

Algorithmische Mediatoren

Ansätze für eine Betrachtung von Software-Agenten als Gegenstand der Medienwissenschaften

Obwohl Computer seit über einem halben Jahrhundert, in erster Linie in den industrialisierten Teilen der Welt, auf immer unterschiedlichere Weise eingesetzt werden, waren die Geistes- und Kulturwissenschaften bis vor Kurzem verblüffend still, wenn es um die Betrachtung und Evaluation dieser digitalen Maschinen ging; das galt für die logisch-formale Dimension noch mehr als für ihre praktische Einbettung in die Gesellschaft. Einzig um die Frage der künstlichen Intelligenz (KI) entstand schon früh eine Debatte im eigentlichen Sinn: seit Jahrzehnten wird darüber diskutiert ob Computer und ihre Software tatsächlich intelligent sind oder es zumindest werden könnten – und mit "Intelligenz" war und ist dabei die umfassende, menschliche Intelligenz gemeint. Da es hier um sehr grundsätzliche Überlegungen geht, die in letzter Konsequenz eine Bewertung der Einzigartigkeit des Menschen beinhalten, ist die Diskussion hitzig und sind die Antworten zumeist emphatisch.¹ Die Auseinandersetzung wird darüber hinaus durch den Umstand kompliziert, dass wir bis heute auf physiologischer ebenso wie auf funktioneller Ebene nur über sehr unzureichende Erkenntnisse über menschliche Denkprozesse verfügen. Solange das so bleibt, ist wohl auch kein Konsens zur Möglichkeit maschineller Intelligenz zu erwarten und die Polemik wird weiterlaufen. Aus kulturwissenschaftlicher Sicht wäre ein Anknüpfen an dieser Stelle deshalb auch nur wenig interessant – das Problem ist einfach zu weit abgehoben von der Realität kultureller Praktiken außerhalb von KI-Labors und Philosophieinstituten.

Unabhängig von der abstrakten Debatte führten die praktischen Rückschläge und Komplikationen, die die KI-Forschung seit ihren viel versprechenden Anfängen² immer

¹ Unter den prominenteren Befürwortern der Möglichkeit maschineller Intelligenz wären etwa Marvin Minsky (z.B. Minsky, Marvin: *The Society of Mind*. New York: Simon and Schuster, 1986.) und Ray Kurzweil (z.B. Kurzweil, Ray: *The Age of Intelligent Machines*. Cambridge MA: MIT Press, 1990) zu nennen; eine Ablehnung selbst der Möglichkeit intelligenter Maschinen argumentiert John Searle in seinem viel diskutierten "Chinese Room" Gedankenspiel (Searle, John: *Minds, Brains, and Science*. Cambridge: Harvard University Press, 1984). Eine weichere Antwort auf die Frage findet sich bei Hubert Dreyfus (z.B. Dreyfus, Hubert: *What computers still can't do*. Cambridge MA: MIT Press, 1992).

² Die Frage nach der Möglichkeit künstlicher Intelligenz wird in der Geschichte des Computers schon sehr früh gestellt; siehe: Turing, Alan M.: *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind* 59, 1950 p.433-460 und von Neumann, John: *The Computer and the Brain*. New Haven: Yale University Press, 1954

wieder zu verkräften hatte, aber dazu, dass sich innerhalb des Faches selbst Forschungsansätze und -strömungen entwickelten, die ein bescheideneres Ziel als die umfassende Simulation (menschlicher) Intelligenz verfolgen. Besondere Aufmerksamkeit bekommen gegenwärtig einerseits die "artificial life" Schule³ und andererseits die vieldiskutierten Software-Agenten⁴. Verkürzt lässt sich sagen, dass im ersten Gebiet weithin versucht wird, grundlegende biologische Mechanismen (darunter Intelligenz) zu verstehen und zu simulieren, nur eben auf Einzellerniveau, während sich die Agenten-Forschung viel mehr dafür interessiert, wie innerhalb der bestehenden und zukünftigen digitalen Infrastruktur (intelligente) Software Aufgaben übernehmen kann, die sonst von Menschen erledigt werden müssten. Die Suche nach einer technischen Lösung für das durch Digitalisierung und Vernetzung virulent gewordene Problem der Informationsflut spielt dabei eine zentrale Rolle. Um den User zu entlasten soll ein möglichst großer Teil des Funktionierens von der Oberfläche verschwinden und im Hintergrund an autonome, perzeptive und adaptive Programme delegiert werden; die Frage nach der Intelligenz wird dabei nicht mehr auf der Ebene allgemeiner Prinzipien diskutiert, sondern in Bezug auf greifbare Ergebnisse bei der Lösung spezifischer Problemstellungen. Der Alltag in der Informationsgesellschaft ersetzt somit das Turing'sche Imitationsspiel als Erfolgsmaßstab.

Die wissenschaftliche Forschung zu und die industrielle Entwicklung von Software-Agenten erlebt seit den achtziger Jahren einen stetigen Aufschwung, der von der explosionsartigen Entwicklung des Internets in den neunziger Jahren nur weiter angekurbelt wurde. Die immer wieder geäußerte Kritik⁵ an dem zum Modewort gewordenen Begriff "Agent", der häufig nur als schillerndes Etikett für alte Hüte dient, ist durchaus berechtigt, soll aber nicht davon ablenken, dass hinter der Debatte um Bezeichnungen und die damit verbundene Themenführerschaft eine technische Entwicklung abläuft, die als symptomatisch für die laufende Erweiterung der funktionalen Möglichkeiten von Computern bezeichnet werden kann.

³ Ein guter Einstieg in "Alife" für Leser mit Mathematik-Background ist Adami, Christoph: *Introduction to Artificial Life*. Berlin: Springer, 1998, allen anderen sei Levy, Steven: *Artificial Life: The Quest For A New Creation*. New Work: Pantheon Books, 1992 empfohlen.

⁴ Einen guten Überblick mit vielen Beispielen liefert Harrison, Colin / Caglayan, Alper: *Agent Sourcebook: A Complete Guide to Desktop, Internet, and Intranet Agents*. New York: John Wiley & Sons, 1997

⁵ z.B. in Gershenfeld, Neil: *When Things Start to Think*. New York: Henry Holt, 1999

Als Folge der fortschreitenden Integration dieser technischen Entwicklung in konkrete kulturelle Praktiken entsteht ein Netz von nicht-technischen Fragestellungen, die nicht an die klassischen KI-Debatten anknüpfen, sondern viel eher in den Bereich der Kulturwissenschaften im Allgemeinen und der Medienwissenschaften⁶ im Speziellen verweisen. Schließlich geht es bei Agenten-Forschung und angrenzenden Feldern⁷ nicht mehr um die Laborexperimente der "klassischen" KI sondern um die alltägliche Interaktion und Kommunikation zwischen Menschen und Software, eingebettet in den Kontext gelebter Strukturen und kultureller Sinnhaftigkeit.

Die Art und Weise, in der sich (Medien-)Technik in das Funktionieren, die Entwicklung und die Bedeutungsproduktion einer Kultur einschreibt, ist für die Medienwissenschaften ein zentrales Thema und die Erweiterung des Fragehorizonts auf die individuelle und kulturelle Signifikanz von Software-Agenten und angewandter KI scheint ausgesprochen viel versprechend. Die Herausforderung dabei wird es sein, KI nicht nur als spezielle Form symbolischer und mediatisierter Kommunikation zu denken, sondern gleichzeitig als komplexe Informationsverarbeitung.

Auf den folgenden Seiten möchte ich einige grundlegende Überlegungen anstellen, die einer solchen Ausweitung des Feldes notwendigerweise vorausgehen müssen; die ungewisse Frage einer möglichen Ankoppelung der medienwissenschaftlichen Analyse an tatsächliches Softwaredesign schwingt dabei im Hintergrund mit.⁸ Damit ein solches Unternehmen gelingen kann, gilt es in einem ersten Schritt zu zeigen, inwiefern die Betrachtung des Computers als Medium kritischer Ergänzung bedarf.

⁶ Auch Anfang 2004 scheint es schwierig von der Medienwissenschaft als einer Disziplin zu sprechen. Ich verwende deshalb den Plural „Medienwissenschaften“ und verstehe darunter diejenige kulturwissenschaftliche Theorie und Forschung die sich mit öffentlicher Kommunikation beschäftigt und dabei der medialen Dimension besonderes Augenmerk schenkt.

⁷ Damit meine ich vor allem Forschungs- und Anwendungsbereiche wie *adaptive Interfaces*, *data-mining* und Suchmaschinentechnologie.

⁸ Im Rahmen meiner Arbeit am Département Hypermédias an der Universität Paris 8 entsteht neben der medienwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Software-Agenten der Prototyp einer agentenbasierten Software, die wissenschaftliche Texte nach emergenten semantischen Kriterien sortiert und das Internet nach ähnlichen Texten durchsucht. In dem Projekt geht es nicht zuletzt darum, eine kulturwissenschaftliche Perspektive in die Konzeption eines perceptiven Informationssystems einzubringen. Der Prototyp, FRAMESPACE, der bis noch bis 2005 weiterentwickelt wird, kann unter <http://fs.01100010.com> angesehen werden.

Zustand und Prozess

Seitdem Computer nicht mehr nur lange Zahlenreihen berechnen und große Datenmengen verwalten, haben auch die Kulturwissenschaften damit begonnen, sich mit den digitalen Maschinen genauer auseinander zusetzen. Mit Blick auf den Siegeszug des Internets und vor allem des WWW schien es nahe liegend, den Computer nicht mehr nur als Werkzeug sondern auch als Medium zu betrachten und die in Folge schnell benannten *new media* in Bezug zu den *old media* zu analysieren. Auf der Oberfläche ist zunächst kein grundsätzlicher Unterschied auszumachen, der einen solchen intermediären Vergleich verunmöglichen müsste: im Chat wird das face-to-face Gespräch auf Textbasis technisch nachgestellt, Newsgroups und Webforen bilden neue *Agorai* und das WWW verbindet die verschiedenen bestehenden Medientypen zu einem multimedialen Ganzen, ohne dabei das bekannte, aus der mathematischen Informationstheorie importierte Modell eines Kommunikationssystems⁹ mit Sender, Kanal, Botschaft und Empfänger, zu verletzen. In der kommunikationswissenschaftlichen Interpretation kommunizieren Menschen, am besten zwei, oft unter Zuhilfenahme eines technischen *Kanals*, der es ihnen erlaubt den physikalischen Einschränkungen durch Raum und Zeit in jeweils spezifischer Weise ein Schnäppchen zu schlagen. Die Kritik an der kritiklosen Übernahme des Shannon'schen Basismodells von Seiten der Kommunikations- und Medienwissenschaften führte zu einer langen Reihe interessanter Ansätze, die wohl eine kulturwissenschaftliche Umformung, Erweiterung und *Überpflanzung* einer zuerst mathematischen und dann ingenieurwissenschaftlichen Theorie leisten konnten, sich aber zu keiner radikalen Neuformulierung der formalen kommunikativen Grundanordnung wie sie Shannon eben definiert hatte veranlasst sahen. Aus dem präzisen, aber im kulturwissenschaftlichen Kontext viel zu schematisch-reduktionistischen Modell wurde eine Art allgemeine Basismetapher die als solche bis heute definitorische Kraft behält, selbst dort, wo semiotische, kulturtheoretische oder ästhetische Ansätze bevorzugt werden. Die prinzipielle Idee von Medien als *Übertragungskanälen* als Ausgangspunkt für alle weiteren Funktionen von Medialität ist

⁹ Shannon, Claude E.: *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana IL: University of Illinois Press, 1948

implizit auch heute noch allgegenwärtig. Vor dem Hintergrund eines solchen logisch-formal klaren aber kulturwissenschaftlich tausendfach deutbaren und gedeuteten Medienbegriffs konnte die Frage, wie mediale Kommunikation und Gesellschaft in strukturierendem Wechselspiel zueinander stehen, auf verschiedenen Ebenen formuliert und beantwortet werden. Auf diesem spezifischen Wissen gilt es aufzubauen, auch wenn die informationstheoretische Basis zunehmend von der technischen Entwicklung, nämlich der fortschreitenden Übersetzung aller technischen Medien in Software, überholt wird.

Man muss nicht erst Software-Agenten und KI ins Spiel bringen, um zu erkennen, dass die Betrachtung des Computers zuerst als *Medium* und erst dann als *Maschine*, ein prinzipielles Problem mit sich bringt: auf techno-logischer Ebene sind Computer nun einmal universelle Turing-Maschinen die heute in der Regel auf der *von Neumann-Architektur*¹⁰ basieren. Als solche gehen sie weit über die von Shannon betrachteten Kommunikationskanäle hinaus: sie sind in der Lage jede¹¹ Aufgabe auszuführen, die sich in Form eines Algorithmus beschreiben lässt, also als endliche Serie von Anweisungen innerhalb eines wohldefinierten symbolischen Systems. Indem wir das Formulieren und Funktionieren von Algorithmen laufen besser verstehen, verändern und vergrößern wir stetig den Bereich dessen, zu dem Computer in der Lage sind. Diese grundlegende Bestimmung von Computern als algorithmenverarbeitende Maschinen hat weit reichende Auswirkungen, die es kurz zu skizzieren gilt.

In seinem einflussreichen Essay *The Architecture of Complexity*¹² von 1962, das allgemein als Gründungstext der Komplexitätswissenschaft gilt, unterscheidet Herbert A. Simon zwischen zwei grundlegenden Formen im Funktionieren komplexer Systeme, zwischen *Zustand* (state) und *Prozess* (process). Diese abstrakte Unterscheidung kann als Verallgemeinerung der Basisbegriffe der Informatik, *Daten* und *Algorithmen*, gedacht werden. Aus Sicht der Informatik besteht zwischen diesen beiden Elementen ein enger Zusammenhang: vereinfacht gilt, je strukturierter die Daten, desto kürzer der zur

¹⁰ Die *von Neumann-Architektur* beschreibt seit 1945 einen digitalen Universalrechner der jeweils aus einer Recheneinheit, einer Steuereinheit, einem Speicher für Daten und Programme und einem Input/Output System besteht

¹¹ Fast jede Aufgabe. Gödels Unvollständigkeitstheorem von 1934 legt auch hier prinzipielle Grenzen auf, die im alltäglichen Programmieren allerdings nicht ins Gewicht fallen.

¹² Simon, Herbert A.: *The Architecture of Complexity*. In: Simon, Herbert A.: *The Sciences of the Artificial*. Third Edition. Cambridge MA: MIT Press, 1996 p.183-216

Verarbeitung notwendige Algorithmus, und umgekehrt. Zustand und Prozess stehen, zumindest was Computer anbelangt, in einem Verhältnis der Wechselwirkung zu einander und Zustände lassen sich ebenso gut als Folge von Prozessen betrachten.¹³ Die klassischen Anwendungsgebiete des Computers können ebenfalls parallel zu dieser grundlegenden Unterscheidung formuliert werden, wobei es sich aber immer nur um Gewichtungen im Verhältnis der beiden Basiselemente handelt, nicht um Ausschließlichkeiten: *Datenspeicherung* und *Datenübertragung* auf der einen Seite darf als zustandsorientiert, und *Datenverarbeitung* auf der anderen Seite als prozessorientiert bezeichnet werden.

Die seit Anfang der neunziger Jahre rasant fortschreitende Digitalisierung (Datenspeicherung) und Vernetzung (Datenübertragung) führte zu einer stark erhöhten Sichtbarkeit des Datenaspekts und vor allem zu einer Betonung des Transports von Daten (Zuständen). Nur so konnte der Computer vom *Werkzeug* auch zum Kommunikationskanal, zum *Medium* werden. Der Prozessaspekt wurde und wird vor allem in der medienwissenschaftlichen Analyse elegant ausgeblendet, oder zumindest auf eine andere Ebene verlagert. Das geschieht, indem die Analogie zu den "alten" Medien betont wird. Dabei ist es einfach zu zeigen, dass dort auf formaler Ebene der Prozessaspekt, also die *Verarbeitung* von Daten entweder vollständig technisch fixiert ist oder sich überhaupt nur in den menschlichen Kommunikationspartnern abspielt. Wie aus einer hochfrequenten Radiowelle ein Fernsehbild dekodiert werden kann, ist in einer technischen Norm (etwa PAL oder NTSC) festgelegt und ein Fernseher ist in der Lage, diese praktisch umzusetzen; und zu nichts Anderem. Obwohl es sich dabei um eine Form von Verarbeitung handelt, also um einen Prozess, ist dieser klar limitiert und ohne jegliche Flexibilität. Erst Menschen unterziehen die bunten Bilder einer wirklich komplexen Verarbeitung.¹⁴ Aus Sicht der Informationstheorie – und diese Betrachtungsweise ist sicher nicht ausreichend, aber an dieser Stelle dienlich – übertragen Medien Zustände, also *Information*, die von Menschen (Sprache) oder einer Kombination

¹³ Dieser Gedanke findet sich in ähnlicher Form schon bei Shannon: Information (Zustand) wird hier als eine Serie von Fragen (Prozess) definiert; als Informationsmenge gilt dann der Logarithmus aus der Anzahl der zur Herstellung von Eindeutigkeit notwendigen Fragen ($H = \pi \log \pi$).

¹⁴ Wie eine solche menschliche Verarbeitung kulturwissenschaftlich formuliert werden kann, zeigt etwa Hall, Stuart: *Encoding / Decoding*. In: Centre for Contemporary Cultural Studies (Ed.): *Culture, Media, Language: Working Papers in Cultural Studies*, 1972-79. London: Hutchinson, 1980 p.128-138

aus Mensch und Maschine (Fernsehen) dekodiert werden. Der Prozessaspekt kommt, etwa im Falle elektronischer Medien, nur limitiert in Bezug auf den in Hardware gegossenen Umwandlungsprozess in Spiel und vollständig erst bei der in Kultur eingebetteten und kulturell determinierten Weiterverarbeitung im Menschen.

Computer sind nun aber universelle Turing-Maschinen, die jede Art von Prozess in Form eines Algorithmus ausführen können. Die technische Codierung und Decodierung von übertragenen Daten basiert deshalb auf Software, und ist damit, anders als Fernsehhardware, aus Prinzip jederzeit wandelbar. Da sich eine Prozessorgeneration von der nächsten (fast) nur durch die ständige Steigerung der Ausführungsgeschwindigkeit unterscheidet, besteht der Funktionshorizont des Computers theoretisch für den User aus allen verfügbaren und für den Programmierer aus allen möglichen Programmen.

Es sind Technologien wie KI im Allgemeinen und Software-Agenten im Speziellen, die uns bewusst machen, dass algorithmische Datenverarbeitung zu noch ganz anderen Dingen in der Lage ist, als übertragene Information auf einem Bildschirm darzustellen. Im Inneren der digitalen Netze arbeitet schon heute Software, die Information nicht nur nach fixen Schemas überträgt, sondern klassifiziert, strukturiert, bewertet, filtert, kommuniziert und erzeugt – und das in vielen Fällen autonom und lernfähig. Wenn es bis vor kurzem ein menschliches Bedeutungs- und Interpretationsmonopol gab, ist dieses in Zukunft wohl kaum mehr so einfach zu argumentieren. KI ist nicht mehr in Labors gesperrt sondern wird immer stärker – sichtbar und unsichtbar – in die Netze, und damit in den Alltag gegenwärtiger Informationsgesellschaften, integriert.¹⁵

Um diese "algorithmischen Mediatoren" in den Problemhorizont der Medienwissenschaften zu bringen, ist es notwendig einen Teil des bestehenden Begriffsinstrumentariums zu erweitern und gegebenenfalls anzupassen. Eine grundlegende Unterscheidung von Zustand und Prozess erlaubt es, Computer als dynamische informationsverarbeitende Maschinen, die spezifische Formen und Funktionen von Medialität mit Hilfe von Algorithmen möglich machen, zu begreifen und zu analysieren. Die angedeutete Verschiebung im Verhältnis der beiden Elemente, zugunsten von prozessorientierter Software (z.B. Agenten), kann somit als Ausgangspunkt für die Betrachtung weniger abstrakter Ebenen dienen.

¹⁵ Ein gutes Beispiel ist Googles agentenbasierter News-Aggregator (<http://news.google.com>).

Eine medienwissenschaftliche Formulierung der Fragen die algorithmische Mediatoren aufwerfen, verlangt neben der informationstheoretischen Basis nach einem begrifflichen Verständnis für die Art und Weise in der Software immer tiefer in unsere kulturellen Praktiken eindringt und zunehmend Aufgaben übernimmt die ehemals dem Menschen vorbehalten waren. Bei aller Vorsicht halte ich es für notwendig, dem metaphorischen *Agens* das McLuhan den Medien zuspricht, ein funktionelles *Agens* hinzuzufügen. Ohne ein solches Konzept von *agency* ist Software-Agenten analytisch nicht beizukommen. Und auch wenn es vorerst wohl zu weit geht, ihnen den Status von sozialen Akteuren zuzusprechen, so ist es doch notwendig einen Handlungsbegriff zu erarbeiten, der auch auf Software anwendbar ist und nicht nur Menschen vorbehalten bleibt.¹⁶ Nur so kann aus dem *Medium* Computer ein aktiver *Mediator* werden, zu dessen Repertoire neben Übertragung und Transformation eben auch Autonomie, Interpretation und Reaktivität gehören. Ein solcher Handlungsbegriff, der hier nur angedeutet werden kann, dürfte intentionales *Handeln* nicht mehr in Totalopposition zu maschinellm *Verhalten* stellen, sondern müsste fragen wie und wo das eine vom anderen schon heute simuliert wird und in Zukunft simuliert werden kann.¹⁷ Damit ließe sich der Schwerpunkt der KI-Debatte von den Problemen prinzipieller philosophischer Abgrenzungen auf die für die Medienwissenschaften interessante Ebene kultureller Bedeutung und Pragmatik verlagern.

Software-Agenten

Die Arbeit am theoretischen Begriffsapparat und an konzeptuellen Werkzeugen, mit deren Hilfe die Analyse der kulturellen Signifikanz technischer Entwicklungen im Computerbereich ein Stück weiter getrieben werden kann, darf sich der konkreten Auseinandersetzung mit den spezifischen Eigenschaften der technischen Artefakte nicht verschließen. Die Entwicklung des Forschungsinteresses innerhalb der

¹⁶ In den letzten Jahren hat sich genau um diese Frage das spannende und belebte Feld der Sozionik entwickelt. Siehe etwa: Rammert, Werner / Schulz-Schaeffer, Ingo (Hg.): *Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik*. Frankfurt a. Main: Campus, 2002

¹⁷ Ein hervorragender Ansatz ist die Morphologie der Handlungen von Harry Collins und Martin Kusch. Der Ansatz dieser beiden Autoren erlaubt eine Kategorisierung von Handlungstypen anhand ihrer äußeren Form und ihres Bezugs zu einem kulturellen Bedeutungskontext. Collins, Harry / Kusch, Martin: *The Shape of Actions. What Humans and Machines Can Do*. Cambridge MA, London: MIT Press, 1998

Medienwissenschaften, weg von bloßen Inhalten und Botschaften und hin zur Betrachtung der formalen Aspekte und signifikanten Codes die ein Medium charakterisieren, bildet die Basis für eine Erweiterung des Feldes auf die neuen Formen der maschinellen Verarbeitung von Information und Bedeutung. Die Analyse der Veränderung kultureller Praktiken, von Imaginations- und Repräsentationsstrategien, nimmt in Folge die technischen Objekte als Ausdruck und Träger dieser Veränderung ernst. Für den Wechselbalg Computer verlangt eine solche Untersuchung die Auseinandersetzung mit konkreter Software und ihren jeweiligen Merkmalen ohne dabei in eine starre Medientypologie zu verfallen. Veränderbarkeit und Modularität gehören zu den prinzipiellen Eigenschaften digitaler Maschinen, und eine *Morphologie* der funktionellen und formellen Aspekte, muss so offen wie möglich sein, und dennoch die Bildung ausreichend unterscheidbarer Kategorien zulassen. Das Ziel wäre ein begriffliches Raster das es erlaubt, technische und phänomenologische Aspekte zueinander in Bezug zu setzen und gemeinsam zu formulieren; eine vertikale Verbindung der algorithmischen Basis mit ihren spezifischen Erscheinungsformen, von Logik und Metapher. Eine solche offene Typologie steht bis heute noch aus.¹⁸

Software-Agenten stellen ein gutes Beispiel für eine solche abgrenzbare Klasse von Artefakten dar. Eine Unterscheidung von anderer Software kann als Ausgangspunkt für die Analyse spezifischer Merkmale fungieren, auf Basis derer sich wiederum eine breite medienwissenschaftliche Auseinandersetzung entwickeln lässt. Im Rahmen einer solchen Beschreibung und Abgrenzung bieten sich zumindest drei Blickwinkel an, mit denen das den Software-Agenten Spezifische herausgearbeitet kann, woraus sich als Folge konkrete Problemfelder ergeben:

Autonomie

Im Gegensatz zu "klassischer" Software reagieren Agenten nicht nur auf explizite Handlungsanweisungen, sondern überwachen aktiv den User, ihren eigenen Zustand und ihre Umwelt, was beispielsweise für einen lernfähigen Spamfilter das Email-Postfach bedeutet. Die Entscheidung, ob eine bestimmte Aktion ausgelöst werden soll, oder nicht,

¹⁸ Einem solchen Ansatz am nächsten kommt vielleicht Manovich, Lev: *The Language of New Media*. Cambridge MA, London: MIT Press, 2001

ergibt sich aus einer mehr oder weniger komplexen Verarbeitung¹⁹ gegenwärtig abgefragter und aus den Konsequenzen ehemaliger Entscheidungen synthetisierter Information. Die Prozessorientierung avancierter Agenten bedingt elaborierte und lernfähige Entscheidungsmodelle, sodass (mit Vorsicht) von autonomem Handeln gesprochen werden muss.

Interpretation

Obwohl Software-Agenten nicht zwingend in das weite und steinige Feld menschlicher Semantik eindringen, finden gerade in diesem Bereich die interessantesten Entwicklungen statt. Der Versuch, mit dem Mittel der Logik²⁰ an die Komplexität menschlicher Bedeutungsproduktion anzukoppeln ist an sich nicht neu: die in der Agentenforschung verwendeten Methoden, egal ob es sich dabei um symbolische, statistische oder neuromimetische Ansätze handelt, stammen häufig aus den siebziger und achtziger Jahren. Aber erst jetzt werden Computer schnell genug, um verschachtelte KI-Algorithmen in einer für den Alltagsgebrauch annehmbaren Geschwindigkeit ausführen zu können. Gleichzeitig bietet das Internet als größtes offenes Informationssystem aller Zeiten ein Feld für Experiment und Anwendung, von dem vorher in den Labors nur geträumt werden konnte. Beides gemeinsam genommen führt dazu, dass Agenten heute Informationen filtern, klassifizieren, zusammenfassen, strukturieren und erzeugen – und zwar nach Merkmalen die wir generell unter dem Begriff "Bedeutung" fassen würden. Maschinelle Interpretation wird zu einem integralen Bestandteil algorithmischer Mediation.

Dialogische Interfaces

Dort wo sich die Medienwissenschaften in den letzten Jahren mit konkreten Software-Applikationen auseinandergesetzt hat, interessierte man sich in erster Linie für Oberflächen: in den multimedialen Interfaces konkretisiert und kristallisiert sich schließlich die mediale Dimension digitaler Maschinen. Dabei verweisen die unterschiedlich verwendeten Repräsentations- und Manipulationsmetaphern prinzipiell

¹⁹ Eine beliebte Methode der Verhaltensmodellierung ist z.B. das Belief-Desire-Intention (BDI) Modell.

²⁰ Dazu gehören heute auch Ansätze gradueller Logik (die feiner auflösen als wahr/falsch) und sog. nicht-monotoner Logik (die auch ohne vollständige Information zu einem Ergebnis gelangen).

auf darunter liegende Funktionszusammenhänge. Die sich beschleunigende Integration prozessorientierter Software, wie etwa autonomer und semantiksensibler Software-Agenten, hat deshalb notwendigerweise weit reichende Konsequenzen für das Design und die Analyse von Interfaces. Immer öfter wird die Metapher der *direkten Manipulation* durch die der *Delegation* ersetzt²¹ und zum guten Design gehört heute, dass Wichtiges im Vordergrund synthetisiert und Unwichtiges im Hintergrund automatisiert wird. Vom Kommando führt der Weg zum Dialog und zur Narration als Form der Interaktion, und nicht nur im künstlerischen Bereich. Für die Medienwissenschaften öffnet sich hier ein neues Feld, in dem Kommunikation die ausgetretenen Pfade verlässt und hybride und dialogische Interfaces nach neuen Ansätzen verlangt.

Die laufende Erweiterung und Reorientierung dessen was Computer leisten und der Art wie sie es tun, wie die ich sie hier beispielhaft angedeutet habe, fordert eine vielschichtige Betrachtung, die wie Software-Agenten die Verbindung von den logisch-formalen Aspekten über die ästhetisch-formale Dimension bis zu den weit reichenden kulturellen Fragestellungen versuchen muss. Die Frage, die Autonomie, Interpretation und Dialogizität aufwerfen, verlangen nach transversalen Instrumenten.

Technokultur

Als Wegkarte für die "höheren", weniger technischen Ebenen einer solchen transversalen Analyse kann der kommunikologische Ansatz Vilém Flussers gelten. Selbst innerhalb einer relativ neuen Problematik scheint die spezifische Weise wie Flusser Symbole, Codes, kognitive Raster und kulturelle Strukturen zueinander in Beziehung setzt, ein viel versprechender Ansatz. Mit dem Begriff des *Technobildes* und seinem kognitiven double, der *Technoimagination*, lassen sich technische Artefakte denken, die mit Hilfe von Codes kommunizieren, die nicht nur auf Repräsentationen und Zustände verweisen, sondern zuerst auf Begriffe und in letzter Konsequenz auf maschinelle Prozesse. Obwohl Flusser die letzten technischen Entwicklungen nur mehr streift, und

²¹ Maes, Pattie: *Agents that Reduce Work and Information Overload*. MIT paper: 1994 (<http://pattie.www.media.mit.edu/people/pattie/CACM-94/CACM-94.pl.html>)

der "Versuch, die Welt so zu kodifizieren, daß sie kybernetisch in ihrer unerklärten Komplexität beschrieben werden kann und so einen Sinn erhält"²² nicht mehr zu Ende gedacht werden kann, bleibt eine Perspektive und ein Denkmodell, innerhalb dessen sich die Verschiebung der technischen Dimension in einen kulturelle Kontext stellen lässt. Als zentraler Begriff kommt dabei der *Apparat* ins Spiel, die informationsverarbeitende Maschine, die den Menschen eigentlich nicht mehr notwendig hat um zu funktionieren. Flusser spricht von einem "Komplex Apparat – Operator" auf den die Entwicklung zusteuert und im Lichte von autonomer KI müssen wir fragen, ob nicht der Operator selbst gerade in den Apparat integriert wird. Klar ist aber, dass unsere komplexe Lebenswelt, von der Wissenschaft entsubstantialisiert und von den großen Erzählungen verlassen, nicht mehr ohne diese Apparate verständlich ist. Die von ihnen hergestellten Technobilder, Resultate einer hybriden Produktion zwischen Kultur, Technik und Kognition, sollen uns die zerfallene und enthierarchisierte Welt wieder zusammensetzen. Software-Agenten sind in einer solchen Perspektive als ein weiterer Baustein unserer Selbstkonstruktion als Individuen und als Gesellschaft zu betrachten, als Versuch der komplexen Lage durch Technik Herr zu werden, um uns in Mitten der Informationsflut wieder orientieren zu können; und genau an dieser Stelle kann eine kultur- und medienwissenschaftliche Betrachtung ansetzen.

Kulturtechnik

Auch wenn ich in diesem Artikel einer informationstheoretischen Betrachtung und Terminologie in Bezug auf die Veränderung dessen, was Computer tun, einigen Platz eingeräumt habe, handelt es sich dabei nicht um einen Versuch, die Kulturwissenschaften zu scientifizieren. Es scheint mir aber notwendig, daran zu erinnern, dass die digitalen Maschinen das Resultat von Ingenieurskunst sind, und dass Softwaredesign zwar durchaus als Variante menschlicher Kreativität gelten kann, aber eben als exakt formalisierter. Um die kulturelle Bedeutung des Objekts "Computer" in den Blick zu bekommen, ist notwendig, die algorithmische Dimension, seine grundlegende *Prozesshaftigkeit* nicht aus dem Blick zu verlieren. Ein Programm ist eine jeweils

²² Flusser, Vilém: *Kommunikologie*. Frankfurt a. Main : Fischer, 1998 p.116

spezifische Verwirklichung innerhalb einer Unendlichkeit von Möglichkeiten. Bevor gefragt wird, wie Software Kultur formen kann, gilt es klarzustellen, dass Algorithmen zuerst Produkte spezifischer (Ingenieurs-)Kulturen sind.

Eine der Lehren der Medienwissenschaften seit McLuhan ist es nun aber, nicht auf der technisch-formalen Ebene der Betrachtung stehen zu bleiben. Die individuelle und kulturelle Bedeutung technischer Artefakte erschließt sich nicht durch eine Unterscheidung von Zustand und Prozess, sondern erst in der Konfrontation einer spezifischen Technik mit den ästhetischen, symbolischen und kognitiven Dimensionen, die ihren Gebrauch in einem kulturellen Kontext charakterisieren. Gerade der kurz skizzierte Ansatz Flussers zeigt, dass eine Technik nicht ohne die dazugehörige Kulturtechnik verstanden werden kann. Zu den Codes der Technobilder gehört die Technoimagination, eine spezifische Art der *media literacy*, die schlussendlich auch bestimmt ob wir unseren Maschinen in Zukunft gewachsen sein werden.

Bei Régis Debray²³ findet sich eine verwandte Argumentation, die zwar weniger auf die Ebene der Kulturalisierung abzielt, sondern eher auf die gesellschaftlichen Institutionalisierung und Soziopolitik, aber auf ähnliche Weise die Notwendigkeit der gleichzeitigen Betrachtung von *organisierter Materie* und *materialisierter Organisation* das Wort redet. Eine spezifische Form der *Mediation* – und was sind Software-Agenten wenn nicht algorithmische Mediatoren – spielt sich demnach immer im Spannungsfeld zwischen technischen und kulturellen Strukturen ab, als komplexes Wechselspiel historisch gewachsener Formen.

In welcher Weise Veränderungen der Struktur der Mediationen, in der Art zu kommunizieren und mit Information umzugehen, zu Veränderungen von Mentalitäten und Verhaltensweisen führen, ist die Frage sich für die Medien- und Kulturwissenschaften immer wieder aufs Neue stellt. Software-Agenten können als Symptom für eine Entwicklung verstanden werden, die eben diese Frage auf radikale Weise neu aufwirft.

²³ Debray, Régis: *Introduction à la médiologie*. Paris: PUF, 2000

Ausblick

Die Zeit, in der Computer einzig und allein entweder als *Werkzeuge* große Datenmengen verwalten und komplexe Rechnungen ausführen, oder als *Medien* Daten übertragen, geht langsam dem Ende zu. Eine dritte Welle²⁴ nach Mainframe und PC schiebt sich an eine neue Ambivalenz zu produzieren, indem der Computer in neue Bereiche eindringt und Funktionen erfüllt, die über Werkzeug und Medium hinausgehen. Im Lichte von angewandter KI wird Software zum aktiven *Mediator* und wir benötigen angepasstes Instrumentarium um Technologien wie Software-Agenten als Forschungsgegenstand der Medienwissenschaften erfassen zu können.

Auf technischer Ebene ist es notwendig die Konsolidierung des Internets, das sich langsam von den überhasteten Standards der Anfänge verabschiedet²⁵ und zu einem robusten Informationssystem reift und die Entstehung neuer Formen und Anwendungsgebiete von Algorithmen gemeinsam zu denken. Die strukturelle Erneuerung und Homogenisierung von Datenspeicherung und Datenübertragung (Zustand) geht mit der Innovation im Bereich der Algorithmen (Prozess) Hand in Hand. Für die Medienwissenschaften ist es notwendig, diese Entwicklung zu verstehen und in eigenes Vokabular zu übersetzen. Eine Neuevaluation der informationstheoretischen Referenzen des Fachs auf der Basis einer Unterscheidung von Zustand und Prozess kann bei diesem Unternehmen dienlich sein.

Gleichzeitig ist eine inklusive, offene und flexible Morphologie von Software immer dringlicher notwendig, um den Graben zwischen ingenieurwissenschaftlicher Spezialisierung und der Generalität der phänomenologischen Perspektive der Kulturwissenschaften nicht zu tief werden zu lassen.

Auf der Ebene der kulturellen Einbettungen, die hier nur angedeutet wurde, können die Medienwissenschaften ihre Stärke ausspielen und ein Instrumentarium für die Analyse des Wechselspiels zwischen Kultur und Technik bereitstellen, das es erlaubt Autonomie, Interpretation und Dialogizität als Merkmale von Software-Agenten in

²⁴ Weiser, Mark / Brown, John Seely: *The Coming Age of Calm Technology*. Palo Alto: Xerox PARC, 1996 (<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>)

²⁵ Hier beziehe ich mich in erster Linie auf die immer größer werdende Akzeptanz von XML als Metaformat für die Definition von einzelnen Standards.

Bezug zum weiteren Kontext etablierter kultureller Praktiken zu stellen und zu Fragen wie diese von algorithmischer Mediation verändert werden.

Bernhard Rieder ist Doktoratsstipendiat des französischen Bildungsministeriums, lehrt Programmierung am Département Hypermédias an der Universität Paris 8 und ist Mitglied des Laboratoire Paragraphe.