

Humboldt-Universität zu Berlin
Kultur-, Sozial- und Bildungswissenschaftliche Fakultät
Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft
Modul: Vertiefung Medienepistemologie, -archäologie und -historiografie
Dozent: Prof. Dr. Wolfgang Ernst
Wintersemester 2021/22

Symboloperative Vernunft

Von enaktiven Zeichen zum *lógos* der Signale

Gregor Krüger-Pammin
krueger_pammin@yahoo.de
Matrikelnr: 579846

Inhalt

1. Einleitung	1
2. Enaktive Zeichen	2
2.1 Alphabetischer Code.....	3
2.2 Operationsraum.....	4
2.3 Externalisierte Vernunft.....	5
3. <i>Lógos</i> der Signale	8
3.1 Za(e)hlzeichen.....	8
3.2 Elektrifizierte Zeichen.....	10
3.3 Autooperative Signale.....	12
3.4. Performative Signale.....	15
4. Schluss	17
5. Literaturverzeichnis	19

Anhang: - Eigenständigkeitserklärung
 - Prüfungsprotokoll

„Von jeher hat der Mensch das Reale und das Spiel der Symbole miteinander zu verbinden gesucht. [...] Die Neuheit ist, daß man ihnen erlaubt hat, mit ihren eigenen Flügeln zu fliegen. Und dies dank eines simplen, gewöhnlichen Apparates [...].“¹

– Jacques Lacan

1. Einleitung

Beschäftigungen zur Bedeutung des Materiellen sind in geisteswissenschaftlichen Disziplinen en vogue. Die Auffassung, dass neben menschlichen auch nichtmenschlichen und neben belebten auch unbelebten Entitäten eine Wirkkraft zukommt ist u. a. mit Namen wie Latour, Putnam, Barad, Chalmers oder Thompson verbunden. Im Zuge dieser Beschäftigungen geraten immer wieder auch Derivate des Symbolischen in den Fokus. Materialitäten wie beispielsweise Farben und Leinwände oder Stoffe zur skulpturalen Gestaltung stellen hierbei Fundamente für zumeist kultur- und sozialwissenschaftliche Untersuchungen dar.²

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel über solche Perspektiven hinauszugehen, indem der Gegenstand des Symbolischen selbst in den (medienarchäologischen) Blick genommen wird. Hierbei wird davon ausgegangen, dass Zeichensysteme in unmittelbarer Kooperation mit den materiellen Bedingungen ihrer Festsetzung und damit einhergehenden Manipulationsmöglichkeiten von substanzieller epistemischer Bedeutung sind. Um diese These zu stützen wird eine Genealogie vom Buchstaben über die Zahl bis hin zum elektrischen Signal skizziert, indem zwei Achsen verfolgt werden: Einerseits wird ein Arbitraritätsprozess zur Darstellung gebracht, um andererseits damit verschränkt eine zunehmende Operativität der jeweiligen Entitäten anschlussfähig zu machen, was schließlich in einer Betrachtung der symbolischen Ontologie des autooperativen Computers mündet. Es wird ein qualitativer Wandel symbolischer Agenzien nachgezeichnet, in dem diese zunehmend an Autonomie gewinnen. In dieser Genese vom Zeichen zum Signal erfolgt ein Wandel hin zur Autooperativität, die mit Effekten aufwartet, welche gemeinhin als dem Menschen vorbehalten gelten.

In der vorliegenden Arbeit soll das durch die Kulturwissenschaft erschlossene Gebiet der Kulturtechnik Schrift mit Aspekten der Extended-mind-Theorie verknüpft werden, um daran anknüpfend in techniknaher Weise medienwissenschaftlich einen Beitrag zur aktuellen Debatte des Cognitive Computing zu leisten. Es wird wie folgt vorgegangen:

¹ Lacan, Jacques, *Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse. Das Seminar. Buch II*, 2. Aufl., hg. v. Jacques-Alain Miller, Weinheim / Berlin: Quadriga, 1991, S. 381.

² Vgl. dazu etwa Kalthoff, Herbert et al. (Hg.), *Materialität. Herausforderung für die Sozial- und Kulturwissenschaft*, Paderborn: Wilhelm Fink, 2016.

Im Kapitel »Enaktive Zeichen« wird eine Entwicklung skizziert, die alphabetische Zeichensysteme hervorgebracht hat. Dabei wird zunächst auf ihre Struktur eingegangen, um damit einhergehend Möglichkeiten ihrer Operativität und Produktivität zu inspizieren: Welche Wirkkraft kommt Strukturen von alphabetischen Zeichensystemen zu? Und inwiefern erzeugen sie Wirklichkeiten? Zentral ist dabei die Frage, inwieweit operative Prozesse zwischen Mensch und Zeichenebene ein (kognitives) Zusammenspiel darstellen.

Im darauffolgenden Kapitel »Lógos der Signale« wird die selbstständige Prozessierung im Symbolischen betrachtet, die vom Computer auf Signalebene geleistet wird. Dabei wird zunächst skizziert, inwiefern das Symbolische im Zuge einer Reduzierung des Zeichenvorrats durch die Binärisierung an die Maschine anschlussfähig wurde, um damit einhergehend Aspekte der Autooperativität innerhalb der Signalprozessierung zu beleuchten. Zum einen sollen dabei abermals Gesichtspunkte der Kognition zum Untersuchungsgegenstand gemacht werden, zum anderen werden autooperative Prozessierungen nach Aspekten der Performativität befragt.

2. Enaktive Zeichen

Geläufige Annahmen heben darauf ab, Sprache sei weniger Spiegel inner-menschlicher Zustände, als vielmehr eine Ergänzung zu ihnen. Sie diene als Instrument, Kognition auf eine Art zu erweitern, wie es mit integrierten Mitteln allein nicht möglich ist.³ Vor diesem Hintergrund scheint auch die Auffassung fragwürdig, Schriften würden sich primär in einer Relation von Graphé und Phoné manifestieren – Schriftzeichen würden also als visuelle Konstruktionen exklusiv einer Festsetzung von (gesprochenen) Lauten dienen.⁴ Aktuelle Positionen übersteigen dieses Paradigma, wenn sie im Gebrauch von Schriften Funktionen zur Konservierung allgemeiner Informationen sehen, jedoch verstellen auch diese Annahmen noch immer den Blick auf das weitreichende ikonische Potential, das von Schriften ausgeht und führen zu einem verengten Konzept, dass ihre „performativen und pragmatischen Aspekte vollkommen unbeachtet lässt“⁵.

³ Vgl. Clark, Andy / David Chalmers, »Der ausgedehnte Geist«, in: *Philosophie der Verkörperung. Grundlagentexte zu einer aktuellen Debatte*, 3. Aufl., hg. v. Joerg Fingerhut et al., Berlin: suhrkamp, 2021, S. 205-223, hier: S. 222.

⁴ So etwa auch hier nachzulesen: Pfeifer, Wolfgang et al. (Hg.), »Schrift«, in: *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*, München: Deutscher Taschenbuchverlag, 2004, S. 1243.

⁵ Grube, Gernot, »Was ist Schrift?«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. ders. et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 9-21, hier: S. 10.

In diesem Kapitel soll aufgezeigt werden, dass Schriftsysteme über Funktionen der Speicherung hinaus epistemische Agenzien darstellen. Im Speziellen alphabetischen Zeichensystemen kommt dabei im Folgenden eine besondere Rolle zu.

2.1 Alphabetischer Code

Wenngleich es Schriften gibt, die nicht primär auf optische Wahrnehmungspraktiken abzielen, scheint es offensichtlich, dass ihnen im Ursprung neben einer textuellen eine bildliche Dimension zukommt, da die sichtbare Inskription, die einer materiellen Oberfläche eingeritzt oder aufgetragen wird, eine für Schriften paradigmatische Erscheinungsform darstellt.⁶ Anhand dieses schriftinhärenten Bild/Text-Binoms lässt sich eine Genealogie ableiten, die den Buchstaben vom Charakter des Bildes her beschreibt. Aufschlussreich hierfür sind etwa Flussers Ausführungen zur Entstehung von Alphabeten, in denen ein Abstraktionsprozess in vier Stufen verschiedener Symboltypen nachgezeichnet wird: (1.) Piktogramme sind vereinbarte Abbilder derjenigen Objekte, die sie bedeuten. (2.) Dieselben Darstellungen als Fortentwicklung zu Ideogrammen bedeuten nicht mehr Objekte, sondern »Ideen«, an denen die Objekte teilhaben. (3.) Daraus resultierende Hieroglyphen, die wiederum aus denselben Darstellungen bestehen können, meinen keine Objekte mehr, sondern Wörter, die sie in einer gegebenen Sprache bedeuten. (4.) Die sich daraus ableitenden Buchstaben schließlich bedeuten keine Objekte, sondern die ersten Töne der sie bedeutenden Wörter.⁷ Im Kern ist hier ein Prozess fortschreitender Arbitrarität zur Darstellung gebracht, der Zeichen von Objekten und Bedeutungen loslöst. Als letzte Konsequenz stellen Buchstaben dabei Atome dar, aus deren Kombination sich Bedeutungen generieren lassen, aus medienarchäologischer Perspektive jedoch handelt es sich dabei in erster Linie um Praktiken, lineare Codes auszubilden, die Zeichen „zu Zeilen, zu Reihen von punktartigen Elementen ordnen“⁸ – auf Erzählen folgt Zählen.

