

Wovon sprechen wir, wenn wir von Digitalisierung sprechen?

Gehalte und Revisionen zentraler Begriffe des Digitalen

Martin Huber, Sybille Krämer, Claus Pias
Symposienreihe „Digitalität in den Geisteswissenschaften“

Gefördert durch

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Martin Huber, Sybille Krämer, Claus Pias

KONTAKT

Julia Menzel

Digitalität in den Geisteswissenschaften

DFG-geförderte Symposienreihe

Universität Bayreuth

Universitätsstr. 30

95447 Bayreuth

www.digitalitaet.dfg@uni-bayreuth.de

1. Auflage April 2020

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG Projekt Projektnummer 287972711) für die Förderung.

Algorithmen. Zur Dominanz einer Analysekategorie

Florian Sprenger (Frankfurt)

Sucht man mit Google nach der Wortfolge "Algorithms are", findet man eine schier endlose Reihe von Allaussagen: "Algorithms are a black box"; "Algorithms are controlling your life"; "Algorithms are rewriting the rules of work"; "Algorithms are taking over our world". Dass ein Begriff aus der Mathematik in die Alltagssprache überwandert, der im Allgemeinen eine gewisse Aversion gegenüber höheren Rechenaufgaben eigen ist, ist bemerkenswert.¹ Algorithmen werden jedoch nicht nur in den algorithmisch erzeugten Suchergebnissen, sondern auch in der theoretischen Auseinandersetzung häufig als unhintergehbare Bestandteile der Gegenwart, als „interpretative key to modernity“² und als nicht nur notwendiger, sondern sogar hinreichender definitorischer Bestandteil der von digitalen Medien bestimmten Kulturen beschrieben – bis hin zum ausgerufenen *algorithmic turn*, zu Algorithmenkulturen und zum *age of algorithms*.³ In den letzten Jahren ist in dieser Hinsicht vor allem in Nordamerika die „coherence of the algorithm as an analytical category“⁴ ebenso analysiert worden wie die „relevance of algorithms“⁵. Zahlreiche Beiträge haben völlig zurecht und sehr überzeugend die Praktiken ihrer kooperativen Verfertigung ebenso in den Blick genommen wie ihre sozialen Effekte und gezeigt, dass Algorithmen alles andere als neutral sind.⁶

Von diesen Diskussionen über die Erforschbarkeit von Algorithmen als Black Boxes, ihrer Unzugänglichkeit und den Möglichkeiten des *reverse engineering*s möchte ich einen Schritt

¹ Wendy Chun hat die Beschränkung auf Code als „sourcery“ bezeichnet und argumentiert, dass bei aller Wichtigkeit von Software Studies gefragt werden sollte, wie und was wir über Software wissen können. Unser Wissen von Software und analog von Algorithmen ist situiertes Wissen, das von den Machtstrukturen seiner Erzeugung abhängt. Vgl. Chun, Wendy: On ‚Sourcery‘ or Code as Fetish. In: *Configurations* 16,3 (2008), S. 299–324.

² Totaro, Paolo/Ninno, Domenico: The Concept of Algorithm as an Interpretative Key of Modern Rationality. In: *Theory, Culture & Society* 31,4 (2013), S. 29–49, hier S. 30.

³ Uricchio, William: The Algorithmic Turn. Photosynth, Augmented Reality and the State of the Image. In: *Visual Studies* 26,1 (2011), S. 25–35; Seyfert, Robert /Roberge, Jonathan (Hg.): *Algorithmenkulturen. Über die rechnerische Konstruktion der Wirklichkeit*. Bielefeld: Transcript 2017; Galloway, Alexander R.: *Gaming. Essays on algorithmic culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press 2006.

⁴ Ziewitz, Malte: Governing Algorithms. Myth, Mess, and Methods. In: *Science, Technology, & Human Values* 41,1 (2015), S. 3–16, hier S. 2

⁵ Gillespie, Tarleton: The Relevance of Algorithms. In: Ders./Boczkowski, Pablo/Foot, Kirsten A. (Hg.): *Media technologies. Essays on communication, materiality, and society*. Cambridge: MIT Press 2014, S. 167–194; Beer, David: The Social Power of Algorithms. In: *Information, Communication & Society* 20,1 (2016), S. 1–13; Barocas, Solon/Hood, Sophie/Ziewitz, Malte: *Governing Algorithms: A Provocation Piece*. Paper Prepared for the ‚Governing Algorithms‘ Conference, 16.-17. Mai 2013, New York University 2013,

<https://governingalgorithms.org/resources/provocation-piece/> (Zugriffsdatum 7.4.2019); Dourish, Paul: Algorithms and their Others. *Algorithmic Culture in Context*. In: *Big Data & Society* 3,2 (2016), S. 1-11; Crawford, Kate: Can an Algorithm be Agonistic? Ten Scenes from Life in Calculated Publics. In: *Science, Technology, & Human Values* 41,1 (2015), S. 77–92; Finn, Ed: *What algorithms want. Imagination in the age of computing*, Cambridge: MIT Press 2017; Matzner, Tobias: The Human Is Dead – Long Live the Algorithm! *Human-Algorithmic Ensembles and Liberal Subjectivity*. In: *Theory, Culture & Society* 36,2 (2019), S. 123-144.

⁶ Zur Übersicht über die Übernahme des Wortes in den allgemeinen Sprachgebrauch in den letzten 20 Jahren im Kontext von Suchmaschinen, Facebook und pädagogischen Modellen zur Erklärung von Algorithmen sowie zu unterschiedlichen Strategien, Algorithmen zu repräsentieren vgl. Sandvig, Christian: Seeing the Sort. The Aesthetic and Industrial Defense of ‚The Algorithm‘. In: *Media-N* 11,1 (2013), S. 35-51.

zurücktreten.⁷ Denn die Gleichsetzung von Algorithmen mit Digitalität und ihre Eignung als Analysekategorie sind bei aller konzeptuellen Kritik an diesem Begriff⁸ eine weitestgehend unhinterfragte Voraussetzung dieser Debatten geblieben. Dass es keine Computer ohne Algorithmen gibt, heißt jedoch nicht, dass es ohne Computer keine Algorithmen gibt. Setzt man Computer mit Algorithmen gleich, verdeckt man einerseits deren weitaus länger zurückreichende Geschichte und die Kontinuitäten etwa bürokratischer Verfahrensweisen zugunsten der Diskontinuität eines postulierten – und im Hinblick auf Geschwindigkeit, Größe und Energieverbrauch sicherlich zutreffenden – medialen Bruchs. Andererseits verliert man aus dem Blick, dass Digitalität nicht in Algorithmen aufgeht und deren Anwendung als analytische Kategorie eine ganze Reihe blinder Flecken mit sich bringt.

Entsprechend liefert dieser Text einen Beitrag zur Begriffsklärung angesichts der Inflation des Begriffs Algorithmus und seiner unklaren Verwendung. Es geht keineswegs darum, die Bedeutung von Algorithmen für die Gegenwart zu verneinen – ganz im Gegenteil: erst eine genaue Bestimmung ihrer Kapazitäten lässt ihre Effekte hervortreten. Analytisch möchte ich jedoch dafür plädieren, die Beschäftigung mit Algorithmen zu ergänzen um eine Betrachtung der Medien, in denen Algorithmen implementiert sind, und der Temporalitäten, mit denen sie in unterschiedlichen Medien prozessiert werden. Der Begriff, den ich zu diesem Zweck als Alternative anbieten möchte, ist der der Mikroentscheidung.

1. Algorithmen als Analysekategorie – Drei Beschränkungen

Ein Algorithmus ist, so kann eine aus Alan Turings maßgeblichem Aufsatz *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem* abgeleitete formale (und entsprechend beschränkte) Definition lauten⁹, ein endliches Set an elementaren, exakten und eindeutigen Regeln, die, wenn sie in einer festgelegten Reihenfolge nacheinander bearbeitet werden, ein spezifisches Problem lösen, indem sie mit Hilfe formalisierter Rechen- oder Ordnungsverfahren aus einem Input einen Output generieren. Ein Algorithmus ist eine Befehlssprache, die determinierte Schritte gebietet, um ein Problem abschließbar zu lösen. Determiniert ist ein Algorithmus in dem Sinn, dass er bei gleichen Startbedingungen stets gleiche Ergebnisse liefert.¹⁰ Algorithmen haben immer ein Ende, auch wenn ihre Ausführung in infiniten Regressen enden mag. Diese Definition algorithmischer Prozesse, von der die folgenden Überlegungen ausgehen, sagt noch nichts über die Zwecke, zu denen sie eingesetzt werden und ist daher von einer “funktionalen Unbestimmtheit”¹¹ geprägt. Sie als Aus-

⁷ Vgl. Kitchin, Rob: Thinking critically about and researching algorithms. In: Information, Communication & Society 20 (2016), S. 14–29 und Pasquale, Frank: The black box society. The secret algorithms that control money and information, Boston: Harvard University Press 2015.

⁸ Vgl. Gillespie, Tarleton: Algorithm. In: Peters, Benjamin (Hg.): Digital keywords. A Vocabulary of Information Society and Culture, Princeton: Princeton University Press 2015, S. 18–30.

⁹ Turing, Alan M.: On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. In: Proceedings of the London Mathematical Society s2-42 (1937), S. 230–265. Das Entscheidungsproblem, mit dem sich Turing beschäftigt, wurde 1928 von David Hilbert formuliert und fragt, ob es ein Verfahren gibt, mit dem für jede formalisierte mathematische Aussage eine Entscheidung trifft, ob diese falsch oder wahr ist.

¹⁰ In der Informatik wird zwischen Determiniertheit, d.h. der Vorgabe, dass gleicher Input gleichen Output ergibt, und Determinismus unterschieden, d.h. dass zu jedem Zeitpunkt der nächste Verarbeitungsschritt festgelegt ist. Eine Ausnahme sind Algorithmen mit Zufallsgenerator.

¹¹ Burkhardt, Marcus: Vorüberlegungen zu einer Kritik der Algorithmen an der Grenze von Wissen und Nichtwissen. In: Jahrbuch für Technikphilosophie 3 (2017), S. 55–68, hier S. 60.

gangspunkt einer konzeptuellen Kritik zu nehmen, hat jedoch den Vorteil, dass die Beschränkungen des analytischen Potentials des Begriffs *Algorithmus* – insbesondere für die Geisteswissenschaften – sichtbar werden.¹² Sie haben drei Gründe:

1.)

Dass Algorithmen eine notwendige Bedingung für die Verarbeitung digitaler Daten sind, bedeutet nicht, dass sie bereits eine hinreichende Bedingung für die Entstehung von Digitalrechnern darstellen – Die Verarbeitung digitaler Daten kann nur durch Algorithmen geleistet werden, doch diese sind nicht exklusiv auf den Computer beschränkt. Zwar sind mit digitalem Code operierende Technologien auf Algorithmen angewiesen, aber die Verarbeitung digitaler Daten ist kein notwendiges Kriterium für die Anwendung von Algorithmen – sie können auch mit nicht-digitalen Daten operieren. Algorithmen sind daher kein hinreichendes Definiens für die Definition von Computern.

Dieses Argument hat zwei Konsequenzen: Erstens macht es auf die lange Tradition algorithmischer Problemlösung aufmerksam. Dass es keine Rechenmaschine ohne Algorithmen gibt, heißt nicht, dass es Algorithmen nur im Kontext von Rechenmaschinen gibt. Die Vorhersage der Bewegung von Sternen fällt ebenso unter die Definition von Algorithmen wie eine Wegbeschreibung oder eine Bedienungsanleitung mit aufeinander aufbauenden Schritten. Selbst wenn sie in der Alltagssprache formuliert sind, enthalten sie formalisierbare Anweisungen. Bürokratie und Rechtsprechung beruhen, wie Lorraine Daston in ihrem Vortrag *Algorithms before Computers* ebenso wie Matteo Pasquinelli unter dem Titel *Three Thousand Years of Algorithmic Rituals* erläutert haben, seit Jahrhunderten auf Algorithmen, auf Regelwerken und Flussdiagrammen, die von der Sache nach unbeteiligten Beamten in Papierform in exakt definierten Prozessen abgearbeitet werden.¹³ Wie Sybille Krämer gezeigt hat, gibt es eine lange Geschichte der Kulturtechniken des „Computers in uns“¹⁴ – eine Geschichte des formalisierten Symbolgebrauchs, der prinzipiell von Maschinen geleistet werden kann, aber nicht muss.

Dass Algorithmen eine Geschichte von Anwendungen haben, die unabhängig ist von der Geschichte des Computers, verweist darauf, dass einige der Möglichkeiten, die der Computer im 20. Jahrhundert eröffnet, Bestandteil einer weitaus längeren Tendenz der Algorithmisierung sind.¹⁵ Diese Geschichte läuft quer zu den linearen Epochen sogenannter Leitmedien –

¹² Yuk Hui hat betont, dass diese Definition des Algorithmus die non-linearen Operationen der Rekursivität nicht erfasst. Ähnlich wie auch Luciana Parisi erarbeitet Hui ein anderes Verständnis von Algorithmen. An dieser Stelle beschränke ich mich jedoch auf die informationswissenschaftliche Definition, die auch in den kultur- und medienwissenschaftlichen Debatten dominiert. Vgl. Hui, Yuk: Algorithmic Catastrophe. The Revenge of Contingency. In: Parrhesia 23 (2015), S. 122-143 sowie Parisi, Luciana: Critical Computation. Digital Automata and General Artificial Thinking. In: Theory, Culture & Society 36 (2019), S. 89–121.

¹³ Daston, Lorraine: Algorithms before Computers, <https://www.youtube.com/watch?v=pqoSMWnWTwA> (Zugriffsdatum 7.4.2019) sowie Pasquinelli, Matteo: Three Thousand Years of Algorithmic Rituals: The Emergence of AI from the Computation of Space. In: e-flux 101 (2019), <https://www.e-flux.com/journal/101/273221/three-thousand-years-of-algorithmic-rituals-the-emergence-of-ai-from-the-computation-of-space/> (Zugriffsdatum 31.7.2019). Vgl. auch Ziegenbalg, Jochen /Ziegenbalg, Oliver/Ziegenbalg, Bernd: Algorithmen von Hammurapi bis Gödel. Mit Beispielen aus den Computeralgebrasystemen Mathematica und Maxima, Berlin: Springer 2016.

¹⁴ Krämer, Sybille: Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1988, S. 4.

¹⁵ Andrew Goffey spricht von "a much greyer prior history of routinisation, bureaucratisation, calibration and technical tinkering that precedes the more obvious dimensions of the epistemological and technological inno-

in großem Maßstab beginnt sie mit den Rechenzentren der Astronomie, den Versicherungsprojekten des 19. Jahrhunderts und schließlich dem Manhattan Project, in dem Menschen und Maschinen gemeinsam für die Durchführung von Algorithmen verantwortlich waren. Eine Historiographie von Algorithmen müsste die im 20. Jahrhundert vollzogene Etablierung des Digitalrechners mit all ihren Konsequenzen also als Bestandteil einer sehr viel längeren Geschichte ansehen.

An der Divergenz von Algorithmen und Computern wird auch deutlich, dass die Spezifik digitaler Kulturen nicht primär in der Verfahrenslogik von Algorithmen liegt, weil auch nicht-digitale Kulturen auf komplexe Algorithmen angewiesen sein können. Die zweite Konsequenz des Arguments betrifft die vermeintliche Diskontinuität und den vermeintlichen Bruch, den die computergestützte Verarbeitung von Algorithmen mit sich gebracht habe. Die digitalen Rechenmaschinen der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts mögen eine massive Effizienzsteigerung gebracht haben, doch keineswegs ist die Anwendung von Algorithmen vor dem Computer trivial oder lediglich eine Vorstufe zu einem heute eingetretenen Normalzustand. Die Diskontinuität liegt weniger in algorithmischer Verarbeitung als in der durch Computer ermöglichten Geschwindigkeit und Zeitlichkeit. Wenn digitale Datenverarbeitung keine notwendige Bedingung für die Anwendung von Algorithmen ist und – im Gegensatz zur Geschwindigkeit ihrer Verarbeitung – keinen historischen Bruch darstellt, dann ist zu vermuten, dass die Dominanz von Algorithmen – so wichtig sie für digitale Kulturen auch sein mögen – kein spezifisches, distinguierendes Merkmal digitaler Kulturen bildet.

2.)

Algorithmen sind medienunspezifisch (aber nicht medienindifferent) und nicht an den Computer als Medium ihrer Verarbeitung gebunden – An unterschiedlichen Orten oder zu unterschiedlichen Zeiten können verschiedene Techniken, Verfahren oder auch Programmiersprachen verwendet werden, um die gleichen Aufgaben algorithmisch zu lösen – vorausgesetzt, die eingangs gegebenen Bedingungen eines endlichen Sets an elementaren und eindeutigen Regeln zur Verwandlung eines Inputs in einen Output bleibt gewahrt.¹⁶ Prinzipiell können Algorithmen sowohl der Definition als auch der Praxis nach von Menschen auf Papier, mit einem Rechenschieber oder mit Kondensatoren vollzogen werden. Dass es möglich ist, Algorithmen manuell durchzuführen, macht sie medienunspezifisch und so wirkungsvoll. Sie sind keineswegs auf Maschinen oder Computer festgelegt, sondern so wirksam, weil sie nicht an spezifische Mechanismen ihrer Implementierung gebunden sind. Medienunspezifisch ist das Gegenteil von Medienindifferenz. Medienunspezifisch bedeutet an dieser Stelle nicht, dass Algorithmen unabhängig von den Medien ihrer Implementierung wären. Algorithmen sind von den Kapazitäten ihrer formalen Sprachen, den Bedingungen ihrer Ausführung und den Befehlsarchitekturen abhängig. Ein Algorithmus zur Lösung eines Problems kann auf zwei verschiedenen Computersystemen unterschiedliche Gestalt annehmen, während seine Kapazitäten gleich bleiben.

Hier liegt der Einsatzpunkt für eine medientheoretische Betrachtung, die gemäß Marshall McLuhan das Medium als Botschaft versteht. Am Beispiel der Verwaltung wird besonders deutlich, dass Veränderungen der zugrundeliegenden Medien und Kulturtechniken enorme

vations of the middle of the last century". Goffey, Andrew: Towards a Rhizomatic Technical History of Control. In: New Formations 84/85 (2015), S. 58–79, hier S. 65.

¹⁶ Vgl. Krämer 1988, S. 160.

Transformationen mit sich bringen können, während die durch Algorithmen zu lösenden Probleme und Verfahrensschritte identisch bleiben. Eine medienwissenschaftliche Perspektive auf Algorithmen sollte diese daher nicht von den Medien ihrer Ausführung, ihren infrastrukturellen Bedingungen, den zugrundeliegenden Datenbeständen oder der Arbeit des Codings lösen. Die Konsequenz aus diesem Argument lautet, dass Digitalität für eine Medientheorie der Algorithmen nur ein sekundäres, historisch kontingentes Merkmal sein kann, so wie umgekehrt eine Auseinandersetzung mit Digitalität die Medien und Temporalität von Algorithmen in den Blick nehmen sollte. Die Entkopplung von den Medien ihrer Ausführung sollte eine Medientheorie der Algorithmen rückgängig machen. Dass Algorithmen medienunspezifisch sind, bedeutet nicht, dass sie unabhängig von den Medien ihrer Implementierung wären, die historischen Wandlungen unterworfen sind. Die Materialität, Eigensinnigkeit und das Störungspotential dieser Medien spielen für die Anwendbarkeit von Algorithmen eine zentrale Rolle, wie insbesondere ihr Verhältnis zur Temporalität zeigt.

3.)

Algorithmen sind temporal unspezifisch – Prinzipiell kann jeder Algorithmus von einem Menschen oder einer Maschine in beliebiger Geschwindigkeit durchgeführt werden. Wie lange es dauert, bis der Output berechnet ist, mag für bestimmte Anwendungen von Bedeutung sein, macht für das Ergebnis aber keinen Unterschied.¹⁷ Hohe Geschwindigkeit ist keine notwendige Bedingung für ihre Durchführung. Algorithmen können, da sie medienunspezifisch (aber nicht medienindifferent) sind, in beliebiger Geschwindigkeit berechnet werden und trotzdem identische Ergebnisse zeitigen. Die Annahme, dass Algorithmen Aufgaben erfüllen, „that would be impossible to perform manually“¹⁸, ist falsch – es würde nur sehr lange dauern und die genaue Kenntnis der verwendeten Formalsprache erfordern. Die vom Input abhängigen Ergebnisse von Algorithmen verändern sich nicht, ob sie von einem Hochleistungsrechner, einer mechanischen Rechenmaschine oder einem Menschen mit Stift und Papier berechnet werden, wohl aber ihre Effekte. Zeit ist für Algorithmen nicht kritisch, wohl aber für ihre Anwendungen. Deshalb ist die Entwicklung schnellerer Computer und ihrer komplexen Mikrotemporalitäten von zentraler Bedeutung für digitale Kulturen, während die Optimierung und Komplexitätsreduktion von Algorithmen sekundär sind, was sich auch an den Investitionssummen zeigt.

Prinzipiell ist, wie Krämer gezeigt hat, jedes formalisierte, mechanische Operieren mit Symbolen in Maschinen darstellbar. Dies impliziert im Umkehrschluss, dass alle von Maschinen darstellbaren, formalen und mechanischen Operationen mit Symbolen auch von Menschen durchführbar sind. Was jedoch vom Menschen nicht erreicht werden kann, sind die Geschwindigkeiten und Zeitlichkeiten des Computers. Sie basieren auf der ständigen Synchronisation von algorithmisch erzeugten In- und Outputs, von technischen Komponenten und schließlich von Aktionen und Reaktionen im Raum. Der Begriff Algorithmus umfasst nicht die Temporalität der Prozessierung, die aber für gegenwärtige Anwendungen von auf Algorithmen beruhenden automatisierten Entscheidungsfindungen eine notwendige Bedingung darstellt.

¹⁷ Shintaro Miyazaki hat mit dem Begriff *Algorithmen* diese zeitlich-materielle Dimension von Algorithmen beschrieben. Vgl. Miyazaki, Shintaro: *Algorithmen. Eine Medienarchäologie digitaler Signale und (un)erhörter Zeiteffekte*, Berlin: Kadmos 2013.

¹⁸ Barocas/Hood/Ziewitz 2013, S. 5.

Die Konsequenz aus diesem Argument lautet, dass die Zeitlichkeit der computergestützten Datenverarbeitung eine notwendige Bedingung für die Anwendung, Wirksamkeit und Effizienz von Algorithmen im Kontext digitaler Kulturen darstellt, aber nicht für Algorithmen per se. Auch diese Mikrotemporalität stellt selbstredend keine hinreichende Bedingung dar – eine solche singuläre Ursache, wie sie in der Verabsolutierung von Algorithmen postuliert wird, wird man nicht finden. Doch die in den zitierten Forschungsarbeiten dargestellten Effekte von Algorithmen wären allesamt unmöglich, würden sie nicht von spezifischen Medien und in Mikrotemporalitäten vollzogen, sondern – prinzipiell wäre dies möglich – von Menschen auf Papier. Anhand dieser drei Argumente und ihrer Konsequenzen wird deutlich, wie bedeutend es ist, das Zusammenspiel dieser Komponenten – der Algorithmen, der Medien ihrer Implementierung und die Zeitlichkeit ihrer Prozessierung – in den Blick zu nehmen.¹⁹

2. Medien und Zeiten von Umgebungstechnologien

Fraglos ist es wichtig, die Bedeutung von Algorithmen sowie ihre selektiven und schematisierenden Effekte zu kennen. Die Prämisse, dass ein definiertes Problem durch eine mathematische Vorgehensweise lösbar ist, modelliert das Problem so, dass es algorithmisch lösbar ist. Dies impliziert auch eine Vorentscheidung darüber, was am Ende als Lösung des Problems gelten kann und was nicht. Wissen über Algorithmen und eine Pädagogik ihrer Funktionen haben nicht nur eine methodische, sondern auch eine politische Bedeutung für ein Verständnis der Gegenwart.

Die Zeitlichkeit und Medialität algorithmischer Prozessierung bedürfen also einer anderen konzeptuellen Rahmung, die nicht auf die Sprache der Informatik zurückgreift, sondern eine Heuristik in Anschlag bringt, die erkennbar macht, was mit den Termen der Informatik unsichtbar bleibt. Hierfür bietet sich, soviel sei abschließend in Aussicht gestellt, der Begriff der *Mikroentscheidungen* an.²⁰

Unter Mikroentscheidungen verstehe ich auf Algorithmen basierende, aber nicht mit ihnen identische Prozesse, die durch Quantität, Geschwindigkeit und Automatisierung charakterisiert sind.²¹ Entscheidungen brauchen Zeit. Die Zeitlichkeit von Mikroentscheidungen ist ein Effekt der schiereren Masse an Berechnungen und der Geschwindigkeit automatisierter Prozessierung. Mikroentscheidungen übersteigen menschliche Kapazitäten, weil ihre Anzahl und ihre Geschwindigkeit nur von Computern geleistet werden können: Ihre Quantität ist

¹⁹ Mit einem ähnlichen Argument hat Paul Dourish eine "category of programmed but not algorithmic activity within computer systems" gefordert: Dourish, Paul: Algorithms and their Others. Algorithmic Culture in Context. In: Big Data & Society 3,2 (2016), S. 1-11, hier: S. 9.

²⁰ In meinem Buch *Politik der Mikroentscheidungen – Edward Snowden, Netzneutralität und die Architekturen des Internets* habe ich dieses Konzept anhand der Beobachtung erarbeitet, dass an jedem Internetknoten über die Reihenfolge, Geschwindigkeit und Priorität von Datenpaketen entschieden werden muss, was Auswirkungen auf die Neutralität des Netzwerks und die Politik der Überwachung hat. Der vorliegende Text ist ein Versuch, dieses Konzept auf einen anderen Gegenstand auszuweiten. Vgl. Sprenger, Florian: *Politik der Mikroentscheidungen. Edward Snowden, Netzneutralität und die Architekturen des Internets*, Lüneburg: Meson Press 2015.

²¹ Viele Algorithmen operieren mit sogenannten Entscheidungsbäumen, in denen zwar unterschiedliche Optionen offenstehen, diese aber an die Kondition klar definierter Wenn-Dann-Bestimmungen gebunden sind. Dieses Entscheidungsprinzip entspricht einer anderen Kategorie von Entscheidungen und müsste eigens aufgearbeitet werden.

ihre Qualität. Prinzipiell können auch die algorithmischen Verarbeitungsprozesse, die Mikroentscheidungen zugrundeliegen, von Menschen ausgeführt werden. Doch dann müsste man das *Mikro* streichen – ihre Geschwindigkeit und ihre Masse sind nicht substituierbar. Die Reichweite von Mikroentscheidungen ist immer auch eine Frage schierer Rechenkraft, die jene Mikrotemporalität ermöglicht, in der Entscheidungen von menschlicher Handlungsmacht abgekoppelt werden können. Doch im Gegensatz zu Algorithmen können Mikroentscheidungen nicht in menschliche Arbeit rückübersetzt werden. Sie werden nur effektiv, wenn sie in Zeiten und Mengen verarbeitet werden, die dem Menschen unzugänglich sind. Die Maschinen, die Entscheidungen leisten, werden ohne Frage weiterhin von Menschen hergestellt und verwaltet, ihre Protokolle festgelegt und ihr Algorithmen programmiert. Auch das Maß, nach dem entschieden wird, wird notwendigerweise in langwierigen institutionellen, juristischen und politischen Aushandlungen festgelegt.²² Parallel zum Aufstieg von Mikroentscheidungen kann man eine Vervielfältigung von Makroentscheidungen beobachten, die zwar anderen menschlichen Kapazitäten unterliegen, aber in den letzten Jahren beginnen, das Zusammenleben von Menschen zu bestimmen. Mikroentscheidungen sind stets komplementär zu Makroentscheidungen, aber auf einer anderen Ebene politischer Interventionen verortet. Mikroentscheidungen sind gerade deswegen so wirksam, weil sie den zeitraubenden Akt menschlicher Entscheidungsfindung umgehen. Die Beschreibung von Algorithmen allein, so wichtig sie zum Verständnis digitaler Kulturen auch sein mag, erfasst diese Akte der Entscheidung nicht. Sie bringen eine eigene Politik mit sich und gehen nicht in der jener Kommissionen auf, die Protokolle oder die rechtlichen Rahmenbedingungen von Algorithmen festlegen. Deshalb sollte eine Machtanalyse in der Gegenwart digitaler Kulturen bei den technischen Infrastrukturen, ihren Re-Konfigurationen des Sozialen und damit ohne Abgrenzung von menschlichen und technischen Akteuren operieren.

Literaturverzeichnis

Barocas, Solon/Hood, Sophie/Ziewitz, Malte: Governing Algorithms: A Provocation Piece. Paper Prepared for the ‚Governing Algorithms‘ Conference, 16.-17. Mai 2013, New York University 2013, <https://governingalgorithms.org/resources/provocation-piece/> (Zugriffsdatum 7.4.2019).

Beer, David: The Social Power of Algorithms. In: Information, Communication & Society 20,1 (2016), S. 1–13.

Burkhardt, Marcus: Vorüberlegungen zu einer Kritik der Algorithmen an der Grenze von Wissen und Nichtwissen. In: Jahrbuch für Technikphilosophie 3 (2017), S. 55–68.

Chun, Wendy: On ‚Sourcery‘ or Code as Fetish. In: Configurations 16,1 (2008), S. 299–324.

Crawford, Kate: Can an Algorithm be Agonistic? Ten Scenes from Life in Calculated Publics. In: Science, Technology, & Human Values 41,1 (2015), S. 77–92.

²² Vgl. Zarsky, Tal: The Trouble with Algorithmic Decisions. In: Science, Technology, & Human Values 41,1 (2015), S. 118–132.

Daston, Lorraine: Algorithms before Computers, <https://www.youtube.com/watch?v=pqoSMWnWTwA> (Zugriffsdatum 7.4.2019).

Dourish, Paul: Algorithms and their Others. Algorithmic Culture in Context. In: Big Data & Society 3,2 (2016), S. 1-11.

Finn, Ed: What algorithms want. Imagination in the age of computing, Cambridge: MIT Press 2017.

Galloway, Alexander R.: Gaming. Essays on algorithmic culture. Minneapolis: University of Minnesota Press 2006.

Gillespie, Tarleton: Algorithm. In: Peters, Benjamin (Hg.): Digital keywords. A Vocabulary of Information Society and Culture, Princeton: Princeton University Press 2015, S. 18–30.

Gillespie, Tarleton: The Relevance of Algorithms. In: Ders./Boczkowski, Pablo/Foot, Kirsten A. (Hg.): Media technologies. Essays on communication, materiality, and society. Cambridge: MIT Press 2014, S. 167–194.

Goffey, Andrew: Towards a Rhizomatic Technical History of Control. In: New Formations 84/85 (2015), S. 58–79.

Hui, Yuk: Algorithmic Catastrophe. The Revenge of Contingency. In: Parrhesia 23 (2015), S. 122-143

Kitchin, Rob: Thinking critically about and researching algorithms. In: Information, Communication & Society 20,1 (2016), S. 14–29.

Krämer, Sybille: Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1988.

Matzner, Tobias: The Human Is Dead – Long Live the Algorithm! Human-Algorithmic Ensembles and Liberal Subjectivity. In: Theory, Culture & Society 36,2 (2019), S. 123-144.

Miyazaki, Shintaro: Algorhythmisiert. Eine Medienarchäologie digitaler Signale und (un)erhörter Zeiteffekte, Berlin: Kadmos 2013.

Parisi, Luciana: Critical Computation. Digital Automata and General Artificial Thinking. In: Theory, Culture & Society 36,1 (2019), S. 89–121.

Pasquale, Frank: The black box society. The secret algorithms that control money and information, Boston: Harvard University Press 2015.

Pasquinelli, Matteo: Three Thousand Years of Algorithmic Rituals: The Emergence of AI from the Computation of Space. In: e-flux 101 (2019), <https://www.e-flux.com/journal/101/273221/three-thousand-years-of-algorithmic-rituals-the-emergence-of-ai-from-the-computation-of-space/> (Zugriffsdatum 31.7.2019).

Sandvig, Christian: Seeing the Sort. The Aesthetic and Industrial Defense of ‚The Algorithm‘. In: Media-N 11,1 (2013), S. 35-51.

Seyfert, Robert /Roberge, Jonathan (Hg.): Algorithuskulturen. Über die rechnerische Konstruktion der Wirklichkeit. Bielefeld: Transcript 2017.

Sprenger, Florian: Politik der Mikroentscheidungen. Edward Snowden, Netzneutralität und die Architekturen des Internets, Lüneburg: Meson Press 2015.

Totaro, Paolo/Ninno, Domenico: The Concept of Algorithm as an Interpretative Key of Modern Rationality. In: Theory, Culture & Society 31 (2013), S. 29–49.

Turing, Alan M.: On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. In: Proceedings of the London Mathematical Society s2-42 (1937), S. 230–265.

Uricchio, William: The Algorithmic Turn. Photosynth, Augmented Reality and the State of the Image. In: Visual Studies 26,1 (2011), S. 25–35.

Zarsky, Tal: The Trouble with Algorithmic Decisions. In: Science, Technology, & Human Values 41 (2015), S. 118–132.

Ziegenbalg, Jochen /Ziegenbalg, Oliver/Ziegenbalg. Bernd: Algorithmen von Hammurapi bis Gödel. Mit Beispielen aus den Computeralgebrasystemen Mathematica und Maxima, Berlin: Springer 2016.

Ziewitz, Malte: Governing Algorithms. Myth, Mess, and Methods. In: Science, Technology, & Human Values 41,1 (2015), S. 3–16.