Der Algorithmus, bei dem man mit muss?

Ein Perspektivwechsel. *Von Martina Mahnke*

Abstract Algorithmische Personalisierung ist ein stark umstrittenes Thema in der öffentlichen Debatte, dem größtenteils ein mechanistisches Verständnis zugrunde liegt. Algorithmen werden als konkrete Handlungsanleitung für den Computer verstanden. Diese Beschreibung von Algorithmen ist informationstheoretisch zweckmäßig, verliert jedoch in der Medien- und Kommunikationsperspektive den Nutzer aus dem Blick. Dieser Essay argumentiert für ein konzeptionelles Verständnis von algorithmischer Personalisierung, welches sowohl die algorithmische Funktionsweise als auch das Nutzerverhalten einschließt. Algorithmische Personalisierung kann demzufolge als ein dynamischer Kommunikationsprozess zwischen Algorithmus und Nutzer verstanden werden. Dieses konzeptionelle Verständnis soll ein erster Schritt hin zur Entwicklung einer theoretischen Perspektive sein, die das Augenmerk auf eine wechselseitige Algorithmus-Nutzer-Beziehung legt. Vorteil einer solchen theoretischen Perspektive ist die Gleichstellung von Algorithmus und Nutzer, dessen Wirkpotenzial in diesem Sinne als gleichwertig moduliert wird.

Martina Mahnke, M.A., External lecturer an der IT University Kopenhagen und DIS – Danish Insitute for Study Abroad, Kopenhagen, Mitglied im Promotionskolleg „Communication & Digital Media" an der Universität Erfurt, Forschungsinteressen: Kommunikation & digitale Medien.

Einleitung oder: Der Algorithmus, bei dem man mit muss? [1]

„Der Algorithmus, bei dem man mit muss" (Becker 2012) ist zu einem der Leitthemen im öffentlichen Diskurs geworden – vor allem seit die Personalisierung von Informationen im Internet weiter zugenommen hat. „Google" führte 2009 als eines der ersten Unternehmen die personalisierte Suche ein. Das bedeutet,

1 *Dieser Text verfolgt eine Argumentationslinie, die ich näher in meiner Dissertation „Being informed in the digital age? An exploration of the inner dynamics of algorithmic media" (in Arbeit) ausführe. Weitere Informationen zum Thema algorithmische Personalisierung: https://www.facebook.com/AlgorithmicMedia.*

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

dass Suchanfragen nicht mehr global, sondern personalisiert ausgewertet werden. Dahinter steht die Annahme, dass Suchergebnisse für den Nutzer relevanter und somit zweckmäßiger werden, wenn sie auf das jeweilige Interesse des Nutzers zugeschnitten werden. Internetaktivist Eli Pariser (2010) war einer der ersten prominenten Kritiker, der auf mögliche Konsequenzen dieser technologischen Neuerung öffentlich aufmerksam machte. „Filterbubble" nennt sich der von ihm entwickelte Ansatz, mit dem er darauf hinweist, dass Nutzern wichtige Informationen verloren gehen könnten.[2]

Auf der Grundlage von Parisers Überlegungen entwickelte sich eine intensive journalistische Debatte über die sozialen Implikationen algorithmischer Personalisierung. Eine fragmentarische Stichwortsuche nach dem Begriff „Algorithmus" in den Online-Archiven deutscher Tageszeitungen ergibt über 1300 Artikel.[3] Die „Süddeutsche Zeitung" schreibt zum Beispiel über eine „Welt ohne Gegenmeinung", in der „Google und Co. uns andere Standpunkte vorenthalten" (von Gehlen 2011). In der „Zeit" ist folgende Überschrift zu lesen: „Vier Sheriffs zensieren die Welt. Wie Apple, Facebook, Amazon und Google dem Internet ihre Gesetze aufzwingen" (Hamann/Rohwetter 2012) und die „Berliner Gazette" schreibt, dass „die wirkliche Ausübung der ausbeuterischen Macht […] automatisiert worden [ist]" (Lovink 2011). Zusammengefasst geht es immer wieder um algorithmische Macht und die Befürchtung, dass zunehmend Algorithmen darüber bestimmen, welche Informationen den Nutzer erreichen und welche nicht. Innerhalb des journalistischen Dialogs werden Algorithmen stark normativ betrachtet. Ein zentraler Gedanke ist daher immer wieder die Forderung nach Transparenz. In einem „taz"-Interview fordert Aktivist Pariser: „Man muss die Kontrolle zurückgewinnen" (Gernert 2012).

Was genau ein Algorithmus ist und welche Rolle das individuelle Nutzerverhalten spielt, bleibt in der öffentlichen Debatte vage. Kathrin Passig (2012) schreibt dazu in der „Süddeutschen Zeitung": „‚Algorithmus' war einmal ein unschuldiges, ein bisschen langweiliges Wort, so ähnlich wie ‚Grammatik' oder ‚Multiplikation'. [..] In der Presse tauchte das Wort […] nur dann auf, wenn jemand sagen wollte, dass da etwas Kompli-

2 *Obwohl dieser Ansatz bis dato nicht empirisch bestätigt werden konnte (siehe u. a. Jürgens/Stark/Magin 2014), wurde er weitgehend rezipiert.*

3 *Stand: Februar 2015.*

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

ziertes in einem Computer vorging, was man aus Rücksicht auf den Leser jetzt nicht so genau erklären mochte." Auch medien- und kommunikationswissenschaftliche Arbeiten haben sich bislang nicht grundlegend mit der Ontologie von Algorithmen und ihrer Verbindung zum Nutzer beschäftigt. Gegenwärtiger Ausgangspunkt in Auseinandersetzungen mit dem Thema sind Algorithmen als strukturelle Steuerungsgröße, denen der Nutzer gegenübersteht.

Dieser Essay schlägt einen Perspektivwechsel vor, der das tatsächliche Nutzerverhalten mit einbezieht. Algorithmische Personalisierung wird dann nicht als Ergebnis eines linearen algorithmischen Entscheidungsprozesses verstanden, sondern als dynamischer Kommunikationsprozess zwischen Algorithmus und Nutzer.

Vom „information overload" zur „Filterbubble"

Der von Alvin Toffler (1970) geprägte Begriff des „information overload" hat mit der fortschreitenden Digitalisierung an Aktualität gewonnen. Klassische Produktions-, Distributions- und Rezeptionsstrukturen haben sich in digitalen Medien wie „Facebook" und „Twitter" teilweise bis vollständig aufgelöst. Während die Entwickler digitaler Medien hauptsächlich die technische Struktur bereitstellen, werden ihre Nutzer zu sogenannten „Produsern" (Bruns 2008). Sie erstellen, verbreiten und rezipieren Inhalte innerhalb der technischen Strukturen. Auf der einen Seite findet damit eine Trennung der Produktion von Inhalten und ihrer Verbreitung statt. Auf der anderen Seite ist die Information an sich immer auch an die technische Dimension des jeweiligen digitalen Raums gebunden. Diese algorithmische Materialität ist stark umstritten und wenig erforscht (vgl. Barocas/Hood/Ziewitz 2013).

Die anfängliche Euphorie über den scheinbar unendlichen digitalen Publikationsraum und damit verbundene demokratische Potenziale entwickelte sich zu einer weitreichenden Orientierungslosigkeit. Die Annahme „the more information people have access to, the better" (Balnaves/Willson 2011, S. 2) steht der Erkenntnis gegenüber, dass die Vielzahl an Informationen an die Grenzen der kognitiven Aufnahmefähigkeit des Einzelnen stößt. Shirky (2008) postulierte deshalb auf einer Konferenz in New York: „It's not information overload, it's filter failure." Er forderte dazu auf, technische Lösungen zu entwickeln, die helfen die Vielzahl an Informationen für den einzelnen Nutzer effektiver zugänglich zu machen. Eine Lösung in dieser Hinsicht

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

sind personalisierte Informationsfeeds. Alleinstellungs- und Abgrenzungsmerkmal dieser personalisierten Informationsfeeds ist die ihr zugrunde liegende algorithmische Materialität, die ich im Folgenden am Beispiel von „Facebook“ und „Google“ näher erläutern werde.

2006 führte „Facebook“ News Feed ein. Informationen, die bis dahin auf den einzelnen Nutzerseiten zu finden waren, wurden mit der Einführung von News Feed zentral auf einer Seite zusammengefasst. „Facebook” beschreibt die Idee hinter News Feed wie folgt: „Now, whenever you log in, you'll get the latest headlines generated by the activity of your friends and social groups“ (Sanghvi 2006). Anfangs wurden die zusammengestellten Informationen im News Feed chronologisch dargestellt, zurzeit werden sie ausschließlich personalisiert angezeigt. Diese Personalisierung erfolgt algorithmisch, das heißt die Relevanz, die eine Information für einen Nutzer haben könnte, wird mathematisch berechnet. Die algorithmische Grundlage der Personalisierung ist stark umstritten, vor allem, da wenig bekannt ist, welche Kriterien in die Berechnung der Relevanz einfließen. In dem vielzitierten Artikel von Bucher (2012) wird der Zusammenhang zwischen der (Un-)Sichtbarkeit einzelner Informationen und „Facebooks“ „EdgeRank“-Algorithmus beschrieben. Bucher kommt zu dem Schluss, dass aufgrund der Informationsmenge ein konstanter „threat of invisibility“ (S. 8) vorliegt. Ihre Argumentation beruht auf der Beschreibung des Algorithmus „EdgeRank“, der dem News Feed zugrunde liegen soll. Demzufolge spielen die drei Kriterien „Affinity“, „Weight“ und „Time decay“ eine entscheidende Rolle. Nach einem Bericht der Webseite „Marketing Land“ (McGee 2013) ist der Algorithmus mittlerweile anscheinend wesentlich komplexer geworden: „Facebook hasn't used the word internally for about two-and-a-half years. […] During a phone call this week, Lars Backstrom, Engineering Manager for News Feed Ranking at Facebook, estimated that there are as many as “100 000 individual weights in the model that produces News Feed.” The three original EdgeRank elements — Affinity, Weight and Time Decay — are still factors in News Feed ranking, but “other things are equally important,” he says.”

News Feed zeigt Informationen personalisiert an und bestimmt die Relevanz von Informationen für den Leser auf der Basis eines Algorithmus.

Ähnlich wenig ist bekannt über die algorithmische Materialität von „Google“. „Googles“ Algorithmus ist unter dem Na-

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

men „PageRank" bekannt, Blogs von SEO[4]-Experten listen über 200 Einflussfaktoren auf (Dean 2015).

Während Entwickler und Programmierer Personalisierungsalgorithmen als einzigartiges Tool zur Bereitstellung relevanter Informationen herausstellen, weisen Kritiker wie Pariser auf die mögliche Konsequenz des Informationsdefizits hin: „In the spring of 2010, while the remains of the Deepwater Horizon oil rig were spewing crude oil into the Gulf of Mexico, I asked two friends to search for the term 'BP'. They're pretty similar – educated white left-leaning women who live in the Northeast. But the results they saw were quite different. One of my friends saw investment information about BP. The other saw news. For one, the first page of results contained links about the oil spill; for the other, there was nothing about it except for a promotional ad from BP" (Pariser 2011, S. 2).

In seinem Buch „Filterbubble", das auf diesem Beispiel aufbaut, weist Pariser darauf hin, dass die Mechanismen algorithmischer Personalisierung dazu führen können, dass Nutzer nur noch mit ihrer eigenen Sichtweise konfrontiert werden. Dadurch stehe das Internet vor dem Zerfall in „selbstreferentielle Räume, die den Fokus der Menschen immer enger ziehen" (Moorstedt 2011). Theoretisch, so Pariser, „wäre ja alles gar nicht so schlimm, wenn die Entscheidungen, die sie [die Algorithmen, MM] treffen, nicht so extrem wichtig wären" (Gernert 2012).

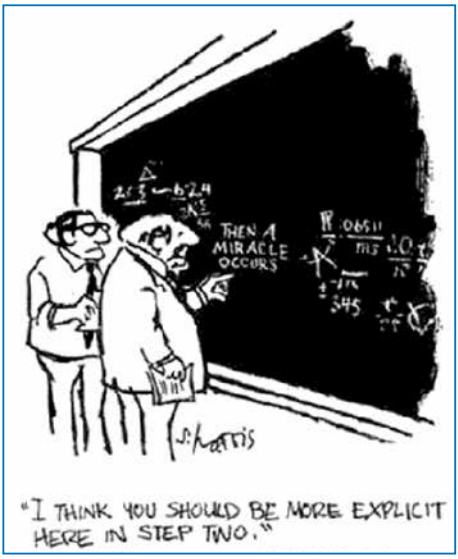
Diese Einschätzung erfolgt vor dem Hintergrund des Ursprungsgedanken des Internets als freier, demokratischer Kommunikationsraum. Lessig (1999, S. 184) schreibt dazu in seinem richtungsweisenden Aufsatz „Code is Law": „In real space we recognize how laws regulate – through constitutions, statutes, and other legal codes. In cyberspace we must understand how code regulates – how the software and hardware that make cyberspace what it is *regulate* cyberspace as it is." *(Hervorhebung im Original)*

Lessig fordert dazu auf zu untersuchen, wie die eingesetzte Softwarestruktur die Struktur des Internets beeinflusst. Aktuelle Forschung zeigt, dass Softwarestrukturen die Werte ihrer Macher transportieren (vgl. Introna/Nissenbaum 2000).

Übertragen auf die algorithmische Materialität lautet der Vorwurf, dass hauptsächlich kapitalistische Organisationsinteressen unterstützt werden (z. B. in Form von Werbung), wel-

4 *Search Engine Optimization.*

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb



algorithm
noun

Word used by programmers when they do not want to explain what they did.

Abb. 1 und 2: Algorithmen-Cartoons (http://blog.stackoverflow.com/wp-content/uploads/then-a-miracle-occurs-cartoon.png https://pbs.twimg.com/media/BkaljE5IUAA-_Mp.jpg)

che der Ursprungsidee des Internets als freier, demokratischer Kommunikationsraum diametral gegenüber stehen. Auf dieser strukturellen Argumentationsgrundlage wird Algorithmen ein hohes Wirkpotenzial zugesprochen. Wie genau jedoch Algorithmen funktionieren und welche Rolle dabei der Nutzer spielt, bleibt unklar.

„Black Box" Algorithmus?

Wenn Algorithmen beschrieben werden, dann entweder als mathematische „Black Box" (siehe Abb. 1 und 2) oder mit der einführenden informationstheoretischen Definition als „a set of step by step instructions, to be carried out quite mechanically, so as to achieve some desired result" (Charbert 1999). Aufbauend auf dieser Definition wird davon ausgegangen, dass Algorithmen mechanistisch Handlungsanweisungen folgen. Wären diese Anweisungen transparent, so die Annahme und Forderung, könnte der Wirkmächtigkeit von Algorithmen entgegengewirkt werden. Allerdings – und das ist das entscheidende Problem – können anscheinend nicht einmal ihre Programmierer die Funktionsweise erklären: „The team tweaks and tunes, they don't really know what works and why it works, they just look at the result", so zitiert Pariser (2011, S. 202) einen „Google"-Mitarbeiter. Ist ein Algorithmus tatsächlich eine „Black Box"? Wie können Algorithmen erklärt werden? Darauf soll mit Blick auf „Googles" Algorithmus „PageRank" im Folgenden näher eingegangen werden.

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

„Google“ war die erste voll automatische Suchmaschine. Zuvor organisierten die späteren „Yahoo“-Gründer Inhalte per Hand in „Jerry and David´s Guide to the World Wide Web“. Im Jahr 1998 entwickelten Larry Page und Sergin Brin die Anfänge des heute weltweit bekannten „PageRank“-Algorithmus (siehe Abb. 3). Die konkrete Aufgabe von „PageRank” (Page/Brin/Motwani/Winograd 1999) ist es, die zu einer Suchanfrage gehörigen Seiten aus dem gesamten Internet zu extrahieren (matching) und in einer für den Nutzer relevanten Reihenfolge darzustellen (ranking).

Abb. 3: Auszug aus Paper zu Googles „PageRank“-Algorithmus

“We assume page A has pages T1…Tn which point to it (i. e., are citations). The parameter d is a damping factor which can be set between 0 and 1. We usually set d to 0.85. There are more details about d in the next section. Also C (A) is defined as the number of links going out of page A. The PageRank of a page A is given as follows:

$$PR(A) = (1 - d) + d\left(\frac{PR(T1)}{C(T1)} + \ldots + \frac{PR(Tn)}{C(Tn)}\right)$$

Note that the PageRanks form a probability distribution over Web pages, so the sum of all Web pages’ PageRanks will be one” (S. 110)

Die Formel in Abb. 3 ist die Grundlage des „PageRank“-Algorithmus. Mit ihrer Hilfe wird eine bestimmte Punktzahl für eine Webseite berechnet, welche die Position einer Information in der Ergebnisliste bestimmt. Je höher die Punktzahl, desto „relevanter“ das Ergebnis. Im konkreten Beispiel von „Google“ spielt als Kriterium der Faktor Verlinkung eine entscheidende Rolle. Je mehr auf eine Seite verlinkt wird, desto relevanter wird sie eingestuft.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Algorithmen mathematische Formeln sind, auf deren Grundlage die Relevanz einer Information berechnet wird. In der personalisierten Suche stehen die Kriterien, die in dieser Formel eine Rolle spielen, in Abhängigkeit zum Nutzer. Das Nutzerverhalten wird mithilfe von Cookies gespeichert. Zur Einführung der personalisierten Suche schreiben Software-Entwickler Horling und Produkte-Manager Kulick im „Google“-Unternehmensblog:

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> *„Today we're helping people get better search results by extending Personalized Search to signed-out users worldwide, and in more than forty languages. Now when you search using Google, we will be able to better provide you with the most relevant results possible. For example, since I always search for [recipes] and often click on results from epicurious.com, Google might rank epicurious.com higher on the results page the next time I look for recipes. Other times, when I'm looking for news about Cornell University's sports teams, I search for [big red]. Because I frequently click on www.cornellbigred.com, Google might show me this result first, instead of the Big Red soda company or others. […] What we're doing today is expanding Personalized Search so that we can provide it to signed-out users as well. This addition enables us to customize search results for you based upon 180 days of search activity linked to an anonymous cookie in your browser" (Horling/Kulick 2009).*

Personalisierte Suchergebnisse entstehen in Abhängigkeit vom tatsächlichen Nutzerverhalten. Sie werden nicht mehr global berechnet, sondern individuell je nach Nutzerverhalten angezeigt. Diese Umstellung fordert einen Perspektivwechsel, da dem Nutzerverhalten nun eine größere Bedeutung zukommt. Klickt der Nutzer immer auf die gleichen Ergebnisse, engt sich, wie Pariser schreibt, seine Sichtweise ein. Damit dies nicht geschieht, muss der Nutzer nun sein tatsächliches Verhalten hinterfragen.

Die Rolle des Nutzers

Für viele Nutzer ist der Begriff Algorithmus zu einer Art Synonym für die „Furcht vor unsichtbaren technischen Vorgängen" (Thermann 2012) geworden. Insbesondere, da „Google" und „Facebook" ihre Algorithmen kontinuierlich ändern und aus geschäftspolitischen Gründen wahrscheinlich nicht offen legen werden. Daher wird in der Nutzerperspektive oft davon ausgegangen, dass Algorithmen die Informationsauswahl steuern. Was bei dieser Sichtweise jedoch vernachlässigt wird, ist das tatsächliche Nutzerverhalten, welches Algorithmen im weitesten Sinn widerspiegeln.

Algorithmischer Personalisierung liegen Verhaltensmodelle zugrunde, die erst aus dem tatsächlichen Nutzerverhalten heraus Gestalt annehmen. Dabei verbinden Feedback-Schleifen Algorithmus und Nutzer, was das folgende Patent von „my6sense" (vgl. Abb. 4), einem Dienst, der Nachrichten personalisiert, näher beschreibt:

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

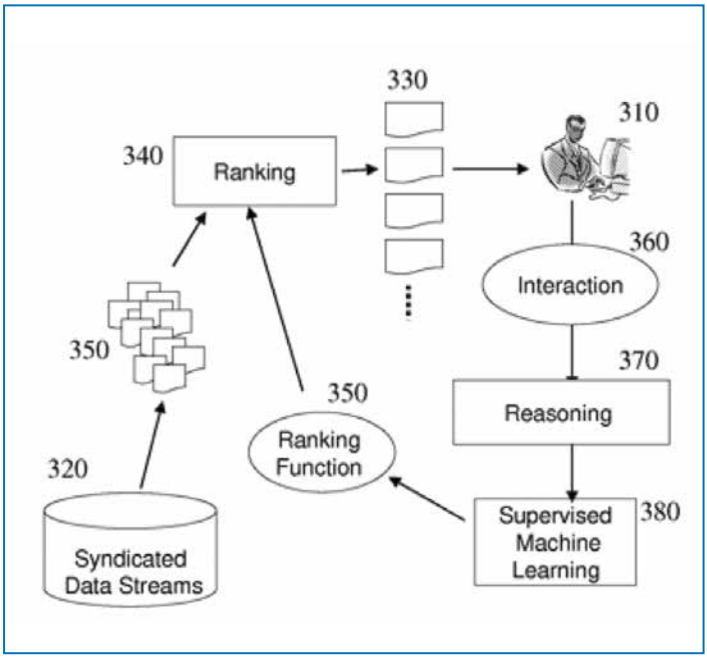


Abb. 4: Patent zur Personalisierung von Informationen

Ein Auszug aus dem Patent lautet wie folgt:

> *„The ranking function is calculated using implicit feedback provided by the user, as the user interacts with content objects of syndicated data streams the user subscribes to (...). For example, a user who skips a first content object, opens a second content object, or sends en email sharing the second object with a friend, implicitly provides a feedback on the user's relative preference for the second content object over the first content object" (http://www.google.com.ar/patents/EP2478446A1).*

Der Text beschreibt, wie aus dem Nutzerverhalten implizites Feedback gezogen wird. Der Nutzer bekommt eine konkrete Ergebnisliste zu sehen (Position 330). Mit dieser Ergebnisliste findet eine Interaktion statt (Position 360), auf deren Grundlage der Computer etwas über den Nutzer lernt (Position 370, 380). Klickt der Nutzer beispielsweise auf das zweite Ergebnis, wird angenommen, dass das erste Ergebnis nicht relevant war. Dass heißt rechnerisch war es zwar relevant, für den Nutzer aber augenscheinlich nicht. Dies „lernt" die Maschine und setzt beim nächsten Mal dann das ehemals weiter unten gerankte Objekt an Platz eins.

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Auf dieser Grundlage wird ein Software-Algorithmus als effektiv bezeichnet, wenn der Nutzer auf die ersten Ergebnisse klickt und nicht scrollen muss bis er das für sich „passende" findet. Das Patent zeigt, dass algorithmischer Output nicht einseitig entsteht, sondern in Abhängigkeit vom tatsächlichen Nutzerverhalten. Dementsprechend reagiert der Algorithmus auf den Input Nutzerverhalten. Das Positive daran: Der Nutzer kann mit seinem Verhalten aktiv auf den algorithmischen Output einwirken.

Fazit: Ein Perspektivwechsel

Algorithmen sind zu einem medialen Schlagwort avanciert. Sie scheinen die heimlichen Verführer der digitalen Zeit zu sein, denen eine entscheidende Steuerungsfunktion in digitalen Informationsflüssen zukommt. Dieser strukturellen Betrachtung steht das tatsächliche Nutzerverhalten gegenüber. Denn algorithmische Personalisierung basiert sowohl auf der algorithmischen Funktionsweise, als auch auf dem tatsächlichen Nutzerverhalten. Ohne Verhalten des Nutzers keine personalisierten Ergebnisse. In diesem Sinne wirken Algorithmus und Nutzer wechselseitig aufeinander ein. Algorithmischer Output ist somit das Ergebnis eines interaktiven dynamischen Prozesses. Deshalb schlägt dieser Essay einen Perspektivwechsel hin zu konzeptionellen Erklärungsmodellen, die dieser Dynamik Rechnung tragen, vor. Es gilt, den Blick auf die Algorithmus-Nutzer-Beziehung zu lenken und damit algorithmische Personalisierung als Prozess zu verstehen.

Algorithmische Personalisierung basiert sowohl auf der algorithmischen Funktionsweise, als auch auf dem tatsächlichen Nutzerverhalten.

Bei alledem darf nicht vergessen werden: „Facebook" und „Google" sind Handlungsoptionen, aber sicherlich keine Notwendigkeiten, auch wenn es zurzeit nur wenige Alternativen gibt. Hier liegt es auch in der Verantwortung des Nutzers, Internetangebote nicht blind zu nutzen. Gunkel (2012) fordert deshalb zu Recht, den Computer nicht mehr als eine Maschine, die mehr oder weniger effizient bzw. richtig oder falsch genutzt werden kann, zu verstehen, sondern als „another kind of communicative Other – who confronts human users, calls to them, and requires an appropriate response" (S. 21). Das bedeutet, dass Mensch und Maschine gleichwertig behandelt werden und dazwischen eine Kommunikationsbeziehung herrscht. Aufgabe der Medien- und Kommunikationswissenschaft ist es nun, Einflussfaktoren dieser Beziehung zu untersuchen.

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Literatur

Balnaves, Mark/Willson, Michele (2011): A New Theory of Information & the Internet. Public Sphere meets Protocol. New York/Bern/Berlin.

Barocas, Solon/Hood, Sophie/Ziewitz, Malte (2013): Governing algorithms: A provocation piece. New York. http://governingalgorithms.org/resources/provocation-piece/ (zuletzt aufgerufen am 19.12.2014).

Becker, Matthias Martin (2012): Der Algorithmus, bei dem man mit muss? Über die Kehrseite der digitalen Automatisierung. http://www.deutschlandfunk.de/der-algorithmus-bei-dem-man-mit-muss.1170.de.html?dram:article_id=184103 (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Bruns, Axel (2008): Blogs, Wikipedia, Second Life, and Beyond (Digital Formations). New York/Frankfurt am Main.

Bucher, Taina (2012): Want to be on the top? Algorithmic power and the threat of invisibility on Facebook. In: New Media & Society, 14 Jg., H. 7, http://nms.sagepub.com/content/14/7/1164.

Chabert, Jean-Luc (Hg.) (1999): A History of Algorithms: From The Pebble To The Microchip. Berlin/Heidelberg.

Dean, Brian (2015): Google's 200 Ranking Factors: The Complete List. http://backlinko.com/google-ranking-factors (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Gernert, Johannes (2012): Konzerne geben vor, was wir sehen. http://www.taz.de/!87459/ (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Gunkel, David (2012): Communication and Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges for the 21st Century. In: communication +1 1 (1). http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=cpo (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Hamann, Götz/Rohwetter, Marcus (2012): Vier Sheriffs zensieren die Welt. Wie Apple, Facebook, Amazon und Google dem Internet ihre Gesetze aufzwingen. http://www.zeit.de/2012/32/Zensur-Apple-Facebook-Amazon-Google (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Horling, Bryan/Kulick, Matthew (2009): Personalized Search for everyone. http://googleblog.blogspot.dk/2009/12/personalized-search-for-everyone.html (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Introna, Lucas/Nissenbaum, Helen (2000): Shaping the Web: Why the politics of search engines matters. In: Information Society, 16. Jg., H. 3, S. 169-185.

Jürgens, Pascal/Stark, Birgit/Magin, Melanie (2014): Gefangen in der Filter Bubble? In: Stark, B./Dörr, D. & Aufenanger, S. (Hg.): Die Googleisierung der Informationssuche. Suchmaschinen zwischen Nutzung und Regulierung. Berlin, S. 98-135.

Lessig, Lawrence (1999): Code is Law. In: Johnson, Deborah G./Wetmore, Jameson M. (Hg.) (2009): Technology and Society. Building our Sociotechnical Future. Cambridge, S. 181-194.

Lovink, Geert (2011): Liebe und Software: Der Kampf gegen die Algorithmen des Finazismus hat begonnen. http://berlinergazette.de/gewalt-des-finazismus-lovink/ (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

McGee, Matt (2013): EdgeRank is dead. http://marketingland.com/edgerank-is-dead-facebooks-news-feed-algorithm-now-has-close-to-100k-weight-factors-55908 (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Moorstedt, Michael (2011): Wer bist du und wenn ja, wie viele? http://www.sueddeutsche.de/kultur/netz-depeschen-sag-mir-erst-wer-du-bist-1.1078162 (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Page, Lawrence/Brin, Sergey/Motwani, Rajeev/Winograd, Terry (1999): The PageRank Citation Ranking: Bringing Order to the Web. Technical Report. Stanford. http://ilpubs.stanford.edu:8090/422/1/1999-66.pdf (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Pariser, Eli (2010): The filter bubble: what the Internet is hiding from you. New York.

Passig, Kathrin (2012): Warum wurde mir ausgerechnet das empfohlen? http://www.sueddeutsche.de/digital/zur-kritik-an-algorithmen-warum-wurde-mir-ausgerechnet-das-empfohlen-1.1253390 (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Sanghvi, Ruchi (2006): Facebook Gets a Facelift. https://blog.facebook.com/blog.php?post=2207967130 (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Shirky, Clay (2008): It's not information overload. It's filter failure. Web 2.0 Expo. New York. https://www.youtube.com/watch?v=LabqeJEOQyI (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Thermann, Jochen (2012): Das (Un)Behagen am Algorithmus. Zur Debatte um das Kalkül des Verhaltens. http://www.torial.com/blog/2012/04/das-unbehagen-am-algorithmus-zur-debatte-um-das-kalkul-des-verhaltens/ (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

Toffler, Alvin (1970): Der Zukunftsschock. Bern.

von Gehlen, Dirk (2011): Welt ohne Gegenmeinung. http://www.sueddeutsche.de/digital/wie-google-und-co-uns-andere-standpunkte-vorenthalten-welt-ohne-gegenmeinung-1.1112983 (zuletzt aufgerufen am 21.2.2015).

https://doi.org/10.5771/0010-3497-2015-1-34, am 17.09.2024, 05:51:35
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb