

# 1. Was sind Algorithmenkulturen?

---

*Jonathan Roberge und Robert Seyfert*

Die gegenwärtig beobachtbare Ausbreitung von Algorithmen stellt uns vor eine doppelte Herausforderung. Sie stellt sowohl unsere Gesellschaft als auch die Sozialwissenschaften im Speziellen vor die Aufgabe, Algorithmen eingehend zu erforschen und ein Verständnis von deren Ausbreitung zu erlangen. Algorithmen haben ihre Logik in die Struktur aller sozialen Prozesse, Interaktionen und Erfahrungen eingewoben, deren Entfaltung von Rechenleistungen abhängig ist. Sie bevölkern mittlerweile unser gesamtes Alltagsleben, von der selektierenden Informationssortierung der Suchmaschinen und *news feeds*, der Vorhersage unserer Präferenzen und Wünsche für Onlinehändler, bis hin zur Verschlüsselung von personenbezogenen Informationen auf unseren Kreditkarten und der Berechnung der schnellsten Route in unseren Navigationsgeräten. De facto wächst die Liste der Aufgaben, die Algorithmen erledigen rasant an, so dass kaum mehr ein Bereich unseres Erfahrungsraumes von ihnen unberührt bleibt: Ob es um die Art und Weise geht, wie wir Kriege mittels Raketen und Drohnen führen, oder wie wir unsere Liebesleben mithilfe von Dating Apps navigieren, oder aber wie wir die Wahl unserer Kleidung von Wettervorhersagen bestimmen lassen – Algorithmen ermöglichen all dies auf eine Weise, die auf den ersten Blick verlockend simpel erscheint.

Einen ersten Weg sich Algorithmen zu nähern, eröffnet Kowalskis klassisch gewordene Definition: »Algorithmus = Logik+Kontrolle« (Kowalski 1979). Indem Algorithmen sowohl komplexe als auch einfache Sortierverfahren gleichzeitig nutzen, kombinieren sie *High-Level-Beschreibungen*, eine eingebettet Befehlsstruktur und mathematische Formeln, die in verschiedenen Programmiersprachen verfasst werden können. Ein Geflecht an Problemen kann in einzelne Schritte zerlegt und neu zusammengesetzt werden und so von verschiedenen Algorithmen weiterverarbeitet und prozessiert werden. Die weit über die Mathematik und die Computerwissenschaften hinausreichende Macht und das allgemeine Leistungsvermögen der Algorithmen sind folglich auf deren Vielseitigkeit zurückzuführen. So konstatiert Scott Lash etwa: »eine Gesellschaft ubiquitärer Medien stellt eine Gesellschaft dar, in der Macht zu-

nehmend in den Algorithmen steckt«<sup>1</sup> (Lash 2007: 71), eine Vorstellung, die sich auch bei Galloway wiederfindet, wenn er schreibt: »die Macht residiert heutzutage in Netzwerken, Computern, Algorithmen, Informationen und Daten« (Galloway 2012: 92). Und doch ist es geboten, solchen Formulierungen zurückhaltend zu begegnen, denn ihnen wohnt die Tendenz inne, zu schnell kritische Urteile zu fällen. Zwar erfassen solcherlei Formulierungen wichtige Herausforderungen, die mit dem ›Aufstieg der Algorithmen‹ zweifelsohne verbunden sind, allerdings insinuiieren sie auch das Moment eines teleologischen bzw. deterministischen, gleichsam ›verführerischen‹ Dramas, wie Ziewitz jüngst warnend einwarf (Ziewitz 2016: 5). Algorithmen stellen aus dieser Perspektive zuvorderst profane, wenngleich tief in unsere Gesellschaftsstruktur eingelassene, Bestandteile dar. Viel eher noch als omnipotente Souveräne gegenwärtiger Gesellschaft, lassen sich Algorithmen als vieldeutig und mitunter auch als äußerst chaotisch charakterisieren. Entscheidend ist dann die Frage, wie und vor allem *warum* die scheinbare Einfachheit der Algorithmen untrennbar von deren immenser Komplexität ist – Komplexität hier im Sinne der vielseitigen Einsatzfähigkeit der Algorithmen und der Multiplizität ihrer Wirkungen und Wechselbeziehungen. Dies sind nun Fragestellungen epistemologischen, wie auch ontologischen Charakters, die sich nicht nur den Sozialwissenschaften stellen, sondern die Gesellschaft im Allgemeinen betreffen. Der Algorithmus als Sortierverfahren das stets beides ist, ein *bekanntes Unbekanntes* sowie ein *unbekanntes Bekanntes* bedarf selbst noch eines sortierenden Zurechtrückens.

Freilich ist diese Einleitung nicht die erste, diejenigen Schwierigkeiten hervorzuheben, die sich beim Versuch der wissenschaftlichen Durchdringung von Algorithmen ergeben. So bezeichnet Seaver die Algorithmen etwa als »knifflige Gegenstände der Erkenntnis« (Seaver 2014: 2) und auch Sandvig verweist auf »die Schwierigkeiten Algorithmen zu erklären« (Sandvig 2015: 1; siehe dazu auch Introna 2016; Barocas et al. 2013). So konzeptuell weitsichtig diese Einwände auch sind, sie schließen derweil keineswegs die Notwendigkeit aus, das Maß dieser Unsichtbarkeit und Unergründbarkeit der Algorithmen zu begreifen. Nur allzu oft wird der Algorithmus als *black box* heraufbeschworen und darauf verwiesen, dass man es mit ungemein wertvollen und darüber hinaus patentierten Geschäftsgeheimnissen zu tun hat, die von Unternehmen wie Amazon, Google und Facebook vor firmenfremden Zugriffen geschützt sind. Zahllose Technik-, Wirtschafts-, Rechts- und Politexperten betonen denn auch, dass ihre Enthüllung, d.h. der öffentliche Zugriff auf die Algorithmen, gleichbedeutend mit ihrem Ende wäre (Pasquale 2015). An dieser Stelle beginnt die Sache allerdings schon komplizierter zu werden. Es gibt nicht eine *black box*,

---

1 | Hier, wie im Folgenden handelt es sich um meine Übersetzung. Die Seitenzahlen beziehen sich auf das jeweilige Original. A.d.Ü.

sondern eine Vielzahl an *black boxes*. Die Undurchsichtigkeit der Algorithmen ist durch eine multiple Opazität gekennzeichnet und die verschiedenen Formen der Opazität ergeben sich aus spezifischen Relationierungen innerhalb einer Fülle von menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren. Wenngleich nur wenige Autoren die Pluralität dieser Opazität betonen (Burrell 2016; Morris 2015), bleibt es ein nicht zu übersehendes Merkmal, dass Algorithmen überhaupt nur in dichten, vielfältigen und durchaus auch spannungsvollen Umwelten existieren können.

Aus dieser inhärent lebhaften, dynamischen und unscharfen Beschaffenheit der Algorithmen erschließt sich auch, warum Algorithmen einen so schwer fassbaren Forschungsgegenstand darstellen. Kitchin drückt das folgendermaßen aus: »die Erzeugung eines Algorithmus entfaltet sich kontextuell über Verfahren wie *trial and error*, Spiel, Kollaboration und Aushandlung« (Kitchin 2014: 10). Hierbei ist der letztgenannte Begriff der Aushandlung (negotiation) von besonderer Bedeutung, denn er verweist sowohl auf eine Möglichkeitsbedingung als auch auf eine spezifische Problematik der Algorithmen. Auf einer basalen Ebene ließen sich Algorithmen als *anthropologisch verwoben* mit ihren Nutzern und Herstellern bezeichnen. In anderen Worten: Es besteht eine »konstitutive Verstrickung«, das meint, »es sind nicht nur wir, die wir die Algorithmen erstellen, sie erstellen auch uns« (Introna/Hayes 2011: 108). Nun besteht die Charakteristik einer solchen wechselseitigen Verflechtung gerade darin, dass man Algorithmen nicht gänzlich »enthüllen«, sondern nur bis zu einem gewissen Grade »entpacken« kann. Sie sind gewissermaßen *zeitlich verwurzelt*, sie entstehen nach ihren eigenen Rhythmen, oder um es in Shintaro Miyazakis Worten zu sagen: »sie müssen sich entfalten und verkörpern so Zeit« (Miyazaki, in diesem Band 174). Eine weitere Metapher, die sich in diesem Zusammenhang zur Veranschaulichung anbietet, ist Latours Konzept der Kaskade: Algorithmen bewegen sich auf nicht-linearen Pfaden, befinden sich in stetigem Wandel, sind stetiger Fluktuation und Abweichung ausgesetzt (Latour 1986: 15f.). Diese stetigen Veränderungen machen es entsprechend schwer, mitunter sogar unmöglich, ihnen zu folgen. Was es hier abermals hervorzuheben gilt, ist der praktische, ja »profane« Charakter der Algorithmen: Sie entfalten sich in einem Zustand der ununterbrochenen Aushandlung und befinden sich somit in einem kontinuierlichen Zwischenstadium. Seaver zufolge ist für die Algorithmen gerade kennzeichnend, dass »stetig unzählige Hände in sie hineinreichen, sie justieren, und anpassen, Teile austauschen und mit neuen Arrangements experimentieren (Seaver 2014: 10).

Die vielfältigen Entfaltungsmodi der Algorithmen rufen altbekannte medientheoretische Erkenntnisse in Erinnerung, verändern aber gleichsam deren Vorzeichen. So stellte bereits Weiser fest, dass die am tiefsten greifenden und am nachhaltigsten wirkenden Technologien jene sind, die verschwinden (Wei-

ser 1991: 95). Indes, es steckt durchaus noch mehr dahinter. Wir würden die Gelegenheit gerne dafür nutzen zu unterstreichen, dass die konkreten Entfaltungsmodi der Algorithmen in ihren Formen der Wirksamkeit – in ihrem Tun – diese mit neuen und komplexen Bedeutungsdimensionen versorgen. Es geht hierbei also um Formen der Handlungsträgerschaft (*agency*) und Performativität, welche die Algorithmen verkörpern. Freilich gibt es mittlerweile schon eine ganze Traditionslinie von Forschern, die sich innerhalb des praxeologischen Paradigmas im weitesten Sinne, den Algorithmen widmen. Zu nennen wären hier Lucas Introna (in diesem Band, 2016, 2011), Adrian Machenzie (2005), David Beer (2013) und Solon Barocas et al. (2013). In gewisser Weise schließen wir hier an, wenn wir Andrew Geoffeys überzeugende Einsicht in Erinnerung rufen, dass »Algorithmen produktiv tätig sind und dass ihrer Syntax eine Befehlsstruktur inhärent ist, die ihnen eben dies ermöglicht.« (Andrew Geoffeys 2008: 17) Eine mindestens ebenso treffend zugespitzte Einsicht liefert Donald MacKenzie, wenn er feststellt, dass es sich bei einem Algorithmus um eine Maschine und nicht um eine Kamera handelt (MacKenzie 2006). Nun ließe sich viel zu diesem Ansatz sagen, und es wird noch wichtig sein, zur rechten Zeit auf ihn zurückzukommen. An dieser Stelle genügt es zunächst festzuhalten, dass die Handlungsträgerschaft der Algorithmen, als etwas völlig anderes begriffen werden muss, als es der Begriff der ›Handlung‹ insinuiert, insofern dieser Unilinearität und Zielgerichtetheit impliziert. Es verhält sich gerade gegenteilig: Die Form der Handlungsträgerschaft der Algorithmen lässt sich am treffendsten als eine fraktale beschreiben. Eine Handlungsträgerschaft also, die zahlreiche Outputs aus multiplen Inputs produziert (Introna 2016: 24). Was sich in Bezug auf Algorithmen unter dem Begriff der ›Kontrolle‹ fassen lässt, ist tatsächlich sehr beschränkt – vor, während und nach dem Operieren eines Algorithmus' ist einfach zu viel vorausgesetzt und involviert. So muss man den eingangs angeführten temporalen und anthropologischen Verbundenheiten (entrenchments) der Algorithmen noch den Begriff der Selbstverankerung (selfentrenchment) anfügen, um ersichtlich zu machen, dass ein Algorithmus mit zahlreichen anderen Algorithmen in undurchsichtigen und verschlungenen Netzwerken verflochten ist. Menschliche wie nicht-menschliche Einflussfaktoren sind entscheidend und können nur allzu leicht zu Fehlanspassungen, unvorhersehbaren Ergebnissen und, wie wir später noch sehen werden, zum dramatischen Scheitern der Algorithmen führen. Es scheint fast so, als realisierten sich Algorithmen durch eben die Möglichkeit ›lost in translation‹ zu sein. Das gilt nicht nur hinsichtlich ihrer Relationierung mit Maschinen, Codes, und vielleicht sogar mehr noch für deren Relationierungen auf der Ebene der Diskurse. Dieser Zwischenstatus kennzeichnet die gesamte Anwendbarkeit und Performativität, welche Algorithmen definieren. Algorithmen sind performativ per definitionem und performativ sein bedeutet, unter allen Umständen heterogen zu sein (Kitchin 2014: 14f.; Seaver 2014). Jene ver-

worrenen Entfaltungen der Algorithmen richtig und sorgfältig zu entziffern, stellt für die Sozialwissenschaften im Allgemeinen und die Kulturosoziologie im Besonderen eine dringende Herausforderung dar. Um nur einige der sich aufdrängenden Fragen zu nennen: Was passiert mit Algorithmen, sobald sie zu einem gesonderten Gegenstand der Forschung gemacht werden? Und wie sollten oder müssen wir uns darauf einstellen? Inwiefern müssen oder sollten wir unsere heuristischen Instrumente anpassen, welche Grade der Präzision, welche Schwerpunktwechsel anpeilen?

Es ist nun der richtige Moment, den Forschungsstand zu Algorithmen in den sogenannten ›weichen Wissenschaften‹ zu taxieren und dabei beides, Schwächen wie Vorzüge zu analysieren. In der Tat hat die Forschung zu Algorithmen bereits einen gewissen Reifegrad erreicht, und das obwohl sie erst seit kurzer Zeit in den Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften aufgetaucht ist. Gegenwärtig gibt es einige vielversprechende Strömungen, die allerdings quer zueinander fließen und eher koexistieren, als sich wechselseitig zu befruchten. Erstens wären hier Autoren zu nennen, die eine Art von ›Inselbegrifflichkeit‹ bilden: »algorithmic turn« (Uricchio 2011), »algorithmische Ideologie« (Mager 2012), »algorithmische Identität« (Cheney-Lippold 2011), »algorithmisches Leben« (A Moor/Piotukh 2016) wären hier unter anderen zu nennen. Es finden sich auch schon nennenswerte Bestrebungen zu einer »Soziologie der Algorithmen«, die aus den Feldern der STS und der Social Studies of Finance hervorgegangen sind (MacKenzie 2015, Wansleben 2012). Ebenso lassen sich erste Gehversuche der *Critical Algorithm Studies* beobachten (The Social Media Collective 2015). Zudem ließen sich in den letzten Jahren einige wichtige Konferenzen zum Thema in Nordamerika und Europa registrieren: ›Governing Algorithms‹ (Barocas et al. 2013), sowie diejenige, die zu diesem Buchprojekt geführt hat, seien hier erwähnt (Ruhe 2014). All jene unterschiedlichen Ansätze der letzten Jahre haben richtungsweisende epistemologische Fragen aufgeworfen. Diese betreffen nicht zuletzt den angemessenen Umfang, den man der Forschung zu Algorithmen beimessen sollte, sondern auch die Frage nach der richtigen Distanz zum Gegenstand der algorithmischen Kultur steht im Raum und betrifft mithin das adäquate Maß an kritischer Reflexion des Forscherstandpunktes. Eine weitere virulente Problemlage betrifft das gegebene Risiko in die »Falle des Neuen« zu tappen, oder anders formuliert: Die Frage steht im Raum, ob es sich bei den Algorithmen nicht ›nur‹ um eines jener ausschließlich von der eigenen Adoleszenz zehrenden »heißen Themen« handelt (Beer 2003: 6f.; Savage 2007).

Konzeptionelle Innovation im Lichte dieser Frage- und Problemstellungen müsste folglich bedeuten, auch auf etablierte und bereits bewehrte Heuristiken zurückzugreifen und auf diesen aufzubauen. Wir möchten diese Einführung daher auch dafür nutzen, eine klassische Intervention Alexander R. Galloways zu überdenken und zu modifizieren: Galloway hatte unsere Kultur

bekanntlich als eine Kultur des Algorithmus gedeutet (Galloway 2006). Die Idee, unsere Kultur als eine algorithmische zu charakterisieren steht dabei durchaus mit den umfassenderen und etablierten kultursoziologischen Bemühungen im Einklang, ›Bedeutung ernst zu nehmen‹. Was heißt das? Es geht darum, Bedeutung nicht als ein Produkt immaterieller, frei flottierender Signifikationsprozesse zu bestimmen, sondern als etwas tief in der Wirklichkeit verwurzelt und mit Handlungsträgerschaft und Performativität eng verwobenes zu verstehen. In der Tat, eine Kultursoziologie der Algorithmen ist nur möglich, insofern Algorithmen sowohl als bedeutsam als auch als performativ begriffen werden – Algorithmen sind bedeutsam, *weil* sie performativ sind und *vice versa*. Die zuvor angeführten Perspektiven sind zweifelsohne beachtenswerte Beiträge, unserer Auffassung nach generieren sie jedoch eher das Desiderat nach einer dichteren, tiefer schürfenden und komplexeren Analyse der Algorithmenkulturen, als dass sie eine solche überflüssig machen würden. Im Titel des Bandes klingt es ja schon an: Wir wollen die Möglichkeit einer Algorithmenkultur adressieren, nicht ohne diese dabei mit Pluralisierungen zu ergänzen, oder besser noch: diese mit Pluralisierungen zu kontaminieren.

## **KULTURELLE PLURALITÄT INNERHALB DER ALGORITHMENKULTUREN**

Trotz seines theoretischen Potentials wurde Galloways Argument nie weiter ausgeführt oder vertieft und es erscheint uns daher von eher inspirierendem denn von analytischem Wert. Jüngst ist es insbesondere Ted Striphas, der »historisch-definitive« Versuche unternimmt, um zu ergründen, was genau eine algorithmische Kultur im Kern ausmachen könnte (Striphas 2015, 2009; Hallinan/Striphas 2014; Roberge/Melançon im Erscheinen; bedingt auch Kushner 2013). Die Art und Weise, wie er (in diesem Fall mit seinem Ko-Autor Blake Hallinan) dieses Vorhaben angeht, entbehrt nicht einer humanistischen Note. Das zeigt sich etwa in der Frage: »Was bedeutet und was könnte *Kultur* zukünftig bedeuten, angesichts der wachsenden Präsenz algorithmischer [Empfehlungs-]Systeme [...]?«. (Hallinan/Striphas 2014: 119) Anders formuliert, Striphas ist auf der Suche nach essentiellen, wenn nicht gar ontologischen Kategorien, in Hinblick auf Konzepte wie »Arbeit der Kultur« oder »Weltkulturerbe« und deren tiefgreifender Transformation im Zuge der Automatisierung. Kulturelle Zirkulations- Selektions- und Klassifikationsprozesse unserer Tage werden, so Striphas' Diagnose, zunehmend von »algorithmischen Berufungsgerichten« bestimmt. Seine Argumentation ist epistemologisch stichhaltig und erfasst die wesentlichen Facetten der Debatte. Einerseits würdigt er stets die mehrdimensionale Beschaffenheit der Algorithmenkultur und betont, dass die semantischen und technischen Elemente

nicht voneinander zu trennen sind. Andererseits ist er sich vollkommen darüber im Klaren, dass sich die ›öffentliche‹ Beschaffenheit der Kultur gegenwärtig Prozessen der Privatisierung ausgesetzt sieht und sich zunehmend auf verstreute *black boxes* verteilt. Wenn man nach etwas Problematischem innerhalb von Striphas Argumentation sucht, so findet man es (wenn überhaupt) an anderer Stelle. Ein neuralgischer Punkt befindet sich in der Tendenz zur Abstraktion und Allgemeinheit, und dem damit einhergehenden Mangel an Konkretion. Um es wiederum konkreter zu formulieren: Zu konstatieren, dass wir gegenwärtig eine Verlagerung hin zu algorithmischer Kultur vernehmen, erfordert keineswegs einen einzigen allumfassenden und alles revidierenden theoretischen Spielzug. Striphas Vorstellung von Algorithmenkultur bleibt jedoch der *einen* Kultur verpflichtet. So einleuchtend und folgerichtig Striphas Argumentation auch verfährt, letztlich hat sie es daher schwer, der gegenwärtigen algorithmischen Pluralität gerecht zu werden und die Varietät an heterogenen und fraktalen Algorithmen zu erfassen. Die Aufgabe lautet ergo wie folgt: Wie erlangen wir ein adäquates Verständnis von Algorithmen; ein Verständnis das Bedeutung ernst nimmt und dabei die den Algorithmen innewohnende Performativität und Unordnung wahrnimmt? Ein möglicherweise gangbarer Weg führt uns zunächst etwas weiter in die Vergangenheit zurück. Schon zu Anfang der 1970er Jahre insistierte Michel de Certeau darauf, dass jedweder Definitionsversuch von *Kultur* nur im Plural erfolgen kann und nur auf der Einsicht in die irreduzible Multiplizität von Kultur aufbauen könne (de Certeau 1974). Obleich sich de Certeau der heutigen Bedeutsamkeit der Algorithmen freilich nicht prospektiv bewusst sein konnte, erweisen sich seine Überlegungen in unserem Zusammenhang als fruchtbar, da sie uns daran erinnern, dass wir es mit einem Zeitalter der algorithmischen *Kulturen* im Plural zu tun haben.

Es mag mit Begriffen logisch schwer vermittelbar erscheinen, aber das eine kann sehr vieles sein, und eine Vielzahl distinkter Elemente kann sich sehr wohl als kommensurabel erweisen. Man denke nur an die Archipele der Bahamas oder der Philippinen, um ein anschauliches Exempel zu geben. Gerade in Bezug auf Algorithmen ist es nun wichtig zu verstehen, wie bestimmte separierende Einhegungen sich letztlich zu einem größeren Ganzen fügen. Freilich gibt es viele Wege, solcherart Einhegungen intelligibel zu machen. Einer, mittlerweile zum kultursoziologischen Mainstream avancierter Weg findet sich mit Jeffrey Alexanders Begriff der ›relativen Autonomie‹ der Kultur, welcher die Interdependenz kultureller Realitäten und anderer sozialer Kräfte unterstreicht (Alexander 2004, 1990; Alexander/Smith 2002, 1998; Sanz/Stančík 2013). Von hier aus lässt sich verständlich machen, wie Algorithmen ein ›routinisiertes‹ Innen, eine innere, selbstreferentielle Logik generieren können, die gleichsam in ein Kraftfeld stetiger Wechselwirkungen mit Bedeutungen eingespannt ist. Algorithmen sind textuelle Realität, noch bevor sie zu ma-

thematischen Kalkulationen werden und kristallisieren zugleich Imaginäres, Hoffnungen und Erwartungen: »Insofern sind Algorithmen als eine Unterform allgemeiner performativer Praktiken zu verstehen, zu denen u.a. Rituale, Narrative und andere symbolische Handlungen zählen«, wie Valentin Rauer es an späterer Stelle in diesem Band so schön ausdrückt (193). Als kontingente »Normalisierer« und Stabilisatoren führen sie ein symbolisches Eigenleben, welches – textuellen Artefakten gleich – nur aus ihrem spezifischen Kontext heraus intelligibel wird. Eine Kultursoziologie der Algorithmen solcher Façon ruht auf einem originellen und gleichsam sehr soliden theoretischen Fundament. Jeffrey Alexanders Begriffskomposition der »relativen Autonomie« deckt sich durchaus auch mit Lorraine Dastons jüngster narratologischen Untersuchung des Algorithmus, die sich »spezifische Geschichten und Mythologien [...] des Algorithmus« zum Gegenstand macht (2004: 362). So konnte Lucas Introna beispielsweise aufzeigen, wie bestimmte Sets an Algorithmen – Algorithmen-Netzwerke oder Algorithmenfamilien – die genutzt werden, um Plagiate aufzuspüren, die althergebrachte Definition dessen brüchig werden lassen, die bestimmt, was als originaler Text gilt. Da Algorithmen dazu in der Lage sind, Kopien über verdächtige Wortketten zu identifizieren, haben Autoren ihren Schreibstil an die Funktionsweise der Algorithmen angepasst und verändert. Algorithmen zur Plagiatserkennung sind letztlich also nur dazu in der Lage, »den Unterschied zwischen geschickten Kopierern und ungeschickten Kopierern« zu entdecken. Dabei entwerfen die Algorithmen paradoxerweise performativ ein gekonnt kopierendes Subjekt (als das eines »Originale« fabrizierenden Autors), was wiederum eine ganze Kultur des Handels von Originalen und Ghostwriter-Dienstleistungen hervorgebracht hat (Introna 2016: 36). Anstatt Algorithmen utilitaristisch als bloße Hilfsmittel zu behandeln, zielt die Erforschung von Algorithmenkulturen auf die Untersuchung *bedeutungsvoller performativer* Effekte, welche mit algorithmischen Zugriffen auf die Welt einhergehen: Was *tun* Algorithmen, was bringen sie kulturell hervor? Wie generieren sie Sinn aus ihren Umgebungen und den verschiedenen Kategorien, die Menschen nutzen, um die Algorithmen zu deuten?

Wie sich herausstellt, besteht einer der hervorstechendsten Punkte dieser Einleitung darin, die Algorithmenkulturen als *un multiple* zu betrachten. Nick Seaver argumentiert diesbezüglich ganz ähnlich, wenn er vorschlägt, »statt Algorithmen-in-der-Wildnis als einsame Objekte zu behandeln [...] sollten wir sie möglicherweise als Populationen verstehen, die es stichprobenartig zu untersuchen gilt« (2014: 6). Algorithmen sind dynamische Entitäten, die sich mit bestimmten Wissens- und Erfahrungsaggregaten auf komplex strukturierte Weisen verweben. Daher besteht ein weiterer vielversprechender Ansatz, diese relative Autonomie und die Mechanismen partieller Einhegung zu verstehen darin, sich der Sprache der Kybernetik zu bedienen (Totaro/Ninno 2014; Becker 2009). Feedbackschleifen, Entscheidung qua Klassifikation, fortlaufende



Adaption und fortwährender Informationsaustausch sind ja allesamt Charakteristika rekursiver, quasi-zirkulärer Routinen, welche die nicht-lineare Entfaltung von Algorithmen kennzeichnen. Göran Boling und Jonas Anderson Schwartz haben dieser Idee denn auch vor kurzem eine praktische Wendung gegeben, indem sie feststellten, dass

»(a.) das Fachpersonal in der täglichen Arbeitstätigkeit antizipieren muss, was der Endverbraucher denkt und fühlt; [...] und dass] (b.) viele alltägliche Nutzerinnen zu antizipieren versuchen, was das [...] Mediendesign mit ihnen machen wird, [...] was wiederum einen Rückgriff auf (a.) zur Folge hat« (Boling/Anderson Schwartz 2015: 8).

Google dient hier als ein vortreffliches Beispiel. Wie Dominique Cardon darlegt hat, gibt es hier einen multivalenten und komplexen »PageRank spirit« (2013, vgl. auch in diesem Band) in dem symbolische und performative Aspekte stetig interagieren. Ein solcher »Spirit« lässt sich etwa in den zyklischen Antizipationen von Bedürfnissen, in der Zufriedenheit mit dem Ergebnis und der Personalisierung der Navigation – allesamt für die Suchmaschine typische Verfahren – sehr leicht ausmachen. Dieser »Spirit« zeigt sich aber auch in der Einführung ausgeklügelter Algorithmen der letzten Jahre wie etwa Panda, Penguin, Hummingbird und Pigeon – und in ihrem Kampf gegen die »verschmutzenden Kräfte« der Suchmaschinenoptimierung (Röhle 2009). In letzter Zeit wird dieser Spirit auch in Googles Bestrebungen sichtbar, eine Balance zwischen normaler leistungsorientierter Indexierung und den eigenen kommerziellen Bedürfnissen zu finden, welche der Finanzierung zukunftsweisender technologischer Unternehmungen dienen. Die drei angeführten Beispiele sind nun nicht nur selbst rekursiver Natur, sie sind auch selbst miteinander verknüpft, zusammen kreieren sie eine unverwechselbare, machtvolle und bedeutsame Algorithuskultur. Genau das macht Googles eigene »Suchkultur« (Hilles et al. 2013) aus oder um es unverblümt zu formulieren: das Googleplex (Levy 2011). Verweist eine solche Kultur darauf, dass das Unternehmen keine Ahnung davon hat, was draußen vor sich geht? Mit Sicherheit nicht. Nein, es bedeutet vielmehr, dass Googles Algorithuskultur mit anderen Kulturen kooperieren oder sich gar in vielerlei Hinsicht überschneiden kann – wir analytisch allerdings nichtsdestotrotz gut daran tun, diese einzelnen Kulturen nicht zu verwischen. Eine scharfsinnige Analytik von Algorithuskulturen sollte sowohl zur Nahaufnahme als auch zur Fernsicht fähig sein, um die Spezifika bestimmter algorithmischer Kulturen ebenso in den Blick zu bekommen, wie die übergreifenden Gemeinsamkeiten zwischen ihnen.

Die Beispiele hierfür dürften sehr zahlreich sein: Individualität *und* Reichweite, Eigenart *und* Gemeinsamkeit, Besonderheit *und* Vergleichbarkeit, das kleine *und* das große Ganze. Natürlich können sich Algorithmen quer zu verschiedensten sozialen, ökonomischen und politischen Sphären bewegen.

So etwa, wenn von Vorhersagealgorithmen auf dem Finanzmarkt Gebrauch gemacht wird, die sich der Wahrscheinlichkeitstheoreme aus dem Feld der Glücksspiele bedienen und diese dabei in ein anderes Feld überführen und transformieren. Man denke ferner an die Entwicklung künstlicher Intelligenz, die auf die Computeralgorithmen der Schachspiele zurückgegriffen haben und so die Zukunft künstlicher Intelligenz auf Jahre geprägt haben (Ensmenger 2012). Algorithmenkulturen sind folglich nicht an fix bestimmte Gebiete gebunden. Sie sind eher mobil einsatzfähige Verfahren, die angepasst, transformiert und für verschiedene Gebrauchszusammenhänge maßgeschneidert werden können. In der Tat dient dieser Sammelband als ein Beleg für diese Behauptung. Jedes einzelne Kapitel nimmt sich auf je spezifische Weise der Frage an, was es für Algorithmen bedeutet, kulturell verwoben und performativ wirksam zu sein. Jedes Kapitel erforscht die Dichte spezifischer Assemblagen oder Ökologien indem es je spezifische Interpretationen vorschlägt. Wir werden uns gleich dem genauen Inhalt der folgenden Kapitel zuwenden. An dieser Stelle genügt es hervorzuheben, dass es an der Leserin ist, hin und her zu navigieren und diejenigen Fragen zu stellen, die ihr angebracht erscheinen. Ebenso obliegt es dem Leser mit den verschiedenen intellektuellen Möglichkeiten zu ringen, die in den folgenden Kapiteln eröffnet werden.

Zu behaupten, dass es sich bei Algorithmenkulturen um *un multiple* handelt, schließt die Frage danach, was denn ihre variable und zugleich gemeinsame Beschaffenheit konstituiert keineswegs aus. Im Gegenteil, die Feststellung erhöht eher noch den Bedarf nach einer plausiblen Antwort auf diese Frage. Algorithmen sind in der Tat stets mit je besonderen Problemen oder Fragestellungen verbunden, die immer spezifisch und doch ähnlich zugleich sind. Wir möchten, wie andere vor uns, darauf hinweisen, dass diese Herausforderungen immer die Frage nach »der Macht Bedeutung zu ermöglichen und festzusetzen« mit sich führen und wiederaufbereiten (Langlois 2014; Roberge/Melançon im Erscheinen). Tatsächlich ist diese Problemstellung so alt wie die Idee der Kultur selbst und die Sozialwissenschaften waren sich dieser Problemstellung seit ihrer Gründung auch stets bewusst (Johnson et al. 2006). Kulturen sind auf Legitimität angewiesen, ebenso sind es Algorithmen und Algorithmenkulturen. Es geht folglich um Autorität und Vertrauen; um die stetige Verflechtung symbolischer Repräsentation und nüchternen Performanz; es geht um die Produktion wie Rezeption diskursiver Arbeit. Wir erleben in unserer Zeit die Etablierung einer »neuen Normalität«, in der Algorithmen Teil der Sinnstiftung des kulturellen Imaginären geworden sind. Ihre Akzeptanz begründet sich weniger durch den Bezug auf eine transzendente Instanz im klassischen Sinne, sondern durch eine »zeitgenössischere«, immanenterer Art und Weise. Scott Lashs Einsicht hinsichtlich des Legitimationsprinzips der Algorithmen ist hier zentral: Algorithmen erlangen »Legitimität durch Performanz« (Lash 2007: 67). Ihre Echtzeit-Entfaltung lässt sie nicht nur kosten/

nutzen-effizient, sondern auch im epistemologischen wie moralischen Sinne als *objektiv* erscheinen. Ihre Legitimation funktioniert und basiert recht profan in und auf einer abgeschlossenen Routine die besagt: *Algorithmen funktionieren direkt und einfach, sie liefern Lösungen etc.* Neutralität und Unparteilichkeit werden eingeflüstert oder stillschweigend vorausgesetzt. Tarleton Gillespie deutet etwas Ähnliches an, wenn er bemerkt: »Algorithmen sind weit mehr als schlichte Werkzeuge, sie sind auch Stabilisatoren von Vertrauen, sie fungieren als praktische und symbolische Versicherungen dafür, dass Bewertungen als gerecht und genau, als frei von Subjektivität, Fehlern oder Verzerrungen gelten« (Gillespie 2014: 79; Mager 2012). Das ist die Magie des Profanen. Objektivität als ein Informationsprozess, Resultat und Glaube ist ein Äquivalent für die Legitimität als eine Form des Glaubens. Die Stärke der Algorithmen besteht nun gerade darin, Objektivität auf die äußere Welt zu projizieren (auf das, was in Rankings erscheint bspw.) und zugleich in Bezug auf ihr inneres Selbst zu akkumulieren. Das begründet sich in dem Umstand, dass jede Instanz der Einschätzung und Bewertung auf eine Art und Weise konstruiert sein *muss*, die selbst wertgeschätzt wird. Gillespie ist in dieser Hinsicht sehr hellsichtig, wenn er anmerkt: »die Legitimität dieser Funktionsmechanismen muss entlang der Bereitstellung von Information selbst erfolgen« (Gillespie 2014: 179). Legitimität erlangt hier eine ontologische Dimension.

Das bedeutet nun allerdings nicht, dass das Bestreben nach und das Erlangen von Legitimität ein leichtes Unterfangen wäre. Performanz und Rechtfertigung existieren nur in Abhängigkeit von einer Öffentlichkeit und deren Rezeption. Die Rezeption ist freilich ein durch und durch kulturelles Phänomen, sie formt sich mittels Deutungen, Erwartungen, Affekten, Mutmaßungen und der gleichen (Galloway 2013; Seyfert 2012; Kinsley 2010). Mit anderen Worten, Rezeption ist qua definitionem unstabil und uneinheitlich. Was Scott Lash »Legitimation durch Performanz« nennt, ist folglich nichts weniger als das Ergebnis von Aushandlungsprozessen. Performanz und Rezeption sind miteinander verwoben und bilden so Routinen und Kulturen heraus in denen das Vertrauen, das den Algorithmen entgegengebracht wird, stets umkämpft ist. Die Hoffnungen und Wünsche, die den Algorithmen von den einen entgegengebracht werden, sind die Ängste und Abneigungen der anderen. Ebenso wie Rechtfertigung performativ wirkt, tut es auch Kritik. Die Kontroverse, die um *Google Glass* entbrannte ist ein beispielhafter Fall. Unsere Recherchen haben gezeigt, wie viel Gestaltungs- und Stilüberlegungen in Googles unternehmerische Planung zum *Wearable Computing* eingegangen sind (Roberge/Melançon im Erscheinen). Um eine größere Breitenwirkung zu erzielen, engagierte das Unternehmen beispielsweise einen schwedischen Designer, der bei der Gestaltung des Gerätes helfen sollte, was sowohl die Auswahl der Farbpalette als auch die minimalistischen Umrisse betraf (Miller 2013; Wasik 2013). Dennoch fiel die Kritik überwiegend negativ aus, die Brille sehe »verdammte bescheuert

aus«, sei »hässlich und peinlich« und mache die Interaktion »fürchterlich unangenehm« (Honan 2013; Pogue 2013). Das kulturelle und soziale Unbehagen an *Google Glass* macht wiederum die negative Rezeption des algorithmischen Gerätes plausibel. Die pejorative Bezeichnung als »glasshole« ist symptomatisch für die negativen ästhetischen und normativen Bewertungen, welche zu den einflussreichsten Faktoren gehörten, die Google zum Zurückziehen der Datenbrille veranlassten. Das Beispiel zeigt uns, wie vielschichtig die Deutungs- und Interpretationskonflikte sind, welche die Algorithmenkulturen prägen. Solcherlei Unordnung ist derweil keine Frage der Wahl, sie ist ein konstant (um)formendes Charakteristikum von Algorithmenkulturen.

## **ALGORITHMISCHER VERKEHR: KALKULATORISCHE EMPFEHLUNG, SICHTBARKEIT UND ZIRKULATION**

Die zugrundeliegende Idee dieses Bandes besteht darin, dass Algorithmenkulturen plural, kommensurabel und sinnstiftend performativ sind. Ziel ist es, eine ›dichte Beschreibung‹ im Sinne Geertz (1973) zu liefern, also eine Analyse der verschiedenen routinisierten Entfaltungen, die sich um reichhaltige wie komplexe Themen und Probleme drehen. Legitimität ist ganz sicher ein integraler Bestandteil dieser Entfaltungen. Im Alltagsleben wird die Legitimitätsfrage oft nicht gestellt. Im Fall der Algorithmen steht mit ihr aber sehr viel auf dem Spiel, da sich Algorithmen ins Zentrum des Kulturellen ausbreiten. Algorithmen sind Sortiereinrichtungen und sie sind die zentralen Gatekeeper unserer Zeit (Hagittai 2000). Freilich, *Gatekeeping* gab es schon immer, von den Kunstmäzenen der Klassik bis zu den Zeitungskritiker\_innen moderner Zeiten. Dies bestärkt allerdings nur unser Argument: Die Rolle, die Algorithmen gegenwärtig einnehmen, beinhaltet es, bindende Selektionen für bestimmte Adressatenkreise vorzunehmen, mit all den normativen und politischen Wertungen, die damit implizit einhergehen. *Gatekeeping* bedeutet, redaktionelle Entscheidungen zu treffen, mit denen andere dann umzugehen haben. Es geht dabei nicht zuletzt um Geschmacks- und Präferenzformungen, was ersichtlich macht, warum vielen Empfehlungsalgorithmen gegenwärtig ein so großer Einfluss zukommt. Man denke nur an Amazon, Netflix, Youtube und dergleichen. Beer fasst diesen Punkt treffend zusammen:

»Es geht um die Sichtbarkeit von Kultur und um die Sichtbarkeit *bestimmter Kulturformen die algorithmisch ihr Publikum finden*. Diese Systeme prägen kulturelle Begegnungen und ganze kulturelle Landschaften. Sie sind tätig und machen Geschmäcker sichtbar. Damit ist die Frage aufgeworfen, welche Macht den Algorithmen in der Kultur zukommt, oder genauer: welche Macht Algorithmen bei der Herausbildung von Geschmäckern und Präferenzen zukommt.« (Beer 2013: 97, Herv. der Autoren)

Zwei erst kürzlich erschienene Artikel haben sich dieses Trends angenommen und dessen Entwicklung in verschiedenen Settings untersucht, einmal in Bezug auf Filme (Hallinan/Striphas 2014), das andere Mal in Bezug auf Musik (Morris 2015). Netflix, und vor allem der *Netflix-Prize* sind hier in vielerlei Hinsicht emblematisch. In einem 2006 gestarteten Wettbewerb schrieb Netflix 1 Millionen US-Dollar Preisgeld für denjenigen aus, der die Treffgenauigkeit ihres Empfehlungsalgorithmus' über die Richtgröße von 10 Prozent erhöhen konnte. Unter Computerwissenschaftlern in den USA und in Übersee war der Wettbewerb ein enormer Erfolg, was Hallinan und Striphas dazu veranlasste, darin ein Signum dafür zu sehen, wie »Fragen kultureller Kompetenz und Autorität zunehmend im Gebiet der Technik und der Ingenieurwissenschaften entschieden werden« (Hallinan/Striphas 2014: 122). Allerdings ist das nur ein Teil der Gleichung. Der andere Teil betrifft die ökonomische Logik bzw. die ökonomische Zielsetzung, die das Bestreben nach solcherart personalisierter Empfehlungen hervorruft. Hallinan und Striphas bezeichnen dies als »geschlossene kommerzielle Schleife«, in der »die Entwicklung elaborierter (Kauf-)Empfehlungen eine höhere Kundenzufriedenheit schafft, diese wiederum generiert größere Mengen an Kundendaten, welche wiederum noch ausgeklügeltere Empfehlungen ermöglichen usf.« (ebd.). Wo das Prozessieren von Informationen zum Schlüsselfaktor wird, verschiebt sich das, was als Kultur gilt stärker in Richtung Daten, Data-Mining, und den Wert, den diese erzeugen. Jeremy Wade Morris beobachtet in seiner Studie zu *Echo Nest*, ein Programm zur Erstellung von Geschmacksprofilen, das der Musik-Streaming-Dienst Spotify im Jahr 2014 erworben hat. Die Verwaltung riesiger Datenbanken und neue Methoden des *Trackings* von Verhaltensmustern basieren Morris zufolge zunehmend »auf der Wirkmacht der Algorithmen [...], zu wissen, was Dich und Deine Geschmäcker ausmacht« (Morris 2015: 456). Dies wiederum öffnet die Tür zu sehr zielgenauen und vielgliedrigen Werbemöglichkeiten« (ebd. 455). Diese Tendenz ist in der Tat sehr stark, sie ist allerdings nicht die einzige, die hier eine gewichtige Rolle spielt. Morris' Erörterung ist scharfsinnig genug, um in der Verbreitung der von Menschen unterhaltenen Playlists eine alternative Form der Kuration zu erkennen, an der die heutigen Programme und Plattformen nicht vorbeikommen. Diese, wenn man so will, Mensch-zu-Mensch-Geschmacksdialoge sind noch immer Bestandteil der meisten Streaming-Dienste und fungieren als ein Mittel, mit dem gegebenen Überfluss an Inhalten zurechtzukommen. Automatisierte wie »manuelle« Verfahren des *Gatekeepings* koexistieren also mehr oder minder einhellig nebeneinander und befinden sich in komplexen, oftmals impliziten und heiklen Spannungsverhältnissen.

Die sich gegenwärtig formierende datenintensive Ökonomie und Kultur, ist denn auch Gegenstand in Lucas Intronas Beitrag zu unserem Band. Die Genealogie der Onlinewerbung nachzeichnend, analysiert er gegenwärtige

Formen dessen, was er als »Onlinechoreografie« bezeichnet. Während traditionelle Onlinewerbungen noch unterschiedslos für alle Besucher auf Websites platziert werden – klassisch etwa im Banner oberhalb des Webcontents – so passen innovativere Vermittler wie *Distillery* die Werbeschaltung an das an, was sie als die individuellen Bedürfnisse des einzelnen Nutzers zu erkennen meinen. Data-Mining, verhaltensspezifisches Targeting<sup>2</sup>, kontextuelles Werben und maschinell lernende Algorithmen sind also Bestandteile ein und desselben Arsenal. Das Ziel besteht hier in der Generierung eines »Marktes des Einzelnen«, in dem das einzelne Subjekt durch personalisierte Werbungen adressiert wird. Es geht letztlich darum, »die richtige Person, zur richtigen Zeit mit dem richtigen kreativen Inhalt« zu adressieren (Introna in diesem Band: 62). Solcherlei Form der Choreographie erfordert und entwirft bestimmte Formen der Subjektivität. Introna spricht diesbezüglich von »beeinflussbaren Subjekten«, von Subjekten, die willens sind, sich jederzeit von den Informationen beeinflussen zu lassen, die Algorithmen für verschiedene Zeitpunkte für sie aufbereitet haben. Eine der Arten und Weisen den Kunden via Onlinewerbung zu erreichen, besteht im sogenannten *Prospecting*, die Daten werden hier gewissermaßen direkt »an Ort und Stelle« über die Aktivitäten der Nutzerin (z.B. Klicks oder Suchanfragen) gesammelt. Aus diesen Daten lassen sich sodann Korrelationen ableiten und der Nutzer wird »gekennzeichnet« (»branded«): Wer auch immer eine bestimmte Website besucht, könnte ja an den gleichen Produkten interessiert sein, wie eine Nutzerin, die ähnliche Websites benutzt. Einerseits wird das Subjekt in Algorithmenkulturen als eine rein statistische Größe behandelt – als »branded subject«. Andererseits spielen die Subjekte hier keine gänzlich passive Rolle. Vielmehr sind sie selbst an der ihnen vorgesetzten Informationsselektion beteiligt und bestimmen auch mit, wie sie sich von dieser beeinflussen lassen. Die Subjekte sind gewissermaßen Ko-Kuratoren dessen, was sie zu sehen bekommen (und gegebenenfalls kaufen) – sie kuratieren die Selektion über ihr eigenes Verhalten mit. Nicht nur das Verhalten der Nutzerin, ebenso die Onlinewerbung selbst ist daher eine zutiefst kulturelle und soziale Angelegenheit, da sie entweder Subjekte entwirft oder es verfehlt, mit ihnen in Kontakt zu treten. Introna zeigt so, inwiefern Algorithmenkulturen *un multiple* darstellen, *un multiple*, das unspezifisch und personalisiert zugleich ist. Das Platzieren einer Werbung entwirft oder bestätigt das Subjekt auf eine sehr personalisierte Weise: Wer ich sein werde, hängt davon ab, wo ich surfe. Eine falsch geschaltete Werbung kann das Subjekt allerdings ebenso gut in Frage stellen oder beleidigen (»Warum bekomme ich das gerade zusehen?«).

---

2 | Targeting bezeichnet hier die genaue Zielgruppenansprache im Onlinemarketing. A.d.Ü.

Tarleton Gillespie untersucht in seinem Beitrag die Verflochtenheit und Heterogenität des automatisierten *Gatekeepings*, indem er die vielgestaltige, in der Forschung jedoch weitestgehend vernachlässigte Subkategorie der *Trending-Algorithmus'* in den Blick nimmt. Tatsächlich sind die *Trending-Algorithmen* mittlerweile allgegenwärtig. Ob man auf Buzzfeed, Facebook oder Twitter schaut, sie finden sich überall und sind dabei nicht selten Ikonen eines neuen Genres, welches wiederum zur Ikone seiner selbst wird, da das *Trending* selbst zu einem Trend geworden ist. Gillespies feingliedrige Analyse setzt demnach auch nicht bei der Frage an, was Algorithmen mit kulturellen Artefakten machen. Vielmehr steht die Frage im Mittelpunkt, »was geschieht, wenn Algorithmen als Kultur aufgegriffen werden, wenn ihre bestimmten Arten der Geltendmachung lesbar, deutbar und strittig werden« (Gillespie in diesem Band: 100)? *Trending-Algorithmen* sind Rituale der Messung, was sie jedoch genau messen ist unklar. Sind sie ein flüchtiger Blick in die Popularität verschiedenster Webinhalte, wie es *American Top 40* oder *Billboard* waren? Sind sie kleine Fenster zu ›uns selbst‹, was sofort die Notwendigkeit im Schlepptau hätte zu definieren, was denn dieses ›Wir‹ ist, in das sie uns Einblick gewähren, eine Öffentlichkeit, eine Nation etc.? Oder geht es hier nicht vielmehr um das Registrieren einer Art Puls, einer Geschwindigkeit oder Bewegung zwischen geheim gehaltenen und somit unberechenbaren Punkten? Überraschenderweise befeuern diese Schwierigkeiten den Drang eher, die algorithmische Messung als einen bedeutungsvollen Vollzug zu erfassen und zu verorten. *Trending-Algorithmen* sind populär, gerade weil sie mehrdeutig sind. Zudem sind reale und konkrete Verzerrungen so zahlreich, dass sie gewissermaßen in die DNA dieser Algorithmen eingelassen sind. Das hat Gillespie zufolge mit dem Black-Box-Charakter der meisten Social-Media-Plattformen zu tun. Noch wichtiger jedoch ist die Tatsache, dass die Verzerrungen in erster Linie interpretierte Verzerrungen in dem Sinne sind, dass sie nur in Abhängigkeit von Erwartungen, Hoffnungen und Wünschen existieren. Insofern ist Validität eine kulturelle Kategorie. So wurden beispielsweise Twitter und Facebook immer wieder für die Trivialität und Gehaltlosigkeit ihrer Trends mit dem Hinweis kritisiert, dass das ›eigentlich‹ aktuelle Thema dort nicht erscheine. Die Kontroversen über *Trending-Algorithmen* werden sicherlich nicht abebben. Sie tauchen immer wieder auf, im Kontext verschiedener Orte, Leute und Themen. Solche Kontroversen sind Symptome von etwas tiefer Liegendem – sie sind Ausdruck von Kämpfen um das, was als legitim gilt und was nicht.

*Gatekeeping*, das sollte bis hierher deutlich geworden sein, stellt ein Phänomen mit performativen und begrifflichen Folgen dar. Das *Gatekeeping* betrifft die Sichtbarkeit und Zirkulation von nahezu allem, was als kulturell zu gelten hat. Durch die Ausbreitung von Algorithmen wurde es einer grundlegenden Transformation unterzogen. Umso mehr stellt uns dieser Wandel vor die Herausforderung, die Rolle des Nexus' von Autorität und Vertrauen innerhalb der

Mechanismen der *Gatekeepings* unter die Lupe zu nehmen. Den Sozialwissenschaften stellt sich eine doppelte Aufgabe: Einerseits sind sie angehalten ein neues ganzheitlich ausgerichtetes Verständnis dieser Mechanismen zu erlangen; gleichzeitig und im Sinne eines solchen Verständnisses bedarf es allerdings auch stärker empirisch ausgerichteter Analysen (Kitchen 2014; Ruppert et al. 2013). Ein exzellentes Beispiel für letztere bieten Jean-Samuel Beuscart und Kevin Mellet in diesem Band. Sie widmen *LaFourchette.fr* und anderen Kundenbewertungs- und Rezensionsplattformen eine ausführliche Untersuchung. Solche Rezensionsportale stellen mittlerweile ein nahezu ubiquitäres Bewertungsinstrument im Netz dar. Beuscart und Mellet können aufzeigen, dass diese Omnipräsenz ein Handlungsbewusstsein seitens der Akteure keineswegs ausschließt und dass es hier zu vielschichtigen Aushandlungsprozessen zwischen menschlichen, aber auch nicht-menschlichen Akteuren kommt. Die Verfasser von Rezensionen entbehren keineswegs der Reflexivität, so dass Beuscart und Mellet zufolge, »zumindes ein Teil der Effektivität dieses Phänomens auf der Fähigkeit ihrer Nutzer beruht, ein kohärentes Nutzungsmuster aufzubauen, das ihre Bewertungsaktivität auf ein gemeinsames Ziel hin reguliert« (Beuscart/Mellet in diesem Band: 125). Die Selbstachtung der Verfasser rührt in diesem Kontext von dem Gefühl her, dass es eine Art der Leserschaft gibt, die eine Form des rationalen und vergesellschafteten Urteils fällt. So kann sich die vage Vorstellung einer kollektiven Intelligenz bilden, die wirksam genug ist, um als performativ zu gelten.

Natürlich ist auch die Frage danach nicht zu vernachlässigen, ob die fragmentarische Beschaffenheit der Empfehlungs-Algorithmen denn nun als *un multiple* verstanden werden kann. Verschiedene Kalkulationsroutinen erzeugen auch verschiedene *Outcomes* und daher drängt sich die Frage auf, was das für ontologische und epistemologische Konsequenzen nach sich zieht. Einer solchen Problemperspektive nimmt sich Dominique Cardon in diesem Band an. Er schlägt dabei im Wesentlichen eine Klassifikation klassifikatorischer Prinzipien vor und fokussiert dabei entlang von Unterscheidungsmerkmalen, die nicht in simpler und direkter Abhängigkeit von ökonomischen Kräften stehen. Vielmehr fragt er auch nach zirkulären Dependenzen und sondiert entlang von Begrifflichkeiten wie Relation, Opposition, Vergleich und anderen. Damit vollzieht er eine begriffliche Bewegung, die sich eng an Alexanders oben angeführtes Begriffskonglomerat der »relativen Autonomie von Kultur« schmiegt. Cardon diskutiert vier verschiedene Typen der Kalkulation und die Weisen, wie diese den »Wettbewerb um die beste Methode des Datenrankings« beeinflussen: *neben dem Web* als eine Berechnung der Klicks der Internetnutzer; *oberhalb des Webs* als eine leistungsorientierte Bewertung der Links; *innerhalb des Webs* als ein Maß von »Likes« und Popularität; und *unterhalb des Webs* als eine Aufzeichnung von Verhaltensspuren, die maßgeschneiderte Werbung ermöglicht. Die vier Typen zeigen sehr verschiedene Metriken, Verfahren und



Populationen und doch sind sie insofern kommensurabel, als sie allesamt eine systemische Verschiebung in der Selbstrepräsentation von Gesellschaft anzeigen. Digitale Algorithmen geben »Events den Vorzug (Klicks, Käufe, Interaktionen usw.), die sie auf die Schnelle aufzeichnen, um sie mit anderen zu vergleichen, ohne breite Kategorisierungen machen zu müssen« (Cardon in diesem Band: 146). Die klassischen Statistiken, die auf Variablen wie ›Geschlecht‹ oder ›Rasse‹ basieren, werden zunehmend von präziseren und individualisierten Messwerten abgelöst. Gesellschaft erscheint wiederum als eine zunehmend heterogene ex-post-Realität, für welche die beste Erklärung die ist, dass es keine wirklich umfassende und grundsätzliche Erklärung gibt – mit all den Konsequenzen, die sich daraus für die Sozialwissenschaften ergeben.

## VON DER ALGORITHMISCHEN LEISTUNG ZUM ALGORITHMISCHEN SCHEITERN

Instabilität, Brüchigkeit und Unordnung, all das sind Merkmale einer Praxeologie der Algorithmenkulturen. In Kontrast zum herrschenden Paradigma der Computerwissenschaften, das Algorithmen gemeinhin als prozedurale und abstrakte Verfahren beschreibt, konzeptualisieren wir Algorithmen als praktische Entfaltungen (Reckwitz 2002). Schon Galloway hat in seinem grundlegenden Aufsatz die *pragmatischen Aspekte* algorithmischer Kulturen hervorgehoben: »Leben bedeutet heutzutage zu wissen, wie man Menüs bedient.« (Galloway 2006: 17) Als Nutzer agieren wir in algorithmischen Kulturen indem wir Algorithmen bedienen. So ist beispielsweise die Handhabung von Softwaremenüs eine Praxis und Interaktion mit anderen menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren in der wir algorithmische Vorrichtungen nutzen: Wir planen und terminieren Treffen mit unserem Onlinekalender, wir arrangieren Benachrichtigungen via Email, halten unsere Navigationsdienste an, uns den Heimweg zu zeigen usw. Wir aktivieren und deaktivieren Algorithmen um unser tägliches Leben zu bewältigen. Algorithmen sind also weniger Codes, sie sind *Realisierungen sozialer Relationen* zwischen diversen Akteuren und Aktanten.

Ebenso wie Praktiken zeichnen Algorithmen sich durch rekursive und stark verinnerlichte *Routinen* aus. Algorithmen sollen die Ausführung repetitiver Aufgaben unterstützen; sie führen Tätigkeiten aus, um kognitiven und affektiven Aufwand zu reduzieren und ermöglichen es so, die Aufmerksamkeit auf wichtigere und vielleicht interessantere Aufgaben zu richten. Die Analyse von Algorithmen als Routinen oder als routinisierte Praktiken berücksichtigt die Abweichungen von den mathematischen und technischen Skripts, Abweichungen, die aus verschiedenen Quellen hervorgehen können. Sie können etwa aus Konstruktionsfehlern, mangelhafter Ausführung, chaotischem Ab-

lauf oder aus wechselseitigen Auswirkungen in der Interaktion verschiedener algorithmischer und nicht-algorithmischer Aktanten hervorgehen. Eben dies können die Computerwissenschaften schwerlich berücksichtigen, da es ihrer DNA anhaftet, Algorithmen über *Präzision* und *Korrektheit* zu definieren. Computerwissenschaftler können Abweichungen einzig menschlichen Routinen zurechnen, und schließen somit von vornherein die Möglichkeit aus, dass nicht jede Wiederholung identisch ist. Wir gehen jedoch mit Deleuze davon aus, dass jede Iteration von Routinen stets leichte Abweichungen mit sich bringt (Deleuze 1992). Wir würden sogar so weit gehen zu behaupten, dass der computerwissenschaftliche Diskurs algorithmische Praktiken konzeptuell ausschließt, und damit auch jegliche algorithmische Abweichung vom Script. Für die Kultursoziologie ist eine einseitige Zurechnung von Abweichungen auf menschliche Faktoren freilich problematisch. Vielmehr scheint die Idee unfehlbarer Präzision und Korrektheit von Algorithmen Teil der oben bereits angesprochenen Legende *algorithmischer Objektivität* zu sein, in deren Mittelpunkt das immerwährende Streben nach höherer Rationalität steht, und in welcher der autonom agierende Algorithmus letztlich menschliche Routinen ersetzt. Der Legende nach versprechen Algorithmen eine identische Iteration, die zügige und einfache Modellierung sowie präzise Vorhersagen ermöglicht. Allerdings gilt es, jenes Imaginäre algorithmischer Kulturen, mit all seinen Verheißungen und Träumen von der algorithmischen Praxis zu unterscheiden.

Innerhalb der Algorithmenkulturen können wir jedoch den Wandel sozialer Beziehungen sehr gut bezeugen, so etwa mit dem Auftauchen hochgradig nutzerspezifischer Beziehungen. Der Beitrag von Joseph Klett stellt ein Beispiel für einen solchen Wandel dar, wenn er den Übergang vom digitalen Stereo zum »immersiven Audio« beschreibt. Stereophonie (der Klang, den wir von klassischen Stereoanlagen erfahren) operiert mit generischen Beziehungen: Jeder einzelne Lautsprecher richtet hier eine feste Relation zum »Nutzer« ein, der in diesem Arrangement als ein invariables sensorisches »Gerät« fungiert, welches wiederum an einen festgelegten Punkt im Raum gebunden ist (der sogenannte *Sweetspot*). Demgegenüber sind algorithmisch realisierte Klanglandschaften hochgradig personalisiert. Klett zeigt auf, wie in der Tontechnik, im Gleichklang mit zahlreichen anderen technologischen Arrangements, Algorithmen zunehmend keine allgemein unbestimmte Mittlerfunktion mehr einnehmen, sondern als hochgradig spezifische und gleichsam spezifizierende Mittler zwischen technischen Diensten und den einzelnen Individuen operieren. Eine solche Personalisierung erlaubt eine bedeutend reichhaltigere Klangerfahrung, da sie von vormals festgelegten Stellen der optimalen Klangbeschallung unabhängig wird. Der Klang richtet sich stattdessen nach unserer singulären Klangperspektive. Der Wechsel von generischen zu dynamisch-adaptiven Relationen wirkt sich unweigerlich auf unser soziales Leben aus. Indem personalisierende Algorithmen sich auf die Subjekte und ihre Körper einstellen,

verändern sie die Beschaffenheit sozialer Beziehungen: Sie entflechten soziale Beziehungen und schneiden bestehende ab, indem sie neue erschaffen. Algorithmen innerhalb geräuschunterdrückender Kopfhörer sind ein Beispiel für solche Trennungen, sie entziehen den sozialen Beziehungen gewissermaßen die akustische Kommunikation. Personalisierte Algorithmen formen so Gehege um das Subjekt herum, in denen »der Körper zu einem Teil des Audio-Systems wird« (Klett in diesem Band: 158). Körper und technische Vorrichtung erschaffen auf diese Weise eine geschlossene algorithmische Kultur.

Nun werden Algorithmen in unseren Tagen nicht allein von Menschen hervorgebracht, sondern auch von Algorithmen selbst. In der Tat haben wir es mit unendlichen Ketten von Algorithmen zu tun, die sich wechselseitig steuern. Ein eingehender Versuch, diese Verkettungen zu durchdringen lässt allerdings schnell Zweifel an der Sinnhaftigkeit der antagonistischen Gegenüberstellung von menschlichen und algorithmischen Routinen aufkommen – ein Antagonismus der in den Computerwissenschaften mit ihren Vorstellungen algorithmischer Objektivität und purer Rationalität nur allzu heimisch ist. Das kunstvoll errichtete Imaginäre der Computerwissenschaften basiert und reproduziert den klassischen Mythos vom Kampf zwischen Mensch und Maschine, beispielhaft veranschaulicht in mythischen Ereignissen wie den Schachspielen zwischen Kasparov und Deep Blue, und ignoriert notorisch die humane Immersion in Algorithuskulturen. Eine solche Immersion zeigte sich beispielsweise angesichts der optimierenden Eingriffe seitens der Programmierer zwischen den einzelnen Schachpartien, die dazu dienten, die Algorithmen besser an die Spielweise Kasparovs anzupassen. Man kann nicht oft genug darauf hinweisen, eine Definition der Algorithmen als rein formale Verfahren erfasst allein präzise und identisch repetierbare Prozesse, wohingegen die Untersuchung von Praktiken und Performances auch Abweichungen und Divergenzen berücksichtigt. Unbeständige Aushandlungen, Abweichungen, Fragilität und eine Neigung zum Scheitern sind wesentliche Merkmale von Algorithuskulturen. Im »echten Leben« versagen Algorithmen häufig, ihre Interaktionen und Operationen sind chaotisch. Instabile Aushandlungen, Verzögerung, Fragilität und eine Neigung zu Fehlern sind in jedem Fall wichtige Merkmale algorithmischer Kulturen. Im »wirklichen Leben« schlagen Algorithmen häufig fehl, sind ihre Interaktionen und Operationen chaotisch. Besonders häufig ist dies der Fall, wenn sie sich in einer Zwischenlage algorithmischer oder nicht algorithmischer Akteure wiederfinden, hier tendieren sie dazu von ihrer anfänglichen Zielvorgabe abzuweichen, ganz so wie andere Akteure auch.

Das Auftauchen von Fehlern hängt folglich mit der Komplexität der Interaktionen zusammen. Dabei handelt es sich nicht nur um Face-to-Face- oder Face-to-Screen-Interaktionen, sondern um ganze Assemblagen weit verzweigter Interaktionen, die ihren Teil zur Erzeugung von Fehlern und Defekten bei-

tragen. Unzählige solcher Fehler ließen sich hier anführen, von »Amazons 23 698 655,93 \$ Angebot für ein Buch über Fliegen« (Eisen 2011) bis zum Niedergang von *Knight Capital*, einer algorithmischen Börsenhandelsgesellschaft, die aufgrund der Störung eines Handelsalgorithmus 400 Millionen US \$ in 45 Minuten verlor (SEC 2013: 6). Die Nutzung von Algorithmen birgt im Alltag also eine Mischung aus Überraschungen und Enttäuschungen. Die immer wieder zum Ausdruck gebrachte Verwunderung über die Treffsicherheit von Amazons Empfehlungs-Algorithmen bei der Vorhersage (oder Erzeugung) von Geschmäckern und den daraus folgenden Käufen geht Hand in Hand mit zahlreichen Beschwerden darüber, wie sehr sie doch daneben liegen. Wir haben uns an falsch liegende algorithmische Systeme gewöhnt und wir haben uns daran gewöhnt mit ihnen umzugehen. In der Tat sind Witze über fehlerhafte Algorithmen mittlerweile ein eigenes Genre: »da @Amazons Algorithmen derart fortschrittlich sind, wurden mir mehr als 10.000 #PrimeDay-Geschäfte angeboten und ich bin an keinem einzigen von ihnen interessiert« (Davis 2015).

Shintaro Miyazaki erläutert in seinem Beitrag zu diesem Band den Lawineneffekt von »Mikro-Fehlern« in algorithmischen Kulturen. Er zeigt auf, wie winzig und irrelevant erscheinende Kleinigkeiten, eine kleine Abweichung vom Code, eine unmerkliche Dezentrierung in algorithmischen Rückkopplungsprozessen zu Ergebnissen katastrophischen Ausmaßes führen können. Miyazakis historische Fallstudie zu AT&Ts Absturz im Jahre 1990 zeigt überdies, dass solche Fehler von Anfang an Bestandteil algorithmischer Kulturen waren. In dem beschriebenen Fall erzeugte ein Update innerhalb AT&Ts Telefonnetzwerkes eine Feedbackschleife mit der das gesamte System in einen instabilen Zustand geriet, aus dem es nicht mehr herausgekommen ist. Während die einzelnen Subsysteme Notfallroutinen enthielten, die jedes von ihnen dazu in die Lage versetzte, sich von Funktionsstörungen zu erholen, verursachten algorithmische Rückkopplungsschleifen zwischen den Subsystemen einen Zustand, in denen sich interagierende Algorithmen gegenseitig ausschalteten. Resultat war ein algorithmisches Netzwerk von unproduktiven Operationen, das seine Ursache letztlich in »gestreuten Dysfunktionalitäten« hatte (vgl. Miyazaki in diesem Band: 180).

Wenn wir die Tatsache ernst nehmen, dass Fehler unweigerlich einen Teil algorithmischer Kulturen ausmachen, bekommt Miyazakis Analyse eine noch weitreichendere Implikation: Man könnte annehmen, dass »verteilte Dysfunktionalitäten« einen Prozess darstellen, in welchem algorithmische Netzwerke irrtümlich eine höhere Form der *ultimativen Maschine* hervorbringen. Der von Claude E. Shannon erschaffene Prototyp der ultimativen Maschine hat nur einen einzigen Zweck: sich selbst abzuschalten.

»Sie könnte nicht simpler aussehen. Es handelt sich um ein kleines hölzernes Kästchen in der Form und Größe einer Zigarettenschachtel mit einem einzelnen Schalter auf einer

Seite. Sobald man den Schalter umlegt, ertönt ein zorniges, gezieltes Brummen. Der Deckel erhebt sich langsam und darunter erscheint eine Hand. Die Hand greift nach unten, legt den Schalter um und zieht sich wieder in das Kästchen zurück. Mit der Endgültigkeit eines schließenden Sargs klappt der Deckel zu, das Brummen hört auf und es herrscht wieder Frieden.« (Clarke 1959: 159)

Aufgrund ihrer ungewöhnlichen Funktionalität wurde sie auch als *nutzlose Maschine* oder als *Lass-mich-in-Ruhe-Box* bezeichnet. Der von Miyazaki beschriebene Fall ließe sich nun als eine komplexere Version einer solchen Maschine deuten. Tatsächlich handelte es sich hier nicht um eine einzelne Maschine, die sich selbst abschaltete, sondern um eine ganze Kette von Maschinen, die algorithmische Interaktionen derart vollzogen, dass jede Maschine die sie benachbarte just in dem Moment abschaltete, in dem diese den Wiederherstellungsprozess abgeschlossen hatte. Während einfache ultimative Maschinen noch auf Menschen angewiesen sind, die den Hebel umlegen, übernehmen algorithmisch verstreute Dysfunktionalitäten auch diese Funktion. Sie erzeugen so eine stabile Instabilität, deren unproduktive und dysfunktionale Routinen nur durch einen nicht-algorithmischen Eingriff beendet werden können. Wir haben es hier mit einem Fall algorithmischer Praktiken zu tun, in dem Algorithmen beginnen in einem Muster zu (inter)agieren, das nicht in sie eingeschrieben wurde und das sie gänzlich leistungsunfähig werden lässt. Man könnte eine solche Maschine als einen algorithmischen Bartleby beschreiben, der die Forderung danach Routinen zu initiieren, mit einem spezifisch algorithmischen *Ich möchte lieber nicht* zurückweist. Eine solche Beschreibung beherbergt eine verblüffende Erklärungskraft, insbesondere, wenn wir sie mit den weiter oben angeführten Definitionen der Algorithmen als routinisierte Entfaltungen kontrastieren. So wie Bartlebys Verweigerung die täglichen Arbeitsroutinen betrifft, hebt auch algorithmische Dysfunktionalität Routinen auf – sie untergräbt Routinen und macht sie *unproduktiv*.

Instabile Algorithmen sind keine Seltenheit. Im Bereich des algorithmischen Handels ist es nicht unüblich, dass Händler dazu genötigt sind, Algorithmen aus instabilen Zuständen heraus zu zwingen. Beispielsweise können Softwaredefekte oder Rückkopplungsschleifen Algorithmen um Grenzwerte herum flattern lassen und die Algorithmen in einen Zustand versetzen in dem sie unentwegt Aufträge platzieren und sogleich wieder löschen (Seyfert 2016). Obgleich dieses Phänomenen schwierig zu greifen ist, wurde verschiedentlich argumentiert, dass zahlreiche ungewöhnliche Marktereignisse auf solche unproduktive Routinen zurückzuführen sind (Johnson et al. 2012; Cliff et al. 2011; Cliff/Nothrop 2011). Um ein weiteres Beispiel anzuführen: Eine erste Analyse des Flashcrashes von 2010 hatte nahegelegt, dass unproduktive algorithmische Interaktionen dahinter gesteckt haben könnten. Der Begriff des Flashcrashes bezeichnet einen kurzen aber rapiden Kurseinbruch, auf den eine ähnlich

schnelle Erholung der Wertpapierpreise erfolgt. Der gemeinsame Bericht der *Commodity Futures Trading Commission* und der *Security Exchange Commission* in den Vereinigten Staaten beschrieb den Flashcrash von 2010 wie folgt:

»Um etwa 14.30 Uhr des 06.05.2010 fielen die Kurse sowohl des *E-Mini S&P 500 futures contract* als auch des *SPY S&P 500 exchange traded fond* (ETF) plötzlich um 5 % in nur fünf Minuten. Mehr noch, schon in den folgenden zehn Minuten erholten sich die Kurse von ihren Verlusten. In eben dieser kurzen Erholungsphase stürzten die Kurse von hunderten einzelnen Aktien und ETFs auf das lächerliche Niveau eines Pennys oder weniger, bevor sie sich wenig später ebenso schnell wieder erholten. Am Ende des Tages war alles wieder beim Alten und so wurde dieses Ereignis auf den Namen Flashcrash des 06. Mai getauft.« (CFTC und SEC 2010a: 3)

Diesem gemeinsamen Bericht zufolge waren es Hochfrequenzhändler (unter Anwendung von Algorithmen), die

»begannen, schnell Wertpapierkäufe und -verkäufe vorzunehmen und so einen ›hot potato‹ Volumeneffekt hervorriefen, so dass Positionen schnell hin und her gehandelt wurden [...] Hochfrequenzhändler handelten über 27.000 Kontrakte, was in etwa 49 % des gesamten Handelsvolumens entsprach, obwohl sie bereinigt nur 200 Kontrakte hinzukaufen« (CFTC und SEC 2010a: 3).

Dieser *Hot Potato Effect* ist eine weitere Iteration verteilter Dysfunktionalität, eine ertragsarme Routine, die das Produktivitätsparadigma des Finanzmarkts subvertiert.

Eine Ursache für das Auftauchen von Fehlern in der algorithmischen Praxis hat mit dem Umstand zu tun, dass die Interaktionen mit und zwischen Algorithmen immer wieder missverstanden werden. Valentin Rauer verdeutlicht in seinem Beitrag anhand von zwei Fallstudien die Schwierigkeiten bei der Einschätzung algorithmischer Handlungsträgerschaft. In Algorithmenkulturen wurden die traditionellen Interaktionen über deiktische Gesten durch etwas ersetzt, das Rauer »mobilisierende Algorithmen« nennt. Während Face-to-Face-Interaktionen deiktische Gesten – wie *das da* oder *Du* – erlauben, benötigen über Distanz hinweg verlaufende Interaktionen Mittler. Mobilisierende Algorithmen sind zu solcherlei Mittlern geworden und sie agieren zu einem gewissen Grade autonom. Ein Beispiel hierfür wären automatische Notrufe, die als funktionales Äquivalent zu deiktischen Gesten dienen (*Mayday! Mayday!*). Rauer zeigt nun auf, wie die Einführung algorithmischer Mittler zu wechselnden und vielgestaltigen Skalen und Reichweiten von Handlungsfähigkeit führen. Solche Skalierungsprozesse lassen die Vorstellung einer rein algorithmischen oder rein menschlichen Handlungsträgerschaft zweifelhaft werden. Autarkie und völlige Independenz sind Grenzwerte, sie bezeichnen

Schranken, die nie ganz erreicht werden, weder von Menschen noch von Algorithmen. Im öffentlichen Diskurs werden diese Skalen der Handlungsträgerschaft allerdings von einem starken kulturellen Imaginären entweder verdunkelt oder gar ganz ignoriert. Die Problematik dieses kulturellen Imaginären wird in Zeiten algorithmischer Zusammenbrüche besonders sichtbar. Rauer illustriert dies in einer Fallstudie zum »fehlenden Algorithmus«, der letztlich zum Scheitern des Drohnenprojekts Euro Hawk führte. In diesem spezifischen Fall führte ein fehlender Algorithmus dazu, dass die Drohne während ihres ersten Fluges führungslos vollkommen blind, und eine wirkliche Bedrohung für alles in ihrer Nähe darstellte (Valentin Rauer in diesem Band: 200). Das Fehlen des Algorithmus war in diesem Fall allerdings nicht das Resultat eines unbeabsichtigten Fehlers. Vielmehr war das Fehlen darauf zurückzuführen, dass die Drohne eigentlich hätte gelenkt werden sollen – sie war dafür gemacht, von einem handelnden Menschen gelenkt zu werden. Der Prototyp des Euro Hawk arbeitete folglich mit einer starken Vorstellung menschlicher Handlungsträgerschaft – einer Handlungsträgerschaft die ihre Schöpfungen stets beherrscht – die Handlungsträgerschaft der Drohne wurde hingegen unterschätzt. Der Fall des *fehlenden Algorithmus* zeigt abermals, dass Fehlerhaftigkeit und Unordnung ausschlaggebende Faktoren innerhalb algorithmischer Praktiken sind.

So paradox es klingen mag, das Fehlen eines Algorithmus ist Ausdruck der Unordnung algorithmischer Praktiken, der gleichen Unordnung also, die auch der Grund für die den Algorithuskulturen innewohnenden Versprechungen und Träume ist. Anders formuliert ist die Erfüllung dieses Traumes stets *nur einen Schritt entfernt* von dessen Vollendung. Es fehlt immer nur noch ein letzter Algorithmus, der implementiert werden muss. Mit anderen Worten, es sind die regelmäßigen Fehlausrichtungen welche die Existenz der Versprechungen und Hoffnungen von einer reibungslosen algorithmischen Funktionalität ermöglichen. Wenn alles reibungslos funktionieren würde, wären diese Versprechungen überflüssig und würden schlicht verschwinden. Der Traum von einer algorithmischen Objektivität, von einem reibungslosen Funktionieren und von reiner Effizienz; der Traum von algorithmischer Autonomie und die Hoffnung auf eine höhere Rationalität, ergeben erst im Kontrast zum regelmäßigen Scheitern einen Sinn.

Die falschen Ausrichtungen und das Versagen von Algorithmen sind ferner nicht allein auf fehlende Algorithmen oder auf technische Defekte zurückzuführen. Vielmehr lassen sie sich genau der Diskrepanz zwischen den konkreten algorithmischen Praktiken auf der einen Seite, und den in sie eingeschriebenen Erwartungen an Rationalität, Handlungsträgerschaft und die Objektivität ihrer Codes, auf der anderen zurechnen. Sobald Algorithmen in sozio-technische Assemblagen eintreten, sind sie mehr als nur »Logik + Kontrolle«. Daher darf sich eine Kulturanalyse der Algorithmen nicht nur den tech-

nischen Feinheiten der Codes und Apparate, kurz ihrer technischen Funktionalität widmen. Vielmehr muss sie den Komplex aus materiellen Kulturen, technischen Apparaturen und Praktiken in den Blick nehmen. Aus diesem Grund ist es problematisch, wenn sich aktuelle Forschungsprojekte zu Algorithmen auf deren vermeintlich beunruhigende und suspekthe Beschaffenheit konzentrieren, die in Konferenztiteln wie »Die Tyrannei der Algorithmen« (Washington, Dezember 2015) anklingt. Solche Perspektivierungen vernachlässigen nicht nur die ganz alltägliche Beschaffenheit der durch Algorithmen hervorgerufenen Enttäuschungen, sondern auch die Dynamik zwischen Versprechung und Enttäuschung, die innerhalb algorithmischer Kulturen am Werke ist. Solcherlei Forschungen verschmelzen das branchenspezifische Imaginäre von Rationalität, Autonomie und Objektivität mit den konkreten Praktiken. Sie verwechseln also die Versprechungen derjenigen, die diese Systeme erstellen und vermarkten mit der Realität der Algorithmenkulturen. An der Stelle, wo eine Analyse der »Legitimation durch Performanz« innerhalb algorithmischer Kulturen angebracht wäre, schließen sie mit einer Kritik des Imaginären und seiner Effekte; und dies ganz ungeachtet der praktischen Prozesse der Aktualisierung oder Nicht-Verwirklichung dieses Imaginären. In ihrem bevorzugten Modus der Kritik fallen sie dem zum Opfer, was Mark Nunes »eine kybernetische Ideologie« genannt hat, »die vom Erträumen einer fehlerfreien Welt mit hundertprozentiger Effizienz, Genauigkeit und Vorhersagbarkeit getrieben ist« (Nunes 2011: 3). Da sie die Effektivität der Algorithmen überschätzen und ihre Unordentlichkeit und ihre Dysfunktionalitäten übersehen, nehmen solche kulturellen und sozialen Deutungen folgerichtig auch den Charakter von Verschwörungstheorien an, in denen »verborgene Algorithmen Geld und Daten lenken und kontrollieren« (Pasquale 2015).

Nun lassen sich solche verschwörungstheoretischen Einstellungen auf das schiere Ausmaß der Mehrdeutigkeit zurückführen, das den algorithmischen Kulturen inhärent ist. Algorithmische Praktiken, in denen wir Algorithmen nutzen und gleichsam von ihnen benutzt werden, involvieren implizites Wissen. Die meisten von uns nutzen Algorithmen täglich, wir lenken sie und werden dabei von ihnen gelenkt. Und doch wissen die meisten von uns nur wenig über die algorithmischen Codes, aus denen diese algorithmischen Assemblagen gefertigt sind. Eben dieses Nicht-Wissen lässt uns Unheimliches hinter dem Bildschirm vermuten, wir vermuten oder errahnen etwas, das grundlegend verschiedenen ist von den Absichten und Vorhaben unserer humanen Gefährten. Es ist gerade dieser Mangel an Information, der einige menschliche Akteure dazu bringt, algorithmischen Aktivitäten eine Intentionalität zu unterstellen. Man hat es hier häufig mit einer Haltung des generellen Verdachts zu tun, einer Welthaltung, die Nathalie Heinich als »intentionalistische Hypothese« bezeichnet hat, und die einer »systematischen Reduktion alles Tuns auf eine bewusste (vorzugsweise verdeckte und daher unlautere)



Intention« gleichkommt (Heinich 2009: 35). Es ist gerade die Mehrdeutigkeit der Algorithmenkulturen, die sie für die Sozial- und Kulturwissenschaften so relevant machen. Die Erzeugung, Verwendung und Fehlerhaftigkeit algorithmischer Systeme werden durch kulturelle Narrative stabilisiert, die wiederum auf wirkmächtige Erwartungen des kulturellen Imaginären zurückgreifen. Um diese konstitutive Spannung zwischen konkreten Praktiken und ideellen Vorstellungen über Algorithmenkulturen zu erfassen, ist es freilich nicht ausreichend, einerseits die Narrative derjenigen zu beachten, die algorithmische Systeme anpreisen und bewerben und andererseits die Narrative derjenigen zu fokussieren, die konspirative Ängste mit ihnen verbinden. Es bedarf darüber hinaus der Fokussierung auf die algorithmischen Praktiken selbst, denn hier werden die Fehlschläge und Defekte der Algorithmen am ehesten sichtbar.

## **DIE KULTIVIERUNG ALGORITHMISCHER MEHRDEUTIGKEIT**

Algorithmenkulturen sind Interaktionskreisläufe in die verschiedenste humane und nicht-humane Akteure involviert sind. Dieser Umstand konstituiert ihre Vieldeutigkeit und macht es so schwierig Handlungsträgerschaft und Verantwortung klar zu fixieren. Daher stellen algorithmische Interaktionskreisläufe nicht allein die Kultur- und Sozialwissenschaften vor Herausforderungen. Die Deutungen variieren stark und die Verteilung von Handlungsträgerschaft sowie die Zurechnung von Verantwortung bewegen sich entlang der jeweiligen epistemischen Konstitution der Interpreten und sind freilich auch abhängig von der jeweiligen Fokussierung auf spezifische Ereignisse. Während einige Autoren den Blick allein auf die rein algorithmischen Interaktionen lenken (Miyazaki in diesem Band; MacKenzie 2015; Knorr-Cetina 2013), ersinnen andere eine Form verstreuter Funktionalität zwischen Menschen und Algorithmen, eine »gemischte Automation« (Beunza/Millo 2015). Andere wiederum gehen gar so weit Algorithmen als bloße Instrumente menschlicher Handlungen zu begreifen (Reichert 2013). Insbesondere politische Systeme greifen auf letzteres Verständnis zurück, vor allem dann, wenn etwas schiefgeht und verantwortliche Akteure genannt werden müssen. Die Deutung des Flashcrashes von 2010 seitens der *Security Exchange Commission* in den USA ist hier ein treffendes Beispiel. Die Schnelligkeit des Kurssturzes und die ebenso schnell darauffolgende Erholung der Kurswerte, führte dazu die Verantwortlichkeit in den algorithmischen Interaktionen der Hochfrequenzhändler zu suchen. Vor allem frühzeitige Interpretationen sahen in dem Ereignis ein neues Phänomen, das von den Wechselwirkungen komplexer technologischer Systeme herrühre (»hot potato effects«). Im Verlauf der Zeit wurden dann jedoch zunehmend menschliche Akteure als Verantwortliche in Betracht gezogen. Vergleicht man den ersten Bericht des CFTC und SEC vom 18. Mai (CFTC

und SEC 2010a) mit dem zweiten am 30. September (CFTC und SEC 2010b) veröffentlichten Bericht, zeigt sich schnell, dass der Fokus mit der Zeit zunehmend auf die Rolle der menschlichen Akteure und ihrer Intentionen gelenkt wurde. Macht der erste Bericht noch auf die Möglichkeit algorithmischer Rückkopplungsschleifen aufmerksam, enthält der jüngste Bericht von 2015 überhaupt keine Hinweise auf algorithmische Interaktionen oder auf komplexe Rückkopplungsschleifen mehr. Stattdessen wird nun auf den in London ansässigen menschlichen Händler Navinder Singh Sarao verwiesen, der darüber hinaus der einzige humane Akteur ist, der mit dem Ereignis in einen Zusammenhang gebracht wird (CFTC und SEC 2015a/b). Solche reduktionistischen Erklärungen sind natürlich hoch umstritten. Erscheint es doch hinreichend unwahrscheinlich, dass ein einzelner Händler einen solchen Einfluss auf einen Billionen Dollar schweren Markt ausüben kann (Pirrong 2015). Sofern seine Handlungen tatsächlich Auswirkungen auf den Flashcrash gehabt haben sollten, dann, wie man vermutet, wohl eher in Form eines nichtintendierten Schmetterlingseffekts, wie er in der Komplexitätstheorie entworfen wird (Forsight 2012: 71f.).

Wie dieser langsame Übergang der Schuldzuweisung von algorithmischen Interaktionen zu menschlichen Intentionen zeigt, ist die Interpretation algorithmischen Fehlverhaltens stark abhängig von dem epistemologischen Paradigma, in dem sich die Interpreten bewegen. Will sagen: Jede Deutung rührt von einer bestimmten Form der Sinnproduktion her, was auch die Instrumente miteinschließt, die zur Bewertung eines Ereignisses herangezogen werden. Während Informations- und Medienwissenschaften, ebenso wenig wie die STS, keine Probleme damit haben, neuen Phänomenen, die auf interalgorithmische Ereignisse zurückzuführen sind eine Handlungsträgerschaft, Verantwortung und Haftung zuzuschreiben, binden politische Systeme (und in diesem Falle auch Börsenaufsichtsbehörden) den Begriff der Verantwortung (noch immer) an humane Akteure. Es ist nicht sonderlich gewagt zu behaupten, dass das politische System selbst Druck auf die CFTC und SEC ausgeübt hat, um einen verantwortlichen Akteur präsentieren zu können, der sich für das Rechtssystem als operationalisierbar erweist. Algorithmen gehören freilich (noch) nicht zu diesen. Wie wir sehen konnten, geht das Auftauchen der Algorithmen mit der Verwischung zuvor klar definierter Linien einher, was eine Atmosphäre der Unsicherheit hinsichtlich der Identitäten der jeweiligen interagierenden Akteure schafft.

Daher lautet eine der wichtigsten Fragen innerhalb algorithmischer Kulturen: »zu wem sprechen wir?« (Gillespie 2014: 192). Auf allen Social-Media-Plattformen muss die Nutzerin darauf vertrauen, dass sie mit ›echten‹ Nutzern interagiert. Das ist für ökonomische Belange ganz besonders wichtig, zumal hier die eindeutige Identifikation von Sendern und Empfängern innerhalb finanzieller Transmissionen unabdingbar ist. Ökonomische Operationen stüt-

zen sich auf die klare Definition der Interaktionspartner, nur so können wir uns sicher sein, wem wir etwas verkaufen respektive von wem wir etwas kaufen.

Oliver Leistert zeigt in seinem Beitrag zu diesem Band auf, dass die Plattformen sozialer Medien das Problem der Unsicherheit mit Praktiken des Purifizierens bearbeiten, die sicherstellen sollen, dass wichtige Kommunikationen nur zwischen ›echten‹ Nutzerinnen stattfinden. Die Nutzerinnen wiederum müssen daran glauben, dass ihr Gegenüber echt ist, d.h. sie müssen der Plattform, die sie nutzen *vertrauen*. Daher ist die »algorithmische Produktion von Vertrauen« (Leistert in diesem Band: 217) einer der wichtigsten Wirkmechanismen der Plattformen der Sozialen Medien. Genau das ist es, was solche Plattformen *tun*: sie bauen auf Vertrauen um das Problem der Unsicherheit zu lösen. Leistert beschreibt ferner Verdopplungsmechanismen unter den Bedingungen dieser Unsicherheit. So sind bestimmte soziale Bots dazu entwickelt, das *Vertrauen auszunutzen*, das die Social-Media-Plattformen so akribisch versuchen aufzubauen. Leistert begreift diese Bots als parasitäre Maschinen, die sich von unserem Begehren nach Followern, Bewertungen und dem Trendy-Sein ernähren. Als ›algorithmische Piraten‹ leben sie von ›reiner‹ Interaktion. Beispielsweise kann das Begehren nach Followern dahingehend ausgebeutet werden, dass man ›automatisch‹ mit gefälschten Followern versorgt wird. Zudem ist es für einige (insbesondere gewerbsmäßige) Nutzer nicht ungewöhnlich, sich Follower auf Social-Media-Plattformen zu kaufen. Ein weiteres Beispiel für algorithmische Piraterie sind die *Harvester*, die versuchen, möglichst viele ›Freundschaften‹ zu schließen, um Nutzerdaten abzugreifen. Die *Harvester* ernähren sich dabei nicht allein von dem Begehren der Nutzer nach Popularität (in Form hoher Follower-Zahlen), sie leben zugleich auch von den Datenströmen, die das Kerngeschäft der Social-Media-Plattformen bilden. Leistert verweist insofern auf die performativen Effekte innerhalb solcher Algorithmenkulturen. Die Bots nutzen nicht allein den Umstand allgemeiner Unsicherheit aus, sie erhöhen diese Unsicherheit sogar noch – und das gilt auch für die Bots selbst. Wenn es Bots gibt, die humane Akteure mimen, können Bots selbst nicht sicher sein, ob sie es mit ›normalen‹ Nutzern zu tun haben. Auf diese Weise werden Bots schließlich selbst gezwungen, fingierte Interaktionspartner zu identifizieren. Auf der einen Seite verschmutzen die Bots die Interaktionen zwischen echten Nutzern, welche die Social-Media-Plattformen mit so hohem Aufwand sicher zu stellen versuchen. Auf der anderen Seite sind die Bots letztlich auch selbst dazu gezwungen, die von ihnen verursachten Verschmutzungen zu reinigen. Leistert schildert hier, wie Reinigungspraktiken und parasitäre Bots den Prozess der Produktion und Reduktion von Unsicherheit performativ intensiveren und in die Eskalation treiben.

Bei der Auslegung von Algorithmenkulturen hat man es nicht allein mit epistemischen Fragen zu tun, es geht auch nicht primär darum zu bestimmen,

wer richtig und wer falsch liegt. Wo die Computerwissenschaften Algorithmen als Verfahren und Rezepte der Problemlösung definieren, betonen Ansätze wie die der Kulturosoziologie deren performative Effekte, ihre rekursiven Operationen, mit denen Algorithmenkulturen nicht nur neue Probleme schaffen, sondern auch diejenigen Probleme erzeugen, auf die sie letztlich selbst wieder die Antwort sind. Die Performativität von Algorithmenkulturen steht (wiederum rekursiv) in Verbindung mit Reflexionen in den Kultur- und Sozialwissenschaften selbst. Barocas und Nissenbaum (2014) haben dargelegt, wie die Nutzung neuer Technologien zum Anlass für Reflexionsprozesse werden kann, die uns helfen bereits existierende Gedanken zu schärfen. Algorithmenkulturen stellen nicht allein, wie oft nahegelegt wird, traditionelle Auffassungen von Datenschutz in Frage, wie es beispielsweise im Zuge der Enthüllungen Edward Snowdens der Fall war. Algorithmenkulturen wie Big Data bedrohen nicht lediglich die klassischen Vorstellungen von persönlichem Datenschutz und von Anonymität, da sie ja gar nicht mit deren klassischen Merkmalen wie Name, Adresse und Geburtsort operieren. Vielmehr verändern sie die Definition dessen, was es bedeutet anonym und privat zu sein. Bei der Erstellung algorithmischer Portfolios der Nutzerinnen, deren Wege sie nachzeichnen, operieren sie mit vollkommen anderen Merkmalen und erschaffen derart auch neue Identitäten. Dementsprechend sind auch Facebooks Schattenprofile und das, was Google zynischer Weise »anonymous identifier« (AiDI) genannt hat, in Wirklichkeit Mechanismen der Identitätspolitik (Barocas/Nissenbaum 2014: 52f.). »Anonymous Identifier« unterscheiden sich ganz offensichtlich von klassischen Identifikatoren, die sich auf Namen, Adressen, Sozialversicherungsnummern und dergleichen beziehen. Die Klärung der Definitionen so grundlegender Begriffe ist angebracht, da sie uns dabei helfen kann, bereits vorhersehbare Missverständnisse zukünftiger politischer Regulierungen zu umgehen.

Für das Verständnis der Algorithmenkulturen ist es zentral, die Vielfalt und Verwobenheit des sie begleitenden kulturellen Imaginären, der epistemischen Blickachsen, der praktischen Verwendungen und der performativen Auswirkungen nachzuvollziehen. Aus diesem Grunde sollten Sozialwissenschaftlerinnen, Kulturwissenschaftler und ganz besonders die Kulturosoziologie darauf achten, Versprechen, Imaginäres und praktische Wirkungen nicht zu verwechseln oder gar zu vermischen. Das bedeutet nun keineswegs, dass wir das kulturelle Imaginäre zu purer Phantasie degradieren. Auch Imaginäres ist real und zeitigt innerhalb algorithmischer Kulturen reale Effekte, die es zu berücksichtigen gilt. Und doch differieren die performativen Effekte des Imaginären und die performativen Effekte von Praktiken signifikant. Es ist wichtig, in der Lage zu sein, beides zu unterscheiden und das gilt nicht nur für die Kulturosoziologie.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Alexander, J. (1990): »Analytic Debates: Understanding the Relative Autonomy of Culture«, in: *Culture & Society: Contemporary Debates*, hg. von J. Alexander und S. Seidmann, Cambridge, UK: Cambridge University Press, S. 1-27.
- Alexander, J. (2004): »Cultural Pragmatics: Social Performance Between Ritual and Strategy«, *Sociological Theory* 22 (4), S. 527-573.
- Alexander, J./Smith, P. (1998): »Sociologic culturelle ou sociologic de la culture? Un programme fort pour donner a la sociologic son second souffle«, *Sociologie et societes* 30 (1), 107-116.
- Alexander, J./Smith, P. (2002): »The Strong Program in Cultural Theory: Element of a Structural Hermeneutics«, in: Turner, J. (Hg.): *Handbook of Sociological Theory*, New York: Kluwer Academic/Plenum Publisher, S. 135-150.
- Amoore, L./Piethuk, V. (2016): *Algorithmic Life: Calculative Devices in the Age of Big Data*, London: Routledge.
- Barocas, S./Nissenbaum, H. (2014): »Big Data's End Run Around Consent and Anonymity«, in: Lane, J./Stodden, V./Bender, S./Nissenbaum, H. (Hg.): *Privacy, Big Data and the Public Good*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, S. 44-75.
- Barocas, S./Sophie, H./Ziewitz, M. (2013): »Governing Algorithms: A Provocation Piece«, gehalten auf *Governing Algorithms: A Conference on Computation, Automation, and Control*, New York University, 16.-17. Mai.
- Becker, K. (2009): »The Power of Classification: Culture, Context, Command, Control, Communications, Computing«, in: Becker, K./Stalder, F. (Hg.): *Deep Search: The Politics of Search Engines Beyond Google*, Vienna: Studien Verlag, S. 163-172.
- Beer, D (2013): *Popular Culture and New Media*, Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Beunza, D./Millo, Y. (2015): »Blended Automation: Integrating Algorithms on the Floor of the New York Stock Exchange«, SRC Discussion Paper, No 38. Systemic Risk Centre, The London School of Economics and Political Science, London.
- Bolin, G./Schwartz, A. (2015): »Heuristic of the Algorithms: Big Data, User Interpretation and Institutional Translation«, in: *Big Data and Society* (July-December), S. 1-12.
- Burrell, J. (2016): »How the Machine ›Thinks‹: Understanding Opacity in Machine Learning Algorithms«, in: *Big Data and Society* (January-June), S. 1-12.
- Cardon, D. (2013): »Dans l'esprit du PageRank«, in: *Réseaux* 1, S. 63-95.
- CFTC 2015a. *Criminal Complaint, United States of America vs. Navinder Singh Sarao*, AO 91(Rev.11/11).

- CFTC 2015b. *United States of America vs. Nav Sarao Futures Limited PLC and Navinder Singh Sarao, Appendix to Plaintiff's motion for statutory restraining order containing declarations and exhibits*, Case: 1:15-cv-03398.
- CFTC and SEC 2010a. *Preliminary Findings Regarding the Market Events of May 6th, 2010, Report of the staffs of the CFTC and SEC to the Joint Advisory Committee on Emerging Regulatory Issues*. 18. May 2010.
- CFTC and SEC 2010b. *Findings Regarding the Market Events of May 6th, 2010, Report of the staffs of the CFTC and SEC to the Joint Advisory Committee on Emerging Regulatory Issues*. 30. September 2010.
- Cheney-Lippold, J. (2011): »A New Algorithmic Identity: Soft Biopolitics and the Modulation of Control«, in: *Theory, Culture & Society* 28 (6), S. 164-181.
- Clarke, A.C. (1959): *Voice Across the Sea*, New York: Harper & Row.
- Cliff, D./Nothrop, L. (2011) »The Global Financial Markets: An Ultra-Large-Scale Systems Perspective«, in: *The Future of Computer Trading in Financial Markets*. Foresight driver review, DR4. London: Foresight.
- Cliff, D./Brown D./Treleaven, P. (2011): »Technology Trends in the Financial Markets: A 2020 Vision.« *The Future of Computer Trading in Financial Markets*. Foresight driver review, DR3. London: Foresight.
- Daston, L.J. (2004): »Whither Critical Inquiry?«, in: *Critical Inquiry* 30 (2), S. 361-364.
- Davis, D. (2015): »@Amazon's Algorithms Are So Advanced, I've Been Offered Over 10,000 #PrimeDay Deals and Am Not Interested Any of Them« [Twitter Post], July 15, retrieved from <https://twitter.com/DJD/status/621363180116267012> (abgerufen am 24. Mai 2016).
- De Certeau, M. (1974): *La culture au pluriel*, Paris: Seuil.
- Deleuze, G. (1992): *Differenz und Wiederholung*, München: Wilhelm Fink.
- Eisen, M. (2011): »Amazon's \$23,698,655.93 Book about Flies.« April 22, abgerufen auf [www.michaeleisen.org/blog/?p=358](http://www.michaeleisen.org/blog/?p=358) (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Ensmenger, N. (2012): »Is Chess the Drosophila Artificial Intelligence? A Social History of an Algorithm«, *Social Studies of Science* 42 (1), S. 5-30.
- Foresight (2012): *The Future of Computer Trading in Financial Markets: An International Perspective*. Final Report, Foresight, London.
- Galloway, A.R. (2006): *Gaming: Essays on Algorithmic Culture*, Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Galloway, A.R. (2012): *The Interface Effect*, Cambridge, UK: Polity Press.
- Galloway, A. (2013): »Emergent Media Technologies, Speculation, Expectation, and Human/Nonhuman Relations«, in: *Journal of Broadcasting & Electronic Media* 57 (1), S. 53-65.
- Geertz, C. (1973): *The Interpretation of Cultures*, New York: Basic Books.
- Gillespie, T. (2014): »The Relevance of Algorithms«, in: Gillespie, T./Boczkowski, P.J./Hoot, K. (Hg.): *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society*, Cambridge, MA: MIT Press, S. 167-193.

- Goffey, A. (2008): »Algorithm«, in: Fuller, M. (Hg.): *Software Studies: A Lexicon*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Hallinan, B./Striphas, T. (2014): »Recommended for You: The Netflix Prize and the Production of Algorithmic Culture«, in: *New Media & Society* 18 (1), S. 117-137.
- Hargittai, E. (2000): »Open Portals or Closed Gates? Channeling Content on the World Wide Web«, in *Poetics* 27 (4), S. 233-253.
- Heinich, N. (2009): *Le bêtisier du sociologue*, Paris: Klincksieck.
- Hillis, K./Petit, M./Jarrett, K (2013): *Google and the Culture of Search*, New York: Routledge.
- Honan, M. (2013): »I, Glasshole: My Year with Google Glass«, in: *Wired*, 30. Dezember, abgerufen auf: [www.wired.com/gadgetlab/2013/12/glasshole](http://www.wired.com/gadgetlab/2013/12/glasshole) (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Introna, L.D. (2011): »The Enframing of Code: Agency, Originality and the Plagiarist«, in: *Theory, Culture & Society* 28, S. 113-141.
- Introna, L.D. (2016): »Algorithms, Governance, and Governmentality: On Governing Academic Writing«, in: *Science, Technology, & Human Values* 41 (1), S. 17-49.
- Introna, L.D./Hayes, N. (2011): »On Sociomaterial Imbrications: What Plagiarism Detection Systems Reveal and Why It Matters«, in: *Information and Organization* 21, S. 107-122.
- Johnson, C./Dowd, T.J./Ridgeway, C.L. (2006): »Legitimacy as a Social Process«, in: *American Review of Sociology* 32 (1), S. 53-78.
- Johnson, N./Zhao, G./Hunsader, E./Meng, J./Ravindar, A./Carran, S./Tivnan, B. (2012): »Financial Black Swans Driven by Ultrafast Machine Ecology«, Arbeitspapier, abgerufen auf: [arxiv.org/abs/1202.1448](http://arxiv.org/abs/1202.1448) (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Kinsley, S. (2010): »Representing »Things to Come«: Feeling the Visions of Future Technologies«, *Environment and Planning A* 42 (11), S. 2771-2790.
- Kitchin, R. (2014): »Thinking Critically about and Researching Algorithms«, in: *The Programmable City Working Paper*, Maynooth, Republic of Ireland: Maynooth University, abgerufen auf: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2515786](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2515786) (zuletzt am 25. Mai 2016).
- Knorr Cetina, K. (2013): »Presentation to Panel, Theorizing Numbers« gehalten auf dem *American Sociological Association Annual Meeting*, New York.
- Kowalski, R. (1979): »Algorithm = Logic + Control«, in: *Communications of the ACM* 22 (7), S. 424-436.
- Kushner, S. (2013): »The Freelance Translation Machine: Algorithmic Culture and the Invisible Industry«, in: *New Media & Society*, vor dem Druck online veröffentlicht am 3. Januar, doi: 10.1177/1461444812469597.
- Lash, S. (2007): »Power after Hegemony: Cultural Studies in Mutation?«, in: *Theory, Culture & Society* 24 (3), S. 55-78.

- Latour, B. (1986): »Visualisation and Cognition: Drawing Things Together«, in: Kuklick, H. (Hg.): *Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Culture Past and Present*, Volume 6, Greenwich, CT: Jai Press, S. 1-40.
- Levy, M. (2011): *In the Plex: How Google Thinks, Works, and Shapes Our Lives*, New York: Martin and Schuster.
- Mackenzie, A. (2005): »The Performativity of Code: Software and Cultures of Circulation«, in: *Theory, Culture & Society* 22 (1), S. 71-92.
- MacKenzie, D. (2006): *An Engine, Not a Camera: How Financial Models Shape the Markets*, Cambridge MA: MIT Press.
- MacKenzie, D. (2015): »How Algorithms Interact: Goffman's ›Interaction Order‹ in Automated Trading«, Arbeitspapier.
- Mager, A. (2012): »Algorithmic Ideology: How Capitalist Society Shapes Search Engines«, in: *Information, Communication & Society* 15 (5), S. 769-787.
- Miller, C.C. (2013): »Privacy Officials Press Google on Its Glasses«, in: *New York Times*, 19. Juni, abgerufen auf <http://bits.blogs.nytimes.com/2013/06/19/privacy-officials-worldwide-press-google-about-glass> (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Morris, J.W. (2015): »Curation by Code: Informediaries and the Data Mining of Taste«, in: *European Journal of Cultural Studies* 18 (4-5), S. 446-463.
- Nunes, M. (2011): »Error, Noise, and Potential: The Outside of Purpose«, in: Nunes, Mark (Hg.): *Error: Glitch, Noise, and Jam in New Media Cultures*, New Haven, CT u.a.: Continuum, S. 3-23.
- Pasquale, F. (2015): *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*, Cambridge, MA u.a.: Harvard University Press.
- Pirrong, C. (2015): »A Matter of Magnitudes: Making Matterhorn Out of a Molehill«, in: *Streetwise Professor* (blog by University of Houston finance professor Craig Pirrong), 1. Januar, abgerufen auf: <http://streetwiseprofessor.com/?p=9337> (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Pogue, D. (2013): »Why Google Glass Is Creepy«, in: *Scientific American*, 21. Mai, abgerufen auf: [www.scientificamerican.com/article.cfm?id=why-google-glass-is-creepy](http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=why-google-glass-is-creepy) (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Reckwitz, A. (2002): »Toward a Theory of Social Practices. A Development in Culturalist Theorizing«, in: *European Journal of Social Theory* 5 (2), S. 245-265.
- Reichertz, J. 2013. »Algorithmen als autonome Akteure?«, in: *SozBlog*, 24. Februar, abgerufen auf: <http://soziologie.de/blog/2013/02/algorithmen-als-autonome-akteure/#more-964> (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Roberge, J./Melançon, L. (im Erscheinen): »Being the King Kong of Algorithmic Culture Is a Tough Job After All: The Justificatory Regimes of Google and the Meaning of Glass«, in *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, vor dem Druck veröffentlicht am 2. Juli 2015, doi: 10.1177/331354856515592506.



- Röhle, T. (2009): »Dissecting the Gatekeepers: Relational Perspectives on the Power of Search Engines«, in: K. Becker/F. Stalder (Hg.): *Deep Search: The Politics of Search Engines beyond Google*, Vienna: Studien Verlag, S. 117-132.
- Ruhe, N. (2014): »Algorithmic Cultures – Conference Report«, in: *H-Soz-Kult*, 29. Oktober, abgerufen auf: [www.hsozkult.de/conferencereport/id/ta-gungsberichte-5626](http://www.hsozkult.de/conferencereport/id/ta-gungsberichte-5626) (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Ruppert, E./Law, J./Savage, M. (2013): »Reassembling Social Science Methods: The Challenge of Digital Devices«, in: *Theory, Culture & Society* 30 (4), S. 22-46.
- Sandvig, C. (2015): »Seeing the Sort: The Aesthetic and Industrial Defense of ›The Algorithm‹«, in: *Journal of the New Media Caucus* 10 (1), abgerufen auf: <http://median.newmediacaucus.org/art-infrastructures-information/seeing-the-sort-the-aesthetic-and-industrial-defense-of-the-algorithm/> (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Sanz, E./Stančík, J. (2013): »Your Search – ›Ontological Security‹ – Matched 111,000 Documents: An Empirical Substantiation of the Cultural Dimension of Online Search«, in: *New Media & Society*, vor dem Druck veröffentlicht am 29. April 2013, doi: 10.1177/1461444813481198.
- Savage, S. (2009): »Against Epochalism: An Analysis of Conceptions of Change in British Sociology«, in: *Cultural Sociology* 3 (2), S. 217-238.
- Seaver, N. (2014): »Knowing Algorithms«, Vortrag gehalten auf *Media in Translation* 8, Cambridge, MA, April 2013.
- SEC 2013. Securities Exchange Act of 1934, Release No. 70694, October 16, 2013, Administrative Proceeding File No. 3-15570.
- Seyfert, R. (2012): »Beyond Personal Feelings and Collective Emotions: A Theory of Social Affect«, in: *Theory, Culture & Society* 29 (6), S. 27-46.
- Seyfert, R. (2016): »Bugs, Predations or Manipulations? Incompatible Epistemic Regimes of High-Frequency Trading«, in: *Economy & Society* 45 (2), S. 251-277.
- Striphas, T. (2009): *The Late Age of Print: Everyday Book Culture from Consumerism to Control*, New York: Columbia University Press.
- Striphas, T. (2015): »Algorithmic Culture«, in: *European Journal of Cultural Studies* 18 (4-5), S. 395-412.
- The Social Media Collective (2015): »Critical Algorithm Studies: A Reading List«, abgerufen auf: <http://socialmediacollective.org/reading-lists/critical-algorithm-studies/> (zuletzt am 29. Februar 2016).
- Totaro, P./Ninno, D. (2014): »The Concept of Algorithm as an Interpretative Key of Modern Rationality«, in: *Theory, Culture & Society* 31 (4), S. 29-49.
- Uricchio, W. (2011): »The Algorithmic Turn: Photosynth, Augmented Reality and the Changing Implications of the Image«, in: *Visual Studies* 26 (1), S. 25-35.

- Wansleben, L. (2012): »Heterarchien, Codes und Kalküle. Beitrag zu einer Soziologie des *algo trading*«, in: *Soziale Systeme* 18 (1-2), S. 225-259.
- Wasik, B. (2013): »Why Wearable Tech Will Be as Big as the Smartphone«, in: *Wired*, 17. Dezember, abgerufen auf: [www.wired.com/2013/12/wearable-computers/](http://www.wired.com/2013/12/wearable-computers/) (zuletzt am 24. Mai 2016).
- Weiser, M. (1991): »The Computer for the Twenty-First Century«, in: *Scientific American*, 1. September, S. 94-100.
- Ziewitz, M. (2016): »Governing Algorithms: Myth, Mess, and Methods«, in: *Science, Technology & Human Values* 4 (1), S. 3-16.