

Vorüberlegungen zu einer Kritik der Algorithmen an der Grenze von Wissen und Nichtwissen

Abstract

Infolge der rezenten Konjunktur von Big Data, rücken zunehmend auch Algorithmen in den Fokus der öffentlichen sowie der geistes- und kulturwissenschaftlichen Aufmerksamkeit. Mit einigem Unbehagen wird dabei nach der Macht der Algorithmen gefragt, die unsichtbar *in* Computern rechnen, analysieren, entscheiden und *durch* diese agieren. Der Beitrag fragt nach den Möglichkeiten einer Kritik der Algorithmen in Anbetracht ihrer operativen Unsichtbarkeit. Vor diesem Hintergrund wird das Augenmerk auf die Umweltlichkeit algorithmischer Systeme sowie die Sozialität von Algorithmen gelegt. Hierdurch werden zwei Problemkontexte entfaltet, die sich in der gegenwärtigen algorithmischen Kultur abzeichnen: die Forderung nach Transparenz einerseits und die parametrisierende Metaisierung der menschlichen Handlungsmacht andererseits.

In view of the recent hype around Big Data, not only data, but also algorithms have gained increasing attention in public debates and the humanities. The question of the power of algorithms is raised with unease because, by means of algorithmic procedures, computers invisibly calculate, analyze, decide, and act. Against this background, the paper asks for possible approaches to a critique of algorithms by discussing the environmentality of algorithmic systems as well as the sociality of algorithms. The paper thereby directs attention to two emerging concerns regarding our contemporary algorithmic culture: the demand for transparency on the one hand, and the parametrization of human agency on the other.

Das Schlagwort Big Data ist seit einigen Jahren in aller Munde. Hinter diesem Hype steht das Versprechen, dass mit der Verfügbarkeit immer größerer Datenbestände und der immer genaueren Vermessung der physischen und sozialen Welt eine neue Ära der Wissensproduktion anbricht. Chris Anderson, der damalige Chefredakteur von *Wired*, brachte dies bereits im Sommer 2008 ebenso plakativ wie polarisierend auf den Punkt: »With enough data, the numbers speak for themselves.«¹ Doch auch wenn Daten unter den Bedingungen von Big Data vermeintlich für sich selbst sprechen können, so sprechen sie nie aus sich heraus, sondern werden durch Algorithmen zum Sprechen gebracht.²

Infolgedessen gelangen jüngst auch Algorithmen als diejenigen computertechnischen Verfahren, die Daten automatisiert in Wissen übersetzen und aus diesem Wis-

1 Chris Anderson: »The End of Theory. The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete«, in: *Wired* 16 (2008), Heft 7, S. 108–109, hier S. 108.

2 Dies hat Anderson selbst zugestanden: »We can throw the numbers into the biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot.«; ebd., S. 109.

sen Entscheidungen ableiten, verstärkt in den Fokus der öffentlichen sowie der geistes-, kultur- und sozialwissenschaftlichen Aufmerksamkeit. Mit einigem Unbehagen wird dabei nach der Macht von Algorithmen gefragt, die in der Tiefe der »unsichtbare[n] Maschine«³ Computer rechnen, analysieren, entscheiden und agieren. Algorithmen erscheinen hierbei als *Black Boxes*, die verbergen, wie und was genau durch sie gewusst bzw. nicht gewusst wird, und auf welche Weisen dieses Wissen Konsequenzen zeitigt. Denn das Wissen der Algorithmen bleibt selten bloß deskriptiv, sondern wird in Empfehlungssystemen, bei Sicherheitskontrollen, beim Aktienhandel oder in Suchmaschinen performativ. Am Kreuzungspunkt von Analyse und Entscheidung regt sich der Verdacht, »dass mathematische Algorithmen, die wir nicht kennen und nicht verstehen, uns steuern«.⁴ Hierauf zielt die Debatte um die Macht der Algorithmen, welche im Folgenden zunächst als Symptom einer grundlegenden Verunsicherung gegenüber unserer technisierten Lebenswelt begriffen werden soll. In Anbetracht dessen scheint eine kritische Auseinandersetzung mit Algorithmen notwendig. Aufgrund der operativen Unsichtbarkeit algorithmischer Prozesse sind die möglichen Konturen einer solchen Kritik aber noch immer unscharf. Im Folgenden sollen daher schlaglichtartig drei Herausforderungen für eine künftige Kritik der Algorithmen benannt werden, die sich im Spannungsfeld von Wissen und Nichtwissen situieren. Ausgehend von der Frage danach, was Algorithmen eigentlich sind, wird im ersten Schritt problematisiert, worauf genau eine kritische Auseinandersetzung mit Algorithmen abzielt. Hierauf aufbauend werden mit der Hinwendung zur Umweltlichkeit von Algorithmen im zweiten und der Sozialität von Algorithmen im dritten Abschnitt zwei konkrete Problemkontexte beleuchtet, die sich in der gegenwärtigen algorithmischen Kultur abzeichnen: die Forderung nach Transparenz einerseits und die parametrisierende Metaisierung der menschlichen Handlungsmacht andererseits. Die Frage nach dem Nichtwissen, welches sich im Wissen *über* und Wissen *durch* Computertechnologien einnistet, drängt sich in den drei Annäherungen an eine Kritik der Algorithmen dabei auf je unterschiedliche Weise immer wieder aufs Neue auf. Das Ziel des Beitrags ist es weniger, abschließende Antworten zu geben, als vielmehr Fragen für eine künftige Kritik der Algorithmen zu formulieren. Denn eine kritisch-deskriptive Annäherung an die technologische Bedingung unserer von algorithmischen Systemen durchzogenen und strukturierten Lebenswelt erfordert zuallererst eine Kritik der aktuellen Debatten über die Macht der Algorithmen.

3 Niklas Luhmann: *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, Frankfurt am Main 1998, S. 304.

4 Günter M. Ziegler: »Die Macht der Algorithmen: Mathematik im Alltag«, in: *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 18 (2010), Heft 2, S. 100–102, hier S. 102.

In den Diskussionen über die Macht der Algorithmen bleibt gerade der Begriff des *Algorithmus* zumeist weithin unbestimmt. So merkt Ted Striphas beispielsweise kritisch an: »It is as if the meaning of the word were [sic!] plainly apparent: it's just procedural math, right, mostly statistical in nature and focused on large data sets?«⁵ Auch Tarleton Gillespie weist auf die problematische Verwendung des Begriffs hin, der seines Erachtens in technischen, sozial- und kulturwissenschaftlichen sowie öffentlichen Diskussionen je unterschiedliche Bedeutungen anzunehmen scheint. Es sei als teile man »common words«, aber spreche »different languages«.⁶ Jenseits technikwissenschaftlicher Diskurse wird der Begriff Gillespie zufolge zum einen häufig als Synekdoche verwendet, wobei Algorithmen paradigmatisch für das Ganze des computertechnischen Systems der Verzeichnung, Verrechnung und Steuerung von Dingen, Sachverhalten, Menschen stehen, d.h. für ein »socio-technical ensemble, part of a family of authoritative systems for knowledge production or decision-making«.⁷ Algorithmen erweisen sich dabei als Projektionsfläche hinter der sich ein komplexes Gefüge von Technologien, Infrastrukturen sowie Praktiken ihrer Verfertigung, Veränderung und Verwendung verbirgt. Zum anderen dient der Verweis auf Algorithmen oft auch als »powerful talisman«,⁸ um Kritik abzuweisen. Angespielt wird hierbei auf die vermeintliche Objektivität und Autorität von Algorithmen, welche der auf Mathematik, Quantifizierung und Automation beruhenden Funktionslogik von algorithmischen Verfahren attribuiert wird. Doch der Hinweis auf die *Technizität* des Technischen erweist sich gemeinhin als rhetorisches Täuschungsmanöver, wie Ted Nelson polemisch herausgestellt hat: »[D]on't fall for the word ›technology‹. It sounds determinate. It hides the fights and the alternatives. And mostly it's intended to make you submissive.«⁹

Der skizzierte vieldeutige, unspezifische und instrumentalisierende Gebrauch des Worts Algorithmus könnte als Symptom eines problematischen technischen Nichtwissens betrachtet werden, dem durch Aufklärung über die präzise Bedeutung zu begegnen sei, die dem Begriff Algorithmus in der Informatik gegeben wird. Doch wie im Folgenden deutlich wird, vermag die definitorische Klärung des Begriffs, die Algorithmen innewohnende Vieldeutigkeit nur partiell aufzulösen, da ihre Definition selbst funktional unterbestimmt ist und Algorithmen ihre Funktion nie selbst verbür-

5 Ted Striphas: »What is an Algorithm?«, in: *Culture Digitally* 2012, <http://cuturedigitally.org/2012/02/what-is-an-algorithm/> (aufgerufen: 1.1.2016).

6 Tarleton Gillespie: »Algorithm [draft] [#digitalkeywords]«, in: *Culture Digitally* 2014, <http://cuturedigitally.org/2014/06/algorithm-draft-digitalkeyword/> (aufgerufen: 1.4.2016).

7 Ebd.

8 Ebd.

9 Theodor H. Nelson: *Geeks Bearing Gifts. How the computer world got this way*, Sausalito 2009, S. 196.

gen können. Was also sind Algorithmen aus technischer Sicht? In dem Standardwerk *Introduction to Algorithms* schlagen Cormen u.a. folgende Definition vor:

»[A]n algorithm is any well-defined computational procedure that takes some value, or set of values, as input and produces some value, or set of values, as output. An algorithm is thus a sequence of computational steps that transform the input into the output.«¹⁰

Algorithmen sind Cormen u.a. zufolge also wohldefinierte Verfahren der schrittweisen Übersetzung eines Ausgangszustands in einen Endzustand. Im Vordergrund stehen dabei die Regeln, welche einen beliebigen, aber festen Input in einen Output überführen. Das Verstehen des Input ist für die in Algorithmen formalisierten Verfahren irrelevant. In dieser Hinsicht weist der Begriff des Algorithmus eine große Nähe zu Sybille Krämers Verständnis von Kulturtechniken auf, die dadurch charakterisiert sind, dass sie den rein operativen Umgang mit »symbolischen Welten« ermöglichen, »ohne Verstehen zu müssen«.¹¹ Diese von Kulturtechniken vollbrachte Entsemantisierungsleistung hat nach Ansicht Krämers zur Folge, dass »das Wissen, wie eine Aufgabe zu lösen ist, vom Wissen, warum diese Lösung »funktioniert«, entkoppelt wird.¹² Kulturtechniken wohnt somit eine funktionale Dimension inne, die auch Algorithmen attribuiert werden kann, wie Cormen u.a. ihrer Definition hinzufügen:

»We can also view an algorithm as a tool for solving a well-specified *computational problem*. The statement of the problem specifies in general terms the desired input/output relationship. The algorithm describes a specific computational procedure for achieving that input/output relationship.«¹³

Durch die Festlegung einer erwünschten Input-Output-Beziehung erhalten Algorithmen eine spezifische Funktion und können infolgedessen als Problemlösungsverfahren begriffen werden. Auch wenn diese instrumentelle Sicht das technikwissenschaftliche Verständnis von Algorithmen weithin dominiert, ist die Funktion dem Verfahren nicht inhärent, sondern wird diesem zugeschrieben.¹⁴ Eben diese Erfahrung hat Malte Ziewitz in dem Experiment des Entwurfs eines Algorithmus für einen Stadtrundgang gemacht. Hierfür erfanden er und sein Begleiter eine relativ einfache Regel, die ihnen an jedem Entscheidungspunkt eines Spaziergangs, d.h. an jeder Kreuzung vorgab, welchen Weg sie weitergehen müssen:

10 Thomas H. Cormen u.a.: *Introduction to Algorithms*, Cambridge 2001, S. 5.

11 Sybille Krämer: »Schriftbildlichkeit« oder: Über eine (fast) vergessene Dimension der Schrift«, in: Sybille Krämer und Horst Bredekamp (Hg.): *Bild, Schrift, Zahl*, München 2003, S. 157–176, hier S. 169f.

12 Ebd., S. 170.

13 Cormen u.a.: *Introduction to Algorithms*, a.a.O., S. 5.

14 Die Dominanz der instrumentellen Sicht auf Algorithmen zeigt sich beispielsweise an folgender dem *Lexikon der Informatik* entnommenen Definition: »Problemlösungsverfahren mittels einer endlichen Folge von eindeutig bestimmten und tatsächlich durchführbaren Teilhandlungen«; Peter Fischer und Peter Hofer: *Lexikon der Informatik*, Berlin 2008, S. 32.

»[W]e had to come up with a tellable story for our walk. [...] An important part of the operation was thus to pose ourselves a problem, which we then claimed to solve with our algorithm [...]. We could then come up with a tellable story about the algorithm and our project began to make sense.«¹⁵

Die Funktionen, die Algorithmen erfüllen, werden auf diese projiziert. Es sind kontingente Rationalisierungen der Input-Output-Verhältnisse, die durch algorithmische Verfahren hergestellt werden. Diese Einsicht mag bei Algorithmen vielleicht irritieren, denen eine relativ einfache mathematische Funktion zugeschrieben wird, wie z.B. die Multiplikation zweier Zahlen. Bedenkt man jedoch Funktionen, die keine objektiv richtige Lösung besitzen, sondern nur ein mehr oder weniger vage definiertes Ziel erreichen sollen, dann tritt diese Kontingenz deutlich zu Tage.¹⁶ Ein Beispiel hierfür sind die Ergebnislisten von Internetsuchmaschinen, welche Links zu den »passendsten«, »besten« und »relevantesten« Webseiten für eine Suchanfrage enthalten sollen. Woran aber Kriterien wie »Passung«, »Qualität« und »Relevanz« genau zu bemessen sind, lässt sich nicht abschließend und eindeutig entscheiden. Dies zeigen nicht zuletzt auch die Debatten über mögliche Verzerrungen in Suchmaschinenergebnissen und damit einhergehend über die Macht der Suchmaschinenbetreiber.¹⁷

Der Mangel an eindeutigen, mathematisch formalisierbaren Kriterien kann auch nicht durch den Verweis auf die vermeintlich objektive Autorität des Algorithmus kompensiert werden. Ebenso wie die Funktion ist deren Legitimation Algorithmen nicht intrinsisch. An dieser Stelle zeigt sich eine weitere Parallele zu Krämers Begriff der Kulturtechnik: Verstanden als operative Verfahren können Kulturtechniken ihr Funktionieren nicht selbst begründen. Ihnen ist ein Rezeptwissen eingeschrieben, doch das Begründungswissen bleibt Kulturtechniken notwendig extrinsisch: Es »trennt sich das Wissen, wie eine Aufgabe zu lösen ist, vom Wissen, warum diese Lösung »funktioniert«.¹⁸ Dementsprechend können auch algorithmische Verfahren ihr Funktionieren nicht selbst beweisen, sondern nur performativ zur Schau stellen, indem sie beispielsweise für Nutzer subjektiv nützliche Suchergebnisse liefern. Diese performative Selbstlegitimation ist aber nicht über jeden Verdacht erhaben, da stets gefragt werden kann, was trotz allem verborgen bleibt, d.h. welche potenziell

15 Malte Ziewitz: »How to think about an algorithm. Notes from a not quite random walk, Discussion paper

Symposium »Knowledge Machines between Freedom and Control«, 2011, http://zwz.org/files/ziewitz_algorithm.pdf (aufgerufen: 30.5.2016).

16 Die Unterscheidung zwischen eindeutig lösbaaren Problemen und vage definierten Zielen verdanke ich Gillespie: »Algorithm [draft] [#digitalkeywords]«, a.a.O.

17 Eine Rekonstruktion der Debatte über die Macht von Suchmaschinen findet sich in: Theo Röhle: *Der Google-Komplex. Über Macht im Zeitalter des Internets*, Bielefeld 2010. Siehe weiterführend auch die Beiträge in dem Sammelband: Konrad Becker und Felix Stalder (Hg.): *Deep Search. Politik des Suchens jenseits von Google*, Innsbruck 2009.

18 Krämer: »Schriftbildlichkeit«, a.a.O., S. 170.

relevanten Ergebnisse Nutzer mit Websuchmaschinen nicht finden können. Für eine Algorithmenkritik erweist sich das Wissen darum, was nicht durch Algorithmen gewusst werden kann, als zentral. Eben dieses Wissen ist den Verfahren aber notwendig äußerlich.

Die Logik des Verdachts und damit einhergehend die Frage der Legitimation berühren einen wichtigen Punkt der Debatte um die Macht der Algorithmen. Sie sind eng mit der funktionalen Unbestimmtheit der prozeduralen Definition des Begriffs Algorithmus verwoben, die wiederum das Symptom der charakteristischen Unbestimmtheit, Heterogenität und Offenheit des Computers als Medientechnologie ist. Dies aber erweist sich als eine Herausforderung für eine mögliche Kritik der Algorithmen. Denn der Computer »is a strange type of machine«,¹⁹ wie Noah Wardrip-Fruin festgestellt hat. Sein Zweck besteht darin, offen für Zwecke zu sein, die ihm in Form von Programmen gegeben werden, welche die operativen Verfahren von Algorithmen implementieren. Daher entzieht sich der Computer einer einfachen Definition: »*Alles ist eins, und: nichts im Computer ist, was es ist*«, wie auch Georg Tholen herausgestellt hat.²⁰ Als programmierte Maschinen sind Computer hingegen auf spezifische Zwecke festgelegt. Folglich bewegt sich der Computer als Medientechnologie stets zwischen zweckoffener Programmierbarkeit und zweckhaftem Gebrauch: In Computern können programmierend nahezu alle Funktionen realisiert werden und alles, was mit Computern getan wird, kann auf unterschiedliche Weise getan werden.²¹ Der allgemeine Verweis auf Algorithmen in kritischen Auseinandersetzungen erweist sich infolgedessen als zu weit und unspezifisch. Nicht etwa, weil der Begriff nicht hinlänglich genau definiert wäre, sondern weil dieser einen nahezu universellen Möglichkeitsraum optionaler Verfahren aufspannt, dessen Offenheit der Möglichkeit einer kritischen Betrachtung entgegenläuft.²²

19 Noah Wardrip-Fruin: *Expressive Processing. Digital Fictions, Computer Games, and Software Studies*, Cambridge 2009, S. 1.

20 Georg Christoph Tholen: *Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen*, Frankfurt am Main 2002, S. 43.

21 Die Programmierbarkeit von Computern hat durchaus Grenzen. So gibt es Funktionen, die Computer nie erfüllen werden können. Ein Beispiel dafür ist als Halteproblem bekannt: Es kann keinen Algorithmus geben, der es Computern ermöglicht zu entscheiden, ob ein anderer Algorithmus nach endlich vielen Schritten anhält oder ob er in eine Endlosschleife gerät. Diesem Problem hat sich Alan Turing mit seinem Gedankenexperiment einer Papiermaschine gewidmet, die noch immer als prototypisches Modell des Computers gilt. Die Auslotung der Grenze des algorithmisch Berechenbaren steht somit am Anfang der Entwicklung des Computers. Siehe Alan M. Turing: »On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem«, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* 42 (1937), Heft 2, S. 230–265.

22 Es sei angemerkt, dass die formale Definition des Begriffs Algorithmus selbst in der Informatik nicht unumstritten ist. In diesem Zusammenhang bezweifelt der theoretische Informatiker Yuri Gurevich sogar, dass eine einheitliche und abschließende Definition von Algorithmen möglich sei. Im Anschluss an einen Vorschlag von Andreas Blass vergleicht er Algorithmen

Die Frage nach der Macht der Algorithmen lässt sich nicht losgelöst von konkreten Gebrauchskontexten beantworten, in denen stets partikuläre algorithmische Verfahren eingesetzt werden. Eine Kritik der Algorithmen muss daher von den kontingenten Gebrauchsformen des Computers ausgehen und ihn als programmierte Maschine betrachten, ohne dabei jedoch die politischen und ökonomischen Motive, praktischen Erwägungen sowie Zufälle aus dem Blick zu verlieren, welche die Entwicklung von konkreten Anwendungen leiten und während der Entwicklung in diese eingeschrieben werden. Insofern ist die generalisierende und abstrakte Redeweise von Algorithmen teilweise irreführend, da stets nur partikuläre Algorithmen und die Weisen ihres Gebrauchs in spezifischen Kontexten in Frage stehen können.

Tatsächlich sind es selten Algorithmen im Allgemeinen, sondern zumeist spezifische algorithmische Anwendungen, auf die die Frage nach der Macht der Algorithmen abzielt, wie z.B. der Hochfrequenzbörsenhandel, das *Predictive Policing*, der *Facebook News Feed*, *Twitter Trends* etc.²³ Durch die generalisierende und undifferenzierte Redeweise von Algorithmen treten diese partikulären Gebrauchskontexte jedoch in aktuellen Diskussionen allzu schnell in den Hintergrund und verschwinden in der diskursiven *Black Box* des Algorithmus. Trotz dieser problematischen diskursiven Gemengelage kann die Insistenz auf das Algorithmische als ein Indiz dafür genommen werden, wogegen sich in den genannten Anwendungskontexten Unbehagen regt. Denn auch wenn die medienphilosophische Frage nach Algorithmen an ihren Gebrauch in partikulären Systemen zurückgebunden werden muss, benennt der Begriff zugleich eine spezifische Ebene, die es in den Blick zu nehmen gilt: jene Ebene der operativen Verfahrenslogiken der Kalkulation von Wissen und des Treffens von Entscheidungen, die in digital-technischen Systemen operativ werden. Infolgedessen kann der Fokus einer Kritik der Algorithmen weder auf Algorithmen im Allgemeinen liegen, noch auf sämtlichen Algorithmen, die in einer partikulären Anwendung am Werk sind. Die Sorge, die in der Debatte über die Macht der Algorithmen zum Ausdruck kommt, richtet sich vielmehr auf spezifische Verarbeitungs-, Verrechnungs- und Entscheidungslogiken, die in partikulären Anwendungen am Werk sind und die eine gesellschaftliche und kulturelle Relevanz entfalten, weil sie sich, so die Vermutung, in unsere Lebenswelt einschreiben und diese strukturieren. Eine Kritik der Algorithmen muss es sich zur Aufgabe machen, diese algorithmi-

mit Zahlen: »Many kinds of numbers have been introduced throughout history: positive integers, natural numbers, rationals, reals, complex numbers, quaternions, infinite cardinals, infinite ordinals, etc. Similarly many kinds of algorithms have been introduced. [...] The notions of numbers and algorithms have not crystallized (and maybe never will) to support rigorous definitions«; Yuri Gurevich: »What is an Algorithm?«, in: *Microsoft Research Technical Report MSR-TR-2011-116*, 2011, <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/209-3.pdf> (aufgerufen: 30.5.16), S. 4. Für die vorliegende Diskussion ist diese Begriffsdebatte in der Informatik nebensächlich.

23 Siehe hierzu exemplarisch die Webseite der Initiative Algorithm Watch, <http://algorithmwatch.org/> (aufgerufen: 28.6.2015).

schen Logiken präzise zu benennen und zu analysieren, auf welche Weise und in welchem Maß Algorithmen strukturierend in unsere Lebenswelt eingreifen.

Operative Unsichtbarkeit und konstitutive Intransparenz

Die genaue Analyse, wie sich spezifische algorithmische Verfahren in unsere Lebenswelt einschreiben, erweist sich als schwierig, da algorithmische Systeme in ihrem operativen Vollzug unsichtbar bleiben und ihr genaues Funktionieren häufig der Geheimhaltung unterliegt, seien es die Ranking-Algorithmen von Google oder die Empfehlungsalgorithmen von Amazon, Netflix, Tinder etc. oder die genauen Machine Learning- und Data Mining-Verfahren, die Geheimdienste einsetzen, um potenzielle Gefahren zu identifizieren. Hinzu kommt, wie Katherine Hayles bereits 2007 in einem Interview beschrieben hat, dass sich Computeranwendungen zunehmend »out of the box and into the environment« bewegen.²⁴ Infolgedessen herrscht oft nicht nur Unwissen über die genaue Funktionsweise von Algorithmen, sondern auch darüber, dass wir überhaupt *von* algorithmischen Systemen vermessen und analysiert werden, *mit* ihnen interagieren bzw. *durch* sie agieren. Eben dies hat sich einmal mehr gezeigt, als die softwaregesteuerte Manipulation von Abgastests in Dieselmotoren von Volkswagen bekannt wurde.

Der Unsichtbarkeit und somit dem Unwissen über das Wirken algorithmischer Systeme in unserer Umwelt wird häufig mit der Forderung nach mehr Transparenz begegnet. Suchmaschinenbetreiber wie Google sollen beispielsweise ihre Algorithmen offenlegen, damit systematische Verzerrungen in der Bewertung von Webseiten sichtbar gemacht werden können und die Entscheidungen über Kriterien für Qualität, Relevanz und Passung nicht bloß hinter den verschlossenen Türen von Entwicklungsabteilungen getroffen werden, sondern in einer demokratischen Debatte: »As a first step we would demand full and truthful disclosure of the underlying rules (or algorithms) governing indexing, searching, and prioritizing, stated in a way that is meaningful to the majority of Web users.«²⁵ Doch Vorschläge wie diese verkennen einen weiteren wichtigen Punkt: Algorithmische Systeme durchdringen nicht nur zunehmend unsere Umwelt, sie entfalten ihre je eigene Umwelt oder, wie im Anschluss an Gilbert Simondon gesagt werden kann, ein »assoziertes Milieu«,²⁶ welches als »Mediateur der Relation zwischen den hergestellten technischen Elementen

24 Nicholas Gane u.a.: »Ubiquitous Surveillance. Interview with Katherine Hayles«, in: *Theory, Culture & Society* 24 (2007), Heft 7–8, S. 349–358, hier S. 349.

25 Lucas D. Introna und Helen Nissenbaum: »Shaping the Web. Why the Politics of Search Engines Matters«, in: *The Information Society* 16 (2000), Heft 3, S. 169–185, hier S. 181.

26 Gilbert Simondon, *Die Existenzweise technischer Objekte*, Zürich 2012, S. 53.

und den natürlichen Elementen [fungiert, M.B.], in deren Mitte das technische Wesen funktioniert«.²⁷

Eine wichtige Wegmarke im Bereich der Suchmaschinenentwicklung stellt die Erfindung des PageRank-Algorithmus Ende der 1990er Jahre dar, welcher den Erfolg von Google begründete.²⁸ Auch wenn diese Relevanzmetrik heute eine immer geringere Rolle spielt, besteht das durch den PageRank aufgespannte Funktionsschema fort, weshalb dieser zum Ausgangspunkt genommen werden kann, um sich der Umweltlichkeit algorithmischer Systeme anzunähern. Der PageRank beruht auf der Idee, dass Links eine Art Votum für die Qualität einer Webseite darstellen und sich aus der Linktopologie des Webs somit ein Popularitätsindex ableiten lässt, der zur Grundlage einer effizient funktionierenden Suchmaschine gemacht werden kann. Um die Popularität von Webseiten zu bewerten, müsste Google das Web jedoch zunächst duplizieren, denn nur hierdurch war es möglich, das Web nicht als ein verteiltes Netzwerk zu betrachten, sondern als Ganzes zu berechnen. Jene Doublette des Web bildet als assoziiertes Milieu der Suchmaschine die Grundlage der Kalkulation von Relevanzwerten, die sich wiederum in den Rangfolgen der Ergebnislisten widerspiegeln. Heute fließt eine große Zahl weiterer Signale in die Berechnung des Webindex ein, wie z.B. das Suchverhalten von Nutzern, deren Selektionen von Ergebnissen, ihr Ort, der Kontext der Suche etc., welche das assoziierte Milieu der Websuchmaschine rekonfiguriert und ihr weiteres Funktionieren absichern soll. Diese Ergänzungen, Änderungen und Variationen in den Bewertungskriterien von Suchmaschinen sind notwendig, da Google kein »objektives«, weil algorithmisch errechnetes Bild des Web erstellt, sondern ein Milieu aufspannt, das selbst wiederum Gegenstand technischer Operationen und algorithmischer Interventionen wird.

Das assoziierte Milieu von Websuchmaschinen gewährleistet somit nicht nur ihr Funktionieren, sondern birgt auch die Gefahr ihrer Dysfunktion. Denn da Suchmaschinen die Aufmerksamkeit von Nutzern lenken, haben Dritte ein großes Interesse daran, ihre Angebote möglichst gut in den Ergebnislisten von Google, Bing etc. zu positionieren. Mit der algorithmischen Zuschreibung von Relevanz durch Suchmaschinen ist somit auch ihr soziotechnisches Pendant entstanden: Suchmaschinenoptimierung (SEO), d.h. die strategische Modifikation von Webangeboten, um ein besseres Suchmaschinenranking zu erreichen. SEO ist aus Sicht von Suchmaschinenbetreibern aber keineswegs ausschließlich schlecht, sondern zum Teil sogar erwünscht. So stellt Google Webmastern selbst Informationen und »Leitfäden zur Erstellung qualitativ hochwertiger und suchmaschinenfreundlicher Websites«²⁹ zur Verfügung. Was genau eine »gute« und »suchmaschinenfreundliche« Webseite auszeichnet, wird

27 Ebd.

28 Siehe Sergey Brin und Lawrence Page: »The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine«, in: *Computer Networks and ISDN Systems* 30 (1998), S. 107–117.

29 Google, *Google Webmasters*, <https://www.google.com/webmasters/> (aufgerufen: 3.3.2016).

aber von der Suchtechnologie und somit von den Softwareentwicklern bei Google definiert.³⁰ Auf diese Weise schreibt sich die Suchmaschine in das Web ein und transformiert dieses.

Neben den erwünschten Optimierungspraktiken sind Suchmaschinenbetreiber jedoch stets auch mit gezielten Manipulationsversuchen konfrontiert, welche versuchen die Prinzipien der Zuschreibung von Relevanz strategisch auszunutzen. Diese Formen der Suchmaschinenoptimierung sind umso erfolgreicher, je genauer die Suchmaschinenalgorithmen bekannt sind. Und so hat Eric Enge festgestellt: »[L]inks were a better quality signal when the world didn't know that they were a signal. But, those days are gone«. ³¹ Die Offenlegung von Googles Algorithmen würde demzufolge nicht zu einer Demokratisierung der Suche führen, sondern zur Dysfunktion der Suchalgorithmen, da deren assoziiertes Milieu nun selbst zum Adressat algorithmischer Verfahren werden würde. Das Nichtwissen über Algorithmen ist in diesem Kontext konstitutiv für deren Funktionieren. Die ständigen Justierungen, Anpassungen, Veränderungen und Updates, denen Suchalgorithmen unterliegen, sind ein Versuch dieses Nichtwissen aufrecht zu erhalten, um zu sichern, dass Nutzer auch künftig (mehr oder weniger leicht) finden können, was sie suchen. Dem aber begegnen SEOs durch experimentelle Praktiken, mittels derer sie versuchen, die Änderungen am Algorithmus zu rekonstruieren.

Für eine Kritik der Algorithmen hat dies zur Folge, dass diese sich zwar einerseits an konkreten Gebrauchs- und Anwendungskontexten orientieren muss, sie andererseits aber nicht zu den genauen Algorithmen vordringen kann, die von gesellschaftlichem und kulturellem Interesse sind. Im Spannungsfeld von Konkretheit und Abstraktion müssen Strategien gefunden werden, um die Funktionsschemata algorithmischer Systeme theoretisch beschreiben und empirisch erforschen zu können. Im Vordergrund einer solchen Beschreibung sollten aber nicht ihre technischen Funktionsbedingungen stehen, sondern die Analyse der spezifischen Umweltlichkeit algorithmischer Systeme sowie die Frage danach, wie diese unsere Lebenswelt rekonfigurieren. Das technische Nichtwissen, welches dieser kritischen Annäherung an algorithmische Systeme innewohnt, gilt es dabei nicht zu überwinden. Vielmehr sollte man es sich zum Ziel machen, dem Nichtwissen, in dessen Horizont algorithmische Systeme funktionieren, ein Wissen der abstrakten Funktionsschemata von Algorithmen ergänzend gegenüberzustellen. Es gilt also das Abstrakte im Konkreten zu suchen, wie Andrew Goffey in Anschluss an Deleuze und Guattari vorgeschlagen hat:

»[T]he problem with the purely formal conception of the algorithm as an abstract machine is not that it is abstract. It is that it is not abstract enough. That is to say, it is not ca-

30 Vgl. Röhle: *Der Google-Komplex*, a.a.O., S. 93ff.

31 Eric Enge: »The End of Link Building as We've Known and Loved it«, in: *Search Engine Watch* 2012, <http://searchenginewatch.com/article/2137556/The-End-of-Link-Building-as-We-Known-and-Loved-it> (aufgerufen 21.4.2014).

pable of understanding the place of the algorithm in a process which traverses machine and human.«³²

Parametrisierendes Handeln

Die abstrakte Frage nach den Umwelten, die algorithmische Systeme entfalten, ist ein Versuch, sich der spezifischen Technizität unserer algorithmisch durchwobenen Lebenswelt in einem konkreten Gebrauchskontext anzunähern. Ebenso könnte aber auch die Frage nach der Sozialität von Algorithmen aufgeworfen werden. Denn algorithmische Systeme strukturieren nicht nur unsere Lebens- und Erfahrungsräume. Wir agieren ebenso mit ihnen und durch sie hindurch, Algorithmen agieren aber auch mit- und allzu häufig gegeneinander. Letzteres zeigt sich beispielsweise an den bekannt gewordenen (Un)Fällen einer kuriosen Preisexplosion für antiquarische Bücher im *Amazon Marketplace* oder den immer wieder vorkommenden Kursturbulenzen beim algorithmischen Hochfrequenzbörsenhandel. Gemeinsam ist diesen Beispielen, dass verschiedene algorithmische Akteure miteinander in Interaktion getreten sind. Aus dem Zusammenspiel ihrer Verfahrenslogiken sind dabei unvorhergesehene und vielleicht sogar unvorhersehbare Effekte resultiert.

Im April 2011 berichtete der Biologe Michael Eisen beispielsweise auf seinem Blog über die bemerkenswerte Preisentwicklung für antiquarische Exemplare des entwicklungsbiologischen Standardwerks *The Making of a Fly* von Peter Lawrence bei Amazon.³³ Den Höhepunkt erreichte die Entwicklung am 18. April 2011 als das Buch von einem Anbieter für 23,698,655.93 US-Dollar angeboten wurde. Hierüber verwundert rekonstruierte Eisen diese kuriose Preisentwicklung und konnte zeigen, dass zwei Anbieter ihre tägliche Preisfestlegung wechselseitig aneinander orientierten. Während der Anbieter *profnath* Bücher stets etwas billiger einpreiste als der Konkurrent *bordeebook* (Faktor 0.99830), bot *bordeebook* seine Bücher immer 1.27059-mal teurer an als *profnath*. Dies führte zu einer Preisspirale, welche mit 23 Millionen Dollar ihren Höhepunkt erreichte bevor der Anbieter *profnath* den Preis am 18. April 2011 auf 106.23 US-Dollar zurücksetzte.

Der irrationale Preisanstieg für *The Making of a Fly* ist Eisen zufolge dem Zusammenspiel zweier algorithmischer Systeme geschuldet, deren wechselseitige Interaktion nicht vorhergesehen wurde und denen ein »build-in sanity check«³⁴ fehlte. Aufgrund der nur einmal täglich durchgeführten Preisanpassung dauerte es in diesem Fall Wochen bis die Interaktion der algorithmischen Akteure zu dem Preis von

32 Andrew Goffey: »Algorithm«, in: Matthew Fuller (Hg.): *Software Studies. A Lexicon*, Cambridge 2008, S. 15–20, hier S. 18.

33 Michael Eisen: »Amazon's \$23,698,655.93 book about flies«, in: *it is NOT junk* 2011, <http://www.michaeliseisen.org/blog/?p=358> (aufgerufen: 3.1.2016).

34 Ebd.

mehr als 23 Millionen Dollar geführt hat. Im Fall des Hochfrequenzbörsenhandels können diese Wechselwirkungen innerhalb weniger Minuten zu rapiden Kurswechseln führen.³⁵ Da Algorithmen hier automatisiert in Millisekunden Käufe und Verkäufe tätigen und somit in einem Zeithorizont agieren, der die menschliche Aufnahme-, Reaktions- und Handlungsfähigkeit unterschreitet, verschiebt sich die Rolle der menschlichen Händler grundlegend. Jedoch auch wenn algorithmische Akteure die eigentliche Kaufhandlung formal vollziehen, indem sie entscheiden zu welchem Zeitpunkt welches Angebot angenommen wird, werden Aktienbroker nicht gänzlich ihrer Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit beraubt. Sie verschiebt sich vielmehr auf eine andere Ebene, auf der die menschlichen Akteure strategisch Algorithmen auswählen und kombinieren sowie die Parameter der vorzunehmenden Kaufhandlungen festlegen. Der Broker handelt somit nicht mehr direkt, sondern mittelbar durch algorithmische Akteure, welche mit anderen algorithmischen Akteuren Handel treiben.

Die mit dieser Mediatisierung des Handels einhergehende Metaisierung der Handlungsmacht von Aktienbrokern wird begleitet von einer weiteren Form technischen Nichtwissens: dem Nichtwissen darüber, ob Kursentwicklungen tatsächliche Marktentwicklungen widerspiegeln oder ob sie aus unerwünschten Interaktionen zwischen algorithmischen Akteuren resultieren. Aus diesem Grund institutionalisieren Börsen Sicherheitsmechanismen, die – selbst wieder algorithmisch mediatisiert – als problematisch erachtete Entwicklungen im Handelsaufkommen überwachen und gegebenenfalls den Handel aussetzen.³⁶ In diesen Sicherheitsvorkehrungen werden antizipierte, aber unerwünschte Unfälle eingeschrieben, d.h. sie enthalten Projektionen möglicher Zukünfte, deren Auftreten es zu verhindern gilt. Vor unvorhergesehenen Unfällen können diese algorithmischen Sicherheitssysteme aber nicht schützen. Dieses Außerhalb der algorithmischen Antizipation, welches sich inmitten algorithmischer Prozesse situiert und aus der unvorhergesehenen Interaktion algorithmischer Akteure resultiert, erweist sich nicht nur als Problem, sondern auch als Chance. Antoinette Rouvroy nimmt mit ihrem Konzept der algorithmischen Gouvernamentalität jene präemptiven, auf *Data Mining* und *Machine Learning*-Verfahren basierenden Techniken der Voraussage, Vorwegnahme und der Kontrolle künftiger Risiken im Heute in den Blick, die gleichermaßen von Sicherheitsbehörden wie von Marketingunternehmen, Banken und Versicherungen eingesetzt werden. Wenn Rouvroy in diesem Zusammenhang kritisch vor der algorithmischen Abschließung unserer Zukunft

35 Vgl. Frank Pasquale: *The Black Box Society. The Secret Algorithms that Control Money and Information*, Cambridge 2015, S. 128f.

36 Siehe hierzu exemplarisch Marc Lenglet: »Conflicting Codes and Codings. How Algorithmic Trading is Reshaping Financial Regulation«, in: *Theory, Culture & Society* 28 (2011), Heft 6, S. 44–66; Jakob Arnoldi: »Computer Algorithms, Market Manipulation and the Institutionalization of High Frequency Trading«, in: *Theory, Culture & Society* 33 (2016), Heft 1, S. 29–52.

warnt, dann verweist jenes Außen des algorithmisch Vorherseh- und Regulierbaren auf eine offene Zukunft, deren Konturen zu beschreiben sich eine künftige Kritik der Algorithmen ebenso zur Aufgabe machen muss.³⁷

37 Vgl. Antoinette Rouvroy: »The end(s) of critique. Data behaviourism versus due process«, in: Mireille Hildebrandt und Katja de Vries (Hg.): *Privacy, Due Process and the Computational Turn. The Philosophy of Law meets the Philosophy of Technology*, Abingdon 2013, S. 143–167, hier S. 159f.