Buchstaben, die als Aneinanderreihung diskreter Elemente Alphabeten ausbilden, welche wiederum Kriterien der Disjunkтивität und endlichen Differenziertheit erfüllen,⁹ führten erstmals ein autonomes Schriftsystem in eine menschliche Kultur ein. Als Totalanalyse einer gesprochenen Sprache überführten sie wiederkehrende Laute in eine abzählbare Menge von wiederholbaren Zeichen: Ihr Konzept fußt auf der kritischen Annahme, Sprache würde statt aus einem kontinuierlichen Fluss aus einzelnen wiederkeh-

⁶ Vgl. Krämer, Sybille / Rainer Totzke, »Was bedeutet Schriftbildlichkeit?«, in: *Schriftbildlichkeit. Wahrnehmbarkeit, Materialität und Operativität von Notationen*, hg. v. dies. et. al., Berlin: Akademie Verlag, 2012, S. 13-35, hier: S. 18.

⁷ Vgl. Flusser, Vilém, *Kommunikologie*, Frankfurt a. M.: Fischer, 2007, S. 86 f.

⁸ Ebd., S. 87.

⁹ Vgl. Fischer, Martin, »Schrift als Notation«, in: *Schrift, Medien, Kognition. Über die Exteriorität des Geistes*, hg. v. Peter Koch et al., Tübingen: Stauffenburg Verlag, 1997, S. 83-101, hier: S. 87 ff.

renden Marken bestehen,¹⁰ dessen Repertoire das Alphabet bildet. Die einzelnen Elemente haben für sich zunächst keinerlei Bedeutungen. Vielmehr existieren sie als sinnlose Signifikanten, um symbolische Aneinanderreihungen von Werten und Bedeutungen (Signifikate) reproduzieren zu können.¹¹ Als arbiträres Bezugssystem denotieren sie das, was sie repräsentieren – nicht Ähnlichkeit sondern Denotation bzw. Exemplifikation wird hier zum Kern von Repräsentation.¹² Die Elemente arbiträrer Schriftsysteme sind für sich weder präexistent real, noch von imaginärer oder begrifflicher Bedeutung.¹³ Werte und Bedeutungen generieren sich vielmehr durch Différance¹⁴, also durch Stellungen der Zeichen zueinander, jenseits von Inhalt und Bedeutung.¹⁵

Einhergehend mit der Entstehung solch einer alphabetischen Schriftbildlichkeit konnte sich eine Qualität herausbilden, die Symbole aus ihrer realen Ding-Zuordnung in ein *freies Spiel* überführt. Die Aussagekraft steigt mit dem Abstraktionsgrad – mit 26 Buchstaben lässt sich mehr ausdrücken, als mit 7.000 Hieroglyphen.

2.2 Operationsraum

Wie sich bereits abzeichnet, dienen alphabetische Schriften nicht ausschließlich der Vergegenwärtigung und Reproduktion sprachlicher oder dinglicher Äquivalente, vielmehr eröffnen sie – wie im Folgenden deutlich wird – durch ihre Zeichenhaftigkeit neben Möglichkeiten der Speicherung Potentiale der Manipulation und Produktion „strukturierter Sphären“¹⁶. Das Wesentliche von alphabetischen Systemen besteht also nicht darin, *dass* sie Informationen speichern, sondern *wie* sie diese speichern.¹⁷ Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass Schrift nicht referentiell, sondern als operativer Gegenstand verstanden wird. Gegenstand ist hier wortwörtlich als System aus sich entgegengesetzten (differenten) Elementen aufzufassen,¹⁸ deren ontologische Qualität statt begrifflich vielmehr dinglich konkret ist.¹⁹ Dieser Gedanke hebt letztlich auf eine materielle und differenzielle Notwendigkeit alles Symbolischen ab.

¹⁰ Vgl. Havelock, Eric, »Gesprochener Laut und geschriebenes Zeichen«, in: *Kursbuch Medienkultur. Die massgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard*, hg. v. Claus Pias et al., Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 2001, S. 81-94, hier: S. 87.

¹¹ Vgl. de Saussure, Ferdinand, *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, 3. Aufl., hg. v. Charles Bally et al., Berlin / New York: Walter de Gruyter, 2001, S. 76 ff.

¹² Vgl. Goodman, Nelson, *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998, S. 17.

¹³ Vgl. Deleuze, Gilles, *Woran erkennt man den Strukturalismus?*, Berlin: Merve, 1992, S. 7 ff.

¹⁴ Vgl. Derrida, Jacques, *Grammatologie*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1983, S. 91 f.

¹⁵ Vgl. dazu auch: Derrida, Jacques, »Die Différance«, in: *Rundgänge der Philosophie*, 2. Aufl., hg. v. Peter Engelmann, Wien: Passagen, 1999, S. 29-52.

¹⁶ Grube, »Was ist Schrift?«, S. 16.

¹⁷ Vgl. Flusser, S. 81.

¹⁸ Vgl. Pfeifer, Wolfgang et al. (Hg.), »Gegenstand«, in: *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*, München: Deutscher Taschenbuchverlag, 2004, S. 410.

¹⁹ Vgl. Pfeifer, Wolfgang et al. (Hg.), »gegenständlich«, in: *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*, München: Deutscher Taschenbuchverlag, 2004, S. 410.

Im Kern gründen etwa Kittlers Ausführungen zur Zeitachsenmanipulation auf einer mit schriftlichen Symbolgefügen einhergehenden Schaltbarkeit:²⁰ Bei Schriften seit den Phöniziern handelt es sich um auf Stellvertretern (oder Metaphern)²¹ basierende symbolische Welten des Platztauschs, womit vor allem Adressierbarkeit und Variabilität von Position und Wert angesprochen sind. Alphabetische Schriftbildlichkeit verbindet Attribute des Diskursiven wie des Symbolischen und stellt als Mischform ein Kraftfeld dar, „das weder der ‚reinen‘ Sprache noch dem ‚bloßen‘ Bild zueigen ist“.²² Seit sich bei den Griechen Schrift zum phonetischen System formierte, konnte daraus eine immer ausdifferenziertere Schriftbildlichkeit entstehen,²³ die operative Räume aufspannt, welche mit früheren Zeichen nicht gegeben waren. Sie bildet ein Fundament für Konfigurationen, die darauf basieren, dass Zeichen im Grunde beliebig vielen (Nach-)Bearbeitungsschritten unterzogen werden können, indem sich ihre Elemente umstellen, gezielt löschen und ersetzen lassen.²⁴ Bei dieser Verräumlichung handelt sich um eine Ebene der Operativität *sowie* Produktivität, die zwischen Position und Leerstelle oszilliert. Bewegliche Zeichen kann man „zu größeren Strukturen zusammensetzen, in denen ihr Beitrag zur Bedeutung des Ganzen eine eindeutige, herstellbare Funktion der Struktur – der syntaktischen Struktur – der Teile darstellt“²⁵.

2.3 Externalisierte Vernunft

Kulturtechniken wie etwa das schriftliche Rechnen oder die schriftliche Musikkomposition gründen auf eben solchen Manipulationsmöglichkeiten alphabetischer Strukturen. Dabei dient die Verkörperung mittels Zeichen nicht der bloßen Fixierung, vielmehr fördert sie selbst epistemisch zu Tage, was ohne sie undenkbar wäre: »Leere«, bewegliche Symbole dienen als operative Kalküle durch die Manipulierbarkeit ihrer Stellungen zueinander. Während solcher Praktiken greift das menschliche Denken nicht bloß auf „Unterstützung aus der Umwelt“ zurück,²⁶ vielmehr handelt es sich dabei vor dem Horizont eines *aktiven Externalismus* selbst um kognitive Prozesse, die außerhalb des Kopfes

²⁰ Vgl. Kittler, Friedrich, »Real Time Analysis, Time Axis Manipulation«, in: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig: Reclam, 1993, S. 182-207.

²¹ Lakoff und Johnson weisen in ihrer Arbeit *Metaphors We Live By* darauf hin, dass Metaphern nicht auf den sprachlichen bzw. poetischen Bereich beschränkt sind, sondern vielmehr im Alltäglichen einem Verstehen und Erfahren von Dingen durch andere Dinge dienen. (Vgl. dies., *Metaphors We Live By*, Chicago / London: The University of Chicago Press, 1980.)

²² Vgl. Krämer / Totzke, S. 14.

²³ Vgl. Coy, Wolfgang, »Analog/Digital. Schrift, Bilder & Zahlen als Basismedien«, in: *HyperKult II. Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien*, hg. v. Martin Warke et al., Bielefeld: transcript, 2005, S. 15-26, hier: S. 15.

²⁴ Vgl. Grube, »Was ist Schrift?«, S. 14.

²⁵ Dennet, Daniel C., *Spielarten des Geistes. Wie erkennen wir die Welt? Ein neues Verständnis des Bewußtseins*, München: Goldmann, 2001, S. 160.

²⁶ Vgl. Clark / Chalmers, S. 206.

vollzogen werden: „Kognitive Prozesse laufen nicht (alle) nur im Kopf ab!“²⁷ Externe Entitäten bilden gemeinsam mit menschlichen Organismen gekoppelte kognitive Systeme aus, wenn ein materieller Teil der Welt „wie ein Prozess“ funktioniert.²⁸ (Gerade auf eine Frage, wie es aussieht, wenn externe Entitäten tatsächlich aktiv prozessieren, soll später in dieser Arbeit eingegangen werden.)

Wie ließe sich dies nun an einem Beispiel nachvollziehen? Dazu soll im Folgenden ein konziser Exkurs in die Praktik des schriftlichen Komponierens unternommen werden.²⁹ Als (diagrammatisches) Koordinatensystem sieht die traditionelle Notenschrift das Vermerken disjunktiver und differenzierter arbiträrer Zeichen auf und zwischen waagerechten sowie parallel zueinander laufenden Linien vor und setzt diese in Verhältnisse.³⁰ Dabei realisiert es Verräumlichung in zweierlei Hinsicht: Einerseits unterteilt es in der Horizontalen von links nach rechts einen zeitlichen Verlauf, andererseits zerstückelt es in der Senkrechten das Frequenzspektrum in definierte adressierbare Werte, die Töne.³¹ Beide dieser Diskretisierungen stellen Digitalisierungen von Schall in Frequenz und Zeit dar. Die einzelnen Zeichen für sich verfügen über keine bestehenden Eigenschaften, die auf eine Dauer, akustische Frequenz oder Dynamik hinweisen würden – sie sind kurz oder lang, hoch oder tief, leise oder laut lediglich in Bezug auf die sie umgebenden Zeichen – in sich selbst sind sie zunächst nichts davon.³² Charakterisiert sind sie somit nicht durch Inhalte sondern durch Differenzen, durch die Stellungen zu- bzw. untereinander. In Anlehnung an de Saussures Abgrenzung der *langue* zur *parole* lässt sich mit Derridas Ausführungen zur Schrift auch die traditionelle Notenschrift primär als different und arbiträr charakterisieren.³³ Die Struktur der Notenschrift als zeichen-

²⁷ Ebd., S. 207.

²⁸ Vgl. ebd.

²⁹ Siehe dazu etwa auch: Krüger-Pammin, Gregor, *Notationen des Realen. Verhältnisse zwischen digitalen Zeichensystemen und realen Schallereignissen*, Hausarbeit am Fachbereich Medienwissenschaft der HU Berlin, 2021, S. 4 f.

³⁰ Da die unterschiedlich ausgestalteten Notensymbole die Kriterien der Disjunkтивität und endlichen Differenziertheit erfüllen, können sie als alphabetischer Zeichenvorrat verstanden werden. Der Raum, in dem sich diese Symbole erstrecken, besitzt im Gegensatz zu anderen Schriftsystemen zwei diagrammatische Achsen.

³¹ Sowohl die tonale, als auch die zeitliche Dimension folgen hierbei arbiträr-differenzierten Mustern, da es sich bei beiden um Metaphern statt um Analogien handelt: Während eine Idee von hohen und tiefen Tönen aller Wahrscheinlichkeit nach mit cheironomischen Traditionen zusammenhängt, stellt der Zeitfluss von links nach rechts eine Versinnbildlichung zeitlicher Prozessualität durch die räumliche Fläche dar. (Zur cheironomischen Tradition siehe etwa: Effelsberg, Florian, »Perspektiven einer schriftbildkritischen Musikwissenschaft«, in: *Von der Oralität zum Schriftbild. Visuelle Kultur und musikalische Notation (9.–13. Jahrhundert)*, hg. v. Matteo Nanni et al., Paderborn: Wilhelm Fink, 2020, S. 17-36, hier: S. 24 f.; zum metaphorischen Verhältnis von Zeit und Raum siehe insbesondere: Aristoteles, »Buch IV, Kapitel 11«, in: *Physik. Vorlesung über Natur*, Hamburg: Felix Meiner, 1987.)

³² Vgl. Rousseau, Jean-Jacques, »Versuch über den Ursprung der Sprachen, in dem von der Melodie und der musikalischen Nachahmung die Rede ist«, in: Rousseau, *Jean-Jacques: Sozialphilosophische und politische Schriften*, Düsseldorf: Artemis & Winkler, 1996, S. 163-221, hier: S. 212.

³³ Vgl. Derrida, *Grammatologie*, S. 91 f.

hafte Verräumlichung „ermöglicht erst ein »Komponieren« von Musik im eigentlichen Sinne. Hier ließ sich eine musikalische Qualität entfalten, die sich in einer oralen Musikultur nur rudimentär ausbilden konnte: die Polyphonie“³⁴. Durch den verräumlichenden Gebrauch gegen-ständlicher Zeichen ist es möglich epistemisch hervorzubringen, was mit transitorischen Zeichen wie gesprochener Sprache, Klang, Gestik und Körperbewegung allein nicht gegeben wäre.³⁵ Um in Vollzug versetzt zu werden, ist diese Form der Schrift auf das Lesen und Ausführen eines menschlichen Interpreten (lat. *interpres*: „Vermittler, Übersetzer“) angewiesen.

Es ist ersichtlich, dass die zeichenhafte Struktur der Schrift im Akt des Komponierens selbst produktiv mit am Werk ist – sie stellt sowohl Begrenzung als auch Ermöglichung dar, woraus sich Regelwerke entwickeln, die letztlich Wirklichkeiten erzeugen. Wie während des schriftlichen Rechnens, dessen Handlungsvorschrift sich aus der Arithmetik ergibt, wird auch während des schriftlichen Komponierens eine Syntax befolgt, deren Algorithmus etwa durch die grammatikalischen Regeln der Harmonielehre oder des Kontrapunkts festgesetzt sind. Streng genommen fallen laut Leibniz diese Gebiete letztlich zusammen, da Musik ihm zufolge eine versteckte arithmetische Tätigkeit des Geistes darstellt, der sich dessen nur nicht bewusst ist.³⁶ Leibniz ging davon aus, Erkenntnisse würden generell im Symbolischen erfolgen, dass also die Operationen des Intellekts immer Operationen im Medium symbolischer Darstellungsmittel sind,³⁷ die stets Prinzipien einer internen Ordnung folgen würden, welche unabhängig von der Interpretation der Zeichen ist.³⁸

Welche Agenzien wären hier nun also beteiligt? Sind es neben dem Menschen hauptsächlich Materialitäten wie Papier und Farbe? Oder stellen nicht vielmehr zudem die Zeichenkörper in ihrem diskreten Verbund und im System ihrer gegen-ständlichen Stellungen zueinander selbst Agenzien dar, die den Menschen noch viel tiefgreifender als etwa der ephemere Sprachlaut von den „Beschränkungen [ihres] Tiergehirns“³⁹ befreien? Die Beziehungen unter den Zeichen garantieren letztlich, dass die Manipulationen der Zeichen (sinnvolle) Resultate liefern: „An Stelle der externen Relationen zwischen den einzelnen Zeichen und ihren Referenzobjekten treten die internen Relationen zwi-

³⁴ Lehmann, Harry, *Die digitale Revolution der Musik. Eine Musikphilosophie*, Mainz: Schott Music, 2012, S. 44.

³⁵ Vgl. Grube, »Was ist Schrift?«, S. 14.

³⁶ Vgl. Guhrauer, Gottschalk Eduard, *Nachträge zu der Biographie. Gottfried Wilhelm Freiherr von Leibniz*, Breslau: Ferdinand Hirt's Verlag, 1846, S. 66.

³⁷ Vgl. Krämer, Sybille, *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*, Berlin / New York: de Gruyter, 1991, S. 240.

³⁸ Vgl. ebd., S. 225.

³⁹ Vgl. Dennet, S. 162.

schen den Zeichen innerhalb des Systems.“⁴⁰ Wenn man davon ausgeht, dass operative Schriftpraktiken auf dem Papier im Turingschen Sinne selbst symbolische Maschinen darstellen,⁴¹ befindet sich der *sogenannte Mensch*⁴² im Betriebszustand, dem sich die Zeichenhaftigkeit nicht mehr lediglich als Affordanz anbietet, vielmehr verlangt sie danach, von ihm prozessiert zu werden, drängt sich ihm auf. *Intra-aktiv*⁴³ fördert das Mensch-Zeichen-System dabei Resultate epistemisch zu Tage. Mit einer harten Lesart des Extended-mind-Ansatzes ließen sich solche Konfigurationen als kognitive kybernetische Systeme betrachten, wobei die Frage berechtigt ist, wer dabei was steuert.

3. *Lógos* der Signale

Im vorangegangenen Kapitel wurden alphabetische Schriftsysteme mit Aspekten der Differenziertheit, Wiederholbarkeit und Disjunktivität charakterisiert. Es wurde ein Abstraktionsprozess beschrieben, in dem sie sich mehr und mehr von Dingen und Bedeutungen gelöst haben, und in dem Zeichen selbst operative Agenten darstellen. So wurde mitunter gezeigt, dass Zeichensysteme an kognitiven Prozessen beteiligt sind.

Mit der Mathematisierung und schließlich der Binärisierung sollen im Folgenden weitere Eskalationsstufen operativer Systeme in den Blick genommen werden. Den Fluchtpunkt dieser Beschäftigung bildet eine Betrachtung maschineller Signalprozessierung.

3.1 Za(e)hlzeichen

Erste Zählzeichen gab es vor vermutlich bereits über 30.000 Jahren. Ein Knochenfund aus dieser Zeit, in den 55 Kerben zu je fünf gebunden eingraviert sind, deutet darauf hin, dass hier ein Zählvorgang mit Hilfe schriftlicher zweidimensionaler Zeichen fest-

⁴⁰ Grube, Gernot, »Autooperative Schrift. Und eine Kritik der Hypertexttheorie«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. ders. et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 81-114, hier: S. 82.

⁴¹ „The fact that Babbage's Analytical Engine was to be entirely mechanical will help us to rid ourselves of a superstition. Importance is often attached to the fact that modern digital computers are electrical [...]. Since Babbage's machine was not electrical, and since all digital computers are in a sense equivalent, we see that this use of electricity cannot be of theoretical importance. (Turing, Alan, »Computing Machinery and Intelligence«, in: *The Essential Turing. Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life plus The Secrets of Enigma*, hg. v. B. Jack Copeland, Oxford: Oxford University Press, 2004, S. 433-464, hier: S. 446.)

⁴² Vgl. etwa Kittler, Friedrich, *Grammophon. Film. Typewriter*, Berlin: Brinkmann & Bose, 1986, S. 3, 29, 31 & 332.

⁴³ Vgl. dazu Barad, Karen, »Posthumanist Performativity. Toward an Understanding of How Matter comes to Matter«, in: *Materialität denken. Studien zur technologischen Verkörperung – Hybride Artefakte, posthumane Körper*, hg v. Corinna Bath et al., Bielefeld: transcript, 2005, S. 187-215.

gehalten worden sein könnte.⁴⁴ Dabei verweist jeweils eine Kerbe auf etwas anderes – so stehen fünf Kerben etwa für fünf Schafe o. ä. Während man es hier im Kern also mit lediglich einem einzigen Schriftzeichen zu tun hatte, belegen Funde verschiedener antiker Hochkulturen um 3000 v. Chr. einen Umgang mit Individualzeichen, die jeweils aus Bündeln additiver Zeichen hervorgegangen sind. Mit diesem Individualisierungsprozess der Zählzeichen zu Zahlzeichen konnte sich zugleich ein mathematisches alphabetisches Schriftsystem herausbilden, das ohne Aspekte des Verweisens auskommt, und das sich neben der Diskretheit eines Zeichenvorrats individueller differenter Zahlzeichen aus ihren Stellungen zueinander ergibt. Besonders deutlich wird dies anhand der Algebraisierung, die das Zahlzeichen schließlich durch Buchstaben ersetzt. Erst mit individuellen Zeichen entfaltete sich ein mathematisches Stellenwertsystem, das zugleich als operativer Raum fungiert: Die Erfindung des Kalküls, also „eines Zeichensystems, das für sich selber sorgt“, hat zur semiotischen Voraussetzung ausschließlich eine bestimmte Verwendungsweise der Zeichen.⁴⁵ Mit der Kalkülisierung spalten sich Verfügen und Verstehen sowie Tun und Deuten auf.⁴⁶

Die Besonderheit dieses Stellenwertsystems liegt darin, dass Zahlendarstellung und Zahlenrechnen nicht mehr auseinanderfallen, dass sie in ein und demselben Medium ausgeführt werden können.⁴⁷ Insbesondere seit der Einführung der Nullstelle⁴⁸ in das Stellenwertsystem und dem *Take Off der Operatoren*⁴⁹ lässt sich mit dem Alphabet der mathematischen Grundzeichen nicht lediglich etwas darstellen, sondern auch herstellen, z. B. Lösungen für Rechenaufgaben.⁵⁰ Mathematik ist die einzige Wissenschaft, die allein im Repertoire von Schrift arbeitet: Sie „zeigt sich derart an die Schrift gekoppelt, dass kein mathematisches Wissen, keine Rechnung und kein Beweis sich nicht der Operationalität dieses spezifischen Mediums und seiner besonderen Struktur verdanke“⁵¹. Arithmetik und Algebra erfüllen Bedingungen eines typographischen, schematischen und interpretationsfreien Symbolgebrauchs, d. h. sie transformieren zunächst ausschließlich Reihen von Zeichen, was insbesondere Bense als ästhetisches Spiel der Ma-

⁴⁴ Vgl. Krämer, Sybille, *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung im geschichtlichen Abriss*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1988, S. 9.

⁴⁵ Vgl. Grube, »Autooperative Schrift«, S. 99.

⁴⁶ Vgl. Krämer, Sybille, »Operationsraum Schrift‘. Über einen Perspektivenwechsel in der Betrachtung der Schrift«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. Gernot Grube et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 23-57, hier: S. 45.

⁴⁷ Krämer, *Symbolische Maschinen*, S. 11.

⁴⁸ Zur Einführung der Null durch die Araber ins Abendland im 12. Jahrhundert siehe etwa: Rotman, Brian, *Die Null und das Nichts. Eine Semiotik des Nullpunktes*, Berlin: Kadmos, 2000.

⁴⁹ Vgl. Kittler, Friedrich, »Vom Take Off der Operatoren«, in: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig: Reclam, 1993, S. 149-160.

⁵⁰ Vgl. Krämer, *Symbolische Maschinen*, S. 11.

⁵¹ Mersch, Dieter, »Die Geburt der Mathematik aus der Struktur der Schrift«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. Gernot Grube et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 212-233, hier: S. 212 .

thematik zu fassen suchte.⁵² Vor diesem Hintergrund lässt sich das Mathematische als rein formales operatives Spiel im Reich des Schriftlichen charakterisieren, und es ist diesem Umstand geschuldet, „dass beide, Zahl und Schrift, von Anfang an mythisch zusammengedacht wurden“⁵³.

3.2 Elektrifizierte Zeichen

Die Reduzierung des mathematischen alphabetischen Zeichenvorrats bei (mindestens) gleicher Ausdrucksmöglichkeit stellt eine weitere Eskalationsstufe im Abstraktionsprozess der Zeichen dar. Das Prinzip des binären Systems besteht darin, sämtliche Zahlzeichen mit ausschließlich zwei Zeichen zu repräsentieren, indem statt mit z. B. Zehner- oder Zwölferpotenzen mit Zweierpotenzen operiert wird. Obwohl bereits zuvor Gelehrte wie Thomas Harriot, Francis Bacon oder Caramuel y Lobkowitz mit der Erfindung binärer Zeichensysteme beschäftigt waren, kann Leibniz als Vordenker des binären Systems, wie wir es heute kennen, betrachtet werden.⁵⁴ Sein Interesse dabei war seit 1677 eng mit dem Ziel verknüpft, eine Universalsprache ‚characteristica universalis‘ zu entwickeln;⁵⁵ ab 1679 verfolgte er die Idee einer auf einem dualen System basierenden Rechenmaschine ‚machina arithmeticae dyadicae‘.⁵⁶ Im Besonderen war es Leibniz, der erstmals die Zeichen Null und Eins (nichts und alles) in ein binäres System einführte. Die Verwendung dieses Zeichenvorrats assoziiert seine Dyadik eng mit den elektronischen Rechenmaschinen seit Konrad Zuse und John von Neumann – Null und Eins bieten den Vorteil leichter technischer Realisierung, da viele elektronische Bauelemente zwei stabile Zustände haben:⁵⁷ aus und an bzw. - und +.

Was mit Leibniz’ Idee, jede Zahl mit Null und Eins darzustellen, begann, führte im 20. Jahrhundert mittels Digitalcomputer dazu, sämtliche „digitalisierbare[n] Daten“⁵⁸ repräsentieren zu können:⁵⁹ Sämtliche Daten speichert, überträgt und verarbeitet der moderne Digitalcomputer rein algebraisch mittels zweier elektrischer Zustände: aus und

⁵² Vgl. dazu Bense, Max, *Geist der Mathematik. Abschnitte aus der Philosophie der Arithmetik und Geometrie*, München: Oldenbourg, 1939, S. 61 ff.

⁵³ Mersch, S. 211 f.

⁵⁴ Vgl. Breger, Herbert, »Leibniz’ binäres Zeichensystem als Grundlage der Computertechnologie«, in: *Jahrbuch der Göttinger Akademie der Wissenschaften 2008*, Berlin / New York: de Gruyter, 2009, S. 385-391, hier: S. 385.

⁵⁵ Vgl. Schneider, Martin, »Leibniz’ Konzeption der *Characteristica Universalis* zwischen 1677 und 1690«, in: *Revue Internationale de Philosophie* 188 (1994), S. 213-236.

⁵⁶ Vgl. Zuse, Horst, »Der lange Weg zum Computer: Von Leibniz’ Dyadik zu Zuses Z3«, in: *Vision als Aufgabe. Das Leibniz-Universum im 21. Jahrhundert*, hg. v. Martin Grötschel et al., Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, 2016, S. 111-124, hier: S. 111.

⁵⁷ Vgl. Breger, S. 385.

⁵⁸ Tholen, Georg Christoph, »Digitale Differenz«, in: *HyperKult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien*, hg. v. ders. et al., Basel / Frankfurt a. M.: Stroemfeld, 1997, S. 99-118, hier: S. 111.

⁵⁹ Vgl. Breger, S. 385.

an, „Null und Eins“. Historisch betrachtet wanderten die Zeichen somit von den Papieren der Menschen in die Elektronik-Gatter der Booleschen Algebra aus,⁶⁰ worin sich zeigt, dass der Computer der Letztgeborene einer großen Familie von Symbolen ist, deren Vorfahre das griechische Alphabet darstellt.⁶¹ Lacan bringt es auf den Punkt: „Le monde symbolique, c'est le monde de la machine.“⁶² Letztlich muss alles, was ein Computer als „Maschinenschrift“ verarbeitet zuvor in seine binäre operative Schaltlogik übersetzt werden. Eine operative Schrift muss nicht von einer Maschine verarbeitet werden, aber eine Schrift, die von einer Maschine verarbeitet wird, ist immer eine operative.⁶³

Dass sich aus der Verarbeitungsstruktur des Computers für den Menschen wahrnehmbare „Basismedien“⁶⁴ Ton, Bild und Schrift reproduzieren bzw. erzeugen lassen, ist medienarchäologisch betrachtet in diesem Zusammenhang nebensächlich, da der Maschinenzustand die subsymbolische Ebene digitaler Zeichen selbst operationalisiert: Zeichen bleiben nicht lediglich Entitäten von Symboloperationen, vielmehr werden sie im elektronischen Medium selbst operationalisiert.⁶⁵ Jede wahrnehmbare Präsentation stellt lediglich eine Referenz an die menschliche Anschauung dar.⁶⁶ Die Konfigurationen elektrischer Zustandsänderungen erzeugen maschinell ausführbare Operationen, die mit den Schaltfunktionen beschreibbar sind. „Schaltfunktionen sind semiotische Maschinen zur Erzeugung definierter Zustände, die als Werte interpretiert und gegebenenfalls mit schriftbasierten Zeichen präsentiert werden können. Die dafür notwendigen Schaltungen sind in der Hardware implementiert.“⁶⁷ Logik und Materie vereinen sich, indem die symbolische Operativität und die Maschine zusammenfallen, indem sie miteinander verschmelzen.⁶⁸ Neben einer Trennung von semantischer und syntaktischer Ebene erfordert die Mechanisierung im Computer eine Loslösung der Zeichen von ihrer

⁶⁰ Vgl. Kittler, Friedrich, »Fiktion und Simulation«, in: *Philosophien der neuen Technologie*, hg. v. ARS ELECTRONICA, Berlin: Merve, 1989, S. 57-80, hier: S. 64.

⁶¹ de Kerckhove, Derrick, »Vom Alphabet zum Computer«, in: *Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht zu Baudrillard*, 6. Aufl., hg. v. Claus Pias et al., München: Deutsche Verlagsanstalt, 2008, S. 116-125, hier: S. 117.

⁶² Lacan, *Le moi dans la théorie de Freud*, Paris: Seuil, 1977, S. 63.

⁶³ Vgl. Grube, »Autooperative Schrift«, S. 97.

⁶⁴ Rosenstein, Doris, »Medienanalyse«, in: *Metzler Lexikon Medientheorie Medienwissenschaft. Ansätze – Personen – Grundbegriffe*, hg. v. Helmut Schanze, Stuttgart / Weimar: Metzler, 2002, S. 203-207, hier: S. 206.

⁶⁵ Aus dieser technikhnen medienarchäologischen Perspektive hat es die Medienwissenschaft „mit Signalen mehr denn mit Zeichen zu schaffen; mit Funken mehr denn mit ihrer symbolischen Interpretation“. (Ernst, Wolfgang, *Medienwissen(schaft) zeitkritisch. Ein Programm aus der Sophienstraße. Antrittsvorlesung*, hg. v. Jürgen Mlynek, 2003, S. 8.)

⁶⁶ Vgl. Gramelsberger, Gabriele, *Semiotik und Simulation: Fortführung der Schrift ins Dynamische: Entwurf einer Symboltheorie der numerischen Simulation und ihrer Visualisierung*, Dissertation am Fachbereich Philosophie und Geisteswissenschaften der FU Berlin, 2001, S. 69.

⁶⁷ Ebd.

⁶⁸ Vgl. Siegert, Bernhard, *Passage des Digitalen*, Berlin: Brinkmann & Bose, 2003, S. 11.

graphischen Form. In der Materie der Schaltkreise werden räumliche Zeichen letztlich zu Signalen, zu Messeinheiten, die von der materiellen Schaltlogik in operative Stellung gebracht werden.

Ein maßgeblicher Aspekt, der mit der Signalverarbeitung mittels elektrischer Zustände einhergeht, ist der Faktor Zeit. „Computer brauchen Strom, nehmen also Energie auf; und dies ist ein Hinweis darauf, dass Prozessieren ein ‚Vektor‘ ist.“⁶⁹ Anders ausgedrückt: Der Computer findet erst im prozessierenden Zustand zu sich, wenn er sich also im zeitlichen Vollzug befindet.⁷⁰ „Tatsächlich ist der Übergang von Null zu Eins in der realen Welt ein mikrozeitlicher. Ein Schaltelement verbringt eine [...] vorübergehende Zeit in den dazwischen liegenden Zuständen, die das verbindende Kontinuum formen [...].“^{71, 72} Während ein Code auf dem Papier „in der Fläche stehen kann, ist seine Implementierung in maschinelle Prozesse [also] das, was daraus eine Folge von Signalen *in der Zeit* macht“⁷³. Eben diese Tatsache, dass Schalten Zeit verbraucht, bindet das Symbolische an das Reale zurück.⁷⁴ Erst im Realen ihrer (elektro-)physikalischen Implementierung kommt die symbolische Ordnung der Technik, ihr *lógos*, zum Medienvollzug.⁷⁵ Was bedeutet dies nun für die Operativität des Computers? Im Folgenden werden in diesem Zusammenhang zwei Aspekte aufgerufen: Autooperativität und Performativität.

3.3 Autooperative Signale

Der Computer als zeitkritisches Medium geht „im Unterschied zu klassischen Speichermedien wie dem Buch nicht mehr von rhetorisch-topologischen, sondern dynamischen Paradigmen aus“⁷⁶. Diese Paradigmen sind zunächst durch Handlungsvorschriften, Algorithmen festgelegt. Ein Algorithmus wird allgemein verstanden als eindeutiges, endlich beschreibbares und mechanisch durchführbares Verfahren zur Lösung einer bestimmten Problemklasse.⁷⁷ In dieser Definition ist allerdings zugleich ein Handlungsde-

⁶⁹ Winkler, Hartmut, *Prozessieren. Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion*, Paderborn: Wilhelm Fink, 2015, S. 77.

⁷⁰ Vgl. Ernst, Wolfgang, *Chronopoetik. Zeitweisen und Zeitgaben technischer Medien*, Berlin: Kadmos, 2012, S. 15.

⁷¹ Ernst, Wolfgang, »Die Frage nach dem Zeitkritischen«, in: *Zeitkritische Medien*, hg. v. Axel Volmar, Berlin: Kadmos, 2009, S. 27-42, hier: S. 28.

⁷² Während etwa Bernhard Siegert davon ausgeht, dass zwischen den Positionen 0 und 1 keine Zeit vergeht (Vgl. Siegert, S. 9), insistiert Claus Pias eindringlich darauf, dass während des Schaltens stets ein zeitliches »Dazwischen«, eine „Time of Non-Reality“ existiert (Vgl. Pias, Claus, »Time of Non-Reality«, in: *Zeitkritische Medien*, hg. v. Axel Volmar, Berlin: Kadmos, 2009, S. 267-279).

⁷³ Ernst, Wolfgang, *Medienwissen(schaft) zeitkritisch*, S. 20.

⁷⁴ Vgl. Winkler, S. 308.

⁷⁵ Vgl. Ernst, Wolfgang, »Harte Arbeit am Begriff: Medienarchäologische Antworten auf die Frage nach der Technologie«, in: *Mechane* 00, 2020, S. 107-132, hier: S. 115.

⁷⁶ Ernst, »Die Frage nach dem Zeitkritischen«, S. 31.

⁷⁷ Vgl. Walz, Guido, »Algorithmus«, in: *spektrum.de*, <https://www.spektrum.de/lexikon/mathematik/algorithmus/115>, Stand: 09.02.2022.

terminismus maschineller Prozessualität angesprochen, der aktuellen Tendenzen der Computertechnologie nicht gerecht zu werden scheint. Wenngleich die ursprüngliche Idee dessen, was eine Maschine ausführt, zwar (zumeist) beim Menschen liegt, ist es für den Computer typisch, dass das Prozessieren selbst autonom ohne menschliches Zutun von der Maschine ausgeführt wird.⁷⁸ Gernot Grube weist darauf hin, dass eine Unterscheidung zwischen referentiellen und operativen Schriften aufgrund der Computertechnologie verfeinert und um einen dritten, den *autooperativen* Typ erweitert werden muss.⁷⁹ Ihm zufolge besteht die grundlegendste und folgenreichste Konsequenz dieses Typs darin, dass sein Wirkungs- und Anwendungspotenzial eben nicht mehr von den Menschen abhängt, die sie gebrauchen, sondern von den operativen Möglichkeiten, die eine Maschine bereitstellt.⁸⁰ Mit der Genese des Computers, die die Zeichenstrukturen dem Feld der Signale übergeben hat, wird es möglich, diese nicht nur zu bearbeiten, sondern in selbstbewegliche, reaktionsfähige, mithin in ‚sich verhaltende‘ Objekte zu verwandeln.⁸¹

Beim Deep Learning durch künstliche neuronale Netze wird die Maschine darauf trainiert, Muster und Zusammenhänge aus Daten zu erkennen, um diese auf unbekannte Daten und Probleme anzuwenden oder Vorhersagen zu treffen. Ein sich auf diese Weise selbstmodifizierendes System – beispielsweise das autoregressive Modell GPT (Generative Pretrained Transformer) des Unternehmens OpenAI – ist mitunter in der Lage, autonom operative Resultate autopoietisch hervorzubringen.⁸² Der Determinismus des Algorithmus ist hierbei als zum Teil aufgehoben zu verstehen.

Wie lässt sich ein System, das Zusammenhänge zwischen Informationen selbstständig organisiert und generiert, das Probleme erkennt und anpasst, mit dem Begriff der *operativen Vernunft* beschreiben? Um sich dieser Frage anzunähern, lohnt ein Blick auf den aktuellen Stand der Neurowissenschaft. Untersuchungen haben ergeben, dass im menschlichen Gehirn *Verstand* und *Intelligenz* (zumindest was die generelle oder »fluide« Intelligenz betrifft) im dorsolateralen präfrontalen Cortex angesiedelt ist. Dieser Hirnteil hat u. a. mit dem Erfassen der handlungsrelevanten Sachlage, mit zeitlich-räumlicher Strukturierung von Informationen, mit planvollem Handeln und mit der Entwick-

⁷⁸ Vgl. Winkler, S. 303.

⁷⁹ Vgl. Grube, »Autooperative Schrift«, S. 81.

⁸⁰ Vgl. ebd., S. 97.

⁸¹ Vgl. Krämer, »Operationsraum Schrift«, S. 46.

⁸² Chalmers etwa schreibt zu der aktuellen Version von GPT: „GPT-3 shows impressive abilities across many domains. It can learn to perform tasks on the fly from a few examples, when nothing was explicitly programmed in. It can play chess and Go, albeit not especially well. Significantly, it can write its own computer programs given a few informal instructions. It can even design machine learning models. Thankfully they are not as powerful as GPT-3 itself (the singularity is not here yet).“ (Chalmers, David, »GPT-3 and General Intelligence«, in: *Daily Nous*, <https://dailynous.com/2020/07/30/philosophers-gpt-3/#chalmers>, Stand: 15.02.2022.)

lung von Zielvorstellungen zu tun.⁸³ „Verletzungen in diesem Bereich der Großhirnrinde machen einen Patienten typisch *unintelligent*: Er erkennt nicht mehr, was Sache ist, kann keine Probleme mehr lösen, kapiert nichts und tendiert dazu, stereotyp vorzugehen, auch wenn sich Dinge und Situationen stark ändern.“⁸⁴ Die *Vernunft* hat ihren Sitz überwiegend im orbitofrontalen und angrenzenden Teilen des ventromedialen präfrontalen Cortex. Ihre wesentliche Funktion besteht im „Aufstellen von Handlungszielen aufgrund früherer Erfahrungen“.⁸⁵ Es zeigt sich also, dass Attribute von Verstand, Intelligenz und Vernunft vor allem anhand von *feedback*-Faktoren innerhalb der Felder Informationsverarbeitung, Problemerkennung, -anpassung und -bewältigung ausgemacht werden, die von Maschinen im Bereich des Machine Learning zunehmend übernommen werden. „[...] Systeme werden [hierbei] nicht einfach durch Befehle von außen gesteuert, vielmehr variieren sie ihre Performanz unter dem Einfluß ihrer Ergebnisse.“⁸⁶

Insbesondere der Begriff der Intentionalität, also der bewussten Ausrichtung psychischer Akte auf ein reales oder ideales Ziel,⁸⁷ wird häufig in Anschlag gebracht, um eine Trennlinie zwischen Mensch und Maschine zu ziehen. So wird für gewöhnlich davon ausgegangen, dass „selbstproduktive Spontaneität“ allein dem menschlichen Bewusstsein zukommen kann –⁸⁸ allein menschliches Bewusstsein sei zu Intentionalität fähig. Folgt man dem aktuellen Standpunkt des Kognitionswissenschaftlers Dennet zum menschlichen Geist, so tut sich zugleich auch eine erweiterte Perspektive für den Bereich der maschinellen Intentionalität auf. Ihm zufolge generiert sich menschliches Bewusstsein im Kern aus einem Zusammenspiel „makromolekularer Nanotechnologie“, die er metaphorisch „winzige Maschinen“ nennt:⁸⁹ „Wir stammen von Robotern ab und bestehen aus Robotern, und alle Intentionalität, deren [sic!] wir uns erfreuen, leitet sich von der fundamentaleren Intentionalität dieser vielen Milliarden grober intentionaler Systeme ab.“⁹⁰ Diese Perspektive hebt letztlich auf die Vorstellung ab, dass erst die Vielzahl rudimentärer *chinesischer Zimmer*⁹¹ im Searleschen Sinne bzw. das Zusammenspiel unzähliger unintelligenter Input-Output-Einheiten einen *Eindruck* von Bewusstsein und Intentionalität erzeugt, die ihm zufolge als Benutzeroberfläche verstanden werden kön-

⁸³ Vgl. Roth, Gerhard, *Persönlichkeit, Entscheidung und Verhalten*, Hamburg: Klett-Cotta, 2011, S. 138 f.

⁸⁴ Ebd.

⁸⁵ Vgl. ebd., S. 140.

⁸⁶ Bolz, Norbert, *Theorie der neuen Medien*, München: Raben, 1990, S. 119.

⁸⁷ Vgl. »Intentionalität«, in: *DWDS*, <https://www.dwds.de/wb/Intentionalit%C3%A4t>, Stand: 15.02.2022.

⁸⁸ Vgl. etwa Günther, Gotthard, *Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik*, Krefeld / Baden-Baden: Agis, 1963, S. 182.

⁸⁹ Vgl. Dennet, S. 33.

⁹⁰ Ebd., S. 73.

⁹¹ Vgl. Searle, John R., »Minds, brains, and programs«, in: *The Behavioral and Brain Sciences* 3 (1980), S. 417–457.

nen. Indem Dennet also auf diese Weise das Phantasma des menschlichen Bewusstseins unterminiert, eröffnet sich zugleich die Möglichkeit für einen Perspektivwechsel in Bezug auf eine Intentionalität der Maschine. Kittler spitzte diesen Gedanken zu, als er 1989 prognostizierte, dass es bald keinen Anlass mehr geben werde, „darüber nachzudenken, daß das, was die Menschheit in den letzten Jahrhunderten denken nannte, gar kein Denken war, sondern Kybernetik oder Datenverarbeitung“.⁹² So schließt er etwa seinen Vortrag *Die Nacht der Substanz* mit den Worten: „Denken Sie, Sie könnten nicht denken.“⁹³

Auf der Folie der Extended-mind-Theorie, die bei externalisierten Kognitionsprozessen den Menschen stets miteinbezieht, evozieren die vorangegangenen Befunde eine Frage danach, welcher autonome kognitive Stellenwert dem autooperativen Prozessieren der Maschine zukommt. Welchen Stand hat also die Maschine, wenn der Mensch noch dazu dient, ihr Daten zu liefern, die sie anschließend selbstständig prozessiert, d. h. analysiert, strukturiert und anwendet, wenn der Computer Probleme autonom erkennt und anpasst? Und was heißt es, wenn die Maschine Daten von anderen Maschinen wie Messapparaturen erhält und dem Menschen lediglich Aufgaben der Systeminstandhaltung zukommen? Verliert sich hier ein Verständnis von jenen Grenzen, die gemeinhin zwischen menschlichen Kognitionsleistungen und maschineller Autooperativität gezogen werden? Lacan schreibt:

Wenn es Maschinen gibt, die ganz allein [...] all die Wunder tun, die der Mensch bis dahin für das Eigentümliche seines Denkens gehalten hatte, dann deshalb, weil die Fee Elektrizität, wie man sagt, uns erlaubt, Stromkreise herzustellen, Stromkreise, die sich öffnen oder schließen, die sich unterbrechen oder sich wiederherstellen in Abhängigkeit von der Existenz kybernetisierter Türen.⁹⁴

3.4 Performative Signale

Ein letzter Aspekt, der im Zusammenhang mit der autonomen Prozessierung durch den Computer aufgerufen werden soll, betrifft die Performativität, die auf die formalen sowie materiellen Grundlagen der Maschine abstellt. Der Begriff der Performativität, nach Austins Sprechakttheorie, leitet sich vom englischen *to perform*: vollziehen ab und besagt, dass gesprochene Sprache nie nur deskriptiv, sondern immer auch handelnd ist.⁹⁵ Allgemeiner besagt die Theorie, dass vollzogene Zeichen die Welt nicht nur repräsentieren, sondern zugleich auch konstituieren – und noch allgemeiner: im Vollzug bringt das Symbolische Wirklichkeiten hervor.

⁹² Kittler, Friedrich, *Die Nacht der Substanz*, Bern: Benteli, 1989, S. 35.

⁹³ Ebd.

⁹⁴ Lacan, *Das Ich in der Theorie Freuds*, S. 383.

⁹⁵ Vgl. Austin, John L., »Performative Äußerungen«, in: *Gesammelte philosophische Aufsätze*, hg. v. Joachim Schulte, Stuttgart: Reclam, 1986, S. 305-337, hier: S. 305.

Ein grundlegender Irrtum nahezu aller Geisteswissenschaften vor dem *medial turn* war die Annahme, dass Medien hinter dem Mediatisierten verschwinden, dass sie transparent werden.⁹⁶ Mit seiner wegweisenden Maxime, dass Medien selbst die Botschaft seien,⁹⁷ wies McLuhan in eine diametrale Richtung, und insistierte darauf, die Bedeutungen und Effekte der Medien selbst in den Fokus zu nehmen. Demnach *in-formieren*⁹⁸ Medien stets das Mediatisierte, d. h. sie bringen es in Form, gestalten es. Genau also wie die „Genese des Performativen aus dem Geiste einer nicht-repräsentationalistischen Sprachphilosophie [...] mit der Entdeckung [anhob], dass sprachliche Äußerungen nicht nur etwas bezeichnen, sondern dasjenige, was sie bezeichnen [...] zugleich auch vollziehen“⁹⁹, verweisen Medien nicht lediglich, sondern konstituieren auch immer. Ein Boten-Ideal der Treue weicht somit der Einsicht, dass Medien produktiv sind. Vor diesem Hintergrund kommt dem autooperativen Computing eine Signifikanz zu, die technikgeschichtlich ihresgleichen sucht.

Wie könnte dieser Befund im Zusammenhag mit dem *lógos* der Signale plausibel gemacht werden? Um im Bild der bereits angesprochenen kulturtechnischen musikalischen Notation zu bleiben, kann hierfür ein Blick auf ihr medientechnisches Korrelat MIDI aufschlussreich sein. Während die traditionelle Notenschrift einen operativen kompositorischen Raum erzeugt, dessen Resultate der menschlichen Interpretation und Ausführung bedürfen, um in Vollzug zu gelangen, stellt das MIDI-Protokoll einen (zum Teil auto-)operativen Raum dar, in dem der Vollzug zugleich mit angelegt ist. Die technische Signalkette ist an allen Resultaten beteiligt – bis hin zu dem, was letztlich zu hören ist. Tatsächlich verändert sie das Signal, formt es um und übersetzt es ganz nach ihren Bedingungen bzw. Möglichkeiten. Hinzu kommt, dass auch der Vollzug des Computers seinen Ausgang in der Instabilität und der Flüchtigkeit nimmt, die jedem performativen Akt inhärent ist. Ein In-Szene-Setzen ist stets das einmalige gegenwärtige Ereignis, das sich an einer „singulären Raum-Zeit-Stelle“ vollzieht.¹⁰⁰ Hier ist ein *lógos* am Werk, dessen Basis im Symbolisch-materiellen der technischen Maschinen, ihrer Konfigurationen, Verbindungen und Friktionen fußt. „Das Verhalten einer Technologie läßt sich [...] nicht vollständig aus seinem Entwurf [...] oder ihrer Simulation vorhersagen, sondern erst in ihrer materiellen Verzeitlichung, in ihrer verkörperten Invollzug-

⁹⁶ So schreibt etwa Maurice Merleau-Ponty Ende der 60er Jahre über die Sprache: „[...] sie verbirgt sich vor unseren Augen durch ihre eigene Tätigkeit; ihr Triumph ist es, sich selbst auszulöschen.“ (Merleau-Ponty, Maurice, *Die Prosa der Welt* (1969), München: Wilhelm Fink, 1993, S. 33.

⁹⁷ Vgl. McLuhan, Marshall, »The Medium Is the Message«, in: *Understanding Media. The Extensions of Man*, Cambridge: MIT Press, 1994, S. 7-21.

⁹⁸ Vgl. Mersch, Dieter, *Ereignis und Aura. Untersuchungen zu einer Ästhetik des Performativen*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2002, S. 56.

⁹⁹ Krämer, »Performativität und Medialität«, S. 23.

¹⁰⁰ Vgl. ebd., S. 21.

setzung.“¹⁰¹ In einer Verbindung von maschineller Autooperativität und technisch-performativem Vollzug tritt somit ein *Technológos*¹⁰² produktiv zu Tage.¹⁰³ Ohne menschliches Zutun erwacht die platonsche „immer schweigende Schrift“¹⁰⁴ durch den Vollzug der autonomen Maschine zum Leben, was die Ontologie der Technik sich in das Paradoxon einer »zweiten Natur« verwickeln lässt,¹⁰⁵ die schöpferisch aus sich selbst gestaltet und wirkt.¹⁰⁶

4. Schluss

Ziel der Arbeit war eine medienarchäologische Betrachtung von Weisen operativer Vernunft, die alphabetischen Systemen inhärent sind. Dabei wurde gezeigt, dass ein Prozess fortschreitender Arbitrarität zwischen Zeichen und Bedeutungszusammenhängen in alphabetischen Systemen zu zunehmender Operativität führt. (Chirographische) Praktiken, bei denen mittels alphabetischer Zeichensysteme operative und produktive Räume aufgespannt werden, fördern Resultate epistemisch zu Tage. Es wurde nachgezeichnet, dass ein manipulatives Agieren im Gegenstand der Zeichen nicht lediglich als Vehikel menschlicher Intentionalität fungiert, sondern dass die Welt der Zeichen vielmehr selbst enaktiv an kognitiven Prozessen teilhat. Ein erheblicher Teil kognitiver Prozesse hat – ganz im Sinne Leibniz’ – die Basis seiner Hervorbringung im Symbolischen, dessen strukturelle Beschaffenheit Ermöglichungen sowie Beschränkungen evoziert. Während operativer Aktivitäten im Symbolischen befinden sich der Mensch und der Gegenstand der Zeichen im kognitiven Verbund.

Vor diesem Hintergrund wurde anschließend eine Frage danach gestellt, welche Bedeutung dem Computer zukommt, der als Maschine *autooperativ* im Symbolischen verfährt. So wurde zunächst ein Auswandern der Zeichen auf die Ebene der Signale des Computers skizziert, um anschließend auf einen *Technológos* einzugehen, der das Prozessierte in autonomer Weise (mit-)bestimmt. Maßgebend dabei ist der Befund, dass in der Verkörperung des Computers symbolische Logik und Materie während des Vollzugs miteinander verschmelzen. Es konnte gezeigt werden, dass der autooperative Computer

¹⁰¹ Ernst, »Harte Arbeit am Begriff«, S. 115.

¹⁰² Der Begriff des *Technológos* wurde von Wolfgang Ernst geprägt. (Vgl. dazu: Ernst, Wolfgang, *Technológos in Being. Radical Media Archaeology and the Computational Machine*, New York et al.: Bloomsbury Academic, 2021.)

¹⁰³ Heraklit zufolge handelt es sich beim *lógos* um die Verbindung von Denken und Sprechen. (Vgl. Verdenius, Willem Jacob, »Der Logosbegriff bei Heraklit und Parmenides«, in: *Phronesis* 11, 2 (1966), S. 81-98, hier: S. 83.)

¹⁰⁴ Vgl. Platon, *Phaidros*, hg. v. Karl-Maria Guth, Berlin: Hofenberg, 2017.

¹⁰⁵ Vgl. Blumenberg, Hans, »Technik und Wahrheit«, in: *Schriften zur Technik*, hg. v. Alexander Schmitz et al., Berlin: Suhrkamp, 2015, S. 42-53, hier: S. 50.

¹⁰⁶ Vgl. Blumenberg, Hans, »Das Verhältnis von Natur und Technik als philosophisches Problem«, in: *Schriften zur Technik*, hg. v. Alexander Schmitz et al., Berlin: Suhrkamp, 2015, S. 17-29, hier: S. 28 f.

zunehmend Aktivitäten ausführt, die in der Neurowissenschaft mit Begriffen wie Verstand, Intelligenz oder Vernunft beschrieben werden, dass der Computer zunehmend Probleme selbstständig erkennt und verarbeitet. Zudem wurden dem Vollzug des Computers Aspekte der Performativität beigemessen, die das Prozessierte stets mitbestimmen.

Wenn das, was die autonom prozessierende Maschine heutzutage macht, zwar weit entfernt scheint, von dem, was gemeinhin unter kognitiven Leistungen verstanden wird – weil dafür noch immer der Mensch als das Optimum angesehen wird, mit dem es sich zu vergleichen gilt –, so scheint es an der Zeit zu akzeptieren, dass durch eine zunehmende Transgression des Computers in die Welt hinein, seine eigene operative Vernunft, sein *Technológos*, maßgeblich an Konstitutionen der Wirklichkeit beteiligt ist. Dieser *lógos* lässt sich kaum an einer ersten Natur messen, vielmehr stellt er eine neue, zweite Natur dar, deren Präsenz die Welt längst in Beschlag genommen hat.

5. Literaturverzeichnis

- Aristoteles, »Buch IV, Kapitel 11«, in: *Physik. Vorlesung über Natur*, Hamburg: Felix Meiner, 1987.
- Austin, John L., »Performative Äußerungen«, in: *Gesammelte philosophische Aufsätze*, hg. v. Joachim Schulte, Stuttgart: Reclam, 1986, S. 305-337.
- Barad, Karen, »Posthumanist Performativity. Toward an Understanding of How Matter comes to Matter«, in: *Materialität denken. Studien zur technologischen Verkörperung – Hybride Artefakte, posthumane Körper*, hg. v. Corinna Bath et al., Bielefeld: transcript, 2005, S. 187-215.
- Bense, Max, *Geist der Mathematik. Abschnitte aus der Philosophie der Arithmetik und Geometrie*, München: Oldenbourg, 1939.
- Blumenberg, Hans, »Das Verhältnis von Natur und Technik als philosophisches Problem«, in: *Schriften zur Technik*, hg. v. Alexander Schmitz et al., Berlin: Suhrkamp, 2015, S. 17-29.
- Blumenberg, Hans, »Technik und Wahrheit«, in: *Schriften zur Technik*, hg. v. Alexander Schmitz et al., Berlin: Suhrkamp, 2015, S. 42-53.
- Bolz, Norbert, *Theorie der neuen Medien*, München: Raben, 1990.
- Breger, Herbert, »Leibniz' binäres Zeichensystem als Grundlage der Computertechnologie«, in: *Jahrbuch der Göttinger Akademie der Wissenschaften 2008*, Berlin / New York: de Gruyter, 2009, S. 385-391.
- Clark, Andy / David Chalmers, »Der ausgedehnte Geist«, in: *Philosophie der Verkörperung. Grundlagentexte zu einer aktuellen Debatte*, 3. Aufl., hg. v. Joerg Fingerhut et al., Berlin: suhrkamp, 2021, S. 205-223
- Coy, Wolfgang, »Analog/Digital. Schrift, Bilder & Zahlen als Basismedien«, in: *HyperKult II. Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien*, hg. v. Martin Warnke et al., Bielefeld: transcript, 2005, S. 15-26.
- de Kerckhove, Derrick, »Vom Alphabet zum Computer«, in: *Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht zu Baudrillard*, 6. Aufl., hg. v. Claus Pias et al., München: Deutsche Verlagsanstalt, 2008, 116-125.
- de Saussure, Ferdinand, *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, 3. Aufl., hg. v. Charles Bally et al., Berlin / New York: Walter de Gruyter, 2001.
- Deleuze, Gilles, *Woran erkennt man den Strukturalismus?*, Berlin: Merve, 1992.
- Dennet, Daniel C., *Spielarten des Geistes. Wie erkennen wir die Welt? Ein neues Verständnis des Bewußtseins*, München: Goldmann, 2001.
- Derrida, Jacques, *Grammatologie*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1983.
- Derrida, Jacques, »Die Différance«, in: *Rundgänge der Philosophie*, 2. Aufl., hg. v. Peter Engelmann, Wien: Passagen, 1999, S. 29-52.
- Effelsberg, Florian, »Perspektiven einer schriftbildkritischen Musikwissenschaft«, in: *Von der Oralität zum Schriftbild. Visuelle Kultur und musikalische Notation (9.–13. Jahrhundert)*, hg. v. Matteo Nanni et al., Paderborn: Wilhelm Fink, 2020, S. 17-36.
- Ernst, Wolfgang, *Medienwissen(schaft) zeitkritisch. Ein Programm aus der Sophienstraße. Antrittsvorlesung*, hg. v. Jürgen Mlynek, 2003.
- Ernst, Wolfgang, »Die Frage nach dem Zeitkritischen«, in: *Zeitkritische Medien*, hg. v. Axel Volmar, Berlin: Kadmos, 2009, S. 27-42.
- Ernst, Wolfgang, *Chronopoetik. Zeitweisen und Zeitgaben technischer Medien*, Berlin: Kadmos, 2012.
- Ernst, Wolfgang, »Harte Arbeit am Begriff: Medienarchäologische Antworten auf die Frage nach der Technologie«, in: *Mechane 00*, 2020, S. 107-132.
- Ernst, Wolfgang, *Technológos in Being. Radical Media Archaeology and the Computational Machine*, New York et al.: Bloomsbury Academic, 2021.
- Fischer, Martin, »Schrift als Notation«, in: *Schrift, Medien, Kognition. Über die Exteriorität des Geistes*, hg. v. Peter Koch et al., Tübingen: Stauffenburg Verlag, 1997, S. 83-101.
- Flusser, Vilém, *Kommunikologie*, Frankfurt a. M.: Fischer, 2007.
- Goodman, Nelson, *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998.
- Gramelsberger, Gabriele, *Semiotik und Simulation: Fortführung der Schrift ins Dynamische: Entwurf einer Symboltheorie der numerischen Simulation und ihrer Visualisierung*, Dissertation am Fachbereich Philosophie und Geisteswissenschaften der FU Berlin, 2001.
- Grube, Gernot, »Autooperative Schrift. Und eine Kritik der Hypertexttheorie«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. ders. et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 81-114.
- Grube, Gernot, »Was ist Schrift?«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. ders. et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 9-21.

- Günther, Gotthard, *Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik*, Krefeld / Baden-Baden: Agis, 1963.
- Guhrauer, Gottschalk Eduard, *Nachträge zu der Biographie. Gottfried Wilhelm Freiherr von Leibniz*, Breslau: Ferdinand Hirt's Verlag, 1846.
- Havelock, Eric, »Gesprochener Laut und geschriebenes Zeichen«, in: *Kursbuch Medienkultur. Die massgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard*, hg. v. Claus Pias et al., Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 2001, S. 81-94.
- Kalthoff, Herbert / Torsten Cress / Tobias Röhl (Hg.), *Materialität. Herausforderung für die Sozial- und Kulturwissenschaft*, Paderborn: Wilhelm Fink, 2016.
- Kittler, Friedrich, *Grammophon. Film. Typewriter*, Berlin: Brinkmann & Bose, 1986.
- Kittler, Friedrich, *Die Nacht der Substanz*, Bern: Benteli, 1989.
- Kittler, Friedrich, »Fiktion und Simulation«, in: *Philosophien der neuen Technologie*, hg. v. ARS ELECTRONICA, Berlin: Merve, 1989, S. 57-80.
- Kittler, Friedrich, »Real Time Analysis, Time Axis Manipulation«, in: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig: Reclam, 1993, S. 182-207.
- Kittler, Friedrich, »Vom Take Off der Operatoren«, in: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig: Reclam, 1993, S. 149-160.
- Krämer, Sybille, *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung im geschichtlichen Abriß*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1988.
- Krämer, Sybille, *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*, Berlin / New York: de Gruyter, 1991.
- Krämer, Sybille, »Was haben ‚Performativität‘ und ‚Medialität‘ miteinander zu tun? Plädoyer für eine in der ‚Aisthetisierung‘ gründende Konzeption des Performativen«, in: *Performativität und Medialität*, hg. v. dies., München: Fink, 2004, S. 11-32.
- Krämer, Sybille, »Operationsraum Schrift. Über einen Perspektivenwechsel in der Betrachtung der Schrift«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. Gernot Grube et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 23-57.
- Krämer, Sybille / Rainer Totzke, »Was bedeutet Schriftbildlichkeit?«, in: *Schriftbildlichkeit. Wahrnehmbarkeit, Materialität und Operativität von Notationen*, hg. v. dies. et al., Berlin: Akademie Verlag, 2012, S. 13-35.
- Krüger-Pammin, Gregor, *Notationen des Realen. Verhältnisse zwischen digitalen Zeichensystemen und realen Schallereignissen*, Hausarbeit am Fachbereich Medienwissenschaft der HU Berlin, 2021.
- Lacan, Jacques, *Le moi dans la théorie de Freud*, Paris: Seuil, 1977.
- Lacan, Jacques, *Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse. Seminar II, 2. Aufl.*, hg. v. Jacques-Alain Miller, Weinheim / Berlin: Quadriga, 1991.
- Lakoff, George / Mark Johnson, *Metaphors We Live By*, Chicago / London: The University of Chicago Press, 1980.
- Lehmann, Harry, *Die digitale Revolution der Musik. Eine Musikphilosophie*, Mainz: Schott Music, 2012, S. 44.
- McLuhan, Marshall, »The Medium Is the Message«, in: *Understanding Media. The Extensions of Man*, Cambridge: MIT Press, 1994.
- Merleau-Ponty, Maurice, *Die Prosa der Welt* (1969), München: Wilhelm Fink, 1993.
- Mersch, Dieter, *Ereignis und Aura. Untersuchungen zu einer Ästhetik des Performativen*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2002.
- Mersch, Dieter, »Die Geburt der Mathematik aus der Struktur der Schrift«, in: *Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine*, hg. v. Gernot Grube et al., München: Wilhelm Fink, 2005, S. 212-233.
- Pfeifer, Wolfgang et al. (Hg.), »Gegenstand«, in: *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*, München: Deutscher Taschenbuchverlag, 2004.
- Pfeifer, Wolfgang et al. (Hg.), »Schrift«, in: *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*, München: Deutscher Taschenbuchverlag, 2004, S. 1243.
- Pias, Claus, »Time of Non-Reality«, in: *Zeitkritische Medien*, hg. v. Axel Volmar, Berlin: Kadmos, 2009, S. 267-279.
- Platon, *Phaidros*, hg. v. Karl-Maria Guth, Berlin: Hofenberg, 2017.
- Rosenstein, Doris, »Medienanalyse«, in: *Metzler Lexikon Medientheorie Medienwissenschaft. Ansätze – Personen – Grundbegriffe*, hg. v. Helmut Schanze, Stuttgart / Weimar: Metzler, 2002, S. 203-207.
- Roth, Gerhard, *Persönlichkeit, Entscheidung und Verhalten*, Hamburg: Klett-Cotta, 2011.
- Rotman, Brian, *Die Null und das Nichts. Eine Semiotik des Nullpunktes*, Berlin: Kadmos, 2000.

- Rousseau, Jean-Jacques, »Versuch über den Ursprung der Sprachen, in dem von der Melodie und der musikalischen Nachahmung die Rede ist«, in: Rousseau, *Jean-Jacques: Sozialphilosophische und politische Schriften*, Düsseldorf: Artemis & Winkler, 1996, S. 163-221.
- Schneider, Martin, »Leibniz' Konzeption der *Characteristica Universalis* zwischen 1677 und 1690«, in: *Revue Internationale de Philosophie* 188 (1994), S. 213-236.
- Searle, John R., »Minds, brains, and programs«, in: *The Behavioral and Brain Sciences* 3 (1980), S. 417-457.
- Siegert, Bernhard, *Passage des Digitalen*, Berlin: Brinkmann & Bose, 2003.
- Tholen, Georg Christoph, »Digitale Differenz«, in: *HyperKult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien*, hg. v. ders. et al., Basel / Frankfurt a. M.: Stroemfeld, 1997, S. 99-118.
- Turing, Alan, »Computing Machinery and Intelligence«, in: *The Essential Turing. Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life plus The Secrets of Enigma*, hg. v. B. Jack Copeland, Oxford: Oxford University Press, 2004, S. 433-464.
- Verdenius, Willem Jacob, »Der Logosbegriff bei Heraklit und Parmenides«, in: *Phronesis* 11, 2 (1966), S. 81-98.
- Winkler, Hartmut, *Prozessieren. Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion*, Paderborn: Wilhelm Fink, 2015.
- Zuse, Horst, »Der lange Weg zum Computer: Von Leibniz' Dyadik zu Zuses Z3«, in: *Vision als Aufgabe. Das Leibniz-Universum im 21. Jahrhundert*, hg. v. Martin Grötschel et al., Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, 2016, S. 111-124.

Onlinequellen

- Chalmers, David, »GPT-3 and General Intelligence«, in: *Daily Nous*, URL: <https://dailynous.com/2020/07/30/philosophers-gpt-3/#chalmers>, Abrufdatum: 15.02.2022.
- »Intentionalität«, in: *DWDS*, URL: <https://www.dwds.de/wb/Intentionalit%C3%A4t>, Abrufdatum: 15.02.2022.
- Walz, Guido, »Algorithmus«, in: *spektrum.de*, <https://www.spektrum.de/lexikon/mathematik/algorithmus/115>, Abrufdatum: 09.02.2022.