

[Wolfgang Ernst: SCHRIFTEN ZUR MEDIENARCHÄOLOGIE]

KONVOLUT "MEDIENTHEORIE UND TECHNOLOGOS"

[bislang unpublizierte, indes weitgehend redigierte Themenblöcke, teilweise resultierend aus vormaliger Vortrags- und Vorlesungsskripten]

Themengruppen:

- *Techniknahe Medienwissenschaft*
- *Technólogos*
- *Radikal medienarchäologische Erdung von „Künstlicher Intelligenz“*

Detailliertes Inhaltsverzeichnis (kapitelweise):

Techniknahe Medienwissenschaft:

TECHNIKNAHE MEDIENWISSENSCHAFT: ZEIT, ZAHL, PHYSIS

- Was war, was wird Wissen um Medien?
- Für eine autonome Medienwissenschaft
- Wohldefinierte Medienwissenschaft
- Was war, was wird Medienwissenschaft? Die *next generation*
- Eine Eskalation technischen Wissens: Medienwissenschaft
- Ideenmaschinen: das "Berliner Programm"
- Gegenposition: Der Charme der Semantik
- Eine Erdung der Nachrichtentheorie: Medienökonomie

DEFINITIONEN, ARCHÄOLOGIE UND WISSENSCHAFT TECHNISCHER MEDIEN

- Radikal techno-logische Medienarchäologie
- Das unaufhörliche Bemühen um eine techniknahe Mediendefinition
- Der *Technólogos* als *Chronólogos*
- Medien, technologisch begriffen
- Symbolische Operationen und ihre Medien
- Das implizite und explizite Wissen der Meßmedien
- Medien, vom Kanal her gedacht
- Technomathematik: Von der Medien- zur Computerwissenschaft

MEDIEN (MIT MCLUHAN) VERSTEHEN. Der sinnesphysiologische Medienbegriff

- *Understanding Media*
- Ein Erbe des 19. Jahrhunderts: Organizistische, mechanische, energetische und psychophysische Medientheorien
- Sinnesphysiologie und Medientechnik
- Technologische Medien von der physiologischen zur mentalen Erweiterung des Menschen
- Zum Mensch-Maschine-Interface

- Phänomenale Medienwirkung, "heiß" und "kalt"
- McLuhans Prothesen-Theorie *avant la lettre*: Kapp 1877
- Jenseits der Prothesentheorie: *aisthesis medialis*
- Die Emanzipation des technisch verdinglichten Wissens von den Ausweitungen des Menschen
- Medienanalyse mit McLuhan
- *Understanding Media*: Metaphorologie oder Medientheorie?

Technológos:

TECHNOLÓGOS. Für einen radikal medienarchäologischen Begriff von Technologie

Harte Arbeit am Begriff der Technologie:

- Begriff und (In-)Fragestellung der "Technologie"
- Der anthropozentrische Vektor
- Ist das Wissen wichtiger als der Mensch?
- Der Eigensinn technologischen Wissens
- Die technologische Entsprachlichung des *lógos*
- Die Hochzeit von Technik und Logik
- Zur Technológos-Hypothese als "Petitio principii"

Heideggers Frage nach der Technik und ihre logotechnische Entgrenzung:

- Heideggers Frage nach der Technik
- Technologie mit Heidegger: das "Ge-stell"
- Zeit eher denn Sein: Technisches "Zeug" im Vollzug und die Störung
- Die Entbergung des Technologischen in den Weisen ihres Vollzugs
- Technikphilosophie mit Heidegger
- Die "Kehre" von Technik zur Technologie

Zur Ausdifferenzierung von Kulturtechniken und Technologie:

- Technik, Kulturtechniken und / oder Technologie
- Vom Begriff der "Kulturtechnik" zum kybernetischen Wesen der Technologie
- Schreib-Maschinen
- Fallstudie zur Emanzipation des Automaten von der Kulturtechnik: die getaktete Uhr

Zur (In-)Kommensurabilität von Logik und Materie:

- Die operative Verschränkung von Logik und Materie
- Technische Eigenlogik
- Technologische (Selbst-)Erkenntnis
- Technologien: Akkulturierte Natur zweiter Ordnung
- Technizität, historische Zeit und Vollzug

Technologie als Implementierung des Symbolischen im Realen:

- Die Verschränkung der symbolischen Ordnung mit dem Realen der Materie
- Das unaufhörliche Bemühen um eine techno-logische Mediendefinition
- Die Vertäuung des Symbolischen mit dem MaterRealen
- Vom gesprochenen Laut zum gesampelten Klang: Sonifikation des Technológos

- Der *Technológos* als *Chronológos*
- Das Wesen des Technischen ist *doch* etwas Technisches
- "Geistesgeschichte der Technik" (Blumenberg)?
- Erfindungen: Zum Verhältnis von Subjekt, Technikgeschichte und *Technológos*
- Technische Autorschaft: (Selbst-)Findung oder Erfindung?
- Die "Goldberg-Bedingung": eine Fallstudie
- Vergeistigte Materie? *Summerland*
- Zwischen *gen. subiectivus* und *gen. obiectivus*: Sonische Friktionen des / im *Technológos*
- Selbstrechnende Materie?
- Emergenz oder Bruch? Das Symbolische des digitalen CCD-"Bildes" im Verhältnis zum photorealen Ereignis
- Nicht bloß Schauplatz, sondern Protagonist des technischen *lógos*: die Materie
- Verdinglichte Technomathematik (Computing):*
- Medien, technologisch begriffen
- Techno-Mathematik im Vollzug
- Die Verschränkung von *téchné* und *lógos* im programmierbaren Computer

TECHNOLÓGOS. Für eine andere Lesart technischer Vernunft

- Zur Komplexität des Begriffs: "Logos"
 - Drucktechnischer Logos: das "Logo"*
 - Den *Technológos* ertappen: Phänomenotechniken
 - Zur unvordenklichen Materialität virtueller Welten
 - Kurzer Exkurs zum mehrdeutigen Begriff des Realen bei Lacan*
 - Die Technizität des Algorithmus, und der "Abrieb"
 - Logos aus Materie: Formbildung und Information
 - Der *Technológos* des *binary code*
-
- Informatik als "Ingenieurwissenschaft des Geistes"

TECHNOLÓGOS STATT GEISTERBESCHWÖRUNG

- Der privaten Andacht widerstehen: eine Versuchsanordnung
- Ein Fokus auf den "mittleren" Kittler
- Kritik der kalendendarischen "Zeitzeichen"
- An seinem Fehlen Kittlers Abwesenheit (an-)erkennen
- Sich Kittlers Wissen in seinen Verdinglichungen / Vertextlichungen nähern
- (K)Eine Geisterbeschwörung ...
- ... vielmehr zur Sache (*medias in res*)
- P.S. KI(ttler)?

Radikal medienarchäologische Erdung von „Künstlicher Intelligenz“:

DER TECHNOLÓGOS KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Techniknahe Antworten auf die Metaphysik von „Deep“ Machine Learning
Wo finden KI und das „Deep“ Learning wirklich statt?
Die Hardware der KI: Computergraphik und *transputing*
Rekursionen der „Künstlichen Intelligenz“
Die Differenz, welche Technik macht
Machine Learning: Jenseits der Digital Humanities?
Verfehlt techniknahe Medienwissenschaft das neue (Un)Wesen von
Machine Learning?

INTELLIGENZ *EX MACHINA*

- Vorweg: Bewußtsein "ex machina"
 - Mediengleichnisse oder Funktionen technischer Medien? "Seele" und "Bewusstsein"
 - In der symbolischen Ordnung von Buchstaben aufgehen
 - Hybride Mensch-Maschine-Schnittstellen: Wieners "Bio-Adaptor"
- Exkurs: "Künstliche" neuronale Netze*
- "Superintelligenz", und die Selbstabschaffung des humanen (anthropo-)Logos
-

UND DENNOCH: SIE BLEIBT ERKLÄRBAR. Zur Unsäglichkeit des Techno*lógos* der "Künstlichen Intelligenz"

- Die Gretchenfrage: Bleibt der Techno*lógos* der Künstlichen Intelligenz (für Menschen) erklärbar?
 - Künstliche Intelligenz im Präteritum?
 - KI jenseits von "Medien"?
 - Der Techno*lógos* der KI
 - Der medienarchäologische Zeitansatz
-

=====

Techniknahe Medienwissenschaft:

ZEIT, ZAHL, PHYSIS. Medienmeisterschaft durch Theorie

Was war, was wird Wissen um Medien?

Der Begriff von "Medien" meinte einmal die naturgegebene Materie zur Signalkommunikation, bevor diese Kanäle durch kulturelles Wissen als artifizielle Techniken angeeignet wurden und zu Eigenwelten eskalierten. Im Begriff der Technologie ist es buchstäblich schon artikuliert: Techniknahe Medienwissenschaft gründet in physikalischen Elementen wie in der Logik. Im Zusammenspiel von Materie und Energie einerseits, sowie Logik und Mathematik andererseits, ereignet sich die Implementierung des Symbolischen im Realen, als Herausforderung der Informationstheorie im doppelten Sinne. "Das wäre meine archäologische und diskursgeschichtliche Frage: woher kommt dieses wundersame System der modernen Mathematik mit ihren reelen Zahlen? [...] es ist

singulär in der Geschichte der Menschheit, daß eine Kultur überhaupt versucht hat, mit reellen Zahlen die Welt zu berechnen und zu beherrschen."¹

Die Verstrickungen des Symbolischen mit dem Realen waren kulturtechnisch und als alltägliche Praxis seit langem vertraut, doch wurden sie in Form von Technologien enggeführt. Diese wird nun in epistemologisch dramatischer Weise vom Analogen ins Digitale transformiert; durch infrastrukturelle Vernetzung und kybernetische Interaktion entstanden genuin technomathematische Praktiken. Herkömmliche Medien gehen in neuen, algorithmisierten Formaten auf. Operative Medien bilden Schnittstellen von technologischem Wissen und Materie; deren nicht-menschlicher *aisthesis* (oder Whiteheadschen *prehension*) gegenüber bleibt kulturelle Kommunikationästhetik außen vor. Eine Forschung, deren Aufmerksamkeit sich immer schon zuvorderst auf den Menschen als Subjekt oder Objekt solcher Verhältnisse richtet, ist recht eigentlich keine Medienwissenschaft.

Hatte die Wissenskultur nach der Revolution des Buchdrucks in der Frühzeit noch die Chance, durch Einrichtung von Bibliotheken und Archiven auf die neue Lage zu reagieren, vermag sie auf die Plötzlichkeit der digitalen Kommunikation und die Raschheit ihres technologischen Wandels (vom erstmalig militärischen Internet zu Web 2.0 oder gar dem Echtzeit-Netz) kaum noch zu antworten. Medienwissen(schaft) oszilliert zwischen den (akademischen) „Two Cultures“, die C. P. Snow in seinem Vortrag von 1959 analysierte.² Sie tendiert zur dialektischen Aufhebung dieser Dichotomie. Medientechniken sind "kulturfremd" im Sinne ihrer unabdingbaren Begründung in physikalischer Hardware, doch zugleich - im Unterschied zur Forschungsgegenständen der Naturwissenschaft - naturfremd im Sinne der logischen (wenn nicht gar "geistigen") Fügung solcher Materie, vollständige widernatürliche Resultate des kulturellen Wissens. Beide Kulturen treffen sich im technologischen Zugang: Meß- und Berechnungstechniken, Experimentalanordnungen.

In der konkreten akademischen medienwissenschaftlichen Ausbildung möge daher elektrotechnische Kompetenz aufblitzen - um diese dann - anders als im Studium der Elektrotechnik vermittelt wird - epistemologisch und medienarchäologisch in Hinblick auf das, was die Medienkultur angeht, theoretisch zu reflektieren. Alles wird für die Zukunft des jungen, fragilen, noch nicht kanonisch definierten Fachs davon abhängen, ob es gelingt, den disziplinären Anspruch der techniknahen Medienwissenschaft (im Singular) gegen den Diskurs allgemeiner "Medienwissenschaften" als Oberbegriff einer Vielzahl

1 Friedrich A. Kittler, Die Maschinen und die Schuld, interview by Gerburg Treusch-Dieter in: Freitag No. 52/1, December 24, 1993

2 Charles Percy Snow, The Two Cultures [1959], London (Cambridge University Press) 2001

präziser klassischer Fächer zu verteidigen, ebenso wie gegen seine umfassende Verkulturwissenschaftlichung.

Als die so genannten "Medien" sich von ihrem physikalischen Begriff zu elektronischen und gar "digitalen" wandelten, war dies mit erheblich verschiedenen Aggregatzuständen verbunden, von denen schließlich die Radio / TV-Variante eine eigene Form akademischer Reflexion verlangte. Die Notwendigkeit einer Medienwissenschaft, solange sie ihr *fundamentum in re*, also ihre techno-mathematische Objektorientierung behält, wird nicht auslaufen, sich aber mit dem Objekt selbst bis hin zu Quantencomputer und -informatik transformieren -

Für eine autonome Medienwissenschaft

Medienwissenschaft kann durchaus in Anlehnung an die klassische akademische Fachkultur ausgebildet werden, durch konsequente "Erdung" des Studiums im eigenen Fachgegenstand: das Wissen um Medien als konkrete Technologien, ihrer Transformationen und Theorie.

Damit Medientheorien nicht außer Rand und Band geraten und sich am Ende in Fragen der Philosophie und Ästhetik verlieren, bedarf es des sachlichen Bezugs zum weltrealen Objekt, nämlich zu den tatsächlichen Medientechnologien. Unter „Medien“ soll hier nicht ein altehrwürdiger Begriff für Elemente der Physik, sondern der diskursmächtig gewordene Begriff gemeint sein: recht eigentlich erst die elektronischen und technomathematischen Prozesse der Übertragung, Speicherung (und seit geraumer Zeit auch Berechnung) von Daten zum Zweck ihrer zeiträumlichen Kommunikation.

In der akademischen Ausbildung möge von daher, als "Erdung" für einen Moment, elektrotechnische Kompetenz aufblitzen - um diese dann, anders als im Studium der Elektrotechnik vermittelt wird, epistemologisch und medienarchäologisch in Hinblick auf das, was Medienkultur angeht, theoretisch zu reflektieren. Zudem zählt in der Epoche der Komputation der Erwerb techno-mathematischer Kompetenz als informatische Begründung künstlicher Intelligenz.

Kommunikationswissenschaft und Publizistik profitieren davon, von einer so verstandenen Medienwissenschaft getrennt gehalten zu bleiben, statt sie zusammenzuwürfeln - ebenso, wie sich kulturwissenschaftliche "Medialitäts"forschung sich vom Studium der Medientechnologie unterscheidet. Gegen solch eine Partitionierung steht das Modell einer Medienwissenschaft, welche Epistemologie, Wissensgeschichte und das Studium von Kulturtechniken von Medientechnologie (mit dezidiertem Mathematik- und Informatik-Einschlag) überhaupt nicht trennt; wie sonst kann kritisch reflektiert werden, was als (digitale) Signalverarbeitung längst die Welt als Kommunikation, Handlung, Speicherung und

Übertragung bestimmt.

Aus Sicht einer ebenso techniknahen wie erkenntnisorientierten Medienwissenschaft erhält der Begriff der Medienökonomie einen spezifischen Akzent. So durchwalten zeitkritische Ökonomien von Zeichen und Signalen im elektrotechnischen Sinne das System der Datenzirkulation, also die innertechnische Dynamik operativer Medien selbst, sowie die Emergenz des Internet auf der Basis von Hardware (Leitungen) und Kodierungen (Protokollen), bis hin zu jenen Unwesen, welches Jussi Parikka in *Digital Contagions* ausdrücklich als "Medienarchäologie von Computerviren" untersucht³ - die in Zeiten viraler Pandemie unter umgekehrten Vorzeichen steht.

[Der Zeitpunkt der Emergenz des aktuellen SARS-CoV-2 Virus (seit Ende 2019) wirft Fragen auf: Eignet(e) sich diese daraus resultierende Pandemie mit genetischem Gespür, kontingent, oder (verschwörungstheoretisch verstanden) menschengemacht? Als Kollateralschaden von Laborversuchen steht das Virus auf Seiten der Techno/ógos-Hypothese: keine bloß "natürliche" Mutation, sondern unter kulturtechnischen Bedingungen in dieser Form zustande gekommen - nichtsdestotrotz 100 % biologisch. In Zuspitzung einer zeitkritischen "Theodizee" erklärt dies den Moment der aktuellen Coronavirus-Variante als systemische Selbstkorrektur, im kybernetischen Sinne von negativem Feedback. Leibniz' Begriff der Theodizee (von altgriechisch *theós* und *díkē*) stellt die religionskritische Frage nach Gottes "Gerechtigkeit": wie das Leiden in der Welt mit der Annahme eines gütigen Allmächtigen zu vereinbaren ist. Der Monadologie Gottfried Wilhelm Leibniz' zufolge gibt es eine unendliche Anzahl möglicher Welten. "Von diesen hat Gott nur eine geschaffen, nämlich die vollkommenste, 'die beste aller möglichen Welten'."⁴]

Fast alle etablierten Disziplinen der Universität haben inzwischen für sich entdeckt, welche Rolle Medienprozesse in der eigenen Wissenspraxis wie in ihren Gegenständen spielen, jeweils aus der spezifischen Fachperspektive (ob Musik, ob Kunst, ob Philosophie, oder auch Physik). In der Tat ist zu beobachten, daß zur Zeit eine Art Rückwanderung medienwissenschaftlicher Methoden in klassische Fächer stattfindet, die für sich behaupten, den medienwissenschaftlich notwendigen Anteil gleich mitzuliefern. Gewiß, es bedarf eines Fachwissens, bevor man die Frage nach den Medien qualifiziert stellen kann. Doch solch ein Wissen als Testfall für Medienstudien braucht nicht aus anderen Fächern zu

3 Jussi Parikka, *Digital Contagions. A Media Archaeology of Computer Viruses*, New York et al. (Peter Lang) 2007

4 Wikipedia, Eintrag "Theodizee", <https://de.wikipedia.org/wiki/Theodizee>, Abruf 18. November 2020, unter Bezug auf: Gottfried Wilhelm Leibniz, zitiert in: Norbert Hoerster (Hg.), *Glaube und Vernunft. Texte zur Religionsphilosophie*, München (dtv) 1979, 93 ff.

kommen, sondern ein disziplinäres Wissen, ein "kanonisches Wissen" gilt in der Medienwissenschaft selbst: Grundlegende Texte von Medientheorien (häppchenweise nachzulesen im *Kursbuch Medienkultur*); kulturtechnik- und technikhistorische Kenntnis (etwa vom Vokalalphabet und dem Zählen mit Tonkügelchen in Mesopotamien an); technische Kompetenz (das Analoge vom Digitalen auf Schaltungsbasis unterscheiden zu können, etwa die Schmitt-Triggerschaltung zu kennen, den RS-Flipflop, die Wirkungsweisen elektromagnetischer Induktion). Wer nicht durch einfache Verdrahtung von Kondensatoren, Spulen und Widerständen in Kopplung mit einem Lautsprecher bei Schließung des Stromkreises einen Sinuston zu erzeugen versteht, hat von (und für) Medien kein Verständnis. Der Medienarchäologische Fundus als Einrichtung der Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin beherbergt solch technische Konfigurationen, und auch als Spielzeug wird dieser Wissenserwerb experimentell anempfohlen; eine ganze Phalanx von Kosmos-Lernbaukästen steht dafür bereit - wobei in Zeiten von *software culture* zu den klassischen elektrotechnischen Modulen auch das techno-mathematische (Spiel-)Zeug tritt, nämlich Programmierumgebungen wie MatLab und SuperCollider, in denen Medienprozesse virtuell, d. h. streng gerechnet vollzogen werden.

Für den Erwerb von Medienwissen(schaft) zählt der mühsame, aber am Ende ertragreiche Erwerb techno-mathematischer Kompetenz, etwa die Vertrautheit mit der Infinitesimalrechnung als Analysis, als Begründung einer komputativen Medienkultur. Hinzu kommt die Vertrautheit mit jenem pragmatischen Einschnitt, mit dem das *Feld* von Medienwissenschaft nach eigenem Fug und Recht einsetzte: die Entdeckung der elektromagnetischen Induktion und des gleichnamigen Feldes durch Faraday und Maxwell. Hier trennt sich Medienkultur als verdinglichtes Wissen von der allgemeinen Wissensgeschichte und generellen Kulturtechniken.

"Medien" stehen im öffentlichen Diskurs für Massenmedien, im analytischen Gebrauch vielmehr für Meßmedien. Das Verhältnis von Massen- zu Meßmedien ist ein relativisch verschränktes. Mit Faradays Entdeckung der Induktion ist die Botschaft des Elektromagnetismus seine Vorhandenheit als dynamischer Prozeß - im Unterschied zu Substanzen, von denen vormals Kräfte ausgehen: "Die elektrischen und magnetischen Kräfte selber wurden ihm das Vorhandene, das Wirkliche, das Greifbare [...]. Die Kraftlinien, wie er die selbständig edachten Kräfte nannte, standen vor seinem geistigen Auge im Raume als Zustände desselben, als Spannungen, als Wirbel, als Strömungen [...] und breiteten sich aus, von Punkt zu Punkt einander die Erregung mitteilend"⁵ - ein genuin medienphysikalischer Kommunikationsakt.

5 Heinrich Hertz, Über die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität (Vortrag 1889), hier zitiert nach Abdruck in: Heinrich Hertz, Über sehr schnelle elektrische Schwingungen. Vier Arbeiten, Ausgabe von Gustav Hertz, Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft) 1971, 100

Karlheinz Stockhausens programmatischer Aufsatz "Wie die Zeit vergeht" beschreibt ausdrücklich Zeitfelder, in denen - zeitgleich zu Xenakis - Massen von Tönen zu vibrierenden Klangwolken pulverisieren. Die Epistemologie des elektromagnetischen Feldes greift über auf die Zeitästhetik.

Die Archäologie des Elektromagnetismus ist eine implizite Alternative zur Geschichtsschreibung von Massenmedien. Heinrich Hertz hat bei seinen Versuchen zum empirischen Vollzug der Maxwellschen Theorien über den Zusammenhang von Licht und Elektromagnetismus nicht an die praktische Verwendung seines Befunds (die praktische Wellensendung) gedacht - sprich Radio. Stattdessen aber beschreibt er den Mechanismus von Erkenntnis, Medienzeit und Historie: "Ist es uns einmal geglückt, aus der angesammelten bisherigen Erfahrung Bilder von der verlangten Beschaffenheit abzuleiten, so können wir an ihnen, wie an Modellen, in kurzer Zeit die Folgen entwickeln, welche in der äußeren Welt erst in längerer Zeit oder als Folgen unseres eigenen Eingreifens auftreten werden; wir vermögen so den Tatsachen vorauszuweichen und können nach der gewonnenen Einsicht unsere gegenwärtigen Entschlüsse richten."⁶ Medientheorie denkt in Zeitschleifen, nahe der Figur der *linear prediction* in der harmonischen Analyse Norbert Wieners.

Wohldefinierte Medienwissenschaft

Medienwissen(schaft) hat ein striktes *fundamentum in re* (*medias in res* gesprochen): technische signalübertragende und -speichernde Artefakte im engeren Sinne, seit Photographie und Telegraphie im 19. Jahrhundert. „Zum Charakterzug eines Mediums gehört, daß etwas geschieht“⁷; in der Tat muß das Medium im Abschnitt zwischen Enkodierung der Nachricht und Verschickung im Kanal die Signale kanalgerecht wandeln, um Medium im emphatischen Sinne genannt werden zu können. "Medientheorien im Vollzug" zielen auf die Operativität von Medien; als Technologien sind vom physikalischen Kanal und vom logischen Prozeß her denknotwendig. Mit elektronischen und digitalen Medien werden diese Prozesse dezidiert zeitkritisch.

Ein notorisches Beispiel für Medientheorie, die sich im Vollzug einstellte, ist Friedrich Nietzsches Einsicht angesichts seiner Erfahrung mit der "Schreibkugel" Marke Malling Hansen: "Sie haben Recht: Unser Schreibwerkzeug arbeitet mit an unseren Gedanken."⁸

6 Heinrich Hertz, Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt, hier zitiert nach der Ausgabe von Josef Kuezera, Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft) 1984, 67

7 Holger Ostwald, Das Fremde, die Differenz, Woody Allen: Die Stadt als Ort der Postmoderne, in: quadratur, Heft 4: „Stadt, Blicke“, 2002, 177-190 (183)

8 Friedrich Nietzsche an Heinrich Köselitz, Ende Februar 1882, in: Kritische Gesamtausgabe (Berlin / New York 1975ff), hg. v. G. Colli / M. Montinari, Briefwechsel, Bd. III 1, 172

Wohldefinierte Medienwissenschaft ist eine solche, die sich mit Prozessen der Daten- und Signalerhebung, -übermittlung, -speicherung und -verarbeitung befaßt und die physikalischen Prozesse der Hardware, die dabei mit *am Werk* sind (parergonal), beharrlich mitreflektiert. Der Begriff des "Wohldefinierten" ist hier in Anlehnung an Henri Poincarés "wohlbestimmter" Mathematik gewählt. In seinen *Letzten Gedanken* schlägt Poincaré (analog zu Turings Begriff algorithmischer Berechenbarkeit) vor, "niemals andere Objekte der Betrachtung zuzulassen, als solche, die sich durch eine endliche Anzahl von Worten definieren lassen"⁹, oder frei nach Friedrich Kittler: Nur was schaltbar ist, wird Gegenstand der Medienwissenschaft.

Zuallererst zählen technische Kriterien für den Medienbegriff - technisch in dem Sinn, daß Medien als Apparate und als Signalfrequenzen in ihrer Materialität physikalisch zu beschreiben sind; hinzu tritt mit algorithmischen Maschinen Berechnung und Logik. Der Unterscheidung zwischen Praxis und Theorie kommt vor diesem gemeinsamen technologischen Fundament keine Bedeutung zu. Das Wissen über solcherart definierten Medien gründet in deren Ursprung, ohne jedoch historische Herkunft und Wesen der Medien zu verwechseln. Eine historische Untersuchung über die Herkunft eines Mediums - so unabdingbar sie ist - beantwortet nicht hinreichend die Frage danach, was sich in ihm ereignet.

Eine wohldefinierten Medienwissenschaft findet sich an der Bruchstelle des Analogenen zum Digitalen. Medienarchäologische Leitfossilien wie das elektromechanische Relais werden dabei nicht aufgesucht, um sie in eine Kulturgeschichte von Technik einzugliedern (wie etwa die Emergenz des Steigbügels), sondern als Teil eines Dispositivs (oder altmodisch mit Heidegger: Ge-stell), das sich der narrativen Darstellung entzieht: als konkreter wie als epistemologischer Schnitt, Skansion, Unterbrechung, als medienarchäologisches *Rechnen mit Diskontinuitäten*.

Was war, was wird Medienwissenschaft? Die *next generation*

Zustandegekommen ist Medienwissenschaft, als ihr technischer Gegenstand unübersehbar wurde; die akademische Welt der Universität hat mit einem gewissen Verzug darauf reagiert. Am ihrem Anfang stand nicht Aristoteles, sondern der Auftrag besorgter US-amerikanischer Pädagogen zur Studie *Understanding Media* an McLuhan, aus der dann sein Werk erwuchs, das erstmals die Medien zum Buchtitel macht und die Disziplin begründete (in Form einer Hütte auf einem Universitätscampus in Toronto).

⁹ Zitiert nach: Herbert Mehrrens, *Moderne Sprache - Mathematik*, Frankfurt / M. 1990, 250

Alles wird für die Zukunft des fragilen, noch nicht kanonisch definierten Fachs davon abhängen, ob es gelingt, den disziplinären Anspruch der Medienwissenschaft (im Singular) gegen den Diskurs des *umbrella term* allgemeiner "Medienwissenschaften" als Oberbegriff einer Vielzahl präziser klassischer Fächer zu verteidigen, ebenso wie gegen ihre totale Verkulturwissenschaftlichung. Das Berliner Modell (Humboldt-Universität) geht von einer privilegierten Partnerschaft von Medien- und Kulturwissenschaft aus, statt ihrer Fusion in den meisten anderen Medienwissenschaften im programmatischen Sinne, was bei aller epistemologischen Nähe eine hinreichende Ausdifferenzierung im Kompetenzfeld erlaubt. Medienarchäologie hält am distanzierten, kalten Blick auf Technologien fest, um gerade damit eine Spannung zu ihrer kulturellen Semantik aufzubauen.

Die Notwendigkeit einer Medienwissenschaft, solange sie ihr *fundamentum in re*, also ihre techno-mathematische Objektorientierung behält, wird sich mit ihren Gegenständen selbst transformieren - wie schon die "Medien"begriffe von physikalischen zu analogen zu elektronischen zu digitalen sich wandelten, von natürlichen zu hochkünstlichen Aggregatzustände, von denen erst die Radio / TV-Variante eine eigene akademische Antwort (McLuhan) hervorrief, eine eigene Form akademischer Reflexion.

Claus Pias hat mit seiner Dissertation *Computer - Spiel - Welten* (Wien 2002) die Genealogie der Computerspiele gerade nicht als ihre Geschichte seit Zeiten von *Pong*, sondern vor allem als ihre Vorgeschichte, besser: Möglichkeitsbedingung, medienarchäographisch geschrieben. Der Bezug zu aktuellen Ökonomien der hochtechnischen Medien, doch nicht auf soziologische und medienwirtschaftliche Analysen hin, sondern als Kontextualisierung auf der konkreten zeitkritischen, signalverarbeitenden Ebene, ist der Ausblick auf Medienarchäologie in Zeiten von Cloud Computing.

Eine Eskalation technischen Wissens: Medienwissenschaft

Es bedurfte einer epistemologischen Anstrengung des abendländischen Geistes, auch die nicht-menschlichen (und im Sinne Gianbattista Vicos damit auch nur bedingt "historischen") Agenten der technischen Hochkultur anzuerkennen. Lewis Mumford hat 1934 mit *Technics and Civilization* auf die technologischen Mechanismen von Kultur verwiesen, ebenso wie Siegfried Giedion 1948 mit seinem Werk *Mechanization takes Command*, das sich im Untertitel ausdrücklich als "Beitrag zur anonymen Geschichte" (und damit medienarchäologisch *avant la lettre*) ausweist. Danach folgen, Schlag auf Schlag, Harold Innis' *Empire and Communications* (1950) sowie die für technologische Medienanalyse als Wissenschaft bahnbrechenden Klassiker seines Schülers Marshall McLuhan, *The Gutenberg Galaxy* sowie *Understanding Media* (1962 und

1964). Daß das Abendland nach über 2000 Jahren zu diesem Verständnis des Zusammenhangs von Medien und Kultur kommt, ist nicht schlicht eine Wiederkehr eines in der Philosophie lange Verdrängten, sondern eine List der medientechnischen Vernunft höchstselbst. Mit der Entdeckung und dem Wirksamwerden des Elektromagnetismus und der sich konkretisierenden elektronischen Übertragungs-, Speicher- und am Ende auch Rechenmedien, also mit Rundfunk, Fernsehen und Computer, wird nicht nur das Mitspracherecht von Technologien am Begriff der Kultur, sondern auch deren Auswanderung aus der bisherigen Kultur selbst unübersehbar. Mit einem geringen, notwendigen Zeitverzug reagierte darauf die akademische Welt, deren Aufgabe die Reflexion solch grundlegender Vorgänge im Wissenshaushalt einer Kultur (also ihrer *episteme*) ist, durch Einrichtung eines neuen Fachs im Kanon etablierter Diziplinen: Medienwissenschaft respektive *media studies*, *mediologie*, gar Mediamatik. Deren Gegenstände fordern den klassischen Begriffsrahmen der Geisteswissenschaften heraus - von den Frequenzen komplexer Signale bis hin zur Shannon-Entropie und einem transklassischen Begriff von Kommunikation und Information.

Ideenmaschinen: das "Berliner Programm"

Das *Berliner Programm einer Medienwissenschaft* steht nicht für eine Beschränkung auf den akademischen Raum rund um die Spree, sondern für Art und Weisen, Medien zu denken. Inhaltsanalysen gehören durchweg nicht zum Anliegen einer solchen Medienwissenschaft, die sich vielmehr der signalnahen Erforschung der sie überhaupt erst ermöglichenden technologischer Verhältnisse verschreibt und daraus Erkenntnisfunken zu schlagen sucht. "Epistemische Fragen [...] lassen sich, [...] theoretisch mit Hilfe der kleinsten Signale beantworten, die in Rechenmaschinen Aussagen in Bewegung darstellen."¹⁰

Über alle programmatischen Deklarationen haben die Herausgeber der Buchreihe *Berliner Programm einer Medienwissenschaft* einen Satz des Leukippos von Milet als Motto gestellt, überliefert von Aristoteles: "Denn aus denselben Buchstaben entstehen Tragödie und Komödie." Diese Gleichursprünglichkeit ist ein Resultat des stochastischen Gewimmels des Vokalalphabets, auf dessen Basis die Wissenskultur fortan alle aus Elementen zusammengesetzte Texte, mithin die atomistische Natur selbst (Lukrez), als kombinatorische zu lesen lernte. Der Buchdruck schreibt diese Einsicht noch heute fort, ebenso wie die Universitäten, die sich diesem Buchstabenmonopol so lange verschrieben haben. Das analytische Denken setzt an mit der Kulturtechnik des phonetischen Alphabets, notiert Marshall McLuhan. Heute mehr denn je, nach einer Epoche sogenannter analoger elektronischer Medien, kehrt das Alphabet

¹⁰ Warren McCulloch, *Verkörperungen des Geistes*, Wien / New York (Springer) 2001, 67

nun im Triumph als alphanumerische Datenstrings, also im altgriechischen Verbund von Buchstabe und Zahl, alphanumerische wieder ein, in der Alphanumerik der Source-Codes. Nur daß diese Liaison, anders als in Altgriechenland, nicht mehr nur in den Schriften der Philosophen und den Händen der Ingenieure, sondern in operativen Maschinen selbst wirkungsmächtig wird.

Wenn unter Schrift nicht nur die Buchstaben des phonetischen Alphabets, sondern auch die arabischen Ziffern verstanden werden, also der alphanumerische Code, deutet sich damit die ganze Dramatik des Computerzeitalters an. Wenn ein kopf- oder papierrechnender Mensch für diese Momente in einem algorithmischen Maschinenzustand ist¹¹, ist er es dann auch an der Schreibmaschine? Das Alphabet, in Kombination mit dem Wissen der Ziffern, resultiert als Zeichenvorrat in der Alphanumerik der Quellcodes. Das zu berücksichtigen ziemt besonders jener abendländischen Universität, die sich dem Buchstaben- und Buchdruckmonopol so lange verschrieben hat.

Es sind die Vokale, denen das altgriechische Alphabet die Würde eigenständiger Zeichen verlieh.¹² Dieser symboltechnischen *arché* entspringt die Suprematie der *phoné*. Die buchstäblichen Drachenzähne aber, welche Kadmos säte, der das phönizische Alphabet der Sage zufolge nach Theben brachte, lassen sich - in Serie geschaltet - auch als Säge"zahn"frequenz lesen. In der Elektrotechnik erzeugen spezielle Oszillatoren, nach der Form ihres Ausgangssignales sogenannte Sägezahngeneratoren - diesen markanten Typ von Signal; ihre Ausgangsspannung steigt linear bis zu einem Maximalwert an, und kehrt dann in kurzer Zeit auf den Anfangswert zurück. Aus dem Gemisch von Linearität und Diskontinuität sind technische Medienwelten gestrickt. Die quadratische Signalform steht schließlich für Abtastung, Sampling; der Bogen der Beherrschung analoger Signale durch digitale Maschinen schließt sich.

Der Witz am genannten Reihentitel ist, daß er "dynamisch" die klassischen Zeiträume des Buchdrucks übersteigt, indem er jahrweise upgedated wie eine Programmversion. Im Layout des Reihentitels wird das Wort "Programm" selbst programmiertechnisch implementiert wie eine Variable, aktuell: als *Berliner {Programm} einer Medienwissenschaft [21.0]*.

Ein Kredo techniknaher Medienwissenschaft leitet den Medienbegriff nicht aus metaphorischen Applikationen, sondern aus der Nachrichtentheorie, genauer: der mathematischen Theorie der

11 Alan Turing, On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem, in: Proceedings of the London Mathematical Society (2), Bd. 42 (1937), 230-265

12 W. E. / Friedrich Kittler (Hg.), Die Geburt des Vokalalphabets aus dem Geist der Poesie, München (Fink) 2006

Kommunikation ab. Bei Shannon heißt es gleich zu Anfang 1948, die semantischen Aspekte interessieren nicht in der medientechnischen Kalkulation von Wahrscheinlichkeiten der Nachrichtenübertragung im Kampf gegen das Rauschen. Ob Tragödie oder Komödie - am Ende zählt zunächst, ob der übertragene Text überhaupt dekodiert werden kann. Maschinisierte Alphabete sind nicht nur eine Frage der semiotischen Dekodierung, sondern auch ihres Kanals und operativen Vollzugs - ob Schrift, ob Rechnen.¹³

Die wissenschaftliche Publikation einer medienarchäologischen Entdeckung des ersten medizinischen Diagnosecomputers¹⁴ resultierte im Signallabor der Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität in der tatsächlichen Konstruktion dessen, was 1832 noch reines Diagramm geblieben ist. Als eine von Karsakov beschriebene "Maschine zum Vergleich von Ideen" versteht sich techniknahe Medientheorie in der Tat. Karsakovs Maschine zur automatischen Kalkulation homöopathischer Rezepte war die Geburt eines Computers aus dem Geist der Medizin. Die endliche Konstruktion der Karsakovschen Maschine war ein medienarchäologischer Vollzug dessen, was damals Diagramm blieb: Karsakovs "Maschine zum Vergleich von Ideen" von 1832. Lange war Karsakovs Schrift in Bibliotheken unauffindbar, weil die Transkription aus dem Russischen fälschlich Korsakov lautete. Buchstabentausch aber verzeihen Bibliothekskataloge nicht, und noch einmal insistiert die Einsicht in die Leistungen und Fehlleistungen der Kombinatorik von Lettern im Unbewußten der Kultur - denn aus denselben Buchstaben sind Komödie und Tragödie.

Nicht nur Bücher, auch Buchtitel haben also ihre Geschichte. Eine frühere Version dieses Bandes lautete: "Semën Karsakov. Von homöopathischen Cocktails zum Rechenbrett des Computers". Auf dem Höhepunkt der europäischen Cholera-Epidemie, machte Semën Karsakov, Erfinder, Statistiker im russischen Polizeiministerium und erster russische Homöopath, den Vorschlag zur Entwicklung einer Maschine, auf deren Grundlage die Homöopathie - wie man heute weiß - zu bahnbrechenden Resultaten bei der Zusammenstellung von Medikamenten gelangt wäre. Beim Bau dieser Maschine ging es Karsakov jedoch nicht primär um die automatengestützte Auffindung des richtigen Heilungspräparats, sondern um die Konstruktion einer Maschine, die verschiedene Begriffe aus dem ,unübersichtlichen' Wissensvorrat kombinieren kann - um eine Suchmaschine. „Das komplett materielle Gedächtnis meiner Maschine kann sich nicht täuschen, denn es ist das unfehlbare Resultat physikalischer Eigenschaften der Materie“, schreibt der Erfinder an die Kommissionen der Akademien in St. Petersburg und Paris, die dem

13 Daran erinnert Bd. 1 der Reihe im Kulturverlag Kadmos: Christof Windgätter, Medienwechsel. Vom Nutzen und Nachteil der Sprache für die Schrift, Berlin 20xx

14 Wladimir Velminski / W. E., Semën Karsakov: Ideenmaschine. Von der Homöopathie zum Computer, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2007

Projekt indes keine Aufmerksamkeit schenken.

Gegenposition: der Charme der Semantik

Die Frage nach dem Verhältnis signaltechnischer Medienprozesse zur kulturellen Semantik ist eine Gretchenfrage der Medienwissenschaft. „The semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering aspects“, schreibt Claude Shannon in seiner Entwicklung einer mathematischen (Medien)Theorie der Kommunikation 1948. Semantisch besitzt eine auf bloße Schriftzeichen reduzierte Botschaft keinen Sinn, wie es ein Literaturwissenschaftler einmal in Verteidigung der Hermeneutik artikuliert. „In einer verlassenen Bibliothek lebt kein Geist mehr: Papier und Tinte und Druckerschwärze haben ihre Bedeutung verloren“, schreibt Manfred Frank über *Die Grenzen der Beherrschbarkeit von Sprache* 1984. Genau diese Bedeutungsferne aber ist die strikte Grundlage für symbolverarbeitende Maschinen und den Informationsbegriff.

Nach der für die neue technologische Bedingung und damit auch medienarchäologische Ästhetik sensiblen Medienkunst des emergierenden Internet in seiner archaischen Phase obsiegen nun im "user-generated" Web 2.0 Inhalte und Qualitäten über die technische Metareflexion; die meisten medienwissenschaftlichen Analysen befassen sich eher mit den Erstaunlichkeiten einzelner YouTube-Videos denn mit der technologischen Möglichkeitsbedingung ihrer Erscheinung.

Die Mensch-Maschine-Kommunikation zwischen Eingabe-, Rechen und Ausgabeeinheiten im Computer (System Whirlwind) aber wurde durch Einführung des Interrupt-Signals zu einer zeitkritischen Frage. "Innerhalb eines Systems herrscht also nicht mehr ein gemeinsamer Rhythmus, sondern eine Vielzahl von rhythmischen Unterbrechungen. Was an einer bestimmten Systemstelle zum Zeitpunkt der Abfrage nicht vorliegt oder nicht zwischenzeitlich gebuffert wurde, existiert folglich nicht. Kontinuitäten wie etwa das Tracking eines beweglichen Ziels sind daher nur Effekt einer besonders hohen, aber unhintergebar diskontinuierlichen Auslösung."¹⁵

Das Unentscheidbare – so Heinz von Förster – kann nicht von digitalen Maschinen, sondern nur von Menschen entschieden werden. An dieser Stelle enthüllt sich zugleich ein Wesenszug elektronischer Medien: ihren kulturellen Charme entwickeln sich erst in Kopplung mit dem Menschen. Die Botschaft der Medien bleibt leer, eine reine Variable im medialen Kanal, reine Möglichkeitsbedingung einer Aussage, sofern sie nicht idiosynkratisch moduliert wird, willkürlich genutzt wird zu den eigensinnigen Zwecken menschlicher Kommunikation. Faßlich wird dieses

15 Claus Pias, Computer Spiel Welten, Wien (Sonderzahl) 2002, xxx

Verhältnis im Unterschied von Hochfrequenzschwingungen als elektrotechnische Setzung des Radios und Niederfrequenz als deren kultursemantische Modulation. Telekommunikative Sprach- und Musikübertragung ist ohne diese Trägerfrequenz bestenfalls als Telephonie möglich (im Unterschied zur Telegraphie); gleichzeitig aber verschwindet die hochfrequente Möglichkeitsbedingung von Funksendung am Ende vom Detektor ausgefiltert im Empfänger.

Die HF-Vormagnetisierung am Tonband erhöht die Dynamik, sagt aber nichts ohne Modulation durch Input (etwa Sprache und Musik). Aus medienarchäologischer Sicht ist der Tonkopf zunächst schlicht ein "Magnetkopf zur Aufzeichnung und Wiedergabe magnetischer Wellenlängen bei Tonband- und Videogeräten"¹⁶. Erst ein schmaler Ausschnitt im Spektrum dieser Wellen, die kultursprachliche Artikulation im NF-Bereich, prägt (neben allerlei Mitartikulation unwillkürlicher Signale) die Bandbreite des Mediums.

Die Eigenart technologischer Medien ist gerade, daß Menschen durch sie an etwas erinnert werden, was ebensowenig bisherige Kulturtechnik ist wie reine Natur; in Technologien ereignet sich etwas Menschenfernes, das dennoch erst in Kopplung an kulturelle Semantik und Modulation seine unverwechselbare Verlockung *induktiv* entfaltet, gleich dem Sirengesang in Homers *Odyssee*.

Eine Erdung der Nachrichtentheorie: Medienökonomie

Die Fraktion "Die Grünen" plant im Deutschen Bundestag den Antrag einzubringen, Streaming-Plattformen wie Netflix oder Youtube die mit solchen online-Diensten verbundenen Energie- und Materialentsorgungskosten in Rechnung zu stellen.¹⁷ Dies meint die Kühlung der Server (respektive die energetische Rückführung der damit verbundenen Hitze), sowie die Rohstoffe (seltene Erden etwa) aus Mobiltelefonen und (anderen) Computern, um den Ressourcenverbrauch einzudämmen. Aus "medienökologischer" Sicht wird im technologischen Elektroschrott das Wort (*lógos*) nicht mehr Fleisch, sondern Leiche.

Hier schreibt sich, nach dem (mit der getakteten Uhr verbundenen) mechanistischen Weltbild des 17. und 18. Jahrhunderts, eine kulturtechnische Obsession des 19. Jahrhunderts fort: der „energetische Imperativ“ und die Thermodynamik. Beispielhaft dafür steht, nachlesbar im Gedächtnis des Archivs der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, der Name des Nobelpreisträgers für Chemie Wilhelm Ostwald. Beide, Maschinen wie Lebewesen, waren ihm um 1900

¹⁶ Gerd Klawitter, Funk-Lexikon. Begriffe aus der Funktechnik leichtverständlich erklärt, Meckenheim (Siebel) 2. überarb. u. erw. Aufl. 2001, 156

¹⁷ Radiomeldung vom 11. Dezember 2019 (Deutschlandfunk)

„Energietransformatoren“ mit dem Zweck, „die Energieumwandlungen *so zweckmäßig wie möglich* durchzuführen“.¹⁸ Dem setzt dann Norbert Wiener (jenseits von Materie und Energie) den Begriff der Information entgegen.

Doch Norbert Wieners kybernetischer Definition der Information zufolge bleibt davon das Wesen der digitalen Kommunikationsgesellschaft im Kern unberührt: "Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day."¹⁹ Ein konkretes Szenario dafür ist die Weise, wie Charles Babbage seine Analytical Engine techno-logisch der zeitgleichen Dampfmaschine entgegensetzte: eine ähnliche Apparatur im Sinne der tatsächlichen Hardware aus dampfgetriebener Mechanik, doch wesensverschieden als symbolische Maschine - ähnlich radikal, wie der in der Thermodynamik entwickelte Entropiebegriff von Shannon 1948 zu einem Maß mittlerer Informationsdichte umgedeutet wird.

DEFINITIONEN, ARCHÄOLOGIE UND WISSENSCHAFT TECHNISCHER MEDIEN

Radikal techno-logische Medienarchäologie

Medienarchäologie als Forschungsmethode ist radikal in ihrer Subjektferne. Technomathematische Ästhetik aber ist alles Andere als menschenfern. Der den Menschen als Wissenswesen definierende *lógos* (die diagrammatische Vernunft) kommt in der materiellen Entlastung von in den irreduzibeln physiologischen und psychischen Idiosynkrasien des Subjekts überhaupt erst zur *Geltung* (im emphatischen Sinne des anthropischen Prinzips). Insofern handelt es sich bei Technologien nicht um externe Verkörperungen des *lógos*, sondern sein gleichursprüngliches epistemisches Experiment.

Anwendungen der Medienarchäologie sind radikal insofern, als sie die üblichen diskursiven Einbindungen untertunnellend *medias in res* der betreffenden technologischen Szenarien geht. Gegenüber der bloß anschaulichen Variante (der "*hands-on*"-Zugriff auf Hard- oder auch Softwarekonfigurationen als technische Artefakte zum Zwecke ihres *reenactment*²⁰ betrifft dies insbesondere das techno-mathematischen

18 Wilhelm Ostwald, *Maschinen und Lebewesen* (1911), in: ders., *Der energetische Imperativ*, xxx, 130; dazu Stefan Rieger, *Die Individualität der Medien. Eine Geschichte der Wissenschaften von Menschen*, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2001, 473 f.

19 Norbert Wiener, *Computing Machines and the Nervous System*, in: ders., *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, Cambridge, Mass. (M. I. T. Press), 2. Aufl. 1962 [*M. I. T. 1948], 116-132 (132)

20 Etwa Andreas Fickers, *Plädoyer für eine experimentelle Medienarchäologie*, in: *Technikgeschichte*, Bd. 82, Heft 1 (2015), 1-18

Zusammenfügen im *computing*.²¹ Denn hier wird die Begegnung von *lógos* und Materie *unsymbolisch real*.

Das unaufhörliche Bemühen um eine techniknahe Mediendefinition

Frei nach Georg Friedrich Wilhelm Hegel heißt Medientheorie vor allem harte Arbeit am technologischen Begriff, um den bisweilen sehr allgemeinen Begriff "Medien" auf der Basis seiner wechselnden technologischen Konfigurationen so präzise als möglich zu (re-)definieren. Techniknahe Medientheorien gründen nicht auf metaphysischen Werten, sondern wandeln sich mit ihren konkreten Gegenständen, den Medientechnologien, selbst. Im Kern des technischen Medienbegriffs stehen Signale als Träger von Information - die Möglichkeitsbedingung ihrer Übertragung, Speicherung und schließlich auch ihrer mathematischen Verarbeitung (Digital Signal Processing). Daraus ergibt sich eine Definition für das Zeitalter der symbolverarbeitenden Maschine: Der Computer als Medium ist etwas elektronisch Reales, das etwas Symbolisches (binäre Zeichenketten, Software) implementiert.

Gerade die Nähe zum technischen Wissen ermöglicht, Erkenntnisfunken daraus zu schlagen, die von kultureller Relevanz sind. Eine spezielle Methode solcher Forschung ist Medienarchäologie, die nicht etwa nur obsoletere Technologien der Vergangenheit ins Bewußtsein ruft, sondern deren wesentliche analogen und digitalen Grundprinzipien kritisch offenlegt, die in der Gegenwart fortwirken.

So verlangt etwa die Praxis von RFID als Objektidentifizierung *via* Radarwellen, die in Supermärkten und Bibliotheken längst universal geworden ist²², einerseits nach präziser Analyse im Sinne der Elektronik, andererseits nach epistemologischer Reflexion, die solches Bemühen eines konkreten medienwissenschaftlichen Studiums und die damit einhergehende "Pein im Detail" (Rosol) als methodisches Bekenntnis erst rechtfertigt.

"Der liebe Gott wohnt im Detail" (Aby Warburg). Den monotheistischen Fluchtpunkt sucht die medienarchäologische Methode durch technologische Erkenntnis zu ersetzen; somit wird das medienarchäologische Argument erkenntniswissenschaftlich. Für das medien"forensische" (Kirschenbaum) oder auch "textkritische" (Medienphilologie) Verfahren des detailgenauen Hinsehens (Mikroskopie) liegt die akademische Kunst darin, gerade aus den technischen Details

21 Stefan Höltgen, Diss. B

22 Christoph Rosol, RFID. Technik - Geschichte - Objekte, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 201x

Wissensfunken zu schlagen und zu wissen, welche dieser Details nicht bloß von ingenieurstechnischem Interesse sind; aus dieser medien"forensischen" (Kirschenbaum) bzw. quellenkritischen (Fridolin Kehr) technik- respektive medienepistemologischen Fokussierung resultiert indes eine notwendige Beschränkung: daß die größeren Systemzusammenhänge aus dem Blick geraten, wie sie wiederum Systemtheorie, Kybernetik und neuerdings "ANT" behandeln.

Diese Sichtweise kulminiert in der These, daß Medientechnologien eine eigenständige Zeitform darstellen. Ein technisches Ding ist ein "Medium" erst im Vollzug. Signal- und datenverarbeitende Medien erzeugen in operativer Evidenz Tempor(e)alitäten. Frühe Werke der Videokunst brachten es zum Ausdruck: "It is predominantly the process which is on exhibit."²³

"Unter *Zeitobjekten* im *speziellen Sinn* verstehen wir Objekte, die nicht nur Einheiten in der Zeit, sondern die Zeitextension auch in sich enthalten."²⁴ Operative Medien sind nicht nur Zeitobjekte, sondern immer auch Zeitsubjekte im Sinne eigenzeitlicher Vollzugsmächtigkeit. Hochtechnologie operiert quasi-musikalisch (neuerdings "algorhythmisch"²⁵) in der Zeit.

Medien, techno-logisch begriffen

Lange Zeit war das "Medium" ein Begriff der Physik als Bezeichnung für elementare Stoffe wie Luft und Wasser. Menschliche Kulturen aber haben Apparaturen geschaffen, die mehr als nur passive Elemente sind. Technologische Medien haben kulturelle Kommunikation in die Lage versetzt, Nachrichten selbständig, d. h. weitgehend losgelöst von menschlichem Mittun, zu senden, zu übertragen, zu empfangen, zu speichern und weiterzugeben. Recht eigentlich beginnt die Epoche der selbsttätigen Medienprozesse (nach der Reproduktionstechnik des Buchdrucks) mit der Photographie (1839), gefolgt vom Phonographen zur akustischen Signalspeicherung (1877) und der technischen Reproduzierbarkeit von Bewegung als Kinematographie (1895). Mit Walter Benjamin und anderen Denkern technischer Kommunikationsprozesse, etwa Bertolt Brecht, haben sich dann erste Medientheorien *avant la lettre* ausformuliert, ohne jedoch den

23 Eigenwelt der Apparatewelt [Katalog Ars Electronica], hg. v. David Dunn, Linz 1992, 20

24 Edmund Husserl, Die Vorlesungen über das innere Zeitbewußtsein aus dem Jahre 1905, in: ders., Zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins (1893-1917), Den Haag 1966, 3-98 (23)

25 Siehe Shintaro Miyazaki, *Das Algorhythmische*. Microsounds an der Schwelle zwischen Klang und Rhythmus, in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 383-396

Medienbegriff explizit zu machen.²⁶ Wirklich diskursmächtig ist der Medienbegriff erst seit der Epoche geworden, für die Marshall McLuhans Monographie *Understanding Media* (1964) ein Indiz ist.²⁷ Als McLuhan 1964 den Begriff des "Mediums" zum Buchtitel nobilitierte, begründete er gleich im ersten Kapitel ("The Medium is the Message") einen neuen Typus von Wissenschaft der technischen Medien, nämlich die Untersuchung der Weisen, wie die technische Form auf der subkulturellen Ebene die menschliche Wahrnehmung strukturiert. In ähnlicher Weise hat Friedrich Kittler mit *Grammophon - Film - Typewriter* (1986) in technischer Konkretisierung von Lacans psychoanalytischen Kriterien des Realen, des Imaginären und des Symbolischen Medienwissenschaft von Literatur- und Kommunikationswissenschaft zugleich emanzipiert. Technologische Medien waren vornehmlich in ihrer elektronischen Form (als Radio und Fernsehen, später Computer und Internet) dermaßen wirklichkeitsprägende Faktoren im Haushalt der Gesellschaft geworden, daß sie nach einer eigenständigen Theorie verlangten. Medienwissenschaft im eigentlichen Sinn entstand in jenem Moment, als die herkömmliche Publizistik an der Analyse der Technologien von Kommunikation scheiterte.

Im Unterschied zu vielen geisteswissenschaftlichen und ästhetischen Begriffen, die an den philosophischen Fakultäten der Universität thematisiert werden, zeichnet es Medien aus, daß sie zugleich physikalische und gedankliche, d. h. buchstäblich "techno-logische" Wesenheiten darstellen; damit ist ihr philosophischer Begriff - formuliert in der Sprache der Elektrotechnik - im Realen der Welt "geerdet", in tatsächlichen Apparaturen (analogtechnische Medien) und verdinglichter Logik (Digitalcomputer). Mehr denn je kommt in Technologien der Medienbegriff zu sich. Mit der in Mikroprozessoren verkörperten Turing-Maschine *alias* "Computer" tritt neben die Hardware als Ort von Medienprozessen - also hochkulturelle Artefakte zu Zwecken der (Signal-)Übertragung - der *logos* der Mathematik. Damit ist Mediengeschichte nicht mehr nur Technikgeschichte im Sinne von Apparaten und Maschinen, sondern verlangt ebenso nach einer Archäologie der diagrammatischen Vernunft im Kontext photochemischer, elektro-mechanischer und elektronischer Medien. Zur Differenzierung einer technologisch ausgerichteten Medienanalyse gegenüber publizistischer Massenmedienforschung bietet sich der Begriff der *Mediamatik* an, in dem ebenso die notwendige Kenntnis von Medienphysik wie von Informatik geborgen ist.

Technologie zerfällt - dem Kompositum entsprechend - in zwei Zeitweisen

26 Walter Benjamin, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit [1. Fassung 1935], 2. Fassung 1936, in: ders., Gesammelte Schriften, hrsg. von Rolf Tiedemann / Hermann Schweppenhäuser, Bd. 1: Abhandlungen, 2. Aufl. Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1978, 471-508; Bertolt Brecht, Der Rundfunk als Kommunikationsapparat, in: ders., Gesammelte Schriften Bd. 18, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1967, 127-134

27 Marshall McLuhan, *Understanding Media. The Extensions of Man*, New York (McGraw Hill) 1964

des kulturellen Daseins: einmal *téchne*, d. h. die jeweilige materiellen Realisierungen und Implementierung im Realen der Physik; zum Anderen *logos*, ein geradezu metahistorisches Wissen, das sich in den jeweils aktuellen symbolischen Kulturtechniken niederschlägt. Der Medienbegriff spaltet sich damit in seine technischen (elektrophysikalischen) und seine funktionalen (logischen, informationstheoretischen) Vollzugsweisen. Im *technischen* Sinne wirken Medien als etwas, das nicht wie Werkzeug schlicht energetisch auf Materie einwirkt, sondern als materieller Kanal für Signalvorgänge²⁸ fungiert. Im *logischen* Sinne verkörpern Medien einen Modus der Kontrolle (Codes im Sinne der mathematischen Theorie der Information).

Die Medienrealität zerfällt in physikalische Materialität (das Reich der Technik) einerseits, und in logische Operationen (Symbole der Mathematik) andererseits. Beides konvergiert im Digitalcomputer; sein technologischer Begriff birgt beide notwendigen Komponenten - technische Elektronik einerseits, informatische Software andererseits.

Der Epistemologe und Wissenschaftshistoriker Michel Serres unterscheidet deutlich zwischen Technik und Technologie: Er setzt den „harten“, auf entropischer Ebene arbeitenden Techniken der Industriellen Revolution (thermodynamische Maschinen) die „sanfte“ Technologie der Datenträger auf negentropischer Ebene entgegen: „Daher behalte ich den Ausdruck 'Technologie' jenen Artefakten vor, die mit Zeichen, also mit dem Logos umgehen, und stelle ihnen die 'Techniken' entgegen, deren energetischer Wirkungsbereich um den Faktor 10^{16} höher liegt.“²⁹ Dies meint zugleich eine Entweltlichung, die Differenz zwischen Kulturtechniken und Technologien der Kommunikation: "Die lokale Geometrie oder Topographie weicht einer Arithmetik oder Kryptographie der Zahlen."³⁰

Das Modell einer Spaltung der Natur in eine, die nur als wahrgenommene besteht (anthropozentrisch), und eine, die mathematisch formalisierbar und empirisch falsifizierbar ist, stammt nicht von ungefähr von einem Philosophen, der zugleich Mathematiker war: Alfred North Whitehead. Doch tatsächlich ist es die Mathematik im Verbund mit den technischen Medien, die etwas Drittes zwischen Natur und Kultur schiebt - buchstäblich ein *medium*.

Dabei liegt die ganze Differenz zwischen digitaler und analoger Welt, zwischen Computer und körperhafter, physikalischer Natur in der zwischen Rauschen (dem Reich der reellen Zahlen und der stetigen Prozesse) und Berechenbarkeit (in ganzen Zahlen) - eine Differenz, um die bereits Leibniz' Infinitesimalkalkül wußte, und aus deren Perspektive

28 Siehe Fritz Heider, Ding und Medium, in: Symposion, Bd. 1, Heft 2 (1927), 109-157

29 Michel Serres, Der Mensch ohne Fähigkeiten. Die neuen Technologien und die Ökonomie des Vergessens, in: Transit 22 (Winter 2001 / 02), 193-206 (194 f.)

30 Serres 2001 / 02: 199

es Sinn macht, eine analytische Trennung zwischen audivisuellen, also an physiologische Schnittstellen adressierten Medien und solchen von Schrift und Zahl zu vollziehen. Um eine an sich fluguntaugliche Maschine, den Stealth Bomber F-117, dennoch zum Einsatz zu bringen, bedarf es nicht nur eines Bordcomputers als des eigentlichen Piloten, der die aerodynamischen Asymmetrien ständig umrechnet, also korrigiert und gegensteuert, sondern auch einer Außenhaut, die zum Brechen der feindlichen Radarstrahlen drastisch facettiert ist: eine Form, die sich durch Applikation *physikalischer Algorithmen* ergab, in „Analogie zur diskontinuierlichen Formation natürlicher Kristallstrukturen, an die das Flugzeug auf geradezu unheimliche Weise erinnert.“³¹

Symbolische Operationen und ihre Medien

Kultur- wie Wissenstechniken haben ihre zugleich materiellen und symbolischen Bedingungen. Zunächst privilegiert die alphabetische und geometrische Notation das analytische Denken. Flüchtige Aufschreib- und Zwischenspeichersysteme wie die Kombination aus Schreibgriffel und Wachstafel privilegieren im Unterschied zu nicht-löschbaren Inschriften prozessuales Denken.³² Wenn Mathematiker in Sand schreiben und mit Kieselsteinen kalkulieren, oder als "Papiermaschine" (Turing), lassen sich Algorithmen menschenseitig in Vollzug setzen. Nach dem Eintippen von Quellcode in Digitalcomputer und deren Kompilierung aber wird das Schriftmedium selbst operativ.

Das implizite und explizite Wissen der Meßmedien

Es ist charakteristisch für eine einerseits techniknahe, aber dennoch dezidiert akademische Medienwissenschaft, daß sie einerseits in der Philosophischen Fakultät verankert ist, mit ihrem Akzent auf theoretischer, epistemologischer, historischer, kulturtechnischer Reflexion ihrer Gegenstände. Zum anderen aber steht sie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät nahe, mit der Verwurzelung aktueller Medientechnik in Mathematik, Informatik, Ingenieurwissenschaften.

Radikalisiert im Sinne einer Aufspürung technischer Verwurzelungen einerseits und mathematischer Wurzel andererseits (*archai*) wird die nicht-human(isti)sche Perspektive *aus* statt *auf* Technologie (eine Grundprämisse der Object-Oriented Ontology) durch Medienarchäologie, derzufolge das latente Medienwissen als aufgespeichertes Kulturhandwerk verdichtet in den technischen Apparaturen liegt, *bevor*

31 Tom Hardy, Die unsichtbare Maschine. Gestaltung gegen alle Regeln, in: formdiskurs 1, Heft 1 (1995), 24-27 (26)

32 Siehe Theodor Gomperz, Griechische Denker, xxx, Bd. III, 165

es dann als Wissen zweiter Ordnung von Medienwissen(schaft) explizit entborgen wird.

Technische Medien sind verdinglichtes hochkulturelles Wissen. Weit darüber hinaus, nur als passive Apparaturen sozialer Kommunikation und des kulturellen Gedächtnisses zu dienen, bringen sie ihrerseits Wissen hervor. Fast alle gängigen Massenmedien sind zumeist als Meßmedien zu analytischen Zwecken entstanden (der Kymograph als Aufzeichnungsmedium im 19. Jahrhundert, die Chronophotographie von Muybridge und Marey), bevor sie zu Darstellungsmedien wurden; der industriell erfolgreiche Edison-Phonograph hat sein Vorspiel im Phonographen Léon-Scotts zur Sprachanalyse. Gleiches gilt für die Experimentalserien zum Elektromagnetismus von Faraday über Maxwell und Hertz zu Marconi, erst verzögert resultierend im Funkradio. Manche Medien werden gar aus Theorie selbst geboren, die im medienarchäologischen Sinne immer auch *operative* Mathematik meint: Fouriers Analysen und ihr apparativer Vollzug in den Helmholtz-Resonatoren führen bis hin zum elektronischen Synthesizer, und selbstredend Alan Turings Computer, der 1936 als Modell einer Papiermaschine zunächst zur metamathematischen Formulierung in einer Fachzeitschrift kam.

War naturwissenschaftliche Forschung im 19. Jahrhundert weitgehend allein mit aufwändigen Spezialapparaturen möglich, vermag der mobile Universalcomputer (das Smartphone) per Software respektive "Apps" selbst zum universalen Meßinstrument zu werden, um alle nur denkbaren zur Verhandlung stehenden (also: zu wissende) physikalische oder biologische Ereignisse zu modellieren, zu simulieren, zu emulieren.

In der Medizin leisten bildgebende Verfahren (*imaging*) eine virtuelle Anatomie des Körpers, und Software dient in der elektromagnetischen Erkundung (Prospektion) antiken Bodens der Datenarchäologie. Digitale Filter erlauben es, früheste Aufzeichnungen von Fernsehexperimenten wieder zum Erscheinen zu bilden.³³ Der Phonograph ermöglichte einst signalnahe linguistische sowie musikethnologische Laut- und Klanganalysen (die Gründung der Phonogrammarchiv in Wien und Berlin um 1900); in der Kombination aus Oszillographie und Magnettonaufzeichnung gab sich die menschliche Stimme als Frequenzereignis preis. Der Videorekorder war die Möglichkeitsbedingung akademischer Film- und Fernsehwissenschaft; im Sinne Marshall McLuhans wird ein "altes" Medium durch sein Nachfolgemedium überhaupt erst zum Gegenstand von forschender Analyse. Mit Meßmedien "verstrickt sich [...] die Frage der Erkenntnis *von* Medien unauflösbar mit der Frage der Erkenntnis *durch* Medien"³⁴; das gilt für

33 Siehe Donald McLean, *Restoring Baird's Image*, London (The Institution of Electrical Engineers) 2000

34 Oliver Lerone Schultz, Marshall McLuhan - Medien als Infrastrukturen und Archetypen, in: Alice Lagaay / David Lauer (Hg.), *Medientheorien. Eine philosophische Einführung*,

Neurowissenschaft insbesondere.³⁵ Hierin liegt das epistemologische Potential hochtechnischer Elektronik als *Wissensmedien*.

Medienwissenschaft umkreist zum einen das Wissen um apparative Techniken; zum anderen aber entwickelt sie Fragen, die zu bedenken solche Techniken aufgeben. Medientheorie ist der unwahrscheinliche Ort expliziter Reflexion dessen, was als implizites Medienwissens Praxis ist. Sie sucht symptomatologisch jene Fragen zu formulieren, auf welche real existierende technische Operationen längst die Antwort sind.

Medientheorie heißt vor allem Einsicht in das Wesen von *lógos* und *téchné*: "Dieses Wort bedeutet schon in der frühen griechischen Sprache dasselbe wie epistéme - d. h. eine Sache verstehen." Ding und Erkenntnis fusionieren dann in der Turingmaschine. "Der Grundzug des Erkennens liegt nach griechischer Erfahrung im Aufschließen, Offenbarmachen dessen, was als Anwesendes vorliegt. Ingleichen bedeutet das griechisch gedachte Herstellen nicht so sehr das Verfertigen, Hantieren und Operieren, sondern [...] ins Offenbare stellen als etwas, was vordem nicht als Anwesendes vorlag."³⁶ Technik meint im medienarchäologischen Sinne also nicht Handwerk, sondern verdinglichter Geist. Medientheorie wird damit zur Archäologie von Technizität.

"Zumal die Kernphysik sieht sich in eine Lage gebracht, die zu bestürzenden Feststellungen zwingt: daß nämlich die vom Beobachter im Experiment verwendete technische Apparatur mitbestimmt, was jeweils am Atom, d. h. an seinen Erscheinungen zugänglich ist und was nicht. [...] Die Technik ist mitbestimmend im Erkennen. Dies kann sie nur sein, wenn ihr Eigenstes selbst etwas vom Erkenntnischarakter an sich hat."³⁷

Ein von Fritz Heider 1927 veröffentlichter Aufsatz über "Ding und Medium" beschreibt zunächst physikalische, dann technische bedingte Vermittlungen: "Wir erkennen nicht nur Dinge, die unsere Epidermis unmittelbar berühren, sondern wir erkennen auch oft ein Ding durch etwas Anderes. Wir sehen zum Beispiel durch den Äther ferne Sterne; wir hören durch die Luft den Ton einer Glocke; wir erkennen am Barometerstand die Höhe des Luftdrucks [...]. Die Luftschwingungen sind Vermittlung, das Ticken meiner Uhr etwa Objekt des Erkennens."³⁸ Meßapparaturen sind als konkrete Verdinglichungen eine desto vollkommeneren Signalvermittlungen, je weniger "innenbedingt" ihr technisches Gefüge ist: "In einem Anzeigeapparat", etwa einem elektrischen Galvanometer, "muß etwas Unstarres sein, etwas, das den

Frankfurt / M. u. New York (Campus) 2004, 61

35 Douglas Adrian, *The Mechanism of Nervous Action: Electrical Studies of the Neurone*, London (Milford) 1932

36 Martin Heidegger, *Überlieferte Sprache und technische Sprache* [*Vortrag 1962], St. Gallen (Erker) 1989, 15

37 Heidegger 1962 / 1989: 16

38 Heider in Engell et al. (Hg.) 1999: 319

von außen kommenden Einflüssen folgt, etwas Mediumhaftes also."³⁹ Zugleich schreibt das Meßmedium an der Signalerkenntnis mit: "Sie haben vielmehr eine Eigengesetzlichkeit, sie machen aus dem auf sie Eintreffenden etwas Anderes, sie transponieren es in Veränderungen, die sinnlich mit größerer Genauigkeit wahrnehmbar sind. [...] Diese Transposition muß nun freilich sehr strenge gesetzmäßig erfolgen" - insofern eine technische Verdinglichung dessen, was in der Modellbildung Isomorphie heißt.

Wenn allein jene Interaktionen mit der Welt als Messungen *zählen*, die dauerhafte Spuren hinterlassen, haben folglich "nur aufzeichnende Geräte [...] die Macht, vielwertige Möglichkeiten in einwertige Tatsachen zu verwandeln."⁴⁰ Insofern sind technische Medien weiterzeugend, weil signal- und datengebend. Die analog-zu-digital-Wandlung erzeugt durch ihre binären Entscheidungen überhaupt erst Daten aus Signalen. Selbst was über menschliche Wahrnehmung gewußt wird, resultiert erst aus einer meßtechnischen Evidenz - etwa Hermann von Helmholtz' Meßgeräte der Lauf- und Latenzzeit von Nervenreizungen. Mit dergleichen Instrumenten wird damit unter umgekehrten Vorzeichen die Simulation der Wahrnehmung selbst ermöglicht.

Friedrich Nietzsche spekulierte (in seinem schriftlichen Nachlaß) über das Dynamometer, das Kraftmeßgerät der Physiologie des 19. Jahrhunderts und Medium zur Verzifferung des Menschen⁴¹, als "kaltblütigste Widerlegung" der antiken Dramentheorie als Ästhetik. Der Dynamometer macht die Erregung von Zuschauern in Theatern *aisthetisch* meßbar und behandelt Körper damit kybernetisch wie Maschinen. Der medienarchäologische Blick verlangt nach zwei Mitspielern: die Apparatur einerseits, die analytische Blickweise des Forschers andererseits. Aber erst mit der Messung von Nervenreizungen im subliminalen Bereich (Hermann von Helmholtz) wird dieses Verfahren wirklich zeitkritisch.

Sobald Technologien welterschließende Funktionen erlangen, die dies- und jenseits der physiologischen Kanalkapazität der unmittelbaren

39 Fritz Heider, Ding und Medium, in: Symposion, Bd. 1, Heft 2 (1927), 109-157 (139); Wiederabdruck (Auszüge) in: Claus Pias / Joseph Vogl / Lorenz Engell et al. (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart (DVA) 1999, 319-333

40 Nick Herbert, Nur Werner allein hat die nackte Realität gesehen. Vorschlag für eine wirkliche "Neue Physik", in: Gottfried Hattinger u. a. (Hg.), Ars Electronica 19xx, Virtuelle Welt / xxx, Linz 19xx, 39-50

41 In diesem Sinne der Vortrag von Christoph Windgätter, Körper er-zählen. Zu Funktion und Geschichte des Dynamometers, im Rahmen des Kolloquiums *Medien, die wir meinen* am Lehrstuhl Medientheorien, Humboldt-Universität zu Berlin, April 2005

menschlichen Sinnesorgane liegen⁴², unterlaufen sie die Extensions-These McLuhans.

Medien, vom Kanal her gedacht

Medien im technisch begriffenen Sinne sind sowohl die materiellen wie die symbolverarbeitenden Artefakte der Kommunikation. In deren Zentrum steht der Kanal.⁴³ Der vortechnische Medienbegriff ist der eines physikalischen "Dazwischen": das aristotelische *to metaxy*⁴⁴, die Bezeichnung für Luft oder Wasser als Bedingung und Widerstand kommunikativer Akte zugleich, aus dem sich in der mittelalterlich-scholastischen Übersetzung *medium* ergab.

Indem Aristoteles im Begriff von *to metaxy* buchstäblich "das Dazwischen" der Sinneswahrnehmung denkt, ist sein Medium geradezu nachrichtentechnisch vom Übertragungskanal her gedacht.⁴⁵ Zwar manipuliert das *Dazwischen* die Signale, bringt sich selbst dabei aber scheinbar zum Verschwinden und schreibt damit die aus der Rhetorik vertraute Figur der Dissimilation fort. Dieses Verschwinden geht als techno-phänomenologische Figur von den physikalischen auf die technischen Medien über.

Den rein naturwissenschaftlichen Begriff eines Dazwischen läßt die technomathematische Epistemologie der Neuzeit hinter sich. Der klassische Begriff von Telekommunikation meint die un-natürliche Übertragung von Dingen, Signalen und Zeichen.⁴⁶

Der technische Kanal bildet das zwischen Sendung und Empfang der Nachricht stehende Übertragungssystem, inklusive Kodierung und Dekodierung. Genau hier kann Störung auftreten. Der Kanal ist damit nicht nur ein geformtes materielles (Koaxialkabel, ein Frequenzband oder ein Lichtstrahl), sondern im weiteren Sinne auch ein technomathematisches Gebilde.⁴⁷ Gerade in der Epoche algorithmisch

42 Sybille Krämer, Was haben Medien, der Computer und die Realität miteinander zu tun? in: dies. (Hg.), Medien - Computer - Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1998, 15

43 Claude Shannon / Warren Weaver, The Mathematical Theory of Communication [*1949], Urbana (Univ. of Illinois Press) 1963, 34. Siehe auch Alexander Roesler / Bernd Stiegler (Hg.), Grundbegriffe der Medientheorie, Paderborn (Fink) 2005, Eintrag "Kanal"

44 Siehe Emmanuel Alloa, Metaxu. Figures de la médialité chez Aristote, in: Revue de Métaphysique et de Morale, Bd. 106, Heft 2

45 Samuel Weber, Virtualität der Medien, in: Sigrud Schade / Christoph Tholen (Hg.), Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien, München (Fink) 1999, 35-49 (47), unter Bezug auf die Bücher II und III von Aristoteles, Über die Seele (*peri psyches*)

46 Harold Innis, Empire and Communications, Oxford (Oxford UP) 1950

47 Hans-Joachim Flechtner, Grundbegriffe der Kybernetik, Stuttgart (Wiss. Verlagsgesellschaft) 1966, 20

intelligenter "neuer Medien" wird jedoch die Übertragung zunehmend durch die Methoden vorwegnehmenden Berechnung ("Echtzeit") unterlaufen⁴⁸, die radikale Mathematisierung des Kanals in der Nachrichtentechnik. Der "Kanal" als zur Definition des Mediums zentraler Begriff muß gegenwärtig dynamischer denn je begriffen werden, in beständiger Metamorphose.

Die Morse-Telegraphie hat elektrische Impulse als Signal durch Kabel übertragen; gegenüber der physikalischen Transportmetaphorik kommt hier entscheidend die Kodierung der Zeichen hinzu. Mit der drahtlosen Telegraphie (*alias* Rundfunk) beginnt der Moment, wo ein technisches Medium seinen Übertragungskanal selbst erzeugt; dies ist keine rein technische, sondern auch epistemologische Qualität. Elektromagnetische Wellen erfordern kein physikalisches Element wie etwa die akustischen Schallwellen; sie übertragen sich als selbstdefinierende Medien auch im Vakuum. Mit dieser Entdeckung löste sich uralte Theoriefiktion namens "Äther" buchstäblich in Luft auf, und der Medienbegriff wurde selbst technogen. Nachdem James Clerk Maxwell die Existenz elektromagnetischer Wellen mit mathematischen Mitteln nachgewiesen hatte, machte sich Heinrich Hertz nach 1880 daran, solche Radiostrahlungen systematisch zu experimentieren. Den hochfrequenten elektromagnetischen Wellen lassen sich ihrerseits niederfrequente Signale (Sprache, Klänge) aufprägen. Die Modulation einer Trägerwelle durch eine Signalwelle ist das Prinzip des Rundfunks. Die von Lee De Forrest erfundene Gitterröhre (Triode) von 1906 und ihre Schaltung war die medienarchäologische Bedingung von Elektronik als freier Steuerung (fast) trägheitsloser Elementarteilchen. Von hier aus führt der Weg über den Transistor (William Shockley u. a. 1948) bis hin zum integrierten Schaltkreis.

Technomathematik: Von der Medien- zur Computerwissenschaft

Die Moderne war geprägt durch energetische Maschinen: eine Verbindung von trägen Körpern, die derart angeordnet sind, daß sie nach bestimmten festgelegten Bewegungen Arbeit verrichtet.⁴⁹ Algorithmen als symbolische Maschinen (Abfolgen diskreter Schritte) sind frei programmierbar. Zum wirklichen und wirksamen Computer aber wird das theoretische Modell der Turing-Maschine erst dann, wenn es in der physikalisch realen technischen Welt (und damit auch in der Zeit) implementiert ist (die bis heute gültige von-Neumann-Architektur). An die

48 Siehe Bernhard Siegert, *Relais. Geschichte der Literatur als Epoche der Post*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1993; ferner Bernhard Vief, *Die Inflation der Igel. Versuch über die Medien*, in: Derrick de Kerckhove / Martina Leeker / Kerstin Schmidt (Hg.), *McLuhan neu lesen. Kritische Analysen zu Medien und Kultur im 21. Jahrhundert*, Berlin (transcript) 2008, 213-232

49 Siehe Franz Reuleaux, *Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens*, Braunschweig (Vieweg) 1875

Stelle von Materie und Energie des Transports tritt in der digitalen Medienkultur mit der Allianz von Computer und Elektrizität eine transklassische Informationsästhetik: Morphing, Felder, Datenwolken, Stochastik. Mit der Dominanz algorithmischer Artefakte verschiebt sich die medientechnische Weltordnung von der analogen Signalübertragung hin zur alphanumerischen Mediamatik, die mit Unwahrscheinlichkeiten zu rechnen gelernt hat.

Von daher steht es an, den bisherigen Medienbegriff zu überdenken: einerseits die mathematische ("digitale", algorithmische) Berechenbarkeit der physikalischen Welt; andererseits die maschinale Einschreibung dieses analytischen Wissens ins Materiale. Der diskrete Computer ist keine evolutionäre Eskalation der traditionellen Rechenmaschinen, sondern die Mechanisierung bzw. Elektrifizierung der mathematischen Logik selbst. Es werden nicht mehr allein Signale gewandelt, übermittelt und gespeichert (die "analogen" hochtechnischen Medien, etwa Radio und Fernsehen), sondern als Information (Daten) prozessiert.

Gegenüber den vergangenen Jahren, in denen die techniknahe Medienwissenschaft sich primär der Hardware widmete⁵⁰, tun sich in der Epoche sogenannter "social media" neue Forschungsfelder auf. Der Computer wird in Form von *cloud computing* zunehmend ausgelagert und als *ubiquitous computing* radikal miniaturisiert, und er kommt weitaus weniger als eigenständiger Prozessor denn gekoppelt an Netze zum Einsatz. An die Stelle von Kommandozeilen wie in Zeiten klassischer Programmierung treten in intelligenten Kommunikationsmedien "Apps" - deren Handhabung das Gegenteil maschinennaher Kenntnis von Computersprachen darstellt. Daraus resultiert nicht nur die Entwicklung einer epistemologisch gedeuteten Medienökonomie, sondern ebenso ein neues Aufgabengebiet für medientheoretische Analyse. Exemplarisch dafür steht der Wandel in der Radiokultur; unter den Bedingungen der digitalisierter Technologien von Produktion und -sendung wird aus dem klassischen Rundfunk ein Format im Internet (*streaming radio*).⁵¹ Vergleichbar damit ist die Frage nach dem Wesen digitaler Bilder, die aus aktiv *medienarchäologischer* Sicht (nämlich im Computer) vielmehr eine mathematischen Funktion von Speicheradressen und Formatierungen darstellen.

Die "Halbwertszeit" der Gültigkeit von Medientheorien, die für die alphabetische Schriftkultur gut 2500 Jahre und für die Gutenberg-Galaxis der drucktechnischen Wissensreproduktion immerhin noch 500 Jahre weitgehend stabil war) verkürzt sich dramatisch bis zu dem Punkt, wo die

50 Friedrich Kittler, *There is no software*, in: ders., *Draculas Vermächtnis*. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 1999

51 Andreas Bade, *Das Internet als programmbegleitendes Medium des Hörfunks*. Historische Entwicklung von Internet, Radio und ihrer Medientheorien, Hamburg (Diplomica Verlag) 2009, 57-86

schrumpfende temporale Quantität solcher kulturtechnischen Intervalle in eine neue Qualität umschlägt: die Notwendigkeit einer in sich dynamischen Medientheorie, die von andauernder Transformation ausgeht und sich in Echtzeit gekoppelt an ihre Objekte weiterentwickelt. Der Unterschied zur klassischen Emphase disziplinären Selbstbewußtseins ist die Einsicht, daß solche Definitionen keine Letztgültigkeit beanspruchen dürfen, sondern ihre *time-to-live* kennen (um hier einen Fachbegriff der zeitkritischen "Ping"-Technologie von Datentransfer im Internet zu bemühen). Denn kaum ist eine Medientheorie entwickelt, um eine Mediensituation zu analysieren, hat sich die technologische Lage zumeist bereits geändert. So ist beispielsweise unklar, ob für Rundfunk im Datennetz die Zukunft in leistungsfähigeren Breitbandkabelnetzen oder Funktechnologien (UMTS) liegt. Medientechnologien haben nicht mehr die Zeit, zum Standard (und damit zum Massenmedium im engeren Sinne) zu werden, und vormalige technisch autonome Einzelmedien transformieren zu rein digitalen Formate.⁵² Diese Epoche führt zu einer Verunsicherung des Medienbegriffs selbst; laut Kittler wird der umfassende "Medienverbund auf Digitalbasis [...] den Begriff Medium selber kassieren"⁵³. Auch das heißt Medienwissen.

MEDIEN (MIT MCLUHAN) VERSTEHEN. Der sinnesphysiologische Medienbegriff

Understanding Media

Zustandegekommen ist Medienwissenschaft, als im kulturellen Diskurs ihre Gegenstände im hochtechnischen Sinn buchstäblich unübersehbar und unüberhörbar wurde – mit Radio und Fernsehen. Am Anfang stand nicht Aristoteles' Begriff des medienphysikalischen Dazwischen (Luft und Wasser als *to metxy* in der optischen und akustischen Signalübertragung), sondern der US-amerikanische Auftrag zur Studie *Understanding Media* an den kanadischen Literaturwissenschaftler Marshall McLuhan. Indem dieser die sorgenvolle pädagogische Frage nach dem Einfluß von Fernsehinhalt auf Heranwachsende vom Kopf auf die Füße stellt und die eigentliche Medienbotschaft fokussierte, erwuchs daraus ein Werk, das erstmals technische Medien zum Buchtitel machte und die dementsprechend akademische Disziplin begründete, im ehemaligen Coach House auf dem Universitätscampus von Toronto.

Es waren im Kern vor allem hochtechnische Medien wie Radio und Fernsehen, die Marshall McLuhan 1964 im Namen von *Understanding Media* wissenschaftlich diskursfähig machte. Obgleich seine Analysen selten in die epistemogenen technischen Details gehen, ist sein Talent

52 Stefan Heidenreich, FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts, München / Wien (Hanser) 2004

53 Friedrich Kittler, Grammophon - Film - Typewriter, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 8

doch das Gespür, auf entscheidende technologische Momente zu verweisen. Diese sind nicht schlicht Eskalationen bisheriger Kulturtechniken wie das Alphabet oder andere Werkzeuge und symbolischen Praktiken, sondern bilden geradezu medienökologische Sphären: die Gutenberg-Galaxis einerseits, der "acoustic space" elektronischer Kommunikationswelten andererseits. Indirekt (und rückblickend eher unerwartet) kommt es im symbolisch programmierbaren, zugleich aber zu 100 % aus elektronischer Hardware bestehenden Computer zur Verschänkung dessen, was McLuhan in the 1960er Jahren noch gegeneinander ausspielte. Die Aufhebung dieser Antithese ist *computing*. Denn Grundfunktion von Medien sind längst nicht mehr nur "Informationen zu speichern und zu beschleunigen"⁵⁴, sondern sie mit algorithmischer Intelligenz umzugestalten. Computer stellen nicht schlicht eine Eskalation der elektronischen Medien dar, und Elektronik selbst ist schon etwas Anderes als Elektrizität. McLuhan hat die für den Begriff der Elektronik entscheidende Rolle der Elektronenröhre vielleicht mit medienarchäologischer Intuition geahnt, als er die Edisonsche Glühbirne zum Umschlagmotiv der Originalausgabe von *Understanding Media* wählte; ihre Ableitung in der Diode (dem "Edison-Effekt") und ihre Konkretisierung in Form der gittergesteuerten Triode aber hat er thematisch verkannt. Ihrem innertechnischen Kosmos hätte er vielleicht statt dem allzu menschlichen "Sport" ein Kapitel in *Understanding Media* widmen sollen. Zwar diagnostiziert McLuhan die Symptome der hochtechnischen Medienkultur instinktsicher, bemüht sich aber nicht um die signalnahe Analyse der sie begründenden Medientechnologie. Zum medienepistemischen Sprung von der Glühbirne zur schaltenden Diode und rückgekoppelten Triode, also von der energetischen Elektrizität zur intelligenten Elektronik, lesen wir vielmehr McLuhans Zeitgenossen Gilbert Simondon.⁵⁵

Ein Erbe des 19. Jahrhunderts: Organizistische, mechanische, energetische und psychophysikalische Medientheorien

Medien verkörpern heute eine technologische Kombination von Elektronik einerseits und Informatik andererseits. Der Informationsbegriff hat ein Erbe des 19. Jahrhunderts abgelöst: jenen Organizismus, der seinerseits an die mechanistisch geprägte Zeit des Weltbildes in Barock und Aufklärung getreten war.⁵⁶ Ernst Kapps *Philosophie der Technik* formulierte 1877 eine theoretische Linie, die sich bis hin zu Herbert Marshall McLuhans Begriff von technischen Medien als Prothesen des

54 McLuhan 1968: 172

55 Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques*, Paris (Aubier) 1958; Neuauflage 2005. Dt: *Die Existenzweise technischer Objekte*, Zürich (Diaphanes) 2012

56 Siehe Jessica Riskin, *The Defecating Duck, or, the Ambiguous Origins of Artificial Life*, in: *Critical Inquiry* Bd. 29 Heft 4 (2003), 599-633 [www.uchicago.edu/research/jnl-crit-inq/issues/v29/v29n4.html]

(defekten) Menschen zieht. Dieser Ansatz Kapps läßt sich erweitern mit Blick auf Techniken der Selbstkonstitution, des Humanwerdens des Menschen überhaupt. Was wäre eine Definition des Menschen ohne die kulturell erworbene Kompetenz zur Symbolverarbeitung, von Lesen und Schreiben etwa, welcher alphanumerischer Symbole auch immer er sich dabei bedient (Alphabete, Kodierungen, Programmierung)?

Doch Prothesen des Menschen im Sinne Kapps und McLuhans sind längst nicht mehr nur Apparate, Aggregate und Symbole, sondern auch Psychopharmaka, biotechnologische Implantate und prothetische Gewebe aus organischem Material. Im Namen der sogenannten Lebenswissenschaften wächst hier der Medienwissenschaft eine Konkurrenz heran, die inzwischen bis auf die Ebene neuroinformatisch betriebener Bio-Chips reicht. Die Wissenschaftsgeschichte erinnert, daß beide Blicke und Praktiken bereits im 19. Jahrhundert mannigfach auf der Ebene physiologischer Wahrnehmungsexperimente verschränkt waren, die einerseits auf menschliche Sinne zielten, andererseits nur mit hochtechnischen Meß- und Darstellungsapparaturen zu bewerkstelligen war. Hermann von Helmholtz, ein Protagonisten der Sinnesphysiologie im Berliner 19. Jahrhundert, stellte buchstäblich zeitkritische Untersuchungen darüber an, mit welcher Geschwindigkeit eine durch Nervenreizung ausgelöste Empfindung ins Bewußtsein tritt. Wie auch für ähnlich gelagerte Versuche seiner Kollegen Wilhelm Wundt und Sigmund Exner bedurfte es zur Entdeckung und Vermessung dieser neuen Mikrophysiologie von Zeit medientechnischer Experimentalaufbauten und hochempfindlicher Laboranordnungen.⁵⁷ Längst unterlaufen die technischen Meßmedien das, was menschliche Sinne (Auge, Ohr) noch trennen; auf ästhetischer Ebene ahnte schon Johann Heinrich Lambert, daß eine Analogie zwischen Vokalen und Farben besteht. Ein Begriff wie "multimedial" ist anthropozentrisch als ästhetische Funktion menschlicher Wahrnehmung festgelegt.

Es kann seitdem rückwirkend und vorausblickend der Mensch selbst schon als Kommunikationssystem beschrieben werden (was dann zum Paradigma der Kybernetik wird). Die Ausstellung eines "gläsernen Menschen", der seinen Knochenbau und die Nervenleitbahnen sehen läßt, trainierte solche Vorstellungen im Deutschen Hygiene-Museum von Dresden in der Epoche der Weimarer Republik.⁵⁸ Eine populäre Publikation von Fritz Kahn zeigt "Das Auge als Kamera" in einem ausdrücklichen "Reizverarbeitungsmodell"⁵⁹:

1. Der stromauslösende Klingelknopf

1 Der unter dem Eindruck der Sinneswahrnehmung (a, b, c, d)

⁵⁷ Dazu Henning Schmidgen (Hg.), *Lebendige Zeit. Wissenskulturen im Werden*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2005

⁵⁸ Dazu Martin Roth (Hg.), *Der gläserne Mensch*, Ausstellungskatalog Deutsches Hygiene-Museum Dresden, 19xxx

⁵⁹ In: Fritz Kahn, *Das Leben der Menschen. Eine volkstümliche Anatomie*, Stuttgart 1926-1932, Bd. 4

arbeitende, energieauflösende Wille

a) Lichtstrahl;

b) Augenhintergrund;

c) Sehhügel (Zentrum der Wahrnehmung);

d) Sehzentrum (Zentrum des Erkennens);

e) Projektion der Erkenntnis auf den Willen.

2 Das vom Druckknopf eingeschaltete elektr. Element.

2 Das vom Willen in Erregung gesetzt motorische Zentrum.

3 Der stromleitende Draht.

3 Der erregungsleitende Nerv

4 Der den Strom in Bewegung umsetzende Unterbrecher

4 Die den Nervenstrom auf den Muskel übertragende motorische

Endplatte

5 Der vom Unterbrecher in Schwingung versetzte Klöppel

5 Der unter dem Nervenreiz zuckende Muskel

Es resonieren hier die elektro-physiologischen Experimente des späten 18. und des frühen 19. Jahrhunderts (der Myograph Ludwigs, Marey, von Helmholtz). Für Galvani ist der Frosch selbst Träger einer elektrischen Lebenskraft; bei Volta ist er schon zum tierischen Elektrometer transformiert, um am Ende ein Stromunterbrecher zu werden.⁶⁰ Dreh- und Angelpunkt ist Johannes Müllers physiologische Darstellung der Beziehung zwischen Reiz und Empfindung; sein Schüler Emil Du Bois-Reymond erforschte im Anschluß daran, ob Nerven elektrisch so verbunden werden können, daß es dem Auge möglich würde, Töne zu sehen, und dem Ohr, Farben zu hören.⁶¹

Sinnesphysiologie und Medientechnik

Aufgabe von Medientheorie ist es, technisch induzierte Theorien zu benennen. *A priori* ("von vornherein") bedeutet bei Kant: nicht aus der Erfahrung stammend, nicht durch sie gegeben oder irgendwie aus ihr ableitbar, sondern sie erst ermöglichend und bedingend⁶², also *Archiv* im generativen, nomothetischen Sinn Foucaults. Hermann von Helmholtz schließt an: Unser aus Sinnlichkeit (*aisthesis* oder „*Materie*, d. i. Empfindung“⁶³) und Verstand zusammengesetzte Erkenntnisapparat ist so angelegt, daß wir nicht anders können, als Dinge uns in Raum und Zeit vorzustellen (ebd.). Der Begriff des Erkenntnisapparats nimmt den

60 Zum Frosch als Meßmedium siehe den Beitrag von Stefan Rieger, in: Stefan Münker / Alexander Rösler (Hg.), Was ist ein Medium?, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2008, xxx

61 Jonathan Crary, Die Modernisierung des Sehens, in: Herta Wolf (Hg.), Paradigma Fotografie, Bd. I., Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2002, 67-81 (79)

62 Helmholtz, Die Tatsachen in der Wahrnehmung, hg. v. Schneider, Leipzig / Berlin (Teubner) 1927, Anhang III: Zur Terminologie, 31

63 Kant, zitiert nach: Eliane Escoubas, Zur Archäologie des Bildes. Ästhetisches Urteil und Einbildungskraft bei Kant, in: Volker Bohn (Hg.), Bildlichkeit. Internationale Beiträge zur Poetik, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1990, 502- (528)

"seelischen Apparat" im achten Kapitel von Sigmund Freuds *Traumdeutung* vorweg, der darin unter ausdrücklichem und nicht vage metaphorischem, sondern technisch präzisen Rekurs auf das Mikroskop und ein spezifisches Verfahren der Photographie (die auf Negativen, also Latenzzeit beruhenden Talbotypie) jene Funktionen des Seelenlebens als eine mediale Konstellation beschreibt, auf welche dann die französische *Apparatus*-Medientheorie zurückgreifen wird.⁶⁴

Als Funktion von elektrochemischer Nervenreizung und Signalübertragung ist der menschliche Erkenntnisapparat selbst schon "virtuelle" Signalverarbeitung; das Virtuelle meint seit den 1960er Jahren *per definitionem* alles, was "nur als elektronische Darstellung existiert und keine andere konkrete Existenz besitzt", zugleich aber die Eigenschaften der physischen Welt zu emulieren vermag.⁶⁵

Freuds Vorstellungen vom psychischen „Apparat“, die sich aus den physiologischen Laborexperimenten eines Emil Du Bois-Reymond und Hermann von Helmholtz ableiten, stehen in direktem Bezug zu elektrotechnischen und neurologischen Modellbildungen. Freuds Studien über Hysterie beschreiben zerebrale Leitungsbahnen als "viel verzweigte elektrische Anlage". Daß hier keine bloße Analogiebildung, sondern ein beschreibbarer, bio- bzw. psychotechnischer Zusammenhang besteht, ist eine grundlegende Vermutung der Kybernetik: daß nämlich Signalverarbeitung in Menschen wie in Maschinen nicht grundsätzlich verschieden läuft. Hugo Münsterberg, durch *The Photoplay* (1916) als einer der ersten Filmtheoretiker bekannt, hat seine Medientheorie gerade vor dem Hintergrund seiner Ausbildung in den psychophysiologischen Laboratorien entwickelt.

Aus dem bio-technologischen Wissenskomplex sind Theorieentwürfe von unmittelbar medienwissenschaftlicher Relevanz hervorgegangen: seien es Ernst Kapps *Grundlinien einer Philosophie der Technik* von 1877, sei es Franz Reuleaux' *Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens* von 1875. Indem zeitgleich Friedrich Nietzsche den philosophischen Begriff der Ästhetik (Baumgarten) auf Physiologie hin erdet, auf Prozesse der sinnlichen Wahrnehmung (*aisthesis*), wird er zum vielleicht „ersten Theoretiker unseres Medienzeitalters“ (so ein anderer Friedrich: Kittler). Damit ist das medienarchäologische Stratum angesprochen, insofern diese Ästhetik auf Impulsen und Signalen, nicht immer schon auf semiotisierten Zeichen beruht - die Fusion von *Gestalt* und *computing*. "Wenn Nietzsche vollends die attische Tragödie [...] als halluzinierte 'Lichtbilderscheinung' feiert, wird auch klar, daß die

64 Jean-Louis Baudry, Das Dispositiv: Metapsychologische Betrachtungen des Realitätseindrucks, in: *Psyche. Zeitschrift für Psychoanalyse und ihre Anwendungen*, 48. Jg., Heft 11 (1975 <??>), 1047-1074; Auszug in: Engell et al. (1999): 381-396 (382ff)

65 Jaron Lanier, Vater der "Virtual Reality", 1989, 108ff, zitiert nach: Jörg Lingnau, Die Oberfläche der Dinge oder Wie wird aus Medien und Kunst Medienkunst?, in: Knut Hickethier / Irmela Schneider (Hg.), *Fernsehtheorien*, Berlin (Sigma) 1992, 222-227 (222)

Opposition von Stillstand und Bewegung den zeitgenössischen Schritt von der Photographie zum Stummfilm nachgerade voraussetzt."⁶⁶

Technologische Medien von der physiologischen zur mentalen Erweiterung des Menschen

Ernst Kapp beschreibt 1877 die "durchgängige Parallelisierung von Telegraphensystem und Nervensystem von Seiten der Wissenschaft" sowie den "Telegraph auf der Schwelle, wo der Mechanismus sich vom sinnlich Greifbaren mehr und mehr entfernend, je nach der Feinheit des verwendeten Stoffes zur durchsichtigen Form des Geistes wird"⁶⁷ - womit er exakt die medienarchäologische Ebene der Transition von Elektromechanik und -physik zu Sinn(es)physiologie, dem Reich des Kulturellen, beschreibt. Seine Referenz ist eindeutig; von Helmholtz hatte die Nerven mit Telegraphendrähten verglichen: "Ein solcher Draht leitet immer nur dieselbe Art elektrischen Stromes, der bald stärker, bald schwächer oder auch entgegengesetzt gerichtet sein kann, aber sonst keine qualitativen Unterschiede zeigt."⁶⁸ Es wurde als der Index des Realen empfunden, was sich - im Unterschied zu bisherigen symbolischen Schrift- und Bildnotationen - "zeigt", oder zugespitzt formuliert: *zeitigt*, denn was sich hier zeigt, zeigt sich in seiner zeitkritischen Dimension.

"Dennoch kann man, je nachdem man seine Enden mit verschiedenen Apparaten in Verbindung setzt, telegraphische Depeschen geben, Glocken läuten, Minen entzünden, Wasser zersetzen, Magnete bewegen, Eisen magnetisieren, Licht entwickeln usw. Ähnlich in den Nerven" (Helmholtz ebd.). Somit wird als Ursache von Nervenreizung nicht mehr (wie in der elektrogalvanistischen Frühphase der Physiologie um 1800) eine Lebensenergie unterstellt, die Johannes Müller noch bemühte, sondern in einem dramatischen, vom Stand derzeit aktueller Nachrichtenübertragungsmedien induzierten Paradigmenwechsel eine Epistemologie des Signals (mithin also der Information) entwickelt.⁶⁹ Medienarchäologie untersucht Medien dementsprechend nicht auf der Ebene ihrer Semantik, sondern auf der Ebene des Zustandekommens von Signalen, der aller Kommunikation vorgelagerten operativen Vollzugsebene. Der symbolischen Ordnung des Mathematischen folgte die konkrete Realität des Techno-Mathematischen; Kodierungen finden nicht mehr bloß auf Papier, sondern in geistfäher Materie, sprich: techn-

66 Friedrich Kittler, *Optische Medien*. Berliner Vorlesung, Berlin (Merve) 2002, xxx

67 Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig (Westermann) 1877, Inhaltsverzeichnis (xi) zu Kapitel VIII "Der elektromagnetische Telegraph", 139-154

68 Helmholtz 1863/1913: 245

69 Dazu Wolfgang Hagen, *Gefühlte Dinge. Der Oralismus im Effekt des Elektrischen als die Entdeckung der Telefonie*, in: Stefan Münker / Alexander Roesler, *Telefonbuch. Beiträge zu einer Kulturgeschichte des Telefons*, Frankfurt 2000; erweiterte Fassung unter: <http://whagen.de/publications/GefuehlteDinge/GEFDING.HTM>

logifizierte Medien statt. Medienarchäologische Analyse zielt nicht auf das (eventuelle) Selbst-Bewußtsein von Materie an sich (wie in der neomaterialistischen Position), sondern auf technologisch informierte, und damit durch kulturelles Wissen aufgeladene Materie. Dies bleibt nicht ohne Konsequenzen für die Geschichtsschreibung technischer Medien, die als akkumuliertes Wissen einerseits der menschlichen Kultur und damit Historie, als (elektro-)physikalischer Vollzug indessen einer anderen Zeithaftigkeit angehören. Sind Kulturtechniken wie die Schrift die Übersetzung von Welt in den symbolischen Raum gewesen, etwa als "die Reduktion des dynamischen Klangs zum unbewegten Raum"⁷⁰, so praktiziert medientechnische Einschreibung die Dynamisierung der Inskription zu Zeitsignalen und rechentechnisch n -dimensionaler Handlung.

Wo Technik an Körpern gebunden ist und nicht in autonome Maschinen wandert, bleibt dieser Vorgang noch im kulturtechnischen Bereich, etwa Guido von Arezzos Notenhand.⁷¹ Der Musiktheoretiker symbolisiert zwischen 1000 und 1050 sechs Tonstufen durch sechs Silben (*ut-re-mi* etc.) und ordnet vermittels der sogenannten Guidonischen Hand die Töne den Fingerspitzen und den verschiedenen Fingergelenken zu. Die Hand wird damit zu einem operativen Diagramm und Theorie mnemotechnisch. Als solche aber handelt es sich eher um eine Kultur- denn um eine Medientechnik, da "die Hand als metonymische Repräsentation des abwesenden Gelehrten zu verstehen ist"⁷², und das Pergament, auf dem die Hand als Manu-Script gezeichnet ist, ist selbst ein organischer Stoff.

Eine für den Anteil technischer Prozesse am Mechanismus der Kultur geschärfte Wissenschaft nimmt dies wahr; Medienwissenschaft aber bildete sich erst zeitgleich mit elektronischen Übertragungsmedien wie Radio und Fernsehen. Indikator dafür ist die Publikation von Marshall McLuhans *Understanding Media* (1964). Der Diskursstifter der modernen Medienwissenschaft steht für den Moment, wo die tradierten Technikphilosophien nicht mehr hinreichen, die neuen elektrotechnischen Phänomene der Signalübertragung zu beschreiben, und der Medienbegriff die interne *back-stage* der Physik verläßt, um die Bühne zu betreten - ins Medientheater. Gemeinhin ist dafür die Rede von sogenannten Massenmedien; erlaubt sei ein Wortspiel: Medienwissenschaft hebt mit jenen technischen Medien an, die an Masse angeschlossen sind, also Elektrotechniken. Entscheidenden Anteil hat dabei aus medienarchäologischer Perspektive nicht ihr publizistischer

70 Walter Ong, Oralität und Literalität, auszugsweise in: Lorenz Engell u. a. (Hg.), Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, Stuttgart (EVA) 2004, 98

71 Abb. 6 in: Horst Wenzel, Von der Gotteshand zum Datenhandschuh, in: Sybille Krämer / Horst Bredekamp (Hg.), Bild - Schrift - Zahl, München (Fink) 2003, 25-57 (37)

72 Wenzel 2003: 37

Wirkungsgrad, also etwa die Analyse von Radiosendungen (dafür ist Medienwirkungsforschung zuständig), sondern ein buchstäblich medienarchäologisches Artefakt, die Radioröhre. Seitdem um 1900 entdeckt wurde, daß in dieser Vakuumröhre zwischen Anode und Kathode ein Elektronenstrom fließt, der durch leichten Input moduliert werden kann, läßt sie sich sowohl als Verstärker einsetzen (wodurch Radio erst, im Unterschied zum individualisierenden Kopfhörer, Massenmedium im Sinne eines zeitgleichen Publikums wird), wie als Steuerungselement (in den ersten elektronischen Großrechnern). Medienarchäologie als Medientheorie setzt hier an, auf der operativen Ebene von Medienprozessen, die genuine Artefakte sind, im Unterschied zu ganz natürlichen oder ganz menschlichen Prozessen.

Moderne Medientheorie hebt an in dem Moment, als das Fernsehen und der Auftritt des Computers ein Reflektieren nötig macht, das eigene disziplinäre Kenntnisse technisch und begrifflich erfordert. Doch nicht erst mit dem elektronischen Computer, sondern schon 1832 waren digitale Medien in Sicht, einerseits mit Charles Babbages programmierbarem mechanischen Rechner (die Analytical Engine), andererseits mit dem Entwurf einer Lochkartenbasierten *Ideenmaschine* von Seiten seines russischen Zeitgenossen, Semen Karsakov: "Wenn man nun den Einfluss bedenkt, den die unterschiedlichen Perfektionierungen des Einsatzes unserer Organe auf den Fortschritt des menschlichen Wissens gehabt haben, unter ihnen des Sehens beispielsweise durch die Erfindung des Teleskops, die großen Vorteile, die jeden Tag die Navigation, die Kriegskunst und der gesellschaftliche Verkehr daraus ziehen, die Entdeckung durch dieses Mittel von neuen Welten in der Unermesslichkeit der Himmel, die noch in dieser Epoche für uns gar nicht existieren; oder auch die Erfindung des Mikroskops, durch die wir andere, sehr viel nähere, aber nicht weniger herrliche Welten kennen gelernt haben, und das uns eingeführt hat in die verstecktesten Geheimnisse der Natur, - ist es also nicht absolut natürlich anzunehmen, dass die Entdeckung eines Verfahrens, das in der Lage ist die Leistungsfähigkeit des erhabensten Organs des Menschen zu erweitern, des Organs von dem all die anderen Organe gelenkt werden, der Intelligenz selbst, dass diese Entdeckung gefolgt sein könnte von Resultaten von sehr großer Konsequenz, wenn hervorragende Gelehrte unter ihren Kerzenleuchtern die Prinzipien, auf denen dieses Verfahren beruht, studieren und die notwendigen Tafeln erstellen für seine Anwendung auf verschiedene Bereiche des menschlichen Wissens."⁷³

Gleich Babbage sah Karsakov die Perspektive einer "Mechanisation des Denkens". Babbages Projekt einer *Analytical Engine* mag durchdachter gewesen sein, doch Karsakov wurde zum Pionier, indem er parallel dazu die praktische Implementierung von Lochkarten in der statistischen Informationsverarbeitung konzipierte - und zwar als Mitarbeiter im

73 Semen Karsakov, Beschreibung Eines neuen Forschungsverfahrens mittels Maschinen zum Vergleich von mentalen Konzepten, St. Petersburg 1832; Übersetzung Anne Westphal

russischen Innenministerium in der systematischen Bekämpfung der Cholera-Epidemie um 1830. Korsakov konzipierte ein symbolisches Alphabet, um (Zitat) "Ideen auf (physikalischer) Materie" buchstäblich ausdrücken (oder auszudrucken), bis hin zu synoptischen Tafeln für die Kultur der Moderne.

Korsakov entwickelte diesen Ansatz zu einer mechanischen Kombination solcher verlockarteter statistischer Tafeln weiter, um so das, was er in seinem französischen Traktat mit "la comparaison des idées" beschrieb, zu automatisieren. Er nannte dieses Medium "machine intellectuelle" und prophezeite deren Zukunft, die mit dem Computer tatsächlich nicht mehr vergangene Zukunft, sondern Gegenwart wurde.

Zum Mensch-Maschine-Interface

Ingenieurstechnisch ermöglichen Schnittstellen primär Kommunikation zwischen Maschinen; nur am Rande kommt es zum Mensch-Maschine-Interface. Das elektronische Interface als buchstäblicher *terminus technicus* bezeichnet zunächst einen Datenabgleich von Maschine zu Maschine. Wenn Menschen hier angeschlossen werden, sind sie Teil eines durch Übertragungsprotokolle definierten technischen Systemverbunds - wie er zwischen Theaterbühne und Auditorium nur ansatzweise definiert ist. Einmal derart angekoppelt, nimmt der Mensch für den Moment des symbolischen Signaltauschs mit der Maschine selbst Maschinenzustände an - etwa beim Action-Spiel der Videogames, deren Botschaft diesseits aller narrativen Inhalte die Optimierung von zeitkritischen Schalt- und Reaktionszeiten sind, in Tradition der von Helmholtzschen Messungen zur Nervenreizung.⁷⁴ Konkret dient etwa die RS232-Schnittstelle dem Datenaustausch zwischen Rechner und Peripherie; die Übersetzung von binär kodierter, also in Impulsen verkörperter Information in unkodierte Physik geschieht hier durch das Äquivalent von Bit- zu Voltwerten (Stromspannung).

Phänomenale Medienwirkung, "heiß" und "kalt"

"Heiße" Medien mit hoher Auflösung sind "niedrig in der Beteiligung und kalte Medien hoch in der Beteiligung oder Ausfüllung durch die Zuhörer."⁷⁵ So zählt zu den heißen Medien das phonetische Alphabet; zu den kalten Medien zählen das dialogische Sprechen, das ikonische Mosaik, mithin auch Telefon und Fernsehen. "Die Aufheizung eines einzigen Sinnes führt tendenziell zur Hypnose und die Abkühlung aller

⁷⁴ Anders als etwa die Adventure-Games, deren Botschaft und Training zeitunkritische Kombinatorik ist. Dazu Claus Pias, *ComputerSpielWelten*, Wien 2002

⁷⁵ Marshall McLuhan, *Understanding Media. The Extension of Man*, Cambridge / London [*1964] 1994, 22 f.

Sinne tendiert zur Halluzination."⁷⁶ Durch die vokalphabetische Schrift, und fortwährend durchgesetzt durch deren massive Reproduzierbarkeit im Buchdruck, wurde der Gesichtssinn zum dominierenden Wissenssinn "aufgeheizt". In diesem Moment entbricht sich die Historizität aller Medientheorien. Das Fernsehbild "mit seinem sehr geringen Ausmaß von Einzelheiten über Gegenstände" evozierte zur Zeit McLuhans einen "hohen Grad von aktiver Mitwirkung von seiten des Zuschauers, um alles zu ergänzen, was im mosaikartigen Maschennetz von hellen und dunklen Punkten nur angedeutet ist"⁷⁷. Frühes Fernsehsehen (wie danach das archaische digitale) Bild war "kalt" *defined*, weil nicht hochauflösend - verglichen mit Filmbildern auf Zelluloid (oder Photographie). Heute stellen HDTV und 4K-Übertragungsbandbreite McLuhans Deutung auf den Kopf. Frei nach Karl Marx' Schrift zum *18. Brumaire des Louis Bonaparte* ereignet sich jede Medientheorie zweimal: einmal als präzise Diagnose einer technologischen Lage, unter neuen technischen Verhältnissen jedoch als deren Parodie.

McLuhans Prothesen-Theorie *avant la lettre*: Kapp 1877

Die Kerndefinition von McLuhans *Understanding Media* ist im Untertitel glasklar formuliert: "The Extensions of Man"⁷⁸. Als er am Vorwort für die Neuauflage von Harold Innis' grundlegenden und grundentbergendem Werk *Empire and Communications* arbeitet, schreibt er an den damaligen Präsidenten der Universität von Toronto, daß er dabei "die größte Entdeckung" seines Lebens gemacht habe: "2.500 Jahre lang haben die Philosophen der westlichen Welt jede Technologie in der Behandlung von Materie-Form-Problemen ausgeklammert. [...] Er konnte noch nicht sehen, daß unsere Philosophie systematisch die *techne* aus ihren Mediationen ausschließt."⁷⁹ Dem steht Heideggers philosophische Anamnese entgegen: Das Wesen des Technischen sei nichts Technisches.

Eine Kulturtheorie technischer Prothesen hatte Ernst Kapp in seinen *Grundzüge <n> einer Philosophie der Technik* indes längst formuliert. Demnach sind fast alle Werkzeuge bewußte oder unbewußte Nachbildungen von Teilen des Menschen: Hammer / Faust; Zange / Hand; Photokamera / Auge; Musikinstrumente wie die Harfe / Ohr; Orgel / Stimme; Architektur / Skelett. Mithin steht die Schnittstelle Mensch-Maschine zur Disposition; das „Zustandekommen von Mechanismen nach organischem Vorbilde, sowie das Verständniss <sic> des Organismus mittels mechanischer Vorrichtungen"⁸⁰.

76 McLuhan [1968] 1994: 32

77 Marshall McLuhan, Die magischen Kanäle. "Understanding Media", Düsseldorf / Wien (Econ) 1968, 174 f.

78 McGraw-Hill 1964

79 Letters of Mashall McLuhan, selected and edited by Matie Molinaro / Corinne McLuhan / William Toye, Toronto / Oxford / New York 1987, 439

Zuweilen verhilft gerade Blindheit zur technischen Einsicht in den "acoustic space". Als sich 1985 ein erblindeter Zeitungsjournalist beim Südwestfunk in Baden-Baden bewarb, realisierte der damalige Leiter der Hauptabteilung Dokumentation und Archive, Wolfgang Hempel, daß „Radio und Blindheit sich nicht ausschließen, sondern bedingen.“⁸¹ Blinde verfügen über eine ausgeprägte akustische Wahrnehmung; der Mangel ist - wie andere medienarchäologische Befunde es sagen (die Schreibmaschine zunächst für Blinde; andere prothetische Apparate für Gehörlose) - konstitutiv für die Entwicklung neuer Medien. Aus dem Mangel an konventionellen Medien zur Ausbildung blinder Dokumentare im Hörfunk sind elektronische Produkte entstanden, die es schwarz-schriftbehinderten Menschen ermöglichen, Basistexte der deutschen Sprache zu benutzen. "Potentiale können dort entwickelt werden, wo ein Mangel vorhanden ist."⁸²

Doch Techniken sind nicht schlichte Erweiterungen menschlicher Sinnesverhältnisse, sie verändern sie aktiv. "Es scheint, daß die Erweiterung des einen oder anderen unserer Sinne durch ein mechanisches Mittel, wie etwa die phonetische Schrift, eine Art Drehung des Kaleidoskops des gesamten Sinnesapparates bewirken kann"⁸³ - bis hin zur vollständigen Umkehrung im Verhältnis von menschlichen Sinnesorganen und technischen Sensoren. Das Auge wird vom panoptischen Subjekt der Überwachung selbst zum Objekt in der biometrischen Identifizierung durch den Iris-Scan.⁸⁴ Diese Maßnahme kommt ihrerseits bevorzugt beim Zutritt in Sicherheitsbereiche von Rechenzentren zum Zug. Türhüter des Digitalen ist das, was nicht vorberechenbar ist.

Kapp nennt ausdrücklich "die eiserne Hand des Ritters Götz von Berlichingen"⁸⁵ - an der Grenze zur Robotik. Sie wird zur Bionik, wenn etwa Querschnittsgelähmte mit elektrischen Prothesen wieder greifen lernen.⁸⁶ Die menschliche Handgröße bildet dabei eine immanente Grenze; ein Peripheriegerät für minimalisierte Smartphones etwa bietet eine entfaltbare Tastatur an. Im Unterschied zur Nanodimension digitaler

80 Ernst Kapp, Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten, Braunschweig (Westermann) 1877, Vorwort, vi

81 Zitiert von Andreas Heinecke, Wo nichts ist, kann viel werden ... Zur Entwicklung einer Integrationsmaßnahme blinder Menschen in den Medienbereich, in: Friedrich Beck / Botho Brachmann / Wolfgang Hempel (Hg.), *Archivistica docet. Beiträge zur Archivwissenschaft und ihres interdisziplinären Umfelds*, Potsdam (Verl. f. Berlin-Brandenburg) 1999, 753-760 (753)

82 Heinecke 1999: 760

83 Marshall McLuhan, *Die Gutenberg-Galaxis*, Neuauflage der 1968 erschienenen Übersetzung [AO 1962], Bonn (Addison-Wesley) 1995, xxx

84 Meldung von Detlef Borchers, Kolumne "Online", in: *Die Zeit* Nr. 34 v. 16. August 2001, 27

85 Kapp 1877: 102, Abb. 20

86 "Kabel statt Nerv", Bericht von Harro Albrecht, in: *Die Zeit* Nr. 26 v. 21. Juni 2000, 38

Impulse bedarf der menschliche Finger (*digitus*) eines greifbaren Intervalls als Interface zum Computer; erst dadurch ist hier die buchstäbliche Eingabe möglich. Die SMS-Kommunikationspraxis aber ist längst eine Überbietung der alphabetischen Intelligenz, indem das Smart Phone Wörter selbständig bereits nach wenigen Buchstaben zu ergänzen weiß - ein Akt der markovkettenbasierten Stochastik. Vollends verborgen bleibt dahinter eine andere Schreibkompetenz: die Programmierung dieser Algorithmen.

Die (sinnes-)physiologischen Schnittstellen sind das Nadelöhr der Mensch-Maschine-Kommunikation. "In der dispositiven Anordnung (als der Anordnung von Apparat und betrachtendem Subjekt) wird [...] vom Konstrukt einer *Mensch-Maschine-Relation* ausgegangen und nicht mehr, und das ist die grundsätzliche Differenz zu dem bisherigen massenkommunikativen Modell, von einer Kommunikationssituation, in der es mithilfe der medialen Apparatur miteinander Kommunizierende gibt."⁸⁷ Hickethier ergänzt: "Die Dialogmetapher in den Bedienungsanweisungen der Computer täuscht darüber hinweg" (ebd.). Jenseits des medienanthropologischen Optimismus regiert längst die reine, interne, schaltkreisartig und operativ (Feedback) geschlossene *Maschine-Maschine-Relation*. Kulturtechniken sind durch ihre Kopplungen an den Menschen gekennzeichnet; Technologien aber bilden längst Schnittstellen untereinander. Mechanisch oder elektronisch untereinander verschaltet und logisch vernetzt, ereignet sich programmierte Kommunikation primär unter (im zweifachen Sinne) Ausschaltung des Menschen; längst haben sich Medien kybernetisch emanzipiert.

Mögen technische Medien auch strikt "menschengeschaffene Konstrukte" sein, sucht medienarchäologische Systemtheorie "derartige Handlungskompetenz aus dem Bereich des Humanen vollständig auszulagern"⁸⁸. „Mithin zählen nicht die Botschaften oder Inhalte, mit denen Nachrichtentechniken sogenannte Seelen für die Dauer einer Technikepoche buchstäblich ausstaffieren, sondern (streng nach McLuhan) einzig und allein ihre Schaltungen, dieser Schematismus von Wahrnehmbarkeit überhaupt."⁸⁹ McLuhan definiert den Menschen in *Die magischen Kanäle (Understanding Media, *1964)* unter Bezug auf Julian Huxley im Unterschied zu rein biologischen Geschöpfen als dasjenige, das über einen „Übertragungs- und Umformungsapparat“ verfügt, der seinerseits „auf seiner Fähigkeit, Erfahrung zu speichern“, basiert.⁹⁰ Doch Claude Shannon entwarf symbolische Schaltungen, die in der Lage sind,

87 Knut Hickethier, Apparat – Dispositiv – Programm. Skizze einer Programmtheorie am Beispiel des Fernsehens, in: ders. / Siegfried Zielinski (Hg.), Medien / Kultur. Schnittstellen zwischen Medienwissenschaft, Medienpraxis und gesellschaftlicher Kommunikation, xxx, 421-447 (431)

88 Kirchmann 1998: 43

89 Friedrich Kittler, Grammophon Film Typewriter, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 5

90 In diesem Sinne auch Vilém Flusser, Kommunikologie, Frankfurt / M. (Fischer) 1998, 309 f.

ihrerseits selbständig optimierte Schaltungen zu entwerfen - mithin Deep Learning erster Ordnung, *avant la lettre* und in der Epoche McLuhans längst über dessen Medienanthropologie hinausweisend.

Jenseits der Prothesentheorie: *aisthesis medialis*

„Die medialen Verstärker unserer Sinnesorgane liefern in bestimmter Hinsicht ein präziseres Modell von der Funktion unserer Sinne“⁹¹; in dieser Spur schreibt auch Sigmund Freud vom seelischen *Apparat*. Schon schnappt die Falle der Verwechslung von Modell und Realität zu: "Seit wir den Fotoapparat haben, können wir ganz bequem die Wirkungsweise des Auges erklären [...]. Dementsprechend bezeichnen wir auch zutreffend unser Sensorium als *Wahrnehmungsapparat*"⁹², so daß die Umgangssprache die kartesische Begründung der Anthropologie auf der Maschine - "die La Mettrie 1747 unter dem Titel *L'Homme Machine*´ zu einer mechanisch-materialistischen Anthropologie ausbaute" (Krause ebd.) - in die jeweils aktuelle Medienlage übersetzt.

„Bindet man die Bezeichnung Medientheorie an die Reflexion der apparativen AV-Medien und ihre Implikationen, dann gilt Marshall McLuhan als der erste Medientheoretiker.“⁹³ Nun gilt es, Medientheorie jenseits dieser Bindung zu denken - *mit McLuhan über McLuhan hinaus*. Medientheorie leistet aktiv die Loslösung der medialen Prothesentheorie vom Menschen. So hat es sich (mit Ausnahme der Nanotechnologie) als eine Sackgasse erwiesen, nach unmittelbarem Naturvorbild Apparate nachbauen zu wollen - etwa große Differentialgetriebe im Kleinen. Flugmaschinen waren als Nachbau von angeklebten Flügeln an Menschen eine Sackgasse; technische Aerodynamik mußte genuin neu gedacht werden. Parseval hat in seiner *Mechanik des Vogelflugs* methodisch die Naturbeobachtung verteidigt: "Das ganze Luftwiderstandsproblem ist nicht am Studiertische lösbar. Die theoretische Behandlung kann nur allgemeine Gesichtspunkte geben. [...] Die wirkliche Größe der Flugarbeit kann nicht durch Berechnung, sondern nur durch Naturbeobachtung gefunden werden"⁹⁴ - *tot aliter* Turing. In der Mitte des 20. Jahrhunderts prognostizierte E. Kolman eine "ungeheuerer kulturtechnische Revolution", nämlich das Zeitalter der "sich selbst regulierenden Maschinen, die berufen sind, einen Teil unserer Geistesarbeit zu übernehmen. So wie auf dem Gebiet der Energetik stehen wir auch hier erst auf seiner Schwelle."⁹⁵ Diese Einsicht deutet sich schon um 1900 an, in einem Beitrag von Wilke in der *Electricitäts-*

91 Karlheinz Barck, in: ders. et al. (Hg.) 1990: 453

92 Joachim Krause, zitiert nach Barck et al. (Hg.) 1990: 453 f.

93 F. E. Rakuschan, Junktim. Von der elektronischen Ursuppe zum Gehirnwassersziliumwelt-Mix, in: Nybble-Engine, hg. v. CLIMAX (Jahrmann / Moswitzer / Rakuschan), Wien (Climax) 2003, 28-35 (31)

94 Zitiert hier nach Liesegang 1891: v

95 E. Kolman, Was ist Kybernetik?, in: Sowjetwissenschaft, Jg. 1956, Heft 4, 309-326 (326); mit Dank an Michael Eckhard

Zeitung von 1890 (Nr. 24): Die Anwendung der Elektrizität sei es, die Menschenwerk von der Natur unterscheidet. "Wir dürfen demnach die Kenntniss der electricischen Erscheinungen und ihre Anwendung als ein ausschliessliches Product der menschlichen Geistesthätigkeit betrachten."⁹⁶

Eine medienarchäologische Zäsur waren bereits die Momente, in denen Kulturtechniken wie das Alphabet sich von der Hand des Menschen lösten: im Buchdruck, dem die Spur des Körpers nicht mehr anhaftet. Heidegger identifizierte den "mit der Schreibmaschine gewandelte[n] neuzeitliche[n] Bezug der Hand zur Schrift, d. h. zum Wort, d. h. zur Unverborgenheit des Seins"⁹⁷. Diese Körper-Lös(ch)ung eskaliert in dem Moment, wo auch der Geist sich gegenüber dem Menschen automatisiert: in der Formalisierung des Mathematischen, das damit zur Maschine zugleich *in* und *außerhalb* des Menschen wird.

Mit Hilfe einer technologischen Verdinglichung (die medien*aktive* Beobachtersperspektive) gelingt es, Kultur für Momente von der menschlichen Subjektivität zu suspendieren, um Einblicke in andere Zeit- und Sachverhältnisse zu erhaschen - gleichsam Musik, die - wiewohl von Menschen komponiert und von Klangkörpern aufgeführt - ihre transzendente Prozessualität erst dann vollends entfaltet, wenn ihr - etwa von technischen Tonkonserven oder durch Vermittlung im Radio - die Bindung an menschliche Körper kaum noch anzusehen und anzuhören ist.⁹⁸ In der operativen, maschinellen und mathematischen, von der unmittelbaren Naturbearbeitung entkoppelten Entäußerung des *lógos* erfährt sich Kultur als technisches Wissen.

Medien*theorein* meint einen spezifischen Blick: den Moment des technischen Selbstreflexivwerdens, als von kulturellem Wissen erzeugten, nichtsdestrotz physikalisch realisierten symbolischen Systemen. Der medienarchäologische Blick sucht die Suspendierung des Diskursiven für einen Moment, um den nüchternen Blick auf technische Konstellationen nicht vorschnell an kontextuale Einbettung zu koppeln. Es geht also um den passionslosen Einblick in apparative Abläufe, die illusionslose Einsicht in die Verstrickung von Menschen in technische Systeme. Bruno Latour hat den Begriff der Gesellschaft durch Anerkennung nicht-menschlicher Agenten dahingehend relativiert. Zur Wissensgesellschaft *zählen* (buchstäblich) Computer wie ihre menschlichen Programmierer und Nutzer gleichermaßen.

96 Zitiert hier nach Liesegang 1891: viii

97 Dazu Martin Heidegger, Parmenides, in: Gesamtausgabe Bd. 54, Frankfurt/M. (Klostermann) 1982, 125 f.

98 In diesem Sinne argumentiert Theodor W. Adorno, *Current of Music. Elements of a Radio Theory* [1940], hg. v. Robert Hullot-Kentor, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2006

Leopold von Ranke wollte seinerzeit sein Selbst beim Schreiben von Geschichte "gleichsam auslöschen" und die vergangenen Dinge selbst sich sprechen lassen - die gleiche Epistemologie, wie sie im Techno-Objektivismus der Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts, mit dem Kymographen und der Photographie, paradigmatisch wurde. Mit Hilfe von "selbstschreibenden" Instrumenten, wurde die Intervention des Menschen beim Messen von Naturvorgängen in und außerhalb des Menschen auf ein Minimum reduziert, was der künstlerischen oder interpretatorischen Subjektivität gegenüber als Befreiungsakt durch Maschinen begrüßt wurde. Technische Medien werden somit selbst aktive Agenten dessen, was Wissen schafft. Medienarchäologie hegt die nahezu Hegelianische Vermutung, daß in der technischen Entwicklung so etwas wie eine subjekt-unabhängige Eigendynamik technischen Wissens *memetisch* quer durch Subjekte hindurch sich realisiert.

Pierre-Jacques Teilhard de Chardin hat eine globale Techno-Sphäre diagnostiziert, die er "Noosphäre" (von altgr. *noos* - Verstand) nennt und damit konzeptionell den aktuellen Begriff des Anthropozän antizipiert.⁹⁹ Tatsächlich ist der widernatürliche Eingriff ("Kultur") in die physikalische Welt zugleich die Epoche des "Logozän".

Durch technologische Medienverhältnisse gelangen Menschen zu einem anderen Begriff von Welt, der mit "Kultur" nicht mehr zu fassen ist. Dieser dialektische Prozeß läßt sich an der Genese des Morsecodes nachvollziehen: 1838 besichtigt der Maler Samuel Morse eine Druckerei in New York und liest dort an Setzerkästen die Häufigkeit der Verwendung von Buchstaben ab. Diese stochastische Einsicht setzt er in die Kodierung der Länge von Morsezeichen um. "Zum ersten Mal war eine Schrift nach technischen Kriterien, also ohne Rücksicht auf Semantik, optimiert."¹⁰⁰ Darin gründet eine genuin medienarchäologische Ästhetik: "Der Verdacht drängt sich auf, daß wir die Maschinen gerade wegen jener Eigenschaften schätzen, die wir selbst nicht besitzen. [...] Oder umgekehrt, daß wir das, was wir den Maschinen "voraushaben", gern loswürden. Daß gerade das an uns selbst uns stört, was *nicht* maschinisierbar ist: Gefühlsabhängigkeit, unberechenbare Komplexität, Uneindeutigkeit, Unzuverlässigkeit usw."¹⁰¹ Eine klassische Passage aus Lickliders Entwurf einer Mensch-Maschine-Symbiose von 1960 bringt auf den Punkt, daß das entscheidende Differenz-Kriterium dieser humanen Unzuverlässigkeit (und zugleich ihre Stärke gegenüber Digitalrechnern) die unterschiedliche Form der Zeitverarbeitung ist: "Men are noisy, narrow-band devices, but their nervous systems have very many parallel and simultaneously active channels. Relative to men, computing machines are very fast and very accurate, but they are

99 Pierre Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos*, München 1994; frz. Orig. 1955

100 Friedrich Kittler, *Code oder wie sich etwas anders schreiben läßt*, in: *Code. The Language of our Time*, hg. v. Gerfried Stocker / Christine Schöpf, Osfildern-Ruit (Cantz) 2003, 15-19 (17)

101 Arno Bammé, in: *ders., Maschinen-Menschen. Menschen-Maschinen*, 1983?

constrained to perform only one or a few elementary operations at a time. Men are flexible, capable of 'programming themselves contingently' on the basis of newly received information. Computing machines are single-minded, constrained by their 'pre-programming'. Men naturally speak redundant languages organized around unitary objects and coherent actions and employing 20 to 60 elementary symbols. Computers "naturally" speak nonredundant languages, usually with only two elementary symbols [...]. [...] the picture of dissimilarity (and therefore potential supplementation) [...] is essentially valid"¹⁰² - ein Plädoyer für die kybernetische Kopplung beider Seiten zu einem System.

Offensiv resultiert daraus eine Interface-Ästhetik, die nicht auf pseudo-Assimilierung, sondern die Differenz von Mensch-und-Maschine-Verhalten setzt. "Mit der ersten Belebung eines Automaten, welcher besser konstruiert ist, als der Mensch, ist der Zweck der Welt erreicht", prognostizierte Liesegang (ebd.). J. C. R. Lickliders kanonischer Text über die "Man-Computer-Symbiosis" von 1960 verkündet dies als Realität: "In some areas of technology, a fantastic change has taken place during the last few years. "Mechanical extension" has given way to replacement of men, to automation [...]. [...] particularly in large computer-centered information and control systems, the human operators are responsible mainly for functions that it proved infeasible to automate. Such systems ("humanly extended machines" [...]) are not symbiotic systems."¹⁰³

Die Emanzipation des technisch verdinglichten Wissens von den Ausweitungen des Menschen

Ein konkretes medienepistemische Ding der Kybernetik ist nicht erst der Fliehkraftregler (James Clerk Maxwell's "governor") an den Wattschen Dampfmaschinen, sondern gründet (im doppelten Sinne) tiefer in der Zeit. Der Mechanismus der Waaghemmung, in benediktinischen Klöstern zu Ende des Mittelalters an der Räderuhr ins Werk gesetzt, erweist sich aus dieser Perspektive als seinerseits zeitinvariantes epistemogenes Ding, weil sich damit die Praxis von Erzeugung gleichmäßiger, ungedämpfter Oszillationen unter der Hand eintaktete, bevor erst Generationen später dafür eine Theorie der Schwingungen, der Perioden, der Frequenzen definiert wurde, wie sie an schwingenden Saiten eines Instruments bis zu Funkmedien operativ sind. Vor allem aber emanzipiert der Oszillator die kulturelle von der naturzeitlichen Ordnung.

Die Prothesentheorien von Ernst Kapp (1877) und Marshall McLuhan stehen noch in der Tradition kulturtechniken Denkens; Martin Heidegger

102 Licklider 1960: 6

103 J. C. R. Licklider, Man-Computer Symbiosis, in: IRE Transactions on Human Factors in Electronics, vol. HFE-1, März 1960, Nr. 1, 4-11 (4), unter (negativem) Bezug auf: J. D. North, The rational behavior of mechanically extended man, Boulton Paul Aircraft Ltd., Wolverhampton (England), September, 1954

aber kritisierte schon eine technikgeschichtliche Auffassung, nach der der Mensch "überall nur sich selbst" begegnet.¹⁰⁴ Liesegangs Schlußsatz summiert: "Mit der ersten Belebung eines Automaten, welcher besser konstruiert ist, als der Mensch, ist der Zweck der Welt erreicht [...]."¹⁰⁵ Hier drückt sich eine Epoche aus, die mit der Loslösung des *engineering* von der antiken *téchne* mit der Renaissance beginnt: "Die überragende Leistung der Ingenieure ist die völlige Loslösung der technischen Konstruktion vom Modell der Natur und den organischen Handlungszusammenhängen."¹⁰⁶ Mathematische Instrumente und Uhrwerke sind keine menschlichen Organverlängerungen mehr, sondern "in sich selbst Organismen oder vielmehr Mechanismen, deren Gang nur gesichert ist in Übereinstimmung mit Gesetzen und Regeln, die in ihnen wirken und verifiziert und beherrscht werden können"¹⁰⁷ - bis hin zum Algorithmus als der buchstäblichen *Methode*, nämlich geregelter Schrittfolge der maschinellen Eigenwelt. Das Artefakt wird im kybernetischen Sinne selbstrekursiv.¹⁰⁸ Diese Wirklichkeit wahrzunehmen ist Aufgabe einer medienarchäologischen Ästhetik: was der technische Blick in seiner Differenz zur humanen Wahrnehmung über die Dinge sagt.

War klassische Naturforschung eine Funktion ihrer jeweiligen Meßmedien, rücken nun an deren Stelle, an den Grenzen der technischen Möglichkeiten des Labors, mathematische Werkzeuge der Simulation, mithin *computation*: Algorithmen und andere informationsverarbeitende Strukturen, die "von der theoretischen Seite her eine Lösung suchen"¹⁰⁹. Gemeint ist hier Medientheorie im aktiven Sinne: von Seiten der Rechenmedien selbst.

Medienanalyse mit McLuhan

Alphabetische Schrift, Buchdruck und Schreibmaschine zerlegen intellektuelle Arbeit in gleichförmige und wiederholbare Einheiten, wie später das Fließband. "Die Uhr und das Alphabet brachten durch das Zerhacken der Welt in lauter visuelle Abschnitte die Harmonie der Wechselbeziehungen zum Verstummen."¹¹⁰ Dann aber der entscheidende

104 Heidegger 1954: 28

105 Raphael Eduard Liesegang, Das Phototel, xxx 1891, x

106 Wolfgang Krohn, Vorwort zu: Edgar Zisel, Die sozialen Ursprünge der neuzeitlichen Wissenschaft, Frankfurt / M. 1976, 25

107 Serge Moscovici, Essai sur l'histoire humaine de la nature, Paris 1969, 220; siehe Eleonore Kalisch, Konfigurationen der Renaissance. Zur Emanzipationsgeschichte der ars theatra, Berlin (Vistas) 2002, 194 f.

108 Herbert Marshall McLuhan, Das resonierende Intervall, überarbeitete Übersetzung in: ders., The Global Village. Der Weg der Mediengesellschaft in das 21. Jahrhundert, Paderborn 1995 (OA 1989); zitiert nach Rakuschan 2003: 31 f.

109 Systems Biophysics, Website des Instituts für Neuroinformatik der Ruhr-Universität Bochum, <http://www.neuroinformatik.ruhr-uni-bochum.de/ini/VDM/research/computerVision/imageProcessing/wavelets/gabor/gaborFilter.html>, Abruf 7. Dezember 1999

110 McLuhan 1964 / 1968: 169

epistemologische Schritt: "Während alle frühere Technologie irgendeinen Teil unseres Körpers auslagerte, kann von der Elektrizität gesagt werden, daß sie das zentrale Nervensystem selbst (einschließlich des Gehirns) ausgelagert hat"¹¹¹ - anders als Schrift, die als Text selbst nicht so schaltbar ist, daß Prozesse (wie Peirces Logik) durch sie hindurchlaufen.

Der alphanumerische Verbund der Medien von Schrift und Zahl verlangt medienarchäologisches Gespür nicht nur für die Buchstaben, sondern auch die Zahl. Tatsächlich verengt McLuhan Medienwissenschaft nicht auf die Analyse von AV-Medien. McLuhan widmet sich, u. a. in Rekurs auf Oswald Spenglers *Untergang des Abendlandes*, der Rolle der Zahl, die er als taktil begreift, weil sie den Tastsinn anspricht. Doch Spenglers negative Beurteilung der modernen Mathematik, der nicht-euklidischen Geometrie, der Funktionen in der Zahlentheorie als scheinbares Todesurteil der westlichen Denkgrundlagen "hatte die Tatsache nicht begriffen, daß die Erfindung des euklidischen Raumes selber sich direkt als Einwirkung des phonetischen Alphabets auf die Sinnesorgane des Menschen ergab."¹¹²

Understanding Media: Metaphorologie oder Medientheorie?

McLuhans liberaler Medienbegriff tendiert von Kulturtechniken über technische Ausweitungen des Körpers über Transportvehikel bis hin zu Schreibmaschinen und Automaten: Uhren und ansatzweise der Computer. Ferner der Bereich der Infrastruktur, das Dispositiv jener Transportvehikel: Straßen, Kabel, medienökologische Umwelten. "In this book we are concerned with all forms of transport of goods and information, both as metaphor and exchange. Each form of transport not only carries, but translates and transforms, the sender, the receiver, and the message."¹¹³ Übertragung als "Metapher" meint bei McLuhan ebenso die Redefigur wie ihre technische Verdinglichung. Ein Medium läßt sich als „Übertragung von etwas von einem Punkt in Raum und Zeit zu einem anderen auf jeweils eigenen Wegen und Kanälen"¹¹⁴ definiert. Im Falle technischer Medien sind diese Kanäle zwar vollständig (elektro-)physikalische Materie, aber nicht mehr natürlich gegeben die das aristotelische *to metaxy*. Der Begriff der Metapher läuft auf Medien hinaus, wenn er von der technischen Übertragung her gedacht wird. "Alle Medien sind mit ihrem Vermögen, Erfahrung in neue Formen zu übertragen, wirksame", mithin: operative "Metaphern"¹¹⁵.

111 McLuhan 1964 / 1994: 247; übers. Walter Seitter

112 McLuhan 1964 / 1968: 121

113 Marshall McLuhan, *Understanding Media* 1964: 89 f.

114 Lorenz Engell, Zur Einführung in das Kapitel: Wege, Kanäle, Übertragungen, in: Kursbuch Medienkultur: die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, hrsg. v. Lorenz Engell, Stuttgart, 1999, 127

115 McLuhan 1968: 67

TECHNOLÓGOS. Für einen radikal medienarchäologischen Begriff von Technologie

Der Neographismus des Technológos steht für eine andere Lesart des Begriffs der "technischen Vernunft".

Adjektive wie "technisch" und die ubiquitäre Begriffsmünze "Technologie" scheinen so selbstverständlich, dass sie im Diskurs der Medienkultur kaum noch infrage gestellt werden. Demgegenüber gehört zu den vornehmsten Aufgaben von Medientheorie - zumal in Hegels Haus - die harte "Arbeit am Begriff". Im Unterschied zur (technik-)philosophischen Reflexion widmet sich radikal medienarchäologische Analyse zugleich den technischen Dingen (Hardware) und "Undingen" (Software, mit Vilém Flusser). Eskalationen von körpergebundenen Kulturtechniken zu maschinellen Techniken und gar ihre Eskalation (und Autonomisierung) zur Technologie werden damit fassbar. Den Leitfaden dieser Vorlesung bildet die Technológos-Hypothese, der zufolge den techno-logischen Gefügen (in Anlehnung an eine Begriffsform der Naturwissenschaften) ein "Eigenwissen" zukommt, das sich erst im operativen Vollzug der Verwicklungen der symbolischen Codes mit maschineller Materie (sic) entbringt.

Harte Arbeit am Begriff der Technologie:

Begriff und (In-)Fragestellung der "Technologie"

Unter Technológos sei im Folgenden eine wörtliche Lesart des Begriffs der "Technologie" verstanden: das kritische Momentum, wo hochverdichtetes kulturelles Wissen in konkreter Materie implementiert ist. Der kulturtechnische *lógos* meint zunächst ein In-Verhältnis-Setzen - seien es Zahlen (Brüche), oder Buchstabenketten, und in seiner medientechnischen Eskalation die Verknüpfung elektronischer Elemente zu logischen Gattern im Computer. Technologien werden durch Rekonfigurationen aperiodisch immerfort neu definiert. Was als Kulturtechniken noch der menschlichen Handlung anheimgegeben war, eskalierte mit Maschinen zur Automation. Unter der Hand manifestieren sich in elektronischem Gerät zugleich Prozesse, denen ein Selbstlauf unabhängig von den bewußt reflektierten Intentionen und Entscheidungen ihrer Ingenieure und Programmierer eignet. Die hinsichtlich ihrer materialen Implementierung "harte", hardwareverkörperte Arbeit des Begriffs wechselt damit vom Menschen (Hegels Philosophie) in die Maschine selbst (medienaktive Archäologie).

Alle technologischen Anthropozentrik endet (oder "vollendet" sich, frei mit Hegel formuliert) in jenem Moment der "Singularität"¹¹⁶, wo Maschinen ihrerseits Maschinen nicht als Emulation menschlichen Verhaltens, sondern nach eigenen Kriterien entwerfen - vom hochkomplexen Design der Mikrochiparchitekturen bis hin zur Selbstprogrammierung "lernender" Maschinen in der Künstlichen Intelligenz 2.0.¹¹⁷

Eine dramatische Wendung bedeutete die Abkehr von der bloß mechanischen Technik zur Logotechnik, welche Materie und Energie nicht mehr nur formt, sondern sie im Sinne von Kybernetik und Informationstheorie als dem neuzeitlichen "Ge-stell" (Heidegger) aller Technologien *informiert*, als Logifizierung der *physis* selbst. Das Bestreben, Materie und Energie durch die symbolische Ordnung zu prägen, kulminiert in der Technomathematik des Computers ebenso wie im biotechnischen Ereignis der Genmanipulation. Technologie als kulturelle *mathesis* im Verbund mit den technischen Apparaten schiebt etwas Drittes zwischen Natur und Kultur.

Der anthropozentrische Vektor

Der Entwicklung von Technologien war die längste Zeit ein anthropozentrischer Vektor eingeschrieben. Intentional waren sie auf die menschlichen Sinnesorgane gerichtet: "audio-visuelle Medien" wie der Phonograph, die Kinematographie und elektronisches Fernsehen als "extensions of men" im Sinne McLuhans. Simondon hingegen sieht eine eigene, technikspezifische Intentionalität mit am Werk, im doppelten phänomenologischen und technischen Sinn. Am Beispiel der Antenne eines Fernsehempfängers bis hin zur Antenne in der Mobilkommunikation wird diese Orientierung konkret. Als elektrotechnischer "point of transmission of hyper-frequencies" ist sie zugleich die medientheatralische Szene einer "'co-naturality' between the human network and the natural geography".¹¹⁸

Der technologische Anthropozentrismus wird von Menschen selbst suspendiert, wenn technische Artefakte als Mittel dienen, das Subjekt zeitweilig von seiner unvordenklichen Idiosynkrasie zu entlasten. Henry Fox Talbot entwickelte sein Photonegativverfahren in dem ausdrücklichen Wunsch, Abbildungen der Natur von der individuellen Handschrift des Zeichners zugunsten der Selbsteinschreibung hin zu befreien.¹¹⁹

116 Ray Kurzweil, *Menschheit 2.0. Die Singularität naht*, 2. Aufl. Berlin 2014

117 Siehe etwa Pedro Domingos, *The Master Algorithm* [2015], Penguin Books 2017

118 Gilbert Simondon, *Entretien zur la méchanologie*, in: *Revue de synthèse* 130, Heft 1 (2009), 103-132 (111)

119 W. Henry Fox Talbot, *The Pencil of Nature*, 1844

Pragmatischen Erfindungen entgegen stehen die von epistemologischer Neugier angetriebene Entwicklung technischer Objekte. So entsprang etwa der Digitalcomputer als theoriegeborene Turingmaschine der Modellierung eines Gegenstands der reinen Erkenntnis (*noumenon*), das metamathematische *Entscheidungsproblem* algorithmischer Berechenbarkeit.

Die Techno*lógos*-Hypothese im strengen Sinne fokussiert nicht schlicht die techno-logische Form der Wissensimplementierung, sondern den Wissensfunken, der überhaupt erst aus der technologischen Operation entspringt: als Wissen zweiter, hochtechnischer Ordnung, i. U. zu primären Wissens(kultur)techniken. Hatte der bisherige Geist den Logos unmittelbar entäußert, bedarf der Techno*lógos* dieses menschlichen Geistes nur noch, um als solcher erkannt respektive identifiziert zu werden.

Ist das Wissen wichtiger als der Mensch?

Angeblich bemerkt Aristoteles einmal, der Mensch sei nicht das Wichtigste am und im Universum. Tatsächlich scheint auch naturwissenschaftliche Forschung getrieben vom Begehren, die menschliche Eigensubjektivität zugunsten grundlegenderer Einsichten zu transzendieren. Inwiefern hängt Wissen an der menschlichen Verkörperung? Ist Wissen wichtiger als die Idiosynkrasien humaner Existenz? Gibt es ein "anthropisches" Wissen, das sich der menschlichen Prozessierung lediglich bedient?

Der Eigensinn technologischen Wissens

Das Gesetz der Technik verlangt danach, buchstäblich nach eigenem Recht begriffen zu werden. In einer juristische Abhandlung zur Spezifik des Technikrechts heißt es 1955, daß im Unterschied zum aus menschlichem Gemeinschaftsleben erwachsenden und dann in Gesetzesform gefaßten Recht die Welt der Technik sich ihr eigenes Recht auf Grund eigener Gesetze geschaffen habe. So steht hier "'das Gesetz' zeitlich und herrschend v o r dem Recht."¹²⁰ Die Begründung ist durchaus posthuman: "Diese Autonomie, d. h. Eigen- und Selbstgesetzlichkeit der Technik [...] beruht nicht auf Macht, gar Anmaßung der die Technik nutzenden M e n s c h e n . Vielmehr bestimmt die Technik selbst, bestimmt die Natur, bestimmt die Materie, was zwischen ihr und den die Technik nutzenden Menschen rechtens sein soll, dokumentiert die Technik 'diktatorisch' ihre N a t u r - G e s e t z e " (List ebd.).

¹²⁰ Friedrich List, Verwaltungsrecht technischer Betriebe. Zugleich eine Einführung in das Recht der Technik als Beispiel angewandter Wissenschaft, Baden-Baden (Verl. f. Angewandte Wissenschaften) 1955, 10

Unwillkürlich entwickeln Technologien ihre eigene Sprache, sobald ihre technische Entwicklung Eigenlogiken freisetzt. So bot sich etwa 1937 das elektromechanische Relais, wie es in der automatisierten Telefonvermittlungstechnik eingesetzt wurde, ebenso als Materialisierung logischer Schaltungen an und resultierte am Ende (funktional äquivalent zur Elektronenröhre) in seiner nonlinearen Umnutzung als binäres Rechenelement im Digitalcomputer, fern aller Telephonie.¹²¹ Die hier beschriebene Eigenlogik in der Entwicklung technischer Schaltungen und ihre Elemente findet ihr logo-technisches Äquivalent im Eigensinn des programmierten Computers, seinen Algorithmen.¹²²

Ebenso ungeplant war es von den Gebrüdern Lumière 1895, daß Konrad Zuse 1936 ausgemusterte 35mm-Spielfilmstreifen als Lochstreifen zur Programmierung seines Digitalcomputers Z1 umnutzte.¹²³ Statt Mediengeschichte ist hier eine radikal nonlineare, *chronotechnologische* Eigenzeit am Werk.

Die technologische Entsprechlichkeit des *lógos*

Ein Mensch wird durch den frühen (prähistorischen respektive frühkindlichen) Spracherwerb nicht schlicht logifiziert, sondern überhaupt erst definiert. Die phonetisch artikulierte Sprache und ihre alphabetische Ableitung ebnet den Weg für die diskretisierende Technizität eines physikalisch oder mathematisch gegebenen *lógos*, der damit zum symbolischen Regime, zum *nómos* wird. Der kulturelle *nómos* ist die technische Aneignung des *lógos*. So setzt der *homo sapiens* (*anthropós*) mit der symbolischen Artikulation (Sprache, später Vokalschrift, und weitere Formen der kodierten Information) ein symbolisches Regime weitgehender Invarianz gegenüber physikalisch realer Entropie.

Der Begriff der *téchne* bezog sich im Altgriechischen in erster Linie auf Logotechniken (*rhetoriké téchne* etwa, oder *poetiké téchne*).¹²⁴ Doch mit

121 Siehe Claude E. Shannon, Eine Symbolische Analyse von Relaischaltkreisen [AO 1938], in: ders., Ein / Aus. Ausgewählte Schriften zur Kommunikations- und Nachrichtentheorie, hg. von Friedrich Kittler et al., Berlin (Brinkmann & Bose) 2000, 177-216

122 Dazu etwa Luciana Parisi / Stamatia Portanova, Soft thought (in architecture and choreography), in: Computational Culture. A Journal of Software Studies, <http://computationalculture.net/article/soft-thought> (datiert November 2011); Abruf Februar 2019

123 Dazu Lev Manovich, <http://www.videokasbah.net/zuse.html>, Abruf 4. Februar 2019

124 Jean-François Lyotard, *Logos and Techne, or Telegraphy*, in: ders., *The Inhuman. Reflections on Time* [*Paris 1988], Stanford, Cal. (Stanford University Press) 1991, 47-57

der Alphabetisierung einerseits, und der symbolischen Algebra andererseits, löst sich die Symbolmanipulation vom diskursiven Logozenismus. Walter Ong unterscheidet bewußt zwischen der Kulturtechnik der „Technologisierung des Wortes“ im Kontext verbaler Kommunikation unter Menschen und den (mithin technologischen) „Medien“ der Kommunikation, deren Beschaffenheit im ausdrücklichen Sinne der Nachrichtentheorie Shannons darin liegt, daß durch (Elektronen-)„Röhren“ in einem Akt der technischen En- und Dekodierung Information übermittelt wird. Zustände wie "0" und "1" stellen symbolische Kodierungen realer Signalartikulationen dar wie Buchstaben gegenüber der gesprochenen Laute, doch gehören sie einer anderen, nichtmenschlichen Wissenswelt an.

Insofern durch akustische Artikulation in die Luft gesprochen wird, ist das vorliegende Medium als Übertragungskanal für kodierte Information physikalisch vorgegeben. Der eskalierte Begriff von Technologie aber wird sinnvoll erst dann, wenn auch der Übertragungsweg (amplituden- oder pulsmodierte elektromagnetische Wellen) selbst nicht mehr bloß kulturtechnisch, sondern menschenfern geformt wird. Entgegen der kommunikationswissenschaftlichen oder soziologischen Metonymie, welche die Begriffe "Sender" und "Empfänger" zu Mensch und Gesellschaft hinverschiebt, ist das eigentliche Medienereignis, gemäß der mathematischen Theorie der Kommunikation (Shannon 1948), das, was sich *zwischen* der menschlichen (oder auch unmenschlichen) Nachrichtenauswahl und -senke abspielt. Die technischen Antennen, als Extreme des elektronischen Schwingkreises im Radio etwa, bilden die eigentlichen Sender und Empfänger.

Die Hochzeit von Technik und Logik

Technologie geht nie im reinen Regime des *lógos* auf; vielmehr kommt dieser *lógos* erst in seinen realen Verkörperungen zu sich. So war Norbert Wiener "one of those mathematicians for whom contact with actual phenomena in physics, engineering, or biology would sometimes play a fruitful role in protecting his mathematics from becoming empty and artificial."¹²⁵ Das technologische Medientheater gewährt die Szene, wo realphysikalische Welt und mathematisches Wissen sich treffen, dramaturgisch angeleitet von techno-logischer (mithin algorithmischer) Intelligenz - Wieners "middle ground where physics and mathematics meet" (zitiert ebd.). "It is in this way that the phenomenon of Brownian motion focused his mathematics" (Heims, ebd.). Wieners Blick war medienarchäologisch, wenn er aus seinem Bürofester am MIT in Boston

125 Steve J. Heims, John von Neumann and Norbert Wiener. From Mathematics to the Technologies of Life and Death, Cambridge, Mass. / London (The MIT Press) 1980, 68

auf die sich kräuselnden Wellen des River Charles schweifte und diese nicht nicht romantisch, sondern mathematisch-analytisch wahrnahm.

"Analoge" Technologie, vertraut etwa aus dem Rundfunk, eskaliert in der digitalen Elektronik zur Logotechnik. Diese Eskalation ist nicht allein Ausgeburt einer abstrakten Nachrichtentheorie (Shannon 1948), sondern verdichtet sich in einem medienepistemischen Ding. Die Elektronenröhre fungiert hier nicht mehr schlicht als Verstärker, wie die Triode einst den Sprung von Elektrik als Energieform zur Elektronik als deren intelligenter Steuerung induzierte.¹²⁶ Erst durch ihre Verschaltung zum Flipflop wird die gehandhabte Elektrizität intellektualisiert. Fortan konvergiert alles, was binär schaltbar ist, mit der Booleschen Logik - Technologie als Hochzeit von Materie und Berechenbarkeit.

Neben die technischen (elektrophysikalischen) Funktionen treten logische (informationstheoretische) Vollzugsweisen, die nicht wie Werkzeug energetisch auf Materie einwirken, sondern einen Modus der Kontrolle verkörpern: Codes im Sinne der Nachrichtentheorie.

Somit zerfällt Technologie - dem Kompositum entsprechend - in zwei Daseinsweisen: einmal *téchne* als materielle Realisierungen (also Implementierung im Realen), unterworfen den Naturgesetzen der Physik, zum Anderen deren widernatürlicher Eingriff als wissender *lógos*, der Invarianz gegenüber thermodynamischer Entropie behauptet und sich in den jeweils aktuellen Kulturtechniken der Schrift und anderen symbolischen Operationen (Geometrie, mathematische Zeichen) niederschlägt. So liegt beispielsweise die Leistung der Perspektive im Wesen ihres logischen Erkennens interner Invarianzen, allen Veränderungen der durch variable räumliche Plazierung bedingten Transformationen zum Trotz.¹²⁷

Der Epistemologe und Wissenschaftshistoriker Michel Serres betont den Unterschied zwischen Technik und Technologie, der zugleich die Differenz zwischen Kulturtechniken und Medientechnologien meint. Er setzt den „harten“, auf entropischer Ebene arbeitenden Techniken der Industriellen Revolution, kurz: den Maschinen, der Mechanik sowie der Thermodynamik, die "sanfte" Technologie der Datenträger auf negentropischer Ebene entgegen. "Daher behalte ich den Ausdruck

126 Zu den "Individuationen" der Elektronenröhre siehe Gilbert Simondon, *Du Mode d'Existence des Objets Techniques*, Paris (Aubier) 1958; ferner Robert Dennhardt, *Die Flipflop-Legende und das Digitale. Eine Vorgeschichte des Digitalcomputers vom Unterbrecherkontakt zur Röhrenelektronik 1837-1945*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009

127 Bruno Latour, *Drawing Things Together*, in: Andéa Belliger / David J. Krieger (Hg.), *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld (transcript) 2006, Kapitel "Über unverändlich mobile Elemente", 267, unter Bezug auf W. M. Ivins, *On the Rationalization of Sight*, New York (Plenum) 1973, 9

'Technologie' jenen / Artefakten vor, die mit Zeichen, also mit dem Logos umgehen, und stelle ihnen die 'Techniken' entgegen, deren energetischer Wirkungsbereich um den Faktor 10^{16} höher liegt."¹²⁸ In der Epoche elektronischer Kommunikationsnetze heißt das: „Die lokale Geometrie oder Topographie weicht einer Arithmetik oder Kryptographie der Zahlen."¹²⁹

Zur Technológos-Hypothese als "Petitio principii"

Die rhetorische (oder auch syllogistische) Figur der *petitio principii* (die „Inanspruchnahme des Beweisgrundes“), alias Zirkelbeweis, ist eine argumentative Figur, bei der eine Behauptung durch Aussagen begründet wird, welche die zu beweisende Behauptung schon als wahr voraussetzen.¹³⁰ Damit korrespondiert das Medientheorem der technologischen Gleichursprünglichkeit: "Wieso stimmen Vorstellungen in unserem Geiste mit Gegenständen der Erfahrung überein, obwohl sie nicht von den Erfahrungen selbst geschaffen werden?"¹³¹ Charles S. Peirce antwortet darauf mit seinem Modell des abduktiven Beweises.

Heideggers Frage nach der Technik und ihre logotechnische Entgrenzung:

Heideggers Frage nach der Technik

Heidegger definiert Technik zunächst funktional: "Wir nennen das im Besorgen begegnende Seiende das Zeug. Im Umgang sind vorfindlich Schreibzeug, Nähzeug, Werk-, Fahr-, Meßzeug. [...] *Ein 'Zeug' ist strengenommen nie.* [...] Die verschiedenen Weisen des 'Um-zu' wie Dienlichkeit, Beiträglichkeit, Verwendbarkeit, Handlichkeit konstituieren eine Zeugganzheit. In der Struktur 'Um-zu' liegt eine Verweisung von etwas auf etwas."¹³² Dem entspricht im Zeitalter von *computing* die logotechnische Verfügbarkeit: "Regardless of what they think they are doing (e. g. playing a game, searching a database, or designing a cathedral), end users are actually using the computer as a tool to carry out commands, just like programmers."¹³³

128 Michel Serres, *Der Mensch ohne Fähigkeiten. Die neuen Technologien und die Ökonomie des Vergessens*, in: *Transit* 22 (Winter 2001/02), 193-206 (194 f.)

129 Serres 2001/02: 199

130 https://de.wikipedia.org/wiki/Petitio_Principii, Abruf 18. November 2020

131 Wolfgang Röd, *Die Philosophie der Neuzeit 3, Teil 1: Kritische Philosophie von Kant bis Schopenhauer*, München 2006, 31, zitiert hier nach: Wikipedia, Eintrag "Petitio Principii"

132 Heidegger, *Sein und Zeit*, Tübingen (Niemeyer) 1927, 68

133 Brenda K. Laurel, *Interface as Mimesis*, in: Donald A. Norman / Stephen W. Draper (Hg.), *User Centered System Design*, Hillsdale, New Jersey (Lawrence Erlbaum) 1986, 67-86 (74)

Nach seiner "Kehre" stellt Martin Heidegger "Die Frage nach der Technik"¹³⁴, entgegen ihrem gemeinhin bloß instrumentalen Begriff, philosophisch radikal. Er machte damit eine Grundsätzlichkeit offenbar, die weit über die traditionelle Technikgeschichte hinausgeht. "Die moderne Technik kam doch erst in Gang, als sie sich auf die exakte Naturwissenschaft stützen konnte. Historisch gerechnet, bleibt dies richtig. Geschichtlich gedacht, trifft es nicht das Wahre"¹³⁵; vielmehr deutet Heidegger aus der naturwissenschaftlichen Epistemologie das Wesen der Technik. In zugegebenermaßen "gewagter" Weise verwendet Martin Heidegger das Wort "Gestell" als Name für das Wesen der modernen Technik.¹³⁶ Technologie wird damit eine *Infragestellung* der Technik von Seiten des *lógos* selbst.

Wie von Heidegger ausgeführt¹³⁷, ist es die vermessen(d)e, dann Meßwerte in numerische Daten wandelnde mathematische Herausforderung der Welt (kulminierend in ubiquitären A / D-Sensoren für "self-tracking" und Umweltmessung¹³⁸), welche das eigentliche Wesen des Technischen darstellt, bevor sie sich in konkreten Artefakten verdinglicht. Mit Blick auf diesen *lógos* ist Heideggers "Technik" im Englischen trefflich mit *technology* übersetzt.¹³⁹

In Technologien ist ein implizites Wissen am Werk, das an die forschende Neugierde des Menschen appelliert; deshalb ist auch das Wesen der Technik - ebenso wie ihr Wissen - nichts exklusiv Menschliches. Erst in der denkenden Distanzierung vom rein funktionalen Gebrauch kommt der Mensch dem Wesen von Technik als Bestimmung auf die Spur: in den Weisen, wie sie Dinge hervorbringt, als technikarchäologischer Akt. Jenseits des pragmatischen Werkzeugs wird durch Technik etwas entdeckt, was sich dem Menschen an sich noch nicht erschlossen hat; Technik "entbirgt solches, was sich nicht selber hervorbringt und noch nicht vorliegt, was deshalb bald so, bald anders ausfallen kann"¹⁴⁰ - etwa das an sich unsichtbare Elektron, das sich - je nach Meßtechnik - als Welle, oder aber auch als Teilchen verhält.

134 In: ders., Reden und Aufsätze, 2. Aufl. Tübingen (Neske) 1959, 13-44

135 Heidegger 1959: 29

136 Heidegger 1959: 28

137 Martin Heidegger, Die Zeit des Weltbildes [Vortrag 1938], in: ders., Holzwege, Frankfurt / M. (Vittorio Klostermann) 1950, 69-104

138 Siehe Jennifer Gabrys Program Earth. Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet, Minneapolis (University of Minnesota Press) 2016

139 Martin Heidegger, The Question Concerning Technology and Other Essays, New York, NY (Garland) 1977 (darin auch "The Age of the World Picture")

140 Martin Heidegger, Die Frage nach der Technik, in: Vorträge und Aufsätze, Stuttgart (Neske) 1997, 6-40 (17)

Indem der Mensch von sich aus nie allein über sein Wesen entscheidet, stehen Technik und Kultur in einem gleichursprünglichen Gefüge. Für Heidegger ist dieses *Ge-stell* "nichts Technisches, nichts Maschinenartiges"¹⁴¹. Die Maschinenmetapher ist für die Frage nach der Technologie fehlleitend und muß vielmehr logo-technisch tiefergelegt werden, weil sie semantisch noch dem Modell der "Organprojektion" (Ernst Kapp¹⁴²) und der thermodynamischen Energetik der industriellen Moderne nachhängt¹⁴³ und das Wesen der Turingmaschine verfehlt. Die transklassische Maschine¹⁴⁴ ist nicht schlicht eine Mathematisierung eines Mechanismus (wie die Rechenmaschine oder Jacquards lochkartengesteuerter Webstuhl), sondern in buchstäblich "radikaler" Umkehr eine Mathematisierung der Mathematik selbst, ihrer "mechanischen Prozedur" (Kurt Gödel). Ganz im Sinne von Gaston Bachelards "Phänomenotechnik" ist Technik nicht schlicht Result wissenschaftlicher Erforschung und Erfindung, sondern die vermessen(d)e Mathematisierung der Natur (Galileo Galileis Metapher vom "Buch der Natur") geht im Sinne von Heideggers Deutung des neuzeitlichen "Weltbilds" der Technologie voraus.

Weniger tiefgründig als Heideggers Begriff vom "Ge-stell" benennt die französische Apparatus-Theorie das "Dispositiv" (etwa das Kino) im Unterschied zur konkreten Medientechnik (der kinematographische Projektionsapparat). Gemeint ist damit der "Basisapparat" als Gesamtheit dessen, was an Peripherie-Einrichtungen notwendig ist, um einem technischen Medium seine Wirkungsmacht zu verleihen.¹⁴⁵ Bruno Latour identifiziert darüber hinaus Gesellschaft als "ein Kollektiv von menschlichen und nicht-menschlichen Wesen"¹⁴⁶. Die Akteur-Netzwerk-Theorie definiert ein Netzwerk aus menschlichen und nicht-menschlichen Agenten des Wissens: teils technischer, teils materialer, teils sozialer Natur; sie beschreibt das Ineinandergreifen heterogener Faktoren, das tatsächliche kulturelle Systeme erst als Realität hervorbringt. Der

141 Heidegger 1959: 31

142 Ernst Kapp, Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten, Braunschweig (Westermann) 1877

143 Siehe Océane Fiant, Canguilhem and the Machine Metaphor in Life Sciences. History of Science and Philosophy of Biology at the Service of Science, in: Transversal. International Journal for the Historiography of Science, 4 (2018), 149-162 (158), unter Bezug auf Georges Canguilhems Text "Machine and Organism" [1946 / 47], in: La connaissance de la vie, Paris (Vrin) 2009, 129-164: "the model of the living-machine is the living itself" (145)

144 Siehe Gotthard Günther, Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik, Krefeld / Baden-Baden (Agis), 2. Aufl. 1963, bes. Anhang IV (Die "zweite" Maschine), 179-203

145 Dazu Hartmut Winkler, Der filmische Raum und der Zuschauer. "Apparatus" - Semantik - "Ideology", Heidelberg (Winter) 1992

146 Bruno Latour, Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft [AO 1999], Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2002, Kapitel 6, 211-264

erweiterte soziologische Zugriff verfehlt indes einerseits jenes implizite Wissen, das in Technologien selbst am Werk ist. Zum anderen unterläuft eine originär logo-technische Definition des Menschen diese Unterscheidung.

Technologie mit Heidegger: das "Ge-stell"

Etwas auf technische Weise zu entbergen ist nicht mehr *poíesis*, sondern Handwerk respektive Kunst (*téchne*). Heideggers philosophische Einsicht, derzufolge das Wesen des Technischen zuallererst nichts bloß Technisches ist, ist nicht ingenieurstechnischer Natur. Doch eine Epistemologie, die nicht mehr zuvorderst im technisch konkreten Wissen wurzelt, ist keine Technikanalyse.

Technologie ist nicht erst das Resultat neuzeitlicher Naturwissenschaften; diese selbst bildet schon deren eigentliches *Ge-stell*. Ihnen vorgängig ist die Mathematisierung der Welt und ihre technische Ermessung. Zum *Ge-stell*, so Heideggers Beispiel, zählt etwa der Meßpunkt einer Experimentalanordnung. Durch das Meßmedium wird der Mensch technisch in die Position einer Beobachtung zweiter Ordnung (ein-)gestellt.

Mit *Ge-stell* bezeichnet Heidegger die neuzeitliche Naturwissenschaft als privilegierte Zugangsweise zur Welt. Bei Platon und Aristoteles gilt "[d]as Denken selbst [...] als reine *téchne*, das Verfahren des Überlegens im Dienste des Tuns und Machens."¹⁴⁷ Mit Newtons *Principia mathematica* und mit Galileis "Buch der Natur", das in geometrischen Zeichen geschrieben steht, setzt indes eine Mathematisierung ein, die weniger als konkrete rechnerische Operationen denn als allgemeine regelgeleitete Verfahren im Dienst einer phänomenologischen Vorstrukturierung von Erkenntnis gemeint sind. Descartes' Begriff von "Methode" steht dem metamathematischen Wesen des Algorithmus nahe. Was wirklich zählt, ist die Plausibilität des Verfahrens; die Wahrheit bildet nur noch den unerreichbaren Fluchtpunkt.

Das "Ge-stell" ist für Heidegger kein konkreter Mechanismus, sondern eine Gesamtheit, die Sammlung (*lógos*) einer spezifischen Weise der technischen Entbergung.

In seinem Bremer Vortrag von 1949 über "Das Ge-stell" bestimmt Heidegger das Wesen der technologisch eskalierten Technik; tatsächlich gilt für hochtechnische Medien die vollständige Durchdringung der Materie durch wissende Aneignung, nämlich das Ensemble ihrer Bauteile: "Das Beständige besteht in der durchgängigen Bestellbarkeit innerhalb

147 Heidegger 1949: 6

solcher Gestellung"¹⁴⁸; Radioempfang vermittelt elektromagnetischer Sendung und einer Schaltung von Bauteilen ist solch eine *durchgängige* Bestellbarkeit.

Derzeit verschiebt sich der Primat der Technik (als Hardware) zur Techno/logie, zum *lógos* der symbolischen Maschine (als Software). Einmal gelötete Leitungen blieben weitgehend stabil; mit der zunehmenden Symbolisierung als strukturelle Programmierbarkeit wird Technik selbst flüchtig, zeitlich nicht mehr dauerhaft (etwa die Epoche der klassischen Radiotechnik als Infrastruktur), sondern temporär, ephemär, zeitfragil. Symptomatisch dafür ist die Transformation vom festverdrahteten Chip zum Field Programmable Gate Array (FPGA).

Zeit eher denn Sein: Technisches "Zeug" im Vollzug und die Störung

An die Stelle der Frage nach dem Wesen von Technik rückt die Erkenntnis ihrer operativen Zeitweisen. Das technologische Drama im Wissenstheater entfaltet sich im Moment der Implementierung der symbolischen Ordnung (als Logik, Mathematik) in real durchformte Materie (*téchne*); erst darin kommt der *lógos* zum Vollzug. So verlagert sich die (mit Heidegger) seinsgeschichtliche Frage nach der Technologie auf deren prozessuale Tempor(e)alität.

Alan Turing höchstselbst, der mit der Turingmaschine einen abstrakten, logotechnischen Mechanismus entwarf, um die Grenzen von Berechenbarkeit zu definieren, sah sich mit technologischen Realitäten konfrontiert, als er später einen konkreten Computer (ACE) konstruierte. Als Datenzwischenspeicher (Random Access Memory) kam hier eine *Mercury Delay Line* als Verzögerungsleitung zum Einsatz, die zwar in Ultraschall gewandelte elektrische Impulse dynamisch zirkulieren ließ, aber dem Wesen des Quecksilbers entsprechend temperaturabhängig war. Für eine ganze Generation früher Digitalrechner stellte sich diese höchst physikalische, thermodynamische Herausforderung der "elimination of beam distortion arising from thermal gradients in the medium, since the acoustic velocity is generally a function of temperature."¹⁴⁹ So ist der *lógos* von Bits und Bytes anfällig für Entropie im Moment seiner materiellen Fleischwerdung. Das Verhalten einer Technologie läßt sich daher nicht vollständig aus seinem Entwurf als Schaltplan oder ihrer Simulation vorhersagen, sondern erst in ihrer materiellen Verzeitlichung, in ihrer verkörperten Invollzugsetzung -

148 Martin Heidegger, Das Ge-Stell, in: ders., Vorträge 1949 und 1957, hg. v. Petra Jaeger (Bd. 79 Bremer und Freiburger Vorträge der Gesamtausgabe), Frankfurt / M. (Vittorio Klostermann) 1994, 24-45 (28)

149 A. G. Emslie / H. B. Huntington / H. Shapiro / A. E. Benfield, Ultrasonic Delay Lines, in: Journal of the Franklin Institute, issue 245 / 2 (1948), 101-115 (110)

sowohl was die Elektrotechnik, also auch was die Algorithmen betrifft:
"You can't predict how software will behave by inspecting it. The only way you can tell is to actually run it."¹⁵⁰

Die symbolische Ordnung von Technik, ihr *lógos* (Schaltpläne, Quellcode) kommt zum Medienvollzug erst im Realen ihrer (elektro-)physikalischen Implementierung. Daß technologische Dinge in ihrer Materialität ernstgenommen werden wollen und nicht exklusiv in symbolischer Form stattfinden, daran erinnern die Mikrochips als Silizium-Hardware der Digitalcomputer selbst. "Zwischen ihrer Million von Transistorzellen finden eine Million-im-Quadrat von Wechselwirkungen immer schon statt: Elektronendiffusion und quantenmechanische Tunneleffekte laufen über den ganzen Chip" und rütteln damit an der symbolischen Ordnung der Software.¹⁵¹

Die Turingmaschine wurde zur Beantwortung der Frage der Berechenbarkeit logischer Aussagen entwickelt; kein Mechanismus kann im Voraus wissen, ob ein Problem in endlicher Zeit zur Lösung kommt. Ein Algorithmus muß tatsächlich implementiert werden, um diese Aussage zu machen.

Damit zur zentralen Szene technologischer Medien: Das Symbolische muß im Realen implementiert sein. "A *primary operation* is a physical event, not a mathematical, requiring a real machine and a real operator."¹⁵²

Dramatisch artikuliert sich das Wesens*real* des technologischen Zeugs im Moment der Störung. Es eignet der Phänomenologie technischer Medien, daß sich ihr Wesen in ihrem offensichtlichen Gebrauch (ihrer "Zuhandenheit") gerade zum Verschwinden bringt. Erst im Moment der Katastrophe kommt es zum Vorschein: "Die Modi der Auffälligkeit, Aufdringlichkeit und Aufsässigkeit haben die Funktion, am Zuhandenen den Charakter der Vorhandenheit zum Vorschein zu bringen."¹⁵³ In Fortschreibung dieses Gedankens demonstrieren Winograd / Flores anhand der Abstürze von Computerbetriebsystemen, daß erst in diesem Moment Technologien in ihren Eigenschaften selbst thematisch werden, also aus jenem "submedialen Raum" (Boris Groys) auftauchen, der durch die Interface-Dissimulation des technischen Mediums definiert ist - *alétheia*, buchstäblich.¹⁵⁴ Im *Widrigen* erst, welches Heidegger als

150 George Dyson, http://www.wired.com/magazine/2012/02/ff_dysonqa/all/1, accessed September 21, 2012

151 Friedrich Kittler, Es gibt keine Software, in: ders., *Draculas Vermächtnis*. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 1993, 225-242 (242)

152 W. Ross Ashby, *Design for a Brain*, London (Chapman and Hall) 3. Aufl. 1978 [*1952], 243

153 Martin Heidegger, *Sein und Zeit*, xxx 1927, 74

154 Terry Winograd / Fernando Flores, *Erkenntnis Maschinen Verstehen*. Zur Neugestaltung von Computersystemen [*1986], 2. Aufl. Berlin 1992, 272

"Störung des umsichtigen Besorgens" bezeichnet, verliert ein Werkzeug seine Transparenz und tritt hervor, im Moment der technischen Katastrophe "analoger" Medientechnik, und im Aufscheinen von Unberechenbarkeit in der Programmierung digitaler Computer.¹⁵⁵

Die Entbergung des Technologischen in den Weisen ihres Vollzugs

Technik kommt erst *im zeitlichen Vollzug* zu sich; diese Zeit aber ist keine rein (vor-)gegebene im Sinne von Kants *a priori*. Zeit ist dem Wesen technischer Medien vielmehr selbst eingeschrieben: "Die Maschine ist ebensowenig ein Gegenstand. Sie steht nur, insofern sie geht. Sie geht, insofern sie läuft. Sie läuft im Getriebe des Betriebes."¹⁵⁶ Gemäß der Definition, daß technische Dinge erst dann im Medienzustand sind, wenn sie Signale verarbeiten, sind sie "Zeitobjekte" (im Sinne Husserls). Damit stellt sich für Technologie nicht die Frage, was sie *ist*, sondern was sie *tut*, als prozeßorientierte Ontologie.

Hochtechnische Medien entwickeln nicht nur eine Eigenlogik, sondern auch eine Eigenzeit, die sich abkoppelt von der vertrauten kulturhistorischen Zeit: Heidegger koppelt Technik vielmehr an die Figur einer metahistorischen Tempor(e)alität: "Die Technik ist in ihrem Wesen ein seinsgeschichtliches Geschick der in der Vergessenheit ruhenden Wahrheit des Seins."¹⁵⁷ Aus medienarchäologischer Sicht indes wird "Zeit" im technischen Ereignis gleichursprünglich hervorgebracht, wie etwa die Propagierung von Radiowellen im Resonanzkreis elektromagnetischer Induktion.

Technikphilosophie mit Heidegger

Anders als beim Klavierspiel oder bei Chordophonen, die der Energieerzeugung von Seiten des Spielers selbst bedürfen, ist der musizierende Mensch an der pneumatischen oder elektronischen Orgel auf die logische Steuerung und Modulation von Ventilen konzentriert; der energetische *bias* erfolgt bereits von Seiten des Luftdrucks aus dem Gebläse gleich den Stromspannungen im Synthesizer.

Heidegger beschreibt es als das Wesen der modernen Technik, "daß die in der Natur verborgene Energie aufgeschlossen, das Erschlossene umgeformt, das Umgeformte gespeichert, das Gespeicherte wieder verteilt und das Verteilte erneut umgeschaltet wird. Erschließen,

¹⁵⁵ Budde / Züllighoven: 122, unter Bezug auf: Hans-Dieter Bahr, Über den Umgang mit Maschinen, Tübingen (Konkursbuchverlag) 1983, 83 ff. u. 103 f.

¹⁵⁶ Heidegger 1994: 35

¹⁵⁷ Martin Heidegger, Über den Humanismus, Frankfurt / M. (Klostermann) 1949, 27

umformen, speichern, verteilen, umschalten sind Weisen des Entbergens¹⁵⁸ - Schaltkreise und kybernetische Operationen, die zunächst mit elektromechanischen, dann vollelektronischen, zu Flipflops verschalteten Relais im Sinne der Optionen "geschlossen" und "offen" operieren.

Eine Demonstration der "Unverborgenheit" von Techno-Logik ist die von Claude Shannon als medienepistemisches Spiel-Zeug¹⁵⁹ konstruierte "ultimative Maschine", die nach der Aufforderung zum Einschalten sich selbst wieder durch Auftauchen einer verborgenen Hand ausschaltet - ein selbst-wollender "Automat" im wörtlichen Sinne, im Unterschied zur unselbständigen Maschine.

Heidegger deutet Technik als ein Geschick des *lógos*. Sobald menschliche Handlung in Kulturtechniken wie etwa das alphabetische Schreiben und Lesen aufgeht, entfaltet sich deren Logik und Operationsweisen nach eigenem Recht. Im Ackerbau, oder auch mit dem Flugzeug werden Gegebenheiten der Natur (Erde, Luft) technisch bestellt. Mit ihrer apparativen Vermessung und mathematischen Analyse (Descartes' analytische Geometrie) aber wird das "Buch der Natur" (Galilei) in der Neuzeit als bereits gestellt wahrgenommen, um daraufhin technologisch erschlossen zu werden. Mit der neuzeitlichen Algebra löst sich der *lógos* vom logozentrischen Primat der menschlichen Sprache, durch Umnutzung der Buchstaben des Alphabet (Vieta). Damit eröffnet sich eine techno-mathematisierte Lesart von Symbolmanipulation: Technologie gründet ebenso in Hard- wie in Software.

Die "Kehre" von Technik zur Technologie

Im Unterschied zur Kulturgeschichtsforschung oder Technikphilosophie stellt Medienarchäologie nicht schlicht die "Frage nach der Technik", sondern nach dem Wesen des Technologischen - als Ablösung vom kulturtechnischen Historismus zugunsten instrinsischer Medienepistemologie.

"Sehen wir den Blitz des Seins im Wesen der Technik?", fragt Heidegger.¹⁶⁰ Unwillkürlich thematisiert er damit die Geburt der elektromagnetischen Wellen aus dem Geist des oszillierenden Funkens (Heinrich Hertz).

158 Martin Heidegger, Das Wesen der Technik, in: ders., Vorträge und Aufsätze [1954], 2. Aufl. Pfullingen (Neske) 1959, 24

159 Dazu im Einzelnen Axel Roch, Claude E. Shannon. Spielzeug, Leben und die geheime Geschichte seiner Theorie der Information, Berlin (gegenstalt Verlag) 2009

160 Martin Heidegger, Die Kehre, in: ders., Die Technik und die Kehre, Pfullingen (Neske) 1962, 37-47 (47)

Eine sich drehende Wassermühle bleibt dem fließenden Wasser "unmittelbar anheimgegeben"¹⁶¹, ist also *transitiv* dazu gestellt. Anders das Wasserkraftwerk: Hier ist der Fluß selbst ins Kraftwerk gestellt. Heideggers kybernetischer Lesart der modernen Technik fehlt indes das mathematische Element, welches sie zur Technologie macht: die Berechnung. Heidegger löst sich nicht vom Begriff der energetischen Maschine hin zum Informationsbegriff, wie es Wiener in *Cybernetics* gerade fordert. Mathematik kommt bei Heidegger vielmehr auf eine andere Art ins Spiel, wenn er sie als reines Verfahren hinsichtlich dessen kritisiert, "was durch die mathematische und die auf 'Mathematik' gegründete Erkenntnis zugänglich wird"¹⁶². Wenn Heidegger dem "Rechnen der Theorie des Wirklichen" gegenüber Distanz einnimmt¹⁶³, bestimmt er damit *nolens volens* das Wesen der Turingmaschine.

In ausdrücklicher Anlehnung an die sogenannte Bourbaki-Gruppe von Mathematikern in Paris entwarf der Kybernetiker Ross Ashby eine algebraisch anschreibbare Logik der Maschine.¹⁶⁴ Die Maschine wird nicht länger nur als Hardware gedacht (der reduktionistische "medienmaterielle Blick"), sondern als abstrakter, techno-logischer Mechanismus: "An adequately developed logic of mechanism is essential. Until recently, discussions of mechanism were carried on almost entirely in terms of some particular embodiment - the mechanical, the electronic, the neuronic [...]. Those days are past. There now exists a well-developed logic of pure mechanism, rigorous as geometry"¹⁶⁵ - ein operatives Diagramm. Die kybernetische Aufhebung der klassischen Dichotomie von biologischen Systemen und Maschinen ist überhaupt nur auf dieser algebraischen Ebene denkbar. Ashbys Abhandlung (Teil I) ist im Wesentlichen verbalsprachlich formuliert. "But the rigour and coherence depended on the mathematical form, which is not read with ease by everybody" (ebd.). Einer Medienarchäologie im Zeitalter rechnender Maschinen geht es um den technomathematischen Blick, der sowohl die materielle (technische) wie die symbolische (logische) Seite umfaßt.

Zur Ausdifferenzierung von Kulturtechniken und Technologie:

Technik, Kulturtechniken und / oder Technologie

161 Heidegger, paraphrasiert in: Stefan Zenklusen, Seinsgeschichte und Technik bei Martin Heidegger. Begriffsklärung und Problematisierung, Marburg (Tectum) 2002 43

162 Martin Heidegger, Nietzsche I. u. II, Pfullingen 1988, 164

163 Paraphrasiert in Zenklusen 2002: 49

164 W. Ross Ashby, Design for a Brain, London (Chapman and Hall) 3. Aufl. 1978 [*1952], 242

165 Ashby 1952 / 1978: "Preface", v

Die "Frage nach der Technologie" verlangt, eine Leitdifferenz einzuführen: die zwischen Technik und Technologie. Aktuelle Technologien wurzeln teilweise noch in uralten Kulturtechniken, doch sind hochtechnische Medien nicht schlicht eine weitere Eskalation und Beschleunigung kulturtechnischer Möglichkeitsbedingungen, sondern eine neue Qualität nach eigenem, techno-logischem Recht.

Es liegt im epistemologischen Interesse von Medientheorie, jene Momente auszumachen, wo Kulturtechniken aus ihrer anthropologischen Fixierung in genuine, d. h. autonome inframedientechnische Prozesse umschlagen, so daß ein Drittes zwischen Kultur und Natur tritt: vollständig physikalische Materie, doch als "geistfähiges Material" (Eduard Hanslick) geprägt und zum logischen Vollzug gebracht.

An Kulturtechniken haftet ihr pragmatischer Bezug - von der Herrschaftstechnik bis zur Bewältigung alltäglicher Herausforderungen. Dem gegenüber stehen zweckfreie Wissenstechniken, die einen ganz anderen Weg zur Hochzeit von Materie und *lógos* weisen. "Was ein Material zu einem Medium macht, ist der Umstand, daß es als Mittel benutzt wird, eine Bedeutung zum Ausdruck zu bringen, die anderer Art ist als die, die es kraft seiner puren physischen Existenz besitzt: d. h. die Bedeutung nicht dessen, was es physisch ist, sondern dessen, was es ausdrückt."¹⁶⁶ Von dem Moment an, wo die Materie selbst zum Rechnen gebracht wird, unterläuft der Computer diese klare semiotische Unterscheidung von Materie und Form zugunsten der technomathematischen Information. Die Ausstellung *Les Immatériaux* wählte ihren Titel aus eben diesem Grund: "[D]er Code selbst ist in den Träger eingeschrieben als die geregelte Anordnung der diskreten Elemente [...]."¹⁶⁷ Genau dies unterscheidet strukturelle Programmierbarkeit als Logotechnik von der klassischen Maschine; der technische Vektor verlagert sich von der Materie zur Matrix.

Eine Wissenschaft technischer Medien setzt gerade dort ein, wo Kulturtechniken kulminieren. So endet Christian Kassungs Wissensgeschichte des Pendels genau dort, wo medienarchäologisch der elektromagnetische Schwingkreis einsetzt und zur Hochfrequenztechnik eskaliert.¹⁶⁸

Der Medientechno/*lógos* schält sich als autonom aus der kulturellen Anthropozentrik heraus, wie es mit der technischen Rückkopplung (als maschinelles wie mathematisches Paradigma der Kybernetik) manifest wird: "Ein Modus des Wissens, der nicht mehr subjektzentriert ist, ist nicht mehr Wissen, sondern (gespeicherte) Information. Information

166 John Dewey, *Kunst als Erfahrung* (*Art as Experience, 1934), übers. v. Christa Velten, Gerhard vom Hofe u. Dieter Sulzer, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1988, 231-234 (234)

167 Jean-François Lyotard, *Immaterialität*, Berlin (Merve) 19xxx, 81

168 Christian Kassung, *Das Pendel. Eine Wissensgeschichte* (München 2007)

gehört, anders als Wissen, der elektronischen Zirkulationssphäre an. Die Kopplung von Information an Information braucht nicht mehr von einem Wissen gelenkt zu werden."¹⁶⁹ Gerade die Entwicklung von Rückkopplungstheorien und -praktiken seit Maxwells Fliehkraftregler (*On Governors*, 1868) ist es, was autonome Medien- von körperabhängiger Kulturtechnik trennt. So ist die Automation gerade dadurch definiert, daß "die Lenkung durch den Menschen ausgeschaltet ist."¹⁷⁰

Vom Begriff der "Kulturtechnik" zum kybernetischen Wesen der Technologie

Techno-logische Medien stellen nicht schlicht eine Eskalation gegenüber körpergebundenen Kulturtechniken dar. Natur bietet sich dem Menschen dar, um kulturtechnisch erschlossen zu werden; der Begriff der Kulturtechnik als *terminus technicus* geht auf die Agrikultur selbst zurück. Im Unterschied zu Windmühlen, die dem Wehen des Windes "unmittelbar anheimgegeben" bleiben als ein anschmiegsames, adaptives, transitives Verhältnis von Technik zur Physik der Natur, und im Unterschied zur buchstäblich kulturtechnischen Bestellung des Feldes durch den Bauern hinter dem Pflug¹⁷¹, ist die Gewinnung von Elektrizität aus einem Wasserkraftwerk im Rhein, gleich dem Flugzeug, eine herausfordernde Bestellung der Natur.¹⁷²

Heideggers Frage nach der Technik spitzt sich am Beispiel Kohle- und Uranabbau auf eine kybernetische Definition technischer Medienprozesse zu und vermag auf diese Weise Kulturtechniken von genuin technologischen Medienprozessen zu unterscheiden. Heidegger beschreibt Wesen der modernen Technik als technologisches Diagramm, wie es sich in Kombinatensystemen wie der Zeche Zollverein in Essen geradezu verdinglicht hat: "daß die in der Natur verborgene Energie aufgeschlossen, das Erschlossene umgeformt, das Umgeformte gespeichert, das Gespeicherte wieder verteilt und das Verteilte erneut umgeschaltet wird. Erschließen, umformen, speichern, verteilen, umschalten sind Weisen des Entbergens"¹⁷³. Operiert Technik mit elektromagnetischen Relais im Sinne der Optionen "geschlossen" und "offen" (Lacans "kybernetische Tür", getriggert durch die "Fee Elektrizität"), wird sie zum technologischen System.

169 Jochen Schulte-Sasse, Von der schriftlichen zur elektronischen Kultur: Über neuere Wechselbeziehungen zwischen Mediengeschichte und Kulturgeschichte, in: Gumbrecht / Pfeiffer (Hg.): Materialität, 429-453 (451)

170 Klaus Szameitat, Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Statistik, in: Allgemeines Statistisches Archiv 43 (1959), 316-333 (316)

171 Heidegger 1959: 22

172 Heidegger 1959: 23

173 Martin Heidegger, Das Wesen der Technik, in: ders., Vorträge und Aufsätze [1954], 2. Aufl. Pfullingen (Neske) 1959, 24

Schreib-Maschinen

Friedrich Nietzsche hat anhand seiner Mensch-Schreibmaschinenkopplung ein Gespür dafür entwickelt, wie technische Medien menschliches Handeln, Denken, Schreiben und Kommunizieren mitbestimmen. Seine vielzitierte Einsicht¹⁷⁴ aber unterstellt noch - wie auch die meisten Technikgeschichten und Philosophien technischer Evolution - einen autonomen geistigen Raum gegenüber der Mechanisierung. Die *Technológos*-Hypothese aber deutet die schlichte Tatsache, dass sich geistige Tätigkeit überhaupt mechanisieren lässt - analog zu Turing Gleichsetzung von rechnendem Mensch und Algorithmus - als gleichursprüngliche Verschränkung von symbolischer Ordnung und materiell-energetischer Implementierung. Technische Medien sind damit nicht kulturferne artefaktuale Eindringlinge, sondern sie erweisen sich als rückgekoppelte Objektivationen kulturellen Wissenbegehrens selbst: der Wille zur symbolische Ordnung alias "Geist", der sich immer schon nicht schlicht *an*, sondern immer auch schon *in* Naturgegebenheiten von Materie und Energie abarbeitet. Das Walten des *Technológos* gehört damit zum Wesen der Wissenskultur selbst.

Tatsächlich kommt es zu einer "Rekursion" (Kittler) der McLuhanschen Deutung der alphabetischen respektive typographischen Kultur als Kulturtechnik *im* alphanumerisch programmierten Computer. Längst sind Medien nicht mehr bloß technische Ausweitungen menschlicher Organe und seines Zentralnervensystems, sondern technischer Ausdruck (*Technológos*) des Denkens *als* symbolische Maschine.

Fallstudie zur Emanzipation des Automaten von der Kulturtechnik: die getaktete Uhr

Vom Mensch händisch vollzogen oder an triviale Rechen- und Schreibmaschinen delegiert, sind Rechenprozesse noch Kulturtechniken der Mathematik; einmal programmiert und in Elektronik verlagert, entfaltet sich ein technologisches Werk materiell wie logisch nach eigenem Recht. Medienarchäologie sucht die Momente der technologischen Ablösung von performativen Kulturtechniken zugunsten operativer Mechanismen und Logiken präzise zu bestimmen.

So induzierte die benediktinische, zeitgebundene Gebetsregel in spätmittelalterlichen Klöstern den Sprung vom automatisierten

174 Dazu Friedrich Kittler, Nietzsche, der mechanisierte Philosoph, in: Kulturrevolution 9 (1985), Bochum, 25-29 [Wiederabdruck in: ders., Werkausgabe: I. B. 4., hg. v. Luisa Drews / Eva Horn, Leipzig (Merve Verlag), 241-255]

Glockenschlag zur getakteten Räderuhr.¹⁷⁵ In diesem Moment setzt ein technische Medium eine neue Regel, als Automatisierung und Technologie-Werden bisheriger Kulturtechniken der Zeitindikation. Die Gewalt dieser zeittechnischen Kodierung eskaliert, sobald sie auf der Ebene subliminaler oder ultrafrequenter Signalfolgen stattfindet - in der Hochfrequenztechnik ebenso wie im -handel an der elektronischen Börse. Technik bricht mit der kulturhistorischen Zeit in den Moment, wo die Präzision hochtechnischer Zeitgabe die Abweichungen der astronomischen Zeit korrigiert. Mit der Quarz- und Atomcäsium-Uhr schmiegt sich die Zeitmessung nicht mehr an die Sternzeit an, sondern wird technologisch autonom.

Kulturtechniken sind noch anthropologisch faßbar; Technologie hingegen entfaltet sich in einem autonomen Feld. Mit der Präzision der Quarzuhr emanzipierte sich die techno-mathematische Zeit von der bisherigen Orientierung an der Astronomie, in Überschreitung kalendarischer Kulturtechniken.

Lewis Mumford zufolge rangiert die Uhr in der Reihenfolge der beeinflussenden Faktoren der Mechanisierung der Gesellschaft noch vor der Druckerpresse. Im Unterschied zu diesem technikhistorischen Argument weist Marshall McLuhan 1964 radikal medienwissenschaftlich darauf hin, daß (Uhr-)Zeit als getaktete letztendlich erst seit dem *Vokal*alphabet denkbar war, welches Sprache in kleinste, die semantische Schwelle unterlaufende Einheiten aus Vokalen und Konsonanten analysiert. "Mumford berücksichtigt das Alphabet nicht als die Technik, welche die visuelle und einheitliche Zerlegung der Zeit möglich gemacht hatte. Mumford ist sich letztlich nicht im klaren darüber, daß das Alphabet die Quelle der westlichen Mechanisierung ist."¹⁷⁶ Ergonomische Arbeitsorganisation und mathematischer Algorithmus sind letztlich erst vor dem Hintergrund des kulturtechnischen Trainings durch die symbolische "Maschine" des Alphabets denkbar.

Die körpergebundene, rhythmische Zeit der Prosodie, oder die altgriechische Klepsydra zur willkürliche Bemessung von Redezeit vor Gericht, waren menschenzentriert; dem setzen Galileis Pendel und Newton die physikalische Zeit entgegen. Entscheidend für die Autonomisierung war kein diskursiv verhandeltes, sondern techno-logisch gefundenes Verhältnis. Im Unterschied zur Hemmung, die in der Räderuhr integriert ist und damit deren mechanisch dissipativen Friktionen ausgesetzt ist, fand Huygens eine andere Form der Hängung des Pendels als Oszillator: "the work of the clockmakers will largely consist of disconneting, as much as possible, the pendulum-regulator

175 Dazu Gerhard Dohrn-van Rossum, Die Geschichte der Stunde, München (dtv) 1992

176 McLuhan 1964 / 1968: 160

from the rest of the mechanism."¹⁷⁷ Der Chrono-Logos sucht sich als symbolischer Mechanismus über die Kontingenzen der realen Maschine hinwegzusetzen.

Mit Huygens' Zykloiden entkoppeln sich die isochronen Schwingungen *idealiter* von den bisherigen Kulturtechniken der bloß transitiven, an Naturvorgaben orientierten Zeitmessung, zugunsten einer intransitiven Zeitgabe. Damit "informiert" (laut Norbert Wieners Definition) die Taktgebung die eigentliche Uhrzeit, als protokybernetisches Ereignis weitgehend unabhängig von Materie oder Energie. "Through isochronic oscillation, the pendulum can exist as the autonomous embodiment of natural or physical time."¹⁷⁸ Die Ausklammerung des Menschen ist den Konstrukteuren dabei nicht nur bewußt, sondern gewollt. Die technologische Selbsttranszendenz zugunsten von Objektivierungen des Geistes ist ein anthropologischer Wesensgrund. Es eignet dem dialektischen Wesen im Verhältnis von Mensch und Technik, daß Technologische sich immer dort konstituiert, wo logische Leistungen des Subjekts Apparaten übergeben wird - "wobei diese Apparate dann die Subjekte, die sie oder die sich ihrer 'bedienen', immer zugleich überspielen"¹⁷⁹.

Zur (In-)Kommensurabilität von Logik und Materie:

Die operative Verschränkung von Logik und Materie

Wird der Begriff der "Technologie" wortwörtlich verstanden, bildet er ein Spannungsfeld: die "gegenstrebige Fügung" (*harmonía*), womöglich aber auch Inkommensurabilität von materialisierter *téchne* und *lógos*, von dinglicher Apparaturen (Hardware) und deren symbolischer Kodierung (Software).

Technologie zerfällt in physikalische Materialität (das Reich der Technik) einerseits, und in logische Operationen (Symbole der Mathematik) andererseits; Beides konvergiert im Digitalcomputer.

Dementsprechend wird technologisches Wissen in zweifach möglicher Form tradiert: als materieller Speicher (etwa im Formgedächtnis), und als symbolischer Code (nahezu verlustfrei kopierbar). So erfolgt die Konservierung des Überlieferungswürdigen in technologischen Generationen (sukzessive Mikrochip-Architekturen etwa) nicht als Archivierung, sondern als implizite "Aufhebung" (in Anspielung auf

¹⁷⁷ Stengers / Gille, "Time and Representation" 1997: 184

¹⁷⁸ Adrian Mackenzie, The Technicity of Time. From 1.00 oscillations/sec. to 9,192,631,770 Hz, in: Time and Society, Bd. 10, Heft 2/3 (2001), 235-257 (244)

¹⁷⁹ Bernhard J. Dotzler, "Galileis Teleskop". Zur Wahrnehmung der Geschichte der Wahrnehmung, in: ders. / Ernst Müller (Hg.), Wahrnehmung und Geschichte. Markierungen zur aisthesis materialis, Berlin (Akademie) 1995, 9-26 (25)

Hegel).

Technische Eigenlogik

Nicht mediengeschichtliche Kontinuität, sondern Kurzschlüsse und Sprünge in arhythmischen zeitlichen Intervallen prägen die Konkretisierungen solcher Maschinen, deren Matrix logischer Verknüpfungen als latenter Wissensraum bereits präexistiert in einer geradezu platonischen Anamnese harrt. Nonlineare Momente der Aktualisierung verweisen auf die (Eigen-)Logik, mithin den Schaltkreis von Technologien, die von Zustand zu Zustand weiterschaltet und die sich ihnen hingebende Subjekte dazu verlockt, sich forschend dazu zu verhalten. Dies gilt für logische Vernunft (*diagrammatic reasoning* mit Peirce) ebenso wie für ihre Verkörperung *in* und */* oder *als* Maschinen (*téchne*); ihre Regelhaftigkeiten "perhaps insensibly direct or govern the minds of those who improve it without being immediately able to state the reasons on which such choice is founded"¹⁸⁰. Heinrich Hertz zufolge "müssen wir hinter den Dingen, welche wir sehen, noch andere, unsichtbare Dinge vermuten, hinter den Schranken unserer Sinne noch heimliche Mitspieler suchen"¹⁸¹. Diese Dinge suchen sich den wissenwollenden Menschen als Mitspieler.

Medienwissen entspringt erst dieser Mensch-Maschine-Kopplung: als Einlagerung und Verdinglichung kulturellen Wissens in Materie, die dann (zunächst meist orakelgleich, wie bei Oersteds und Faradays Entdeckung der elektro-magnetischen Induktion) ihrerseits bislang Ungewußtes preisgibt, sofern ihnen wissenwollende Forschung ein medienarchäologisches Ohr leiht.

Der präzise zeitliche Moment und *das* epistemologische Momentum bilden ein historisch-medienarchäologisches *double-bind* für eine temporal bifurkative Analyse technischer Medien. Beim Nachbau des von Konrad Zuse konstruierten, im Bombenkrieg über Berlin zerstörten Digitalrechners Z3 kam 1961 nachträglich zu Bewußtsein, wie sehr die Grundarchitektur der aus der anglo-amerikanischen Welt vertrauten Computer eine logische Ähnlichkeit, geradezu eine Analogie zur Z3 aufweist. Ihre Architektur "ist bis auf die Speicherprogrammierung des sogenannten John von Neumann-Rechners identisch."¹⁸² Das bloß

180 Charles Babbage, Artikel "Notation", in: The Edinburgh Encyclopaedia, hg. v. David Brewster u. a., Edinburgh 1830 ff., Bd. 15, 394-399 (397), hier zitiert nach Dotzler 2007: 307

181 Heinrich Hertz, Die Prinzipien der Mechanik, in: Gesammelte Werke von Heinrich Hertz, hg. v. Hans R. Wohlwend, Vadz (Sändig Reprint) 1984, Bd. 3, 30

182 Horst Zuse, Konrad Zuses Z3, in: Wilhelm Mons / ders. / Roland Vollmar, Konrad Zuse, Ernst Freiburger-Stiftung 2005; hier zitiert nach dem im Zuse-Museum von Hünfeld erhältlichen Sonderdruck, 43

medienhistorische, also die linearen Entwicklungen privilegierende Modell versagt hier, insofern es zu ausweglosen Prioritätsstreitigkeiten führt. Der medienarchäologische Blick interessiert sich nicht für die zeitlichen Ursprünge, sondern epistemologische Möglichkeitsbedingungen, mithin die Gleichursprünglichkeit, die dem kulturellen Wissen durch das We(i)sen der Dinge (*physis, lógos, Techno/logie*) selbst aufgezwungen wird, so daß der Mensch dadurch gestellt wird im Sinne von Heideggers umfassenden, nicht bloß apparativen Begriff von "Ge-stell". Das Verhältnis, mit der ein gegebener technologischer Sachverhalt zu dem einer anderen Epoche steht, ist ein ahistorisches: Resonanz und Autokorrelation eher denn Evolution oder "historischer" Fortschritt.

Medientheorie beruht auf wissensarchäologischen Grundlagen - selbst dann, wenn dies unwillkürlich geschieht. Gleiches gilt für das technologische Experiment - die existentiellen Diagramme. Diese tauchen als Denkfiguren in späteren Texten auch dann noch auf, wenn Autoren vergessen haben, worauf sie zurückgehen. In der von Pythagoras definierten "Tetraktys" als Diagramm weiß die Zahl mehr als der Zeichensetzer.

Gerade dann wird Überlieferung zur Tradition, wenn die Technologien der Übertragung selbstverständlich oder vergessen werden. In jedem technologischen Artefakt ist - weit über seine bewußte Funktion hinaus - Wissen aus Jahrhunderten aufgespeichert. Es stellt somit eine Art gefrorenes Medienwissen dar, das darauf wartet, medienarchäologisch gewußt und medientheoretisch bewußtgemacht zu werden. Insofern verfährt die medienarchäologische Analyse ahistorisch. Medienarchäologie faßt symbolisch und physikalisch realisierte Technologien nicht in einer allgemeinen Kultur-, Technik- oder gar Seinsgeschichte, sondern geht strikt von den technomathematischen Verhältnissen aus. Der radikal medienarchäologische Blick sucht die den Technologien eigentümliche und eigenzeitliche Episteme - etwa die Entdeckung des elektromagnetischen Feldes - aus den technomathematischen Verhältnissen selbst heraus zu entwickeln. Nicht das kulturelle oder soziale Kontextwissen über vergangene Technologien steht hier im Vordergrund, sondern deren experimentelles *re-enactment*, um durch diesen radikalen Direktkontakt mit ihrer operativen Funktionalität alle temporale Distanz zu untertunneln. Das technische *l'archive* (in Foucaults Sinn) ist daher eine Zeitmaschine. Beispielhaft dafür steht der Nachlaß von Alan Mathison Turing im Archiv des King's College in Cambridge. Unpublizierten Papiere harren zum Teil noch des medienwissenschaftlichen Nachvollzugs, wie es die Denkweise früherer Computertheorie selbst vorgibt. In dem Moment, wo ein Rechner einen anderen (oder seine eigenen Vorgänger) emuliert, simuliert er ihn nicht lediglich, sondern *ist* im Zustand desselben - das Wesen der Universellen Turingmaschine. Universell ist Turing als symbolisch kodierte Denkbewegung. Der Modus der medienarchäologischen Sichtung solchen

Materials ist "branded not by a historian's interpretative touch but by sharing the mathematical situation in its non-historical presentness" (Parikka ebd.).

Die Eigendynamik der techno-logischen Argumentation und das radikal medienarchäologische Sich-Einlassen auf die Innerweltlichkeit entsprechender Medien ist stärker als ihre Einbindung in den narrativ gehegten "historischen" Kontext. Als Produkte verdinglicht-forschenden Denkens, und im Unterschied zur reinen Symbolmanipulation unter Mitwirken oder gar Veto der physikalischen Materie heißt die Gegengabe solchermaßen objektivierten Geistes (Hegel) oftmals die Befreiung hin zu einem anderen Denken. Die Maxwellschen Feldgleichungen haben Newtons Begriff der Fernwirkung durch den konkreten "Mechanismus" der elektromagnetischen Wechselwirkung ersetzt, und geographische Distanz ist aus Sicht von Internetkabeln und -protokollen zu kurzfristigen Verschaltungen zusammenschnellt. Adrian Mackenzie beschreibt diese Lage in seinem wahrhaft medienarchäologischen Bemühen um ein *close reading* der drahtlosen (Im-)Mobilkommunikationsnetze der Gegenwart.¹⁸³ So lädt die alltägliche Erfahrung, signalnahe Analyse und medientheoretische Modellierung technologischer Praktiken zu ganz anderer, "flacher" Neuformulierung vormals apriorischer Begriffe wie Raum und Zeit, Speichern und Übertragen ein. Insofern sind die technologischen Gegenstände von Medienwissenschaft nicht ihr letztendlicher Zweck.

Technologische (Selbst-)Erkenntnis

Die Herausforderung an das Denken von Technologie liegt darin, ihre mediengeschichtliche Kontingenz ebenso wie ihr Gleichursprüngliches *mit* einander wie *durch* einander zu begreifen. An sich invariante physikalische (naturwissenschaftlich faßbare) und mathematische (logisch durchdrungene) Gesetzmäßigkeiten bedürfen gleichsam parasitär - respektive parergonal - der Erkenntnis durch Menschen, um als Natur zweiter Ordnung, als Techno-*lógos* wirksam zu werden. Andererseits ist das menschliche Erkennen solcher Gestelle, etwa der elektromagnetischen Induktion, nicht schlicht historisch relativ, sondern bleibt in die Schranken seiner Naturgesetze verwiesen.

Eine epistemologisch orientierte Medienwissenschaft fragt danach, welches Wissen durch Technologien generiert wird. Technische ist nicht nur über menschliche Wahrnehmung in ihrer unabdingbaren Mitwirkung am Signalereignis definiert (der phänomenologische Ansatz), sondern hat ihre Selbstbegründung in der materiellen Wirklichkeit. Tatsächlich organisiert sich Technik nach einer dahinter stehenden Logik autonom;

183 David Mackenzie, *Wirelessness. Radical Empiricism in Network Cultures*, Cambridge, Mass. / London (MIT Press) 2010

sie geht nie vollständig in menschengemachter Geschichte auf. Vielmehr wird der Mensch in die technischen Verhältnisse *geschickt*.

"Die Technik ist also nicht bloss ein Mittel. Die Technik ist eine Weise des Entbergens."¹⁸⁴ Wird die Technik als Geschick des *lógos*. begriffen, ist der Mensch in diesem technologischen Gefüge selbst nicht allein Schöpfer, sondern ebenso Hervor-Bringer, Er-Finder eines in un-menschlicher technisch Latenz bereits vorliegenden *lógos*.

Eine technische Erfindung "setzt beim Erfinder die intuitive Kenntnis der Technizität der Elemente voraus; die Erfindung vollzieht sich auf dieser Zwischenebene zwischen dem Konkreten und dem Abstrakten, die das Niveau der Schemata ist"¹⁸⁵. Doch gegenüber radikaler Entbergung verlangt Technologie ebenso nach der Behütung des Verborgenen¹⁸⁶, ganz so, wie der "protected mode" in Mikroprozessoren die logifizierte Materie vor dem Systemzusammenbruch durch unkundigen Zugriff schützt.¹⁸⁷

Technologien resultieren aus dem forschenden, wissensgeleiteten Experiment. Medienarchäologie begreift technische Apparaturen in ihrer Relevanz daher als epistemische Dinge, nicht schlicht als Resultate von Technikgeschichte. Technisch verdinglichtes Wissen ist zuallererst eine Funktion oder Rückkopplung von Konfigurationen apparativer, technischer, mathematischer und logischer Art. Einerseits fallen Apparate wie das elektronische Fernsehen "genausowenig wie Begriffe oder Theorien vom Himmel, sondern kneten sich langsam aus einer Diskursmasse heraus, auf die man nur äußerst unzulänglich *rückfolgern* kann."¹⁸⁸ Was sich aber technisch konkretisiert, entscheiden zuallererst nicht Diskursmächte, "sondern die technischen Dispositive, in denen die Materialität übertragener Bilder ihre Existenz hat."¹⁸⁹ Das Streben nach Anerkennung der Urheberrechte brachte das optische Speichermedium Daguerrotypie 1839 zur Diskussion vor die Pariser Akademie (Arago); entsprungen aber war sie den nicht-diskursiven Experimenten von

184 Heidegger, Die Frage nach der Technik [1954], in: ders., Vorträge und Aufsätze, Pfullingen 1990, 14

185 Gilbert Simondon, Die Existenzweise technischer Objekte / Gilbert Simondon. Aus dem Franz. von Michael Cuntz, Zürich (Diaphanes) 2012, 67

186 Ein Hinweis von Peter Berz in seiner Rede *Das Geviert in der Biosphäre* am 23. Februar 2019 im "Dschungelzimmer" des Café N, Berlin-Kreuzberg

187 Dazu Friedrich Kittler, Protected Mode, in: ders., Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 1993

188 Christian Kassung / Albert Kümmel, Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel / Erhard Schüttpelz (Hg.), Signale der Störung, München (Fink) 2003, 143-165 (148 f.)

189 Kritischer Kommentar von Peter Berz zum Aufsatz von Kassung / Kümmel, in: Albert Kümmel / Erhard Schüttpelz (Hg.), Signale der Störung, München 2003, 167-171 (170)

Daguerres Partner Niepce, ein Kopierverfahren für Lithographien herzustellen.

Technologien: Akkulturierte Natur zweiter Ordnung

Technologie ist, in Anspielung an Hegel, eine Objektivierung des *lógos*: "Objektiv insofern, als es ein materielles Stück der Außenwelt ist, und Geist insoweit, als die Natur von allein keine Werkzeuge hervorbringt."¹⁹⁰

Technologien sind nicht schlicht ein kulturelles *re-entry* der Natur, keine Natur zweiter Ordnung: "Die Natur baut keine Maschinen, keine Lokomotiven, Eisenbahnen, electric telegraphs, selfacting mules etc. Sie sind Produkte der menschlichen Industrie; natürliches Material, verwandelt in Organe des menschlichen Willens über die Natur oder seiner Betätigung in der Natur. Sie sind von der menschlichen Hand geschaffene Organe des menschlichen Hirns; vergegenständlichte Wissenschaft."¹⁹¹ Technologien - wenn nicht in historisch-materialistischer, so doch medienarchäologisch-materialistischer Lesart - sind allesamt Hervorbringungen kulturellen Wissens, ereignen sich aber erst in seiner Verkörperung als (Elektro-)Physik; es handelt sich hier um eine technologisch modulierte Natur.

Technizität, historische Zeit und Vollzug

Technologischer Vollzug ist operativ gewordene Diagrammatik. Entscheidend für die Ausdifferenzierung technologischer Artefakte ist daher ihr jeweiliges Verhältnis zur Zeit: ihre Eigenzeitlichkeit und ihr In-der-Zeit-Sein. Erst der Kymograph, das zentrale Meßgerät des 19. Jahrhunderts zur graphischen Fixierung zeitvariabler Signale, in der Lage, kleinste Zeitmomente zu registrieren, die sich bereits der menschlichen Wahrnehmung entziehen. In solchen Mikrochronographien schreibt sich Zeit nicht mehr als Geschichte, sondern medienarchäographisch. In der hochtechnischen und algorithmisierten Welt elektronischer Medien ereignen sich zeitkritische Mikroverläufe, die den Horizont menschlichen Handelns oder Denken unterlaufen. Damit eignet Technologien implizit das Wissen um andere, nicht-kulturelle Zeiten.

Mit dem Techno-*lógos* tritt etwas Drittes zwischen Mensch und Welt: die Maschine als informierter Vollzug, "in a three-way relationship involving

190 Gotthard Günther, Die "zweite" Maschine. Kommentar zu Isaac Asimov, Ich, der Robot, Düsseldorf / Bad Salzig 1952, in: idem, Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik, Krefeld / Baden-Baden (Agis), 2nd ed. 1963, supplement IV, 179-203 (220)

191 Karl Marx, Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie (Rohentwurf) 1857-1858, Berlin (Dietz) 1953, 594

man, the machine and the world, with the machine in between man and the world"¹⁹² - eine gleichursprünglicher Kausalität.

Fraglos gehören Technologien einerseits der Kulturgeschichte an und tragen deren historischen Index als Wissensgeschichte an sich; aus medienarchäologischer Sicht - also aus der heuristisch unterstellten Perspektive der Medien höchstselbst - aber sind Zeitweisen am Werk, die sich als invariant gegenüber historisch-diskursiver Relativität erweisen, so wie sich der Ton einer schwingenden Saite seit Jahrtausenden im gleichen Frequenzraum ereignet. Zum Wesen von Technologie gehört, daß es strukturell stabil quer zum evolutionären Verlauf bleibt und seine Funktionen vielmehr nach autopoietischer Logik entwickelt.

Technikhistorische "Vorgeschichten" suggerieren eine evolutionäre Eskalation von Kulturtechniken, verharmlosen aber den dramatischen Umbruch hin zu genuinen Technologien. Der *Technológos* emanzipiert sich zusehens von Kulturtechniken, die noch in der Hand des Menschen lagen, hin zu autonomen Operations- und gar Denksystemen (das "Deep Machