Aussagen? Ist es ein Nachweis von Gültigkeit, wenn sie Bekanntes bestätigen? Was, wenn sie ganz andere Erkenntnisse nahelegen?

Einigen dieser Fragen widmet sich der Text »Form und Filter«¹, aber nicht allen. Er beginnt mit einer Rückschau auf einen Vortrag von 1997 bei einer Konferenz in Kassel, dessen Idee dann in einen Aufsatz mit dem Titel »Der Wölfflin-Kalkül«² einfließt.

Dieser Text wiederum schlägt in einer weiteren Rückschau vor, einige formale Verfahren der Bildanalyse, die der Kunsthistoriker Heinrich Wölfflin 1915 vorgeschlagen hatte, mit den Methoden der Bilderkennung, Stand 90er Jahre, nachzuvollziehen. Der Ansatz geht auf die Lektüre von David Marrs »Vision«³ zurück. Veröffentlicht 1982, gilt das Buch als eine der ersten umfassenden Studien computerisierter Bilderkennung, auch wenn die Verfahren heute weitgehend überholt sind.

Der Gedanke, ein Stück Kunstgeschichte mit Datenanalysen zu simulieren, war im Jahr 1999 durchaus zeitgemäß, vielleicht sogar ein wenig der Zeit voraus. Fünf Jahre später hätte man dergleichen Methoden unter »Digital Humanities« zu führen begonnen. Damals gab es den Begriff noch nicht, dafür waren andere Bewegungen in vollem Gange und man hätte von Informationsästhetik, Hypertext, Computersimulation oder noch früher von EDV-gestützter Geisteswissenschaft gesprochen.

Dass neue digitale Methoden den alten Kanon aufbrachen, kündigte sich an, unter anderem im Werk des Literaturwissenschaftlers Franco Moretti, der ab 2005 den vollkommen folgerichtigen, und trotzdem originellen Ansatz verfolgte, sich um

1 Heidenreich: »Form und Filter«.

2 Ernst/Heidenreich: »Digitale Bildarchivierung. der Wölfflin-Kalkül«.

3 Marr: Vision, S. 54ff.

»the great unread«⁴, also all die von der Literaturgeschichte ignorierten Romane zu kümmern. Nicht ohne Ironie betitelte er sein Unternehmen, im Gegensatz zum Close Reading der Derridianer und Alt-Hermeneutiker, als »distant reading«.⁵

Bilddaten standen dabei noch nicht im Zentrum. Das änderte sich ein Stück weit, als im Jahr 2006 Lev Manovich sein *Cultural Analytics Lab* in San Diego gründete.⁶ Ich erinnere mich noch, wie er im Seminar bei Kittler an der HU seine Arbeit vorgestellt hatte, wo ihn niemand ernst nehmen wollte. Seine bunten Bilddatenwände erschienen als leere Spielerei, wobei sich im Nachhinein fragen lässt, ob die in Kittlers Ästhetik-Seminar in der Sophienstraße gepflegte Obsession mit 3D-gerechneten Simulationen etwas Anderes war.

2010 begann Richard Rogers digitale Methoden auf Daten im Netz anzuwenden.⁷ Allein der zeitliche Abstand zwischen dem ersten Einsatz vergleichbarer Algorithmen in Unternehmen wie Google und deren Ankunft in geisteswissenschaftlicher Forschung ist aufschlussreich. Google gab es damals seit 15 Jahren und dort wurden von Anfang an Webseiten auf vergleichbare Weise ausgewertet. Das sagt etwas über die Latenzzeiten der Geisteswissenschaften aus, um nicht von technischer Rückständigkeit zu sprechen.

Im Vergleich zu dieser Zeitreihe wäre es geradezu Avantgarde gewesen, das computerisierte Wölfflin-Verfahren einmal auszutesten. Das vorgeschlagene Verfahren hätte durchaus als Baustein zu einem Toolset kunsthistorischer Bildanalyse getaugt. Daraus wurde klarerweise nichts, denn die Kunstgeschichte schlug sich, damals wie heute, lieber damit herum, Bestände zu digitalisieren und achtete darüber hinaus sehr genau darauf, alles Weitere beim Alten zu lassen. Die kritische Rückschau in »Form und Filter« lässt sich vor dem Hintergrund auch ein wenig als ein Akt kognitiver Dissonanz verstehen.

2. EIN FEHLER IM KALKÜL

Die Idee zu dem bildanalytischen Verfahren, das wir damals »Wölfflin-Kalkül« genannt hatten, leitet sich erst einmal aus nichts weiter als einer visuellen Verwandtschaft her. Mangels technischer Umsetzung, wohl auch mangels Geldmittel, oder einfach wegen des Unwillens einen Antrag zu schreiben, blieb es ungetestet. Vielleicht kein Fehler, denn vermutlich hätten die tatsächlichen Ergebnisse nur halb so gut ausgesehen, wie die Idee in der Vorstellung.

Leider haben Bildähnlichkeiten sehr oft die unangenehme Eigenschaft in die Irre zu führen. Nur weil etwas gleich aussieht, ist es noch lange nicht dasselbe und

4 Moretti: *Distant Reading*, S. 67f.; Moretti bezieht sich auf Cohen: *The Sentimental Education of the Novel*.

5 Ebd., S. 47f.

6 Manovich: *Cultural Analytics*.

7 Rogers: *Digital Methods*.

muss auch nicht dasselbe machen. Aus Ähnlichkeit allein lässt sich weder eine funktionale noch eine ontologische Verwandtschaft herleiten.

Im Fall der Kanten, Linien und Umrisse lässt sich das am Unterschied zwischen Marr und Wölfflin sehr gut zeigen. Beide haben etwas Grundverschiedenes damit im Sinn, kommen von verschiedenen Seiten und wollen auf ganz Unterschiedliches hinaus. Bei Wölfflin stehen die Linien immer im Verhältnis zu den im Bild dargestellten Figuren. Um was es sich dabei handelt, interessiert erst einmal nicht, aber er setzt voraus, dass es die Figur gibt, dass wir sie sehen und dass wir sie im Verhältnis zur Linienführung einordnen können. Aus diesem Verhältnis leitet er ein Stilmerkmal ab.

In Marrs Verfahren dagegen sind die Figuren noch unbekannt. Die Linien dienen ihm nur als ein Schritt auf dem Weg, überhaupt etwas im Bild zu erkennen. Marr kommt von Bilddaten und ist auf dem Weg zu Bildobjekten. Wölfflin kommt von Bildobjekten und ist auf dem Weg zur Bildgeschichte. Beide durchqueren denselben Ort, wie zwei Wanderer, die zufällig auf kreuzenden Pfaden im Wald aneinander vorbeigehen.

Aber – und dieses »aber« spielt eine methodische Ebene höher – das schließt nicht aus, dass sich die beiden Wanderer etwas zu sagen haben. Es ist vielleicht trotzdem möglich, mit Hilfe der zur Kantendetektion entwickelten Filter kunsthistorische Fragen anzugehen, als nicht ganz zufällige Nebenwirkung gewissermaßen.

Der Begriff der »Frequenz« ist hier zentral. Auch wenn er im Visuellen nicht so geläufig ist wie im Akustischen, meint er doch dasselbe, nämlich sich wiederholende Muster oder Schwingungen. In Bezug auf die »Frequenz« ergibt sich auch eine technisch gesehen eindeutigere Bedeutung des »Filters«, nämlich als Verfahren, Frequenzen auszuwählen und auch auszuschließen. Bei dieser Art von Filter kann es sich sowohl um ein technisch gebautes Gerät wie auch um eine auf Daten bezogene Rechenmethode handeln.

Der Text »Form und Filter« spekuliert darüber, wie sich mit visuellen Frequenzverhältnissen die malerische Entwicklung der klassischen Moderne beschreiben ließe. Im Sinn einer derartigen Spekulation ist auch der Begriff »Kalkül« gewählt. Warum sollte die Moderne sich ausgerechnet in visuellen Frequenzverschiebungen zeigen? Die Antwort ist trivial: Weil das Malen in seinen Werkzeugen, also vor allem im Pinsel selbst immer schon eine Ausgangsfrequenz setzt und nach der Befreiung von der Darstellung der Wirklichkeit sich genau diese ansonsten unterdrückten Frequenzen im Bild zeigen. Die bildlichen Ergebnisse sind so wiedererkennbar und berechenbar, dass sie heute in landläufigen Malprogrammen eingesetzt werden, um Van Gogh-Filter und dergleichen visuelle Spielereien zu bauen.

Kunsthistorisch gesehen, würde das Ergebnis der Analyse natürlich in genau die gleiche Falle wie das Wölfflin-Kalkül laufen. Denn es würde nur etwas bestätigt, das wir ohnehin schon kannten, nämlich die Geschichte der klassischen Moderne.

3. WOZU WISSEN BESTÄTIGEN

Das eigentlich kritische Argument in »Form und Filter« betrifft nicht den Algorithmus, sondern dessen Nutzen. Was soll ein neues Verfahren, wenn es zu nichts weiter führt, als etwas bereits Bekanntes zu bestätigen?

Die Kritik an den Wölfflin-Filtern lautet kurz: Selbst, wenn es gelänge mit Hilfe von Algorithmen die Thesen von Wölfflin zum Unterschied von Renaissance und Barock-Malerei zu reproduzieren, würde es sich dabei nicht um eine neue Erkenntnis, sondern lediglich um die Bestätigung von etwas schon Gewusstem handeln. »A known known« oder anders gesagt: Wissenschaft als Religion, im Wortsinn.⁸ Hier zeigt sich am Horizont bereits die etwas generelle Frage nach dem Sinn von wissenschaftlicher Erkenntnis.

Doch erst einmal zu der Kritik an der Methode. Mein Argument greift hier zu kurz. Nur weil eine Methode etwas bestätigt, heißt das noch längst nicht, dass sie weiter nichts taugt. Im Gegenteil: Wenn sie in einem Fall ein bekanntes Wissen bestätigt, spricht viel dafür, sie erst an ähnlich gelagerten Fällen zu überprüfen, wie etwa der Malerei der klassischen Moderne und in einem zweiten Schritt zu generalisieren.

In »Form und Filter« wird die Frequenzanalyse der Malerei des 19. Jahrhunderts bereits durchgespielt. Der Gedanke ist letztlich der, dass eine Recodierung einzelner Frequenzbereiche vorliegt und die vom impressionistischen Pinselstrich bis zur Abstraktion voranschreitet. Seit Photographen die Wirklichkeit abbilden, steht den Malern die Markierung des Neuen frei, die von Museen und Markt gleichermaßen nachgefragt wird. Dass die Frequenzanalyse eine Geschichte der Moderne bestätigen kann, ist offensichtlich. Die spannende Frage ist eher, ob jenseits der bloßen Bestätigung noch mehr zu holen ist.

Und hier liegt »Form und Filter« eben falsch, denn es gibt sehr wohl einiges mehr zu entdecken. Wir müssen nur den Blick ein wenig öffnen und die Methode über den ursprünglichen Bereich hinaus anwenden.

Plötzlich wird aus der lokalen Bestätigung einer eurozentrischen Moderne eine datenbasierte empirische Untersuchung, wie sich die gleichen stilistischen Veränderungen weltweit ausbreiten. Das betrifft sowohl die anderen Kontinente als auch die verschiedenen provinziellen Ecken der Kunstwelt, all die Akademien, der Schulunterricht, die Volkshochschulkurse und die angeschlossenen Ausstellungsorte, in denen die unterschiedlichsten Stadien des Modernismus konserviert werden. Es impliziert natürlich auch die recht aktuelle Frage, ob und wann Europa am Ende selbst zu einer Provinz der Kunstwelt wird.

8 Das Phänomen ist auch als Menon-Paradox bekannt. Vgl. Negarestani: *Intelligence and Spirit*, S. 439. (Menon 80d: »Und auf welche Weise willst du denn dasjenige suchen, Sokrates, wovon du überhaupt nicht weißt, was es ist?«). Wobei in unserem Fall der technologische Fortschritt mit umgekehrtem Zeitpfeil an die Stelle der sokratischen Antwort der Wiedererinnerung tritt.

Das zu beantworten wäre im Sinn eines »distant viewing«, analog zu Morettis »distant reading«, tatsächlich immer noch eine reizvolle Aufgabe, zumal sie sich bestens an postkoloniale Diskurse anschließen würde. Nur leider mit dem nicht sehr willkommenen Ergebnis, die Moderne als eine Form kulturellen Kolonialismus zu beschreiben, was sehr wohl an der Zeit wäre, aber kaum kunstpolitisch willkommen, würde es doch nicht nur einen eurozentrischen Mythos in Frage stellen, sondern auch den Kunstmarkt als zusammen mit der Moderne gewachsene Parallelveranstaltung.

Die Revision einer Kunst- und Bildgeschichte der globalen Moderne wäre nur eine von vielen möglichen Anwendungen. Im Hintergrund stellen sich einige methodische Fragen nach dem Einsatz digitaler Verfahren der Bilderkennung. Ihr Einsatzgebiet ist weder universal noch domainabhängig. Vielmehr sollten die Grundlagen geklärt werden, unter welchen Bedingungen welche digitalen Methoden in welchen Bildbereichen und visuellen Diskursen tatsächlich wissenschaftliche Aussagen treffen können. Da stellen sich tatsächlich einige Fragen zu den Grundlagen einer Bildwissenschaft, die sich mit Bilderkennung und Machine Learning kurzschließt, aber das führt hier nun wirklich zu weit.

4. MEDIEN UND METHODEN

Ihre Wirkungen entfalten neue Technologien oft in zwei deutlich unterschiedenen Phasen. Während der ersten, instrumentellen Phase werden sie als bloße Werkzeuge begriffen. Ohne an den laufenden Routinen und Institutionen etwas zu verändern, sollen die neuen Verfahren zum Einsatz kommen. Die Mediengeschichte legt die Annahme nahe, dass erst in einer zweiten Phase, die üblicherweise im Abstand von einer Generation, also von 20 bis 30 Jahren, folgt, alte Gewissheiten in Frage gestellt und Organisationsformen verändert und manchmal auch ersetzt werden.

Dieses Schema lässt sich auch in den Wissenschaften beobachten. Werden neue Methoden eingesetzt, um bereits vorhandenes Wissen zu bestätigen und das wird dann als Beleg ihrer Geltung gewertet, handelt es sich um ein Symptom dieser instrumentellen Phase. Was derzeit noch unter Begriffen wie »Digitalisierung« oder »Digital Humanities« läuft, fällt größtenteils unter Phase 1. Grundaussagen und Ansätze der Disziplinen werden digital nachvollzogen. Bereits Bekanntes mit den neuen Methoden zu bestätigen, gilt bereits als innovativ. Prozeduren, Hierarchien und Institutionen sind nicht in Frage gestellt.

Das ändert sich in Phase 2. Im Grunde genommen haben wir es bei dem Übergang mit einer Variante des Satzes »the medium ist the message« zu tun. Neue Methoden führen zwangsläufig auch zu neuen Fragen.

Dass das so lange dauert, hat seinen Grund in institutionellem Beharrungsvermögen. Institutionen, und dazu gehören auch die wissenschaftlichen Disziplinen, verfolgen in erster Linie das Ziel, ihr eigenes Bestehen zu sichern. Veränderungen,

gar grundsätzliche, bringen Probleme und kommen deshalb in der Regel von den Rändern oder von außerhalb.

Ob überhaupt und wie weit sich Erschütterung der Phase 2 durch die Institutionen frisst, hängt nicht allein vom technischen Impuls, sondern auch von der institutionellen Situation ab. Dazu gehört auch das politische, ökonomische und kulturelle Umfeld.

Innerhalb der Kunstgeschichte gibt es einen medialen Einbruch, an dem sich beide Phasen hervorragend studieren lassen. Das Medium Photographie hat geradezu modellhaft beide Phasen hervorgerufen und entsprechend neue Ansätze ausgelöst. Beispielhaft zeigen sich die Phasen an den Ansätzen der Kunsthistoriker Wölfflin und Warburg. Von ihren Methoden her sind beide ohne Photographie nicht denkbar gewesen. Wölfflins Bildvergleich macht ohne Doppelprojektion keinen Sinn. Warburg Mnemosyne-Atlas wäre ohne Fotos nicht zu realisieren gewesen.

Wölfflin ist typisch für die instrumentelle Phase. Er beschränkt sich auf Bestätigung von Bekanntem, nämlich dem Unterschied von Renaissance und Barock in der Malerei.

Warburg schlägt einen anderen Weg ein. Er findet in der Menge seiner Fotografien neue oder zumindest vergessene Übereinstimmungen. Das führt ihn zur Wiederentdeckung einer ikonographischen Sprache der Renaissance, mit deren Hilfe er eine vergangene und seinerzeit halb vergessene Bildsymbolik wieder ausgräbt.

Warburg bleibt dabei nicht stehen. Er dehnt seine Methode über den ursprünglichen Geltungsbereich hinaus aus und vermutet vergleichbare bildhafte Verwandtschaften überall. Das Ergebnis dieses Prozesses findet sich in den Tafeln des Mnemosyne-Atlases dokumentiert. Innerhalb der Kunstgeschichte erweist sich der Ansatz, Motivähnlichkeiten zu universalisieren, als außerordentlich erfolgreich. Die Ikonographie wird zu einer der bedeutendsten kunsthistorischen Schulen des 20. Jahrhunderts - aber so kunstreich sein Schüler Erwin Panofsky die Methode auch auf Hollywood-Filme und Design anwendet, ihre methodischen Schwächen sind nicht zu übersehen. Viele Verwandtschaften sind zufällig, versehentlich oder ohne gemeinsamen Hintergrund. Es gibt zu viele »false positives«, zu viele zufällige Gleichheiten. Die Ikonographie geht in Bildmystizismus über, der Ähnlichkeit Macht und Bildern Handeln zuschreibt. Die Verschiedenheit der Produktionsprozesse gerät vor lauter Willen zu universaler Geltung aus dem Blick. Das ist im Übrigen eine typische Gefahr von Phase 2. Haben die neuen Wissensformen erst einmal ihre Methoden und Dispositive hervorgebracht, neigen sie zur haltlosen Expansion.

5. DIGITALE PHASE 2

Man kann über das Digitale ähnlich nachdenken wie über Photographie. Demzufolge würden wir in nächster Zeit aus der Phase I des Digitalen heraustreten. Es würde bald nicht mehr genügen, einfach nur die alte Kunstgeschichte computerisiert weiter zu betreiben. Vielmehr stellt sich nun die Frage, welche Aussagen der

Disziplin überhaupt noch gebraucht werden, wo neue Wissensformen aufscheinen und wie sich vielleicht sogar die ganze Wissenschaft wandeln kann und muss. Es gibt allerdings einen Faktor, der die Lage der Gegenwart von der vor hundert Jahren, also der Zeit Warburgs und Wölfflins, grundsätzlich unterscheidet. Weder die Kunstwissenschaft noch die Kunst und schon gar nicht die Bildmedien befinden sich noch an der gleichen Stelle.

Die Kunstwissenschaft hatte im 19. Jahrhundert einen klaren Auftrag, nämlich die kulturelle Identität der gerade entstandenen Nationalstaaten in Theorie und Reflexion zu flankieren. Dafür wurde sie von Staats wegen finanziert. Sie bildete an der Seite der Kunst und der Museen einen Baustein nationaler Identität dar und wurde damit Teil eines ebenso erfolgreichen wie zweifelhaften Staatsprojekts.

Heute gibt es diesen Auftrag nicht mehr. Nationalstaaten sind durch Wirtschaftszonen ersetzt worden. Kunst ist in ihrer ganzen technologischen Rückständigkeit zu einem elitistischen Kult geworden. Seit Museen von Märkten abhängig geworden sind, besitzen sie nicht einmal mehr die Macht, eine Geschichte zu konstruieren. Sie werden zu reinen Ausspielorten des »Zeitgenössischen«, der »contemporary art«.

Die Kunstwissenschaft hat darauf reagiert, indem sie sich in drei Teile aufgespalten hat. Ein Teil ist bei der Kunst geblieben und liefert mehr oder weniger esoterische Rechtfertigungsmodelle für einen in einer Echokammer gefangenen und im Gleichklang hermetisch werdenden Kult.

Der andere Teil verschanzt sich in der Vergangenheit und sucht seinen Fortschritt darin, methodisch aufzurüsten. Hier finden sich die Hauptvertreter der Phase I. Inhalte bleiben konservativ. Man tut so, als würde die Arbeit an der Geschichte nie enden, als würde sie immer etwas Neues liefern. In dem Fall dienen die avanciertesten Methoden zu nichts weiter, als das älteste Wissen zu bestätigen.

Der dritte Teil hat die Flucht in die Bildwissenschaft angetreten, teils entweder mit dem Versuch, althergebrachte Verfahren der Kunstgeschichte wie die Ikonographie zu universalisieren, teils mit der Flucht unter das Dach einer allgemeinen Kulturwissenschaft.

Dazu kommt, dass die Lage von der technischen und damit auch methodischen Seite nicht stehen geblieben ist. Digitalisierung, eigentlich schon seit 30 Jahren gelaufen, stellt schon längst nicht mehr den neuesten Stand der Technik dar. Vielmehr haben wir es mit bilderkennenden Maschinen zu tun. Die Verfahren haben sich grundlegend geändert. Es ist nicht mehr so dass, wie Marr es noch vermutete, Filter und also Kanten, auf Formen, also Objekte, führen. Dieser geradlinige Weg hat sich selbst als eine stark vereinfachte Projektion herausgestellt. Lernende Maschinen erkennen Objekte, ohne sie vorher wie Kinder ausgemalt zu haben. Sie beziehen Bildkontexte, Erwartungen und Situationen mit ein.

In der Logik der Phasen haben wir es also mit zwei Ereignissen zugleich zu tun. Nämlich mit der langsamen Ankunft der Phase 2 des Digitalen und mit dem gleichzeitigen Auftreten von Phase I der lernenden Maschinen, die im dritten Anlauf

STEFAN HEIDENREICH

endlich einen Boden und den Füßen gefunden haben, nämlich genügend Daten bei ausreichendem Rechenvermögen.

Was sich in dieser nicht ganz einfachen Lage als erfolgreich herausstellen wird, lässt sich vorab nicht einschätzen. Es gibt allerdings einen Faktor, der es uns zumindest erlaubt, an der richtigen Stelle zu suchen. Dabei handelt es sich um die Tendenz der Institutionen, ihren Bestand zu sichern.

Für eine Wissenschaft der Kunst mag die Lage nicht so gut aussehen, jedenfalls nicht, solange es der Kunst nicht gelingt, sich aus ihrem hermetischen Elite-Kult zu befreien. Dafür stehen die Chancen nicht schlecht. Aber es wird keine Kunstwissenschaft von breiter Relevanz geben, bevor das nicht gelungen ist.

Was Bilder anbelangt, sieht die Lage hingegen geradezu großartig aus. Der »Iconic Turn« ist endlich angekommen, könnte man meinen. Natürlich weder als »Turn«, denn es hat sich nichts von der Schrift und Sprache ab- und den Bildern zugewendet. Und natürlich auch nicht als »Iconic«, denn die neuen Bilder sind weder Ikonen noch folgen sie harten Bedeutungsmodellen, wie sie der Begriff des Ikonischen nahelegt.

Bilder gibt es so viele wie nie zuvor. Die Rechenverfahren, um sie auszuwerten, haben wir ebenfalls. Im Gegensatz zu Sokrates wissen wir also schon, wie wir suchen. Fehlt nur noch das "unknown known", nämlich jenes Wissen, dem wir auf der Spur sind, ohne es gefunden zu haben.

LITERATURVERZEICHNIS

Cohen, Margaret: *The Sentimental Education of the Novel*, Princeton 1999.

Ernst, Wolfgang/Heidenreich, Stefan: »Digitale Bildarchivierung. der Wölfflin-Kalkül«, in: Schade, Sigrid/Tholen Georg Christoph (Hrsg.): *Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien*, München 1999. S. 306-320.

Heidenreich, Stefan: »Form und Filter. Algorithmen der Bildverarbeitung und Stilanalyse«, in: v. Gersmann, Gudrun/Kaiser, Michael/Kohle, Hubertus/Schnettger, Matthias (Hrsg.): *zeitenblicke* 2(2003), Nr. 1, www.zeitenblicke.de/2003/01/heidenreich/heidenreich.pdf, letzter Zugriff 01.07.20.

Manovich, Lev: *Cultural Analytics*, Cambridge 2020.

Marr, David: *Vision. A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*, San Francisco 1982.

Negarestani, Reza: *Intelligence and Spirit*, Falmouth, New York 2018.

Moretti, Franco: *Distant Reading*, London 2013.

Rogers, Richard: *Digital Methods*, Cambridge 2013.

ÖKONOMIE DES FILTER(N)S

Vom Kaffeefilter zur Wertkritik

VON JENS SCHRÖTER

I.

Eine der bekanntesten und populärsten Filtertechniken dürfte der Kaffeefilter sein. Es gibt ihn in verschiedenen Ausführungen und Formen. Abb. 1 zeigt eine klassische Form, einen Keramik-Filter mit Löchern unten, in den eine Filtertüte eingesetzt wird. Der Kaffeefilter hat die Aufgabe, das ausgelaugte Kaffeemehl zurückzuhalten, damit nur der reine Kaffee durchläuft und genossen werden kann.



Abb. 1: Melitta-Kaffeefilter Größe 102 mit Filtertüte Größe 4. Elke Wetzig (Elya): Kaffeefilter, 2007, Lizenz: CC BY-SA 3.0., <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1691278>

Melitta Bentz entwickelte diesen Filter Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts und nutzte dafür das Löschpapier ihrer Kinder, welches diese eigentlich in der Schule, etwa zum Trockentupfen für Tinte, verwendet hätten. 1908 wurde darauf ein Reichspatent erteilt.¹

Offenbar hat der Filter die Aufgabe, gewünschte von unerwünschten Substanzen zu trennen – der unerwünschte Rest endet im Müll. Ganz vergleichbar ist eine allgemeine Bestimmung des Filterns in einem Buch zum Design elektronischer, analoger wie digitaler Filter: »Detection of a wanted signal may be impossible if unwanted signals and noise are not removed sufficiently by filtering. Electronic filters allow some signals to pass, but stop others. To be more precise, filters allow some signal frequencies applied at their input terminals to pass through to their output terminals with little or no reduction in signal level.«² Filter sind also per definitionem nur *partiell durchlässig* – ein Filter, der alles durchlässt, ist ebenso wenig ein Filter, wie einer der nichts durchlässt. Ein Filter ist eine semipermeable Membran. Die Unterscheidung, die ein Filter bearbeitet ist dabei wanted/unwanted – oder anders gesagt, wertvoll/wertlos.³ Ein Filter ist ein ökonomischer Operator.

2.

Filter operieren auf der Ebene des Gebrauchswerts.⁴ Sie prozessieren eine gegebene Menge einer Ausgangssubstanz (und sei diese ein Signal) und erzeugen eine »gereinigte« Menge einer Zielsubstanz (z.B. das Signal ohne Störgeräusche).⁵ Diese Reinigung kann nur nach stofflichen und kontextabhängigen Kriterien erfolgen, operiert also noch nicht auf der Ebene des abstrakten Tauschwertes. Gleichwohl hängt die Realisierbarkeit des Tauschwertes davon ab, dass ein Gebrauchswert hergestellt werden kann. Filterung kann notwendig sein, um stoffliche Limitationen zu begrenzen – so war es etwa im Falle der Entwicklung der Rauschunterdrückung bei analoger Klangaufzeichnung (»Dolby«), vielleicht die zweitbekannteste Filtertechnik im Alltag, jedenfalls solange noch analoge Klangaufzeichnung verwendet wurde.

1 Vgl. zu dieser Geschichte: <https://www.melitta-group.com/de/Biografie-Melitta-Bentz-186,650.html>, (19.03.20) und Beutelspacher: »Techniken der Kaffeezubereitung«.

2 Winder: Analog and Digital Filter Design, S. 19.

3 Umso seltsamer, dass der Filter im Bereich der »Valuation Studies« (<https://valuationstudies.liu.se/>, 16.03.20) so wenig Aufmerksamkeit erfährt.

4 Vgl. zu dieser Unterscheidung Marx: Kapital, S. 49-55. Vgl. Pohrt: Theorie des Gebrauchswerts. Allerdings könnte es auch Filter auf der Ebene des Tauschwertes geben: Ein hoher Preis filtert aus der möglichen Menge aller Käufer*innen einige aus.

5 Die Betonung der Filterung hier bedeutet nicht, dass sie einzige Technologie der Gebrauchswertproduktion ist. Eine andere könnte »Erwärmung« sein.

3.

Zu magnetisierende Tonbänder stellen als Klangspeicher besondere Herausforderungen bzgl. des Kanals dar.⁶ So wurde 1940 lakonisch festgestellt: »Die Wiedergabe von magnetischen Schallaufzeichnungen auf Stahldraht und Stahlband, aber auch auf magnetisierbarem Film ist nach dem heutigen Stand der Technik mit einem störenden Grundgeräusch behaftet.«⁷ Einerseits sind solche Bänder nicht beliebig hoch aussteuerbar, da dann Verzerrungen drohen, andererseits ist das Signal nicht sehr »laut« gegenüber dem weißen Rauschen des Bandes. Entwicklungen wie die Vormagnetisierung erlaubten eine deutliche Verbesserung der Aussteuerbarkeit, ein kräftiges Rauschen blieb aber immer noch. Eine frühe Idee zur Reduzierung des Rauschens (die auch im Rundfunk verwendet wurde) war die »Pre-Emphasis«: Da Rauschen v.a. im Bereich höherer Frequenzen störend auffällt, hebt man vor der Aufnahme mit einer entsprechenden Schaltung hohe Anteile an und senkt sie bei der Wiedergabe wieder ab und verringert so auch das Rauschen. Das große Problem dabei ist, dass so die hohen Frequenzen bei der Aufnahme eben lauter werden und die Sättigung des Bandes schneller erreicht wird, d.h. man erzeugt Verzerrungen. Dies wiederum bedeutet, dass man den Aufnahmepegel im Ganzen absenken muss, was in anderen Frequenzbereichen dann zu einem niedrigeren Signal-Rausch-Abstand führt.

Dazu kommt, dass die Qualität der Signalreproduktion entscheidend an der Bandgeschwindigkeit hängt. Je schneller das Band läuft, desto besser kann es angesteuert werden und desto höher sind Frequenzumfang und Rauschabstand. Daher hatten viele klassische Tonbandmaschinen vergleichsweise hohe Bandgeschwindigkeiten von 38.1 oder sogar 76.2 cm/s. Um den Kanal möglichst rauschfrei zu gestalten, wäre also die Nutzung der höchstmöglichen Bandgeschwindigkeit empfehlenswert. Doch offenkundig tritt damit ein neues Problem auf: Je schneller das Band läuft, desto kürzer ist die Laufzeit einer gegebenen Spule. Wollte man ein längeres Konzert reproduzieren, müsste man schon sehr große Spulen nehmen, die das Gerät sperrig und unhandlich machen würden und überdies mechanische Probleme mit der Beschleunigung und Abbremsung der großen, trägen Spulen erzeugen. Das Band dünner zu machen ist auch nur eine begrenzte Option – denn es darf ja nicht reißen.

Das Problem verschärfte sich noch mehr beim Versuch die Tonbandtechnologie in Form der Kompaktkassette als handliche, kommerzielle Technologie zu etablieren. In die kleinen – eben »kompakten« – Kassetten passte zwar nicht soviel Band, aber die zu dieser Zeit etablierten Vinylplatten hatten im Durchschnitt auch »nur« eine Laufzeit von ca. 40-45 Minuten. Also wurden Kassetten entwickelt, die entweder 90 Minuten (45 Minuten pro Seite = eine ganze Platte) oder 60 Minuten

6 Zu technischen Details siehe: www.tonbandmuseum.info und die dort angegebene Literatur, 16.03.20.

7 Braunmühl/Weber: Verfahren zur magnetischen Schallaufzeichnung, S. 1.

JENS SCHRÖTER

(30 Minuten pro Seite = eine Seite einer Platte) aufnehmen konnten. Jedoch musste dann, da so wenig Band in die Kassette passte, die Bandgeschwindigkeit stark abgesenkt werden – auf 4,76 cm/s. Dies reduzierte die Aussteuerbarkeit und den Rauschabstand erheblich – selbst, wenn man bedenkt, dass die Kompaktkassette eher für einen Markt gedacht war, bei dem es um die Aufzeichnung der weniger dynamischen, populären Musik ging. Dazu kommt, dass das Band im Vergleich zum Band auf Tonbandspulen ziemlich schmal war, was wiederum auf Kosten der Aussteuerbarkeit geht. Kurzum: Die Qualität war schwach. Um die Kompaktkassette als populäres Medium zu etablieren, war die Verbesserung ihrer Klangqualität und d.h. v.a. die Senkung des Rauschpegels durchaus erstrebenswert. Der Trade-off zwischen der Ökonomie der Bandlänge (was auch ihre kommerzielle Einpassung in ein bestehendes Medienensemble einschließt) und der Qualität motivierte die Entwicklung von Rauschfiltern: »The continuing demand for improvement in quality delivered to the consumer makes further evolution in noise-reduction systems mandatory.«⁸

Ray Dolby gründete 1965 ›Dolby Industries‹ und entwickelte bald sein erstes Rauschunterdrückungssystem, das professionelle *Dolby A*. Gerade Tonstudios benötigten Rauschunterdrückungsverfahren, denn insbesondere in der Produktion populärer Musik kommen Multitrack-Aufzeichnungen zum Einsatz. Mit jeder Spur – zumal jede Spur dann wiederum schmaler sein muss, um auf dem Band Platz zu finden – kommt mehr Rauschen dazu, sodass entweder eine weitere Erhöhung der Bandgeschwindigkeit in Frage kommt, die aber bald an sowohl ökonomische als auch mechanische Grenzen stößt, oder eben Rauschunterdrückung. 1967 erschien ein Aufsatz, in dem Dolby sein Verfahren darstellte.⁹

So ist der Filterungsprozess des Dolby-Verfahrens und seine Erzeugung von Gebrauchswert (ein klarer Klang) eingebunden in eine Ökonomie, nämlich die von den stofflichen Bedingungen der Trägermedien gemachten Vorgaben wie zeitliche Länge und mechanische Belastbarkeit.¹⁰ Erst wenn hier ein Gleichgewicht gefunden worden ist, kann der Gebrauchswert der analogen Klangaufzeichnung auf

8 Blackmer: »A Wide Dynamic Range Noise-Reduction System«, S. 54.

9 Das Grundprinzip ist wie bei anderen ›Kompanern‹ (von ›Kompressoren‹ und ›Expandern‹), nur in vielerlei Hinsicht geschickter realisiert, dass das Signal vor der Aufzeichnung durch ein System von Filtern in Frequenzbänder getrennt wird. Diese werden gesondert behandelt, dabei werden die leisen Anteile bei der Aufnahme verstärkt und bei der Wiedergabe wieder abgesenkt – und mit ihnen das Rauschen. Vgl. Dolby: »An Audio Noise Reduction System«, S. 388: »Low level signal components are amplified in four independent frequency bands prior to recording/sending, which is accomplished by adding the outputs of four filter and low-level compressor channels to the main signal. During reproduction, the filter and compressor network is connected in a complementary way. Low-level components are subtracted from the incoming signal, and noise acquired in the audio channel is thereby subtracted or reduced as well.«

10 Das gilt noch heute z.B. für Spotify, wo Stücke in der Regel kurz sind und schnell auf den Punkt kommen müssen, um sich in der Aufmerksamkeitskonkurrenz durchzusetzen. Mit Dank an Christian Schulz.

Kompaktkassette so hoch sein, dass die Produkte tauschbar, d.h. verkäuflich werden: Kommerzielle Kompaktkassetten, z.T. vorbespielt mit Dolby und auch Kassettenrekorder für den Heimgebrauch mit Dolby, setzten sich durch.

4.

Die Produktion eines Gebrauchswertes u. a. durch Filterung, ist eine Voraussetzung der Produktion eines möglichen Tauschwertes. D.h. aber nicht zwingend, dass Filterung Tauschwert voraussetzt: Der Kaffeefilter ist Voraussetzung für einen (je nach gegebenen Kriterien) akzeptablen Kaffee, wenn man ihn verkaufen will (das war der Ansatz von Melitta Bentz). Er bleibt aber auch Voraussetzung für einen akzeptablen Kaffee, wenn man ihn nicht verkaufen will – oder wenn Kaffee in einer postkapitalistischen Gesellschaft ohne Tauschwert zubereitet würde.¹¹ Auch ohne Tauschwert würde man wahrscheinlich eher rauschfreie analoge Klangaufzeichnungen haben wollen (ohnehin sind diese von den digitalen Aufzeichnungen verdrängt worden).

Insofern Filter auf der Seite des Gebrauchswertes stehen, sind sie unabhängig vom Tauschwert – aber eben nur so lange, wie die Gebrauchswertproduktion nicht ihrerseits dem Tauschwert unterliegt: Z.B. gibt es in kapitalistischen Gesellschaften Phänomene wie geplante Obsoleszenz¹², ein Beispiel dafür, dass keineswegs immer der mögliche und/oder gewünschte Gebrauchswert realisiert wird, sondern einer, der mit dem Imperativ der Profitmaximierung über Tauschwert kompatibel ist. Gibt es also auch Filter, die stofflich suboptimal, aber für die Maximierung des Profits, der Akkumulation des Tauschwertes, optimiert sind? Oder anders gefragt: Wie sehr hängt die Form von Filtern an der Gesellschaft, in der sie zum Einsatz kommen? An den Rauschunterdrückungsverfahren kann man es sehen: Schon bald wurde ein abgesehenes Verfahren vorgestellt – *Dolby B*. Es arbeitete nicht mehr mit vier verschiedenen Frequenzbändern und nur noch im hohen Frequenzbereich, in dem das Rauschen am meisten stört. Es war spätestens ab der zweiten Hälfte der 1970er Jahre praktisch in jedem Consumer-Tapedeck anzutreffen. Zu diesem Verfahren wurde angemerkt, dass es den »schaltungstechnischen Aufwand kleinhält und letztlich dem Geldbeutel guttut.«¹³ *Dolby B* ist ein »Kompromiß [sic] zwischen Ingenieuren und Marketingexperten«.¹⁴ Ab Mitte der 1970er Jahre entwickelte »Telefunken« ein sehr gutes und avanciertes Kommandersystem, *HighCom*, welches *Dolby B* deutlich überlegen war¹⁵, aber sich aufgrund der Pfadabhängigkeit nicht mehr durchsetzen konnte. D.h. die Qualität des Filters für

11 Vgl. zur Wertkritik Jappe: »Abenteuer der Ware«.

12 Vgl. Fishman u.a.: »Planned Obsolescence«.

13 Sauer: »Immer mit der Ruhe«, S. 43.

14 Kittler: »Gleichschaltungen«, S. 261.

15 Vgl. Wermuth: »Dynamik-Erweiterung durch neuartigen Studio-Kommander« und Dickopp/Schröder: »Der Telefunken-Kommander«.

den Consumer-Markt war kleiner als sie hätte sein können, hätte der Preis, der Tauschwert, keine Rolle gespielt. Aber vielleicht kommt man nie in die Lage, Filter ohne Rücksicht auf solche Erwägungen genießen zu können – und bei einer sehr einfachen Filtertechnik wie dem Kaffeefilter ist ohnehin unklar, wie eine andere Kaffeefiltertechnologie aussehen könnte.¹⁶ Hier scheint der Spielraum technischer Variationen zu klein zu sein.

5.

Das mindeste was man sagen kann, ist dass die vorfindliche Menge an Filtern und ihre Formen Rückschlüsse darauf zulassen, was eine gegebene Gesellschaft für wertvoll erachtet und was nicht. Eine Archäologin der Zukunft würde, hätte sie einen Kaffeefilter samt Filterpapier ausgegraben, schlussfolgern können, dass das dunkle Heißgetränk wohl ohne die mehligten Reste bevorzugt worden ist. Aber stimmt das wirklich? Vielleicht hätte sie neben dem Filter zusätzlich ein kleines Buch über magische Praktiken gefunden, aus dem hervorgeht, dass man aus dem Kaffeesatz die Zukunft lesen könne.¹⁷ Dann würde sie wohl vermuten, dass vielmehr die mehligten Rückstände das Wertvolle gewesen sind, zumal die Filtertüten – wenn Sie dieses Wissen haben würde – ehemals aus Löschpapier¹⁸ hergestellt worden sind: Eine Schreibtechnologie wurde umgewidmet, um eine Prognosetechnologie hervorzubringen, das ergibt magischen Sinn. Eine Archäologie der Filter würde also auch die konkreten Gebrauchskontexte mitberücksichtigen müssen – was nahe liegt, da viele Filter auf der Ebene des Gebrauchswerts operieren. Eine Archäologie von Filtern wäre auch ein Teil einer Archäologie des Gebrauchswerts. So könnte unsere Archäologin aus der Zukunft auch Tracks von Maurizio oder allgemeiner des Labels ›Basic Channel‹ auffinden: »Die Stücke waren meist durch die gezielte Verwendung von Hall- und Rausch-Effekten geprägt. Speziell das Rauschen gilt als charakteristisches Stilelement ihrer Produktionen, mit einem für das Genre unüblich hohen Wiedererkennungswert.«¹⁹

Wenn die eben erwähnte Archäologin vorher Informationen zu den Bemühungen um Rauschunterdrückung ausgegraben hätte, wären ihr diese Musikstücke (sofern sie sie als solche erkannt hätte) eigenartig vorgekommen: Warum rauschen sie so stark, wo es doch vergleichsweise günstiges Dolby B schon lange gab? Ja, hätten diese Stücke (Mitte der 90er Jahre) nicht schon längst digital aufgezeichnet, also

16 Es wäre sicher interessant, die Inszenierung von Kaffeefiltern etwa in der Werbung zu untersuchen, z. B. hier: https://www.youtube.com/watch?v=eokseK3P_Hk, 06.04.2020. Mit Dank an Jasmin Kathöfer.

17 Vorschlag für eine kleine Online-Ethnographie: Bei Google „Aus dem Kaffeesatz lesen“ eingeben.

18 Vgl. Weiss: »Zur Geschichte des Löschpapiers«.

19 Wikipedia: »Basic Channel«. Zur Ästhetik des Rauschens in der Literatur vgl. Campe: »The ›Rauschen‹ of the Waves«.

weitgehend rauschfrei sein können? Wie beim Lesen der Zukunft aus dem Kaffeesatz, ist hier das vermeintlich Auszufilternde, der störende Rest, selbst wertvoll – das Rauschen ist das Alleinstellungsmerkmal des Labels und besonders der Musik von Maurizio.²⁰ Mutmaßlich ist nichts an sich gebrauchswertlos.

Dann aber entscheidet nicht der Filter, was gebrauchswertvoll ist und was nicht, vielmehr produziert er einen Unterschied, auch wenn normalerweise schon bekannt ist, was gebraucht wird und dann der Filter entsprechend entwickelt wird. Gebrauchswert setzt Unterschiede voraus. Denn gebrauchen kann man etwas nur, wenn es im Kontrast dazu etwas gibt, was man weniger gebrauchen kann. Wenn aber jeder Unterschied, der einen Unterschied macht, Information ist, produzieren Filter Information. Mithin würde bereits auf der Ebene des Gebrauchswerts und nicht erst des Tauschswerts und seiner Preissignale, Information eine zentrale Rolle spielen. Daher kann Luhmann schreiben: »Alles, was von außen, ohne Kommunikation zu sein, auf die Gesellschaft einwirkt, muß daher den Doppelfilter des Bewußtseins und der Kommunikationsmöglichkeit passiert haben.«²¹ Durch diese Filterung erst wird das amorphe Außen systeminterne Information. Indem Filter selektieren, erzeugen sie Information. Filter, Gebrauchswert und Information bilden eine irreduzible Trias.

LITERATURVERZEICHNIS

- Beutelspacher, Martin: »Techniken der Kaffeezubereitung. Auf dem Weg zu einer Optimierung des Kaffeegenusses«, in: Mohrmann, Ruth-Elisabeth (Hrsg.): Essen und Trinken in der Moderne. Münster u. a. 2006, S. 125-146.
- Blackmer, David E.: »A Wide Dynamic Range Noise-Reduction System«, in: DB: The Sound Engineering Magazine 6, 1972, S. 54-56.
- Braunmühl, Hans-Joachim von/Weber, Walter: Verfahren zur magnetischen Schalllaufzeichnung, Reichspatentamt Patentschrift Nr. 743 411, Klasse 42g, Gruppe 10 02, präsentiert 28.7.1940, Bekanntmachung der Patenterteilung 4.11.1943.
- Campe, Rüdiger: »The ›Rauschen‹ of the Waves. On the Margins of Literature«, in: SubStance, Issue 61, Vol. 19, No. 1, 1990, S. 21-38.
- Dickopp, Gerhard/Schröder, Ernst: »Der Telefunken-Kompander«, in: Rundfunktechnische Mitteilungen, Jg. 22, Nr. 2, 1978, S. 63-74.

20 Ein anderes Beispiel dafür wäre: Während des Zweiten Weltkriegs gab es Forschung, um aus Radarsignalen die störenden diffusen Reflexionen der Meeresoberfläche herauszufiltern, denn man wollte ja eigentlich Boote auf der Wasseroberfläche detektieren – dieses Wissen um die herausgefilterten Störungen der Wasseroberfläche konnte später Grundlage bestimmter Formen von Computergrafik werden, um eine Wasseroberfläche erscheinen zu lassen, vgl. Roch: »Computergrafik und Radartechnologie«.

21 Luhmann: Gesellschaft, S. 113.

JENS SCHRÖTER

- Dolby, Ray: »An Audio Noise Reduction System«, in: Journal of the Audio Engineering Society, Vol. 15, Issue 4, 1967, S. 383-388.
- Fishman, Arthur/Gandal, Neil/Shy, Oz: »Planned Obsolescence as an Engine of Technological Progress«, in: The Journal of Industrial Economics, Vol. 41, No. 4, 1993, S. 361-370
- Jappe, Anselm: Die Abenteuer der Ware. Für eine neue Wertkritik, Münster 2005.
- Kittler, Friedrich: »Gleichschaltungen. Über Normen und Standards der elektronischen Kommunikation«, in: Faßler, Manfred/Halbach, Wulf (Hrsg.): Geschichte der Medien, München 1998, S. 255-268.
- Luhmann, Niklas: Die Gesellschaft der Gesellschaft, Band I, Frankfurt a. M. 1997.
- Marx, Karl: Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie. Erster Band, Berlin 1988 [1890].
- Melitta, <https://www.melitta-group.com/de/Biografie-Melitta-Bentz-186,650.html>, 19.03.20.
- Pohrt, Wolfgang: Theorie des Gebrauchswerts, Berlin 2019.
- Roch, Axel: »Computergraphik und Radartechnologie«, in: Faßler, Manfred/Halbach, Wulf (Hrsg.): Geschichte der Medien, München 1998, S. 227-254.
- Sauer, Heinrich: »Immer mit der Ruhe«, in: Stereoplay, Nr. 11, November 1982, S. 42-45.
- Tonbandmuseum, www.tonbandmuseum.info, 16.03.2020.
- Valuation Studies, <https://valuationstudies.liu.se/>, 16.03.2020.
- Weiss, Wiso: »Zur Geschichte des Löschpapiers«, in: Gutenberg-Jahrbuch 1962, S. 13-18.
- Wermuth, Jürgen: »Dynamik-Erweiterung durch neuartigen Studio-Kompander«, in: Funkschau, Heft 18, 1975, S. 103-196
- Winder, Steve: Analog and Digital Filter Design. Second Edition, Amsterdam u.a. 2002.
- Wikipedia: »Basic Channel«, https://de.wikipedia.org/wiki/Basic_Channel, 16.03.2020.

UND NOCH EIN DIGESTIF

Über Verdauung, Filter und Ferien

EIN WERKSTATTDIALOG MIT ERIK ARKADI SETH
UND THERESIA BÄCKER

Wenn man erstmal beginnt über das Filtern nachzudenken (oder die Filter oder »den Filter«, da beginnt das Problem im Grunde genommen ja schon), dann stößt man blitzschnell auf die Erkenntnis, dass es schwer ist, überhaupt einen Anfang geschweige denn ein Ende zu finden. Wie in der Einleitung unter anderem von Bernhard Siegert konstatiert, könnte der Filter eine »fundamentale Operation« sein, »die die Unterscheidung zwischen Natur und Kultur [...] prozessiert«.¹ Möglicherweise ist er neben Speichern, Übertragen und Prozessieren gar eine der basalen Medienfunktionen und eine Mediengeschichte müsste, sofern man Medien primär als Filteroperationen verstehen möchte, sogar neu geschrieben werden. Trotz dieser fundamentalen medientheoretischen Überlegungen sind Filter und Filterprozesse aber auch eng mit der Geschichte des Handwerks verwoben und haben neben ihren praktischen und optimierenden Funktionen auch immer Potentiale für eine kreative Nutzung entfaltet, wie in dieser Ausgabe der Navigationen ja auch von unseren Autor*innen an verschiedenen Stellen nachgewiesen wird.

Aus diesem Grund darf nach unserer Meinung eine Position nicht fehlen, die eben diese Perspektive einnehmen kann und daher lag es nahe, den Künstler Erik Arkadi Seth in diesem Interview zu seinem Praxisbezug zum Filter(n) zu befragen und über einige seiner Arbeiten zu sprechen. Erik hat seine akademische Ausbildung an der Hochschule für Bildende Künste in Braunschweig absolviert und ist nicht nur Künstler, sondern auch Kunsthistoriker und gelernter Konditor. Eine Kostprobe seiner Kunst liefert dabei die Umschlagsgestaltung dieses Heftes, für die wir an dieser Stelle auch nochmal einen besonderen Dank aussprechen möchten. Wer mehr sehen will, dem legen wir außerdem noch einen Blick in das Instagram-Profil des Künstlers nahe, um das es in diesem Interview noch eindringlicher gehen wird (@seth.erik oder www.erikseth.de).

Mit Erik spreche ich über die Frage, ob Filter nicht vielleicht ein Lebensgefühl sein können und denke darüber nach, ob auch der Verdauungsprozess nur eine Art der Filterung ist.

Nun findet dieses Interview ja im Rahmen einer Ausgabe zur Medien- und Kulturtheorie des Filter(n)s statt, von daher wird dich meine erste Frage wohl kaum überraschen. Tatsächlich ist es aber auch auffällig, wenn man deine künstlerische Arbeit etwas verfolgt, dass der Filter bei dir häufig

¹ Siehe Seite 8 in diesem Heft.

nicht nur ein ungesehener Mechanismus bleibt, sondern dass du ihn sehr bewusst einsetzt und gewissermaßen ›ins Bild holst‹. Wie bist du denn auf ›den Filter‹ gestoßen, was bedeutet er für dich?

Vor gut zwölf Jahren habe ich damit begonnen mir zu überlegen, womit ich mich an Kunsthochschulen für ein Kunststudium bewerbe. Mehr zufällig fielen mir alte 6x6-Farbdias, alles Reisefotografien meiner Eltern, in die Hände. Das waren so aussortierte Schnappschüsse, die dann vielleicht noch zu schade gewesen waren, um die Fotos wegzuzwerfen. Ich war zu der Zeit gerade mitten in der Abschlussprüfung meiner Konditoren-Ausbildung und interessierte mich einerseits für die chemischen Prozesse der analogen Fotografie und andererseits musste ich mich auf ganz praktische Weise mit chemischen Abläufen bei der Produktion von Torten und Kuchen auskennen.

Bei Sahnetorten wird oft Gelatine genutzt, um nach dem Aufschlagen der Sahne das Wieder-Verflüssigen zu verhindern. Und dann gibt es zum Beispiel Kiwi und Papaya, die beide Enzyme besitzen, die die Protein-Struktur der Gelatine angreift. Es findet dann der gleiche Prozess statt, der im Mund beim Essen beginnt, quasi eine Verdauung.

Nun bestehen auch Farbdias und -negative aus mehreren Gelatineschichten in denen unterschiedliche Farbbilder liegen, die dann – durchleuchtet – das Farbbild ergeben. Diese Schichten stehen durch ihre Dicke, ihre Anordnung und Farbe in einem bestimmten Verhältnis zueinander und sind so abgestimmt, dass sie nach der Belichtung und Entwicklung genau den vom Hersteller definierten Farbraum in einer gewissen Weise abbilden. Meine Überlegung war, dass ich diese »Verdauungsprozess« der Gelatine in der Konditorei, der dort ja nicht erwünscht ist, bei meinen Dias ausprobieren könnte um zu sehen, was passiert. Bei den Torten war das eher nicht möglich, denn die mussten später noch verkauft werden. Und andererseits war die Überlegung, dass durch die Auflösung der Gelatineschichten der Dias die Farben durcheinandergeraten könnten und es dadurch möglich werden würde, das Bild vom Plastikträger trennen zu können.

Diese Lomografie-Welle² setzte da gerade ein. Zumindest wurde sie für mich zu der Zeit sichtbar. Nach dem Ende von Polaroid wurde nach Ersatz gesucht und irgendwo im Internet hörte ich von der Möglichkeit, Polaroids von ihrem Träger

2 Lomografie (auch Lomographie oder Lomography) ist eine noch vergleichsweise junge Entwicklung in der fotografischen Praxis. Der Name leitet sich von der gleichnamigen Wiener Kamera-Marke ab, wobei die Lomografie vor allem durch ihr Spiel mit technischen Unzulänglichkeiten (Unschärfe, Körnigkeit, Über- oder Unterbelichtung etc.) und dem experimentellen Vorgehen bei der Bildentwicklung charakterisiert wird. Es handelt sich also um eine Ästhetik des Unvollkommenen. Mit der Einführung gewisser Instagram-Filter konnten ihre ästhetischen Merkmale dann nicht mehr nur durch technische Prozesse erlangt werden, sondern durch digitale Applikation. Vgl. u.a. Ullrich, Wolfgang: »Instant-Glück mit Instagram - Die Sensation des Lebens einfangen. Über die Rückkehr der Aura in der Handy-Fotografie«, in: Neue Züricher Zeitung vom 10. Juni 2013, Nr. 131, S. 43ff.

abzulösen. Meine Experimente waren dann die konditorale Variante mich damit beschäftigen zu können und das auszuprobieren.

Ich habe dann die Dias mal mit zerdrückter Kiwi, mal mit zerdrückter Papaya in eine kleine Schale gelegt, gewartet und dann versucht, die gallertartigen Fotos in ein Heft zu kleben, um das dann als Skizzenheft bei meiner Bewerbung mit einzureichen. Schon auch ganz schön kitschig.

Vielleicht ist »Verdauen« eine ganz gute Metapher für »Filtern«. Ich glaube bei Walen nennt sich das auch so, wenn sie aus dem Meerwasser ihre Nahrung heraus»filtern«. Auch die bei der Enzymtätigkeit stattfindende »De-Naturierung« beschreibt das Filtern vielleicht ganz gut, denn ich denke auch der Prozess des Filterns verändert die vorher vorhandene Relationalität innerhalb dessen, worauf der Filter angewendet wird, egal ob Fotofilter oder Google-Suchergebnis. Gleichzeitig ist es einer »De-Naturierung«, eine Aneignung.

Welche Rolle spielt Instagram dabei für dich und deine Arbeit? Die »Lomographie« hat ja nicht zuletzt dadurch auch ihre Popularität erlangt und, na ja, wenn wir schon über Filter reden...

Instagram... Instagram war nach Flickr, Picasa, der Fotocommunity und anderen die erfolgreichste Bilderplattform. Ich hatte sie gar nicht richtig mitbekommen denke ich, da war sie auch schon wieder an ihrem Ende angelangt. Ich hatte damals kein iPhone und als die Android App herauskam, wurde Instagram auch schon an Facebook verkauft. Auf eine Art und Weise hat und hatte die Plattform sicher etwas Demokratisches, auch wenn es dafür früher immer ein aktuelles Telefon brauchte. Das ist auch etwas besser geworden dadurch, dass eigentlich alle heutigen Handys Fotos der gleichen Qualität aufnehmen können. Jeder kann seine Fotos nebeneinander auf der Bildschirmfläche anordnen. Das ist sicher ein Einstiegspunkt, um sich dann auf Allan Sekula, Cindy Sherman, Wolfgang Tillmans oder andere zu berufen oder halt einfach so sein Leben zu dokumentieren.

Es ist aber auch dort zu einem (neoliberalen) Zwang geworden. Alle und jede*r sind dort und es hat sich so eine parallele Welt aufgebaut. Instagram vermag also die eine oder andere Frage neu oder anders zu stellen und es dem einen oder der anderen ermöglichen, neue Antworten zu finden, neue Nischen, aber ein Großteil ist von gut subventionierten Influencern bevölkert. Also alles business as usual.

Instagram ist Teil der sozialen Realität. Im besten Fall eröffnet es neue Möglichkeiten für jeden einzelnen, im schlechtesten Fall neue Zwänge. Es macht auf jedenfalls deutlicher, dass Beziehungen, Gruppen und Positionen nicht vor allem geographisch gedacht werden können. Wichtig ist auch, dass durch ein Like oder einen Follow nicht nur unbedingt Anerkennung gezeigt wird, sondern dass man auch etwas liken kann, was man nicht mag oder gut findet. Instagram eröffnet also Möglichkeiten, wie ich sie nutze bleibt mir und meinem Wissen, meinen Kontakten usw. überlassen. Das hängt dann immer vom Einzelfall ab und es ist sicher möglich, sich da wenigstens ein kleines Fleckchen Autonomie zu verschaffen.

Hattest du dich auch vorher schon ganz bewusst mit »dem Filter« auseinandergesetzt?

Da ist immer die Frage, was unter Filter zu verstehen ist, ob es als Theorie oder als ganz spezifische Praxis verstanden werden soll. Als Verdauung verstanden ist das etwas, was wohl jeden irgendwie begleitet. »Tupi or Not Tupi« – Essen und Gegessen werden. Das ist auch immer politisch, einmal allgemein politisch, lässt einen das vielleicht an *Social Profiling* und *Rasterfahndung* denken aber natürlich auch an Googles Suchergebnisse, an Statistiken und analoge sowie digitale Fotografien. Aber in ihren einzelnen Praxen ist z.B. die Rasterfahndung dann schon noch etwas anderes, wenn ich oder jemand anderes in Instagram Filter auf Fotos anwenden.

Das ist wahr! Und ich kann mir gut vorstellen, dass du diversen Filterungsprozessen bestimmt auch in deiner Ausbildung zum Konditor begegnet bist. Aber eingangs hast du beschrieben, dass du irgendwann angefangen hast, das Backen oder Aspekte daraus kreativ mit den Dias deiner Eltern zu verbinden. Hast du damals schon an Filterprozesse in der Fotografie gedacht und diese Idee später weiterentwickelt oder war das eher der experimentelle Drang? Sowohl beim Essen als auch beim Fotografieren kommen ja chemische Prozesse zum Einsatz.

Oft beschreibt ein ›Post-‹ als Zusatz zu etwas das Gewähr Werden von und das reflektierte Arbeiten zu einem Thema. Post-Internet-Kunst zum Beispiel. Vielleicht ist die Diskursformation mit Post-Filter ein wenig weitergedreht, vielleicht wäre da der Verkauf von Instagram ein guter Marker für. Viele von Stephen Gills Arbeiten³ sind dann vielleicht nicht Post-Filter. Auf David Lunnays Arbeiten⁴ trifft das sicher viel stärker zu, die Konstruktionen für das Fotografieren und die komplizierten Rahmungen der Arbeiten. Aber das sind dann Begriffe, die als Stempel geprägt werden, um einfache Schemata zu entwickeln. Da ist Post-Internet einerseits griffiger, andererseits allerdings schon lange im Umlauf. Post-Filter-Kunst müsste wohl erst noch geprägt werden.

Du bist nicht nur Konditor und freier Künstler, du hast auch noch Kunstwissenschaften studiert, was nochmal einen ganz anderen theoretischen Zugang zu bestimmten Themen ermöglicht. Wirkt sich die Verbindung von Theorie und Praxis bezogen auf den Filter denn auch auf deine Arbeit aus?

Ich habe durch mein zweites Studium noch einmal die Möglichkeit bekommen, mich anders zu reflektieren, auch dank meinen Kommiliton*innen. Wir hatten die Möglichkeit, intensiv zusammen an Projekten zu arbeiten, haben Künstler*innen

3 <https://www.stephengill.co.uk/portfolio/news> (zuletzt gesichtet am 31.08.2020).

4 <https://www.davidlunney.com> (zuletzt gesichtet am 31.08.2020).

interviewt und viel in Archiven recherchiert. Das sind oft glückliche, leider oft zu kurze Zeitspannen, in denen so etwas möglich ist.

Das sind allerdings alles Sachen, die so oder in anderer Form auch immer schon Teil von künstlerischer Praxis (als künstlerischer Theorie) waren. Auch Künstler*innen lesen Bücher und beschäftigen sich mit (kunst-)wissenschaftlicher Theorie. Ich hatte vielleicht den Luxus, zu diesen beiden Beschäftigungen noch eine kunstwissenschaftliche Theorie und Praxis zu erlernen.

Du sagtest mir mal, du fändest die Emotionen interessant, die Filter, vor allem bezogen auf Instagram, vermitteln würden und ich hatte zu Beginn nie so genau darüber nachgedacht. Eigentlich war das aber eine sehr interessante Formulierung. Was meinst du mit Emotionen und wie genau denkst du, rufen die Filter sie hervor?

Wir sind alle irgendwie in die Welt geworfen, wir gehen und laufen herum in erster Linie ohne jederzeit über jeden Schritt, den wir machen, sofort reflektiert nachzudenken. Wir würden ansonsten wohl stolpern. Aber wir alle können auf die ein oder andere Weise intuitiv auf Gegebenheiten reagieren. Geprägt durch Instagram ist es uns heute wohl völlig unmöglich alte Fotografien anzuschauen, ohne sie mit den aktuellen Fotografien unseres Instagram-Feeds abzugleichen, die ja zu einem gewissen Teil alle so einen Retro-Look haben. Auch Filme werden mittlerweile unheimlich aufwendig bearbeitet (color-grading). Bei Tarkovskys »Stalker« (1979), ist das meine ich so. Je weiter die Figuren in dieser mystisch magischen Zone sind, desto stärker werden die Farben. Das erzeugt ja Stimmungen, Atmosphäre. Früher waren das mehr die Blendenzahl, die Verschlussgeschwindigkeit, Belichtungs- und Entwicklungszeit, Farbgebung die Stimmungen auf technische Weise produzieren konnten und auch Dias und Farbnegative geben Licht unterschiedlich wieder. Farbwiedergaben von Fotofilmen wurden an unterschiedliche Regionen der Welt angepasst und es soll wohl auch für verschiedenen Jahreszeiten unterschiedliche Filme geben. Aber das ist vielleicht auch ein Marketing-Gag. Auf eine Art und Weise befähigt Instagram uns vielleicht besser dazu, diese verschiedenen Codes zu entschlüsseln oder besser gesagt, wir meinen die Codes entschlüsseln zu können. Da findet dann viel Romantisierung statt, sowohl vor und hinter der Kamera als auch vor dem Display. Retusche lenkt uns oft ganz stark von den Produktionsbedingungen ab und lässt uns fast vergessen, dass wir nur Abbildungen betrachten.

Filter können also unterstützen, was wir – auch als Instagram-User*innen – mit einem Bild aussagen wollen, dementsprechend einer Intention, Stimmung oder Atmosphäre nachhelfen, die ein Bild eben vermitteln soll. Damit wäre in dem Fall ja auch immer schon eine gewisse Interpretationsrichtung vorgegeben, ganz allein durch den Filter. Und die Filter wiederum geben auch schon eine Assoziation vor, durch ihre Benennung. Dabei fällt

mir auf, dass ein größeres Thema in deinem derzeitigen Schaffen ja auch das Reisen zu sein scheint und besonders die Instagram-Filter tragen ja gerne auch Ortsbezeichnungen. In deinen Insta-Stories fällt mir auf, dass du eigentlich immer Filter verwendest, die nach einer Ortsbezeichnung benannt sind oder zumindest schreibst du Ortsbezeichnungen verschiedenen Filtern zu. Du wählst diese Filter ja vermutlich nicht ganz zufällig aus, oder?

Reisen und Fotografieren hat viel für mich gemeinsam. Die Filter der Instagram-Stories sind ja u.a. nach Städten benannt, und da schwingt natürlich auch ganz viel von den Stereotypen mit für die diese Städte stehen. Tokyo ist so ganz hart schwarz-weiß, vielleicht verweist es auf alte Schwarz-Weiß-Filme, wenige lange Einstellungen, in denen dann die Geschichte erzählt wird. New York ist anscheinend rough, recht körnig. Brasilien ist fast regenbogenartig verklärt. Das ist alles ziemlich dumm und stereotyp optisch gedacht, Exotik. Aber es bedeutet vielen Leuten echt etwas, die überlegen lange, welche zusätzliche Geschichte an den Fotos angeheftet werden soll.

Das verschwindet dann nach wenigen Sekunden wieder, wenn der Filter ausgewählt wird. Ich mache dann Screenshots und lade die Screenshots hoch – statt dem »Original«, so das die Filterbezeichnung mit im Bild fixiert ist.

Wenn ich reise, reise ich oft sehr klischeemäßig, Flugzeug, maximal Bus oder Zug, Übernachtung in Hotels, Motels, Hostels. Das ist vermutlich nochmal was anderes als ein eher archaischer Trip zu Fuß über die Berge. Viel mehr Luxus auf der einen Seite, dafür aber mit sehr viel mehr monotonen Aufenthalten an Flughäfen und Bahnhöfen, Hotelhallen usw., weil ich das möglichst günstig mache. Für meinen Flug nach Tokio und zurück habe ich 80 Euro gezahlt, musste aber über Bari nach Rom nach Tokio fliegen und zurück über Tokio nach Rom nach Mailand nach Bremen. Habe ich erwähnt, dass ich nur 4 Stunden Aufenthalt hatte in Tokio? Ich hatte damals das Gefühl, es sei sehr performativ.

Reisefotografien sind ja so ähnlich, sie zeigen eigentlich immer dieselben Monumente und Sehenswürdigkeiten. Auch alles sehr stereotyp. Aber dadurch ist es eine spannende Kombination – einerseits kann ich mich »kreativ« betätigen und neue Fotos machen, andererseits war das alles eben schon da und ist so absolut nicht neu. Ich musste aber auch erst lernen, das gut zu finden. Meine erste Reise und die vielen Fotos, das war schon sehr enttäuschend. Natur lässt einen immer hoffen, dieser habhaft zu werden, da ist es auch egal ob das Natur-Natur ist, ein Monument oder die Gesellschaftlichen Gegebenheiten. Thomas Demand nutzt ja auch oft Ereignisse, die sich in kollektive Gedächtnisse eingebrannt haben. Mit den Filtern ist es vielleicht nicht anders.

Warum wählst du überhaupt die Stories als dein bevorzugtes Format?

Es ist gut, dass die wieder verschwinden. Ich speichere die aber ab. Handys sind ja auch mittlerweile so schmal und darauf ausgelegt, sie hochkant zu halten.

Stories bei Instagram sind da direkter, formatfüllender. Der Rahmen ist ja auch überhaupt ein Filter.

Was haben die Fotos, die du in deinen Stories teilst, mit dem Filter zu tun? Meistens handelt es sich ja einfach nur um zufällig erscheinende Aufnahmen, z.B. von einem Stück Wald oder Rasen, aber eigentlich immer Natur, oder? Ich denke da gerade wieder an das Filtern das ein Prozess zwischen Natur und Kultur...

Oft ist das einfach das, wo ich gerade bin. Oft naturnah, ja. Ich bin in Gifhorn großgeworden, einer Kleinstadt. Hier gibt es die »Gifhorner Schweiz«, das ist so ein Heidegebiet, wie es das in Norddeutschland häufiger gibt. Unter dem Begriff »zweite Natur« war das eine lange Zeit die Diskussion, heute fiele das wohl unter das Schlagwort Anthropozän. Mittlerweile verändert sich das Heidegebiet in Gifhorn. Die Metall-Müllkästen wurden abmontiert, die Bänke sind auch lange nicht mehr modernisiert worden. Die Heide ist vertrocknet und das Gras was nun wächst ist für die Heidschnucken wohl zu hart. Ist eher Steppe und hat mit dem, warum das früher »Schweiz« genannt wurde, eher weniger zu tun. In der Schweiz gibt es ja noch so Gebiete, die sind so wunderschön, dass es einen an Disneyland erinnern lässt. Kitschig, idyllisch. Ich glaube das fand man damals gut und deshalb wurde das so genannt. »Gifhorner Schweiz«.

Wo begegnen dir außerhalb deiner künstlerischen Arbeit Filter? Nimmst du sie bewusst wahr?

Das ist wieder die Frage, wie »Filter« verstanden werden soll. Ich versuche viel zu filtrieren, die Kunstgeschichte, die Gesellschaft, Politik, usw. Das muss aller verdaut werden, das ist etwas ganz Natürliches. »Der Filter«, das führt dann wieder zu einem Branding, Post-Filter-Kunst, das schmeichelt dann auf der einen Seite, lässt die eigene Arbeit gut fassen für andere. Aber es suggeriert eine Statik von Geschichte. Erst kam dies, dann jenes, dann kam Internet-Kunst und Filter-Fotografie, dann Post-Internet-Kunst und Post-Filter-Fotografie und dann kommen die neuen Avantgarden. Damit lässt sich höchstens eine grobe Tendenz abbilden und die blendet die Kämpfe innerhalb der Generationen z.B. völlig aus. »Filter« ist da auch eine Art Filter. Post-Filter sollte dagegen klar machen, dass wir uns all der Filter bewusstwerden, die wir täglich einsetzen, um den Tag zu überstehen. Was ausgeblendet wird, was als wichtig, wichtiger und unwichtiger bewertet wird und warum, und zwar im Einzelfall, auch wenn das aufwendig ist. Aber all zu oft ist es ja so, dass das Gelingen eines Sprechakts von dem ganzen Kontext abhängt, in dem er getätigt wird. Post-Filter heißt in diesem Sinn vielleicht, sich des Kontextes der eigenen Produktionsbedingungen immer bewusster zu machen. Das ist sicher etwas, was alle Künstler*Innen mehr oder weniger machen und hat viel mit demokratischen Prozessen in der Kunst zu tun. Piero Manzoni hat diesen Akt der Verdauung vielleicht ganz gut pointiert mit einer seiner Arbeiten.

AUTORINNEN UND AUTOREN

Theresia Bäcker (M.A.), Lehrbeauftragte am Institut für Medienwissenschaft, Hochschule für Bildende Künste (HBK) Braunschweig, 2016 bis 2019 Stipendiatin im Graduiertenkolleg »Das fotografische Dispositiv« an der HBK Braunschweig, Studium an der HBK Braunschweig (Kunst- und Medienwissenschaften B.A., Kunstwissenschaften M.A.), 2016 Wiss. Mitarbeit im Projekt »teach4TU« zur Verbesserung universitärer Didaktik an der Technischen Universität Braunschweig, 2014 Werksvertragsnehmerin bei der lostart-Datenbank bei der ehem. Koordinierungsstelle Magdeburg.

Prof. Dr. Ilka Becker ist Professorin für Kunstgeschichte am Fachbereich Gestaltung der Hochschule Mainz. Forschungsschwerpunkte: Kunst und Kunsttheorie der Moderne und Gegenwart; Materialität und Medialität; transdisziplinäre Agency-Ansätze; Gender und Postcolonial Studies. Publikationen (Auswahl): »Mediators of Trance. María Sabina – Gordon Wasson – Bruce Conner«, in: Voss, Ehler (Hrsg.): *Mediality on Trial: Testing and Contesting Trance and other Media Techniques*, Berlin 2020, S. 339-369; *Field of Codes*, Köln 2018 (Hrsg. mit Marcel Hiller, Katrin Mayer, Markus Saile); *Fotografisches Handeln: Das fotografische Dispositiv*, Bd. 1, Marburg 2016 (Hrsg. mit Bettina Lockemann, Astrid Köhler, Ann Kristin Krahn, Linda Sandrock); »Toxische Me*dia*tor*in*n*en. Zur wechselseitigen Kontamination von *Gender* und *Agency* in der Kunstwissenschaft«, in: *kritische berichte*, Nr. 4 (2016, Themenheft *Gend_r*, hrsg. von Linda Hentschel, Anne Söll), S. 24–33.

Prof. Dr. Golo Föllmer, Ausbildung zum Klavierbau-Gesellen, Studien der Musik- und Kommunikationswissenschaft (TU Berlin) sowie Broadcast Communication Arts (San Francisco State University). Magisterabschluss 1995 mit einer Arbeit über »Klanginstallation im öffentlichen Raum«. 2002 Promotion über vernetzte Musikpraktiken am Institut für Musikwissenschaft, 2007-2013 Juniorprofessor für Audiokultur, dann PD mit Schwerpunkt Audiokulturforschung am Dept. Medien- und Kommunikationswissenschaft der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Dort 2010-2016 Leiter des weiterbildenden Master-Studiengangs *Online Radio*. 2013-2016 Leiter des EU-Forschungsprojekts *Transnational Radio Encounters*, dort Untersuchung des Einflusses ästhetischer Merkmale von Radioprogrammen auf deren Erscheinung und Gebrauch. 2016-2019 selbstständig als Kurator für Klang- und Radiokunst sowie als Autor für Radio und Audio. 2019-2020 Verwaltung der Professur »Geschichte und Theorie der Klangkunst« an der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig. 2020 Antritt der Professur »Musik und Medien« an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Texte zu Klangkunst, elektroakustischer und experimenteller Musik, Radio und akustischen

Medien. Kuratorische Arbeit u.a. bei *sonambiente* (Berlin 1996 & 2006), *net_condition* (ZKM Karlsruhe 1999), *RadioREVOLTEN* (Halle 2006), *SoundExchange* (Mittelosteuropa 2011-12), *Radiophonic Spaces* (Basel & Weimar 2018), *Dystopie Sound Art Festival* (Berlin 2018) und *Berliner Hörspielfestival* (Berlin 2020). Ferner Radio-Features sowie Radio- und Sound-Performances und Installationen, u.a. bei *savvy funk* im Beiprogramm der *documenta 14*. Publikationen: *Sound Exchange. Experimentelle Musikkulturen in Mittelosteuropa/Experimental Music Cultures in Central and Eastern Europe*, hrsg. v. Carsten Seiffarth, Carsten Stabenow und Golo Föllmer, Saarbrücken 2012. »Forschungen zur Anmutung des Radios« (mit Ines Bose), in: *Radio, Sprache, Klang* (= SPIEL Jg. 1, Heft 1/2), hg. v. Ines Bose. 2015, S. 13-51. »Redefining Co-production in German Radio: Incorporating the Listener in German Radio Plays«, in: *Radio Audiences and Participation in the Age of Network Society* (Routledge Studies in European Communication Research and Education 6), hrsg. v. Tiziano Bonini & Belén Monclús, NY & London, 2015, S. 154-175. »From Stationality to Radio Aesthetics. Investigations on Radiophonic Sounds«, in: *Sound as Popular Culture. A Research Companion*, hrsg. v. Jens Gerrit Papendorf & Holger Schulze, Cambridge: MIT-Press, 2016, S. 301-312, *Transnationalizing Radio Research. New Approaches to an Old Medium*, hrsg. v. Golo Föllmer und Alexander Badenoch, Bielefeld 2018.

Stefan Heidenreich, lebt in Berlin, hat zuletzt an den Universitäten Köln und Basel unterrichtet und Bücher bei Merve und Hanser veröffentlicht. Er vertritt die Thesen, dass Ökonomie bald über intelligente Verteilung und nicht mehr über Geld organisiert wird, dass Kunst den Sammlern und Experten entzogen und demokratischer werden sollte, und dass das Netzwerk die Nachricht ist, genau so wie das Medium die Botschaft war. www.stefanheidenreich.de

Dr. Till A. Heilmann forscht mit dem DFG-Projekt »Das prozessierte Bild« an der Universität Bonn zu Photoshop und zur digitalen Bildverarbeitung. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Geschichte und Theorie digitaler Medien. Letzte Publikationen u. a.: »Friedrich Kittler's Alphabetic Realism«, in: P. Michelakis (Hrsg.): *Classics and Media Theory*, Oxford University Press 2020, S. 29–51; »Ontology and Ontography in Digital Imaging«, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 10/1 (2019), S. 133–146; »Es gibt keine Software. Noch immer nicht oder nicht mehr«, in: O. Ruf (Hrsg.): *Smartphone-Ästhetik*, Transcript 2018, S. 159–178.

Jasmin Kathöfer (M.A.), Assistenz der Institutsleitung, Institut für Medienwissenschaft, Hochschule für Bildende Künste (HBK) Braunschweig, 2016 bis 2019 Stipendiatin im Graduiertenkolleg »Das fotografische Dispositiv« an der HBK Braunschweig, Studium an der Universität Siegen (Literatur, Kultur, Medien und Kunstgeschichte B.A., Medienkultur M.A.), 2016-2018 Mitarbeit im Projekt »Die

Gesellschaft nach dem Geld« an der Universität Bonn, Publikationen u.a. zusammen mit der Projektgruppe »Die Gesellschaft nach dem Geld: *Postmonetar Denken. Eröffnung eines Dialogs* (Springer, 2018) und *society after money. a dialog* (Bloomsbury 2019), »When loud Weather buffeted Naoshima. A Sensory Walk«, in: *Walking, Academic Quarter* Vol. 18/2019, »Ist das schon das Foto? Eine Auseinandersetzung mit dem Ephemeren bei Tadao Ando und Hiroshi Sugimoto«, *ffk-journal* 5/2020.

Prof Dr. Tobias Matzner ist Professor für »Medien, Algorithmen und Gesellschaft« am Institut für Medienwissenschaften an der Universität Paderborn. Seine Forschung verbindet Medientheorie mit Ansätzen aus Sozialphilosophie und kritischen Theorien. Letzte Veröffentlichungen: zus. mit Monique Mann: »Challenging Algorithmic Profiling: The Limits of Data Protection and Anti-Discrimination in Responding to Emergent Discrimination«, in: *Big Data & Society* 6 (2), 2020; »Plural, situated subjects in the critique of artificial intelligence«, in: Sudmann, Andreas (Hrsg.): *The Democratization of Artificial Intelligence*, Transcript Bielefeld 2019; »Autonome Trolleys und andere Probleme. Konfigurationen Künstlicher Intelligenz in ethischen Debatten über selbstfahrende Kraftfahrzeuge«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 21, 2/2019: Künstliche Intelligenzen.

Dr. Monique Miggelbrink ist Akademische Rätin für Mediengeschichte am Institut für Medienwissenschaften der Universität Paderborn. In ihrer Forschung beschäftigt sie sich mit dem Möbel-Werden von Medien, den Kulturtechniken des Wohnens, der Einrichtungsgeschichte des Computers und der Medialität von Gehäusen; letzte Publikationen: Monique Miggelbrink: *Batterien als Medien häuslicher Mobilität: Materialitäten und kulturelle Imaginationen der Überwindung des Zuhauses*. In: Jan Müggenburg (Hrsg.): *Reichweitenangst. Batterien und Akkus als Medien des Digitalen Zeitalters*. Bielefeld: transcript (im Erscheinen); *Home Computer: Zum Wohnen mit dem Medium Computer in Einrichtungszeitschriften*. In: Irene Nierhaus, Kathrin Heinz, Susanna Umbach (Hrsg.): *WohnSeiten. Visuelle Konstruktionen des Wohnens in Zeitschriften*. Bielefeld: transcript (im Erscheinen); *Fernsehen und Wohnkultur. Zur Vermöbelung von Fernsehgeräten in der BRD der 1950er- und 1960er Jahre*. Bielefeld: transcript 2018; zusammen mit Christina Bartz, Timo Kaerlein, Christoph Neubert (Hrsg.): *Gehäuse: Mediale Einkapselungen*. Paderborn: Fink 2017.

Prof. Dr. Jens Gerrit Papenburg, seit 2019 Professor für Musikwissenschaft/Sound Studies an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Davor Gast- und Vertretungsprofessor in Düsseldorf, Lüneburg und Berlin (HU) sowie wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Theorie und Geschichte der populären Musik an der Humboldt-Universität zu Berlin. *Sound review editor* von

»Sound Studies. An Interdisciplinary Journal« (Routledge). Mitherausgeber des Sammelbandes »Sound as Popular Culture. A Research Companion« (MIT Press 2016). Derzeit Arbeit an der Monographie »Listening Devices. A Sound and Music History of Records, Juke Boxes, and Sound Systems« (unter Vertrag bei Bloomsbury Academic). Forschungsinteressen: Musik und Medien seit 1800, Instrumente/Geräte des (Musik-)Hörens (Fokus: Kultur, Geschichte, Bewirtschaftung), Konzeptualisierung von Klang, produzierte Musik in Geschichte und Gegenwart.

Prof. Dr. Jens Schröter, Inhaber des Lehrstuhls »Medienkulturwissenschaft« an der Universität Bonn. Professor für Multimediale Systeme an der Universität Siegen 2008-2015. Leiter der Graduiertenschule »Locating Media« an der Universität Siegen 2008-2012. Seit 2012 Antragssteller und Mitglied des DFG-Graduiertenkollegs 1769 »Locating Media«, Universität Siegen. 2010-2014 Projektleiter (zusammen mit Prof. Dr. Lorenz Engell, Weimar) des DFG-Projekts: »Die Fernsehserie als Projektion und Reflexion des Wandels«. 2016-2018 Sprecher des Projekts »Die Gesellschaft nach dem Geld – Eröffnung eines Dialogs«, VW Stiftung. Ab 1.4.2018 Leiter (zusammen mit Anja Stöffler, FH Mainz) des DFG-Projekts: »Van Gogh TV. Erschließung, Multimedia-Dokumentation und Analyse ihres Nachlasses« (Laufzeit 3 Jahre). Ab 1.11.2018 Sprecher des Projekts »Die Gesellschaft nach dem Geld – Eine Simulation«, VW Stiftung (Laufzeit 4 Jahre). Ab 1.4.2020 Sprecher und Leiter des Planning Grants: »How is Artificial Intelligence Changing Science?«, VW-Stiftung. Forschungsschwerpunkte, Digitale Medien, Photographie, Fernsehserien, Dreidimensionale Bilder, Intermedialität, Kritische Medientheorie. April/Mai 2014: »John von Neumann«-Fellowship an der Universität Szeged; September 2014: Gastprofessur an der Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou, VR China; WS 14 15 Senior-Fellowship am DFG-Forscherkolleg »Medienkulturen der Computersimulation«, Leuphana-Universität Lüneburg. SS 17 Senior-Fellowship am IFK, Wien. WS 17 18 Senior-Fellowship am IKKM, Weimar. SS 20 Fellowship am SFB 1015 »Muße«, Freiburg. Jüngste Publikationen: (zusammen mit Till Heilmann): Marx. Geld. Digitale Medien, *Maske und Kothurn* 64, 1/2, 2018; (als Teil des »Projekts Gesellschaft nach dem Geld«): *Society after Money. A Dialogue*, Bloomsbury 2019; (zusammen mit Armin Beverungen, Philip Mirowski und Edward Nik-Khah): *Markets*, University of Minnesota Press 2019; *Medien und Ökonomie. Eine Einführung*, Springer 2019; (zusammen mit Christoph Ernst): *Zukünftige Medien. Eine Einführung*, Springer 2020. Visit www.medienkulturwissenschaft-bonn.de.

Erik Arkadi Seth (M.A.) *1986 in Gifhorn, bis 2009 Ausbildung zum Konditorgehelfe, 2015 Diplom bei Dörte Eißfeldt an der HBK Braunschweig, 2015 Stipendienaufenthalt am Art Center in Los Angeles, 2016 Meisterschüler bei Raimund Kummer und Sean Snyder, 2020 Master Kunstwissenschaft.

Christian Schulz (M.A.) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich »Medien, Algorithmen und Gesellschaft« am Institut für Medienwissenschaften an der Universität Paderborn. Zuvor war er Stipendiat im DFG-Graduiertenkolleg »Das fotografische Dispositiv« an der Hochschule für bildende Künste Braunschweig. Forschungsschwerpunkte: soziale Medien und ihre Medientheorien, Datenpraktiken, digitale Fotografie und Subjekttheorien. Er promoviert zum Strukturwandel sozialer Medien als affektive Arrangements. Letzte Publikationen: In Likes We Trust oder die unmögliche Möglichkeit vom Like als Gabe zu sprechen, in: Koch, Günter; Rottgeri, André: Populäre Artikulationen – Artikulationen des Populären, Transcript Bielefeld 2020; Mobile Foto-Filter – Von technischer Entstörung und bildästhetischer Aufwertung, in: Medienobservationen, hrsg. von Oliver Jahraus et al., 09.04.2019, online: <https://www.medienobservationen.de/pdf/20190409Schulz.pdf>; »Authentizität« im Kontext von Rap und Gentrifizierung, in: Pop-Zeitschrift, hg. von Thomas Hecken et al., 09.07.2018, online: <https://popzeitschrift.de/2018/07/09/authentizitaet-im-kontext-von-rap-und-gentrifizierung-von-christian-schulz9-7-2018/>

Prof. Dr. Hartmut Winkler, Dipl. Ing. FH (Architektur, Städtebau), Mag., Dr. phil. (Germanistik, Medienwissenschaft). 1999 bis 2017 Professor für Medienwissenschaft, Medientheorie und Medienkultur an der Universität Paderborn, Mit-Initiator und zeitweise Sprecher des Graduiertenkollegs *Automatismen*; seit 2017 im Ruhestand. Arbeitsgebiete: Medien, Kulturtheorie, Techniktheorie, Alltagskultur, Semiotik. Webpage: <http://homepages.uni-paderborn.de/winkler/>

LIEFERBARE HEFTE

Kulturen des Kopierschutzes I

Herausgegeben von Jens Schröter, Ludwig Andert, Carina Gerstengarbe, Karoline Gollmer, Daniel Köhne, Katharina Lang, Doris Ortinau, Anna Schneider u. Xun Wang; weitere Beiträger: Stefan Meretz u. Martin Senftleben.
2010 Jg. 10 H.1 - 135 Seiten

Kulturen des Kopierschutzes II

Herausgegeben von Jens Schröter, Ludwig Andert, Carina Gerstengarbe, Karoline Gollmer, Daniel Köhne, Katharina Lang, Doris Ortinau, Anna Schneider u. Xun Wang; weitere Beiträger: Brian Winston, Till A. Heilmann u. Alexander Fyrin.
2010 Jg. 10 H.2 - 138 Seiten

High Definition Cinema

Mit Beiträgen von Jens Schröter, Marcus Stiglegger, Helmut Schanze, Ivo Ritzer, Jörg von Brincken, Benjamin Beil, und einem Nachruf für Gundolf Winter.
Herausgeber: Jens Schröter, Marcus Stiglegger
2011 Jg. 11 H.1 - 111 Seiten

Game Laboratory Studies

Mit Beiträgen von Jens Schröter, Philipp Bojahr, Tobias Gläser, Lars Schröer, Gisa Hoffmann, Marlene Schleicher u.a.
Herausgeber: Benjamin Beil, Thomas Hensel
2011 Jg. 11 H.2 - 149 Seiten

Film Körper. Beiträge zu einer somatischen Medientheorie

Mit Beiträgen von Kai Naumann, Julia Reifenberger, Irina Gradinari, Susanne Kappesser, Romi Agel u.a.
Herausgeber: Ivo Ritzer, Marcus Stiglegger
2012 Jg. 12 H.1 - 145 Seiten

I am Error - Störungen des Computerspiels

Herausgeber: Benjamin Beil, Philipp Bojahr, Thomas Hensel, Markus Rautzenberg, Stephan Schwingeler, Andreas Wolfsteiner
2012 - Jg. 12 H.2 - 118 Seiten

Der Medienwandel der Serie

Mit Beiträgen von Gabriele Schabacher, Michael Cuntz, Nicola Glaubitz, Lorenz Engell, Herbert Schwab u. Isabell Otto.
Herausgeber: Dominik Maeder, Daniela Wentz
2013 - Jg. 13 H.1 - 145 Seiten

Vom Feld zum Labor und zurück

Mit Beiträgen von Anna Brus, Juri Dachtera, Anja Dreschke, Katja Glaser, Matthias Meiler u.a.

Herausgeber: Raphaela Knipp, Johannes Paßmann, Nadine Taha
2013 - Jg. 13 H.2 - 187 Seiten

Pasolini - Haneke: Filmische Ordnungen von Gewalt

Mit Beiträgen von Konrad Paul, Hans J. Wulff, Oliver Jahraus, Uta Felten, Marcus Stiglegger u.a.

Herausgeber: Marijana Erstic, Christina Natlacen
2014 - Jg. 14 H.1 - 130 Seiten

50 Jahre Understanding Media

Mit Beiträgen von Barbara Filser, Till A. Heilmann, Rembert Hüser, John D. Peters, Nina Wiedemeyer u. Marshall McLuhan.

Herausgeber: Jana Mangold, Florian Sprenger
2014 - Jg. 14 H.2 - 124 Seiten

Medien der Kooperation

Mit Beiträgen von Erhard Schüttpelz, Sebastian Gießmann, Susan Leigh Star, Heinrich Bosse, Kjeld Schmidt, Mark-Dang Anh, Ilham Huynh u. Matthias Meiler.

Herausgeber: AG Medien der Kooperation
2015 - Jg. 15 H.1 - 148 Seiten

Von akustischen Medien zur auditiven Kultur

Zum Verhältnis von Medienwissenschaft und Sound Studies

Mit Beiträgen von Rolf Großmann, Maren Haffke, Felix Gerloff, Sebastian Schwesinger, Lisa Åkervall, Sarah Hardjowirogo, Malte Pelleter u.a.

Herausgeber: Bettina Schlüter, Axel Volmar
2015 - Jg. 15 H.2 - 164 Seiten

PLAYIN' THE CITY

Artistic and Scientific Approaches to Playful Urban Arts

Mit Beiträgen von Miguel Sicart, Martin Reiche, Michael Straeubig, Sebastian Quack, Marianne Halblaub Miranda, Martin Knöll u.a.

Herausgeber: Judith Ackermann, Andreas Rauscher, Daniel Stein
2016 - Jg. 16 H.1 - 182 Seiten

Medienwissenschaft und Kapitalismuskritik

Mit Beiträgen von Christian Siefkes, Christoph Hesse, Christine Blättler, Martin Doll, Jens Schröter, Till A. Heilmann, Andrea Seier u. Thomas Waitz.

Herausgeber: Jens Schröter, Till A. Heilmann
2016 - Jg. 16 H.2 - 165 Seiten

Medienpraktiken

Situieren, erforschen, reflektieren

Mit Beiträgen von Anna Lisa Ramella, Christian Meyer, Christian Meier zu Verl, Raphaela Knipp, Christoph Borbach, Erhard Schüttpelz, Andreas Henze u.a.
Herausgeber: Mark Dang-Anh, Simone Pfeifer, Clemens Reisner, Lisa Villioth
2017 - Jg. 17 H.1 - 169 Seiten

Medien, Interfaces und implizites Wissen

Mit Beiträgen von Christoph Ernst, Jan Distelmeyer, Timo Kaerlein, Thomas Christian Bächle, Peter Regier, Maren Bennewitz, Regina Ring, Sabine Wirth u. Jens Schröter.
Herausgeber: Christoph Ernst, Jens Schröter
2017 - Jg. 17 H.2 - 155 Seiten

Queer(ing) Popular Culture

Mit Beiträgen von Daniel Stein, Uta Fenske, Florian Krauß, Joanna Nowotny, Rebecca Weber, Tim Veith, Joanna Stąskiewicz, Andreas Rauscher, A. Benedict Wolf u. Sebastian Zilles.
Herausgeber: Sebastian Zilles
2018 - Jg. 18 H.1 - 181 Seiten

Medienindustrien

Aktuelle Perspektiven aus der deutschsprachigen Medienwissenschaft

Mit Beiträgen von Florian Krauß, Skadi Loist, Nathalie Knöhr, Marion Jenke, Pablo Abend, Andy Räder, Kiron Patka, Elizabeth Prommer, Thomas Wiedemann u. Tanja C. Krainhöfer.
Herausgeber: Florian Krauß, Skadi Loist
2018 - Jg. 18 H.2 - 199 Seiten

Immersion

Grenzen und Metaphorik des digitalen Subjekts

Mit Beiträgen von Rainer Mühlhoff, Theresa Schütz, Franziska Winter, Christiane Heibach, Jan Torpus, Andreas Simon, u.a.
Herausgeber: Thimo Breyer, Dawid Kasprowicz
2019 - Jg. 19 H.1 - 146 Seiten

NEUE RECHTE UND UNIVERSITÄT

Mit Beiträgen von Jens Schröter, Clemens Knobloch, Friedemann Vogel, Erhard Schütz, Nadine Taha, Carolin Wiedemann, u.a.
Herausgeber: AG Siegen Denken
2019 - Jg. 19 H.2 - 166 Seiten

SPIEL | MATERIAL

Mit Beiträgen von Claudius Clüver, Max Kanderske, Timo Schemer-Reinhard,
Finja Walsdorff, Felix Raczkowski, Judith Ackermann, Pablo Abend u.a.

Herausgeber: GamesCoop

2020 - Jg. 20 H.1 - 199 Seiten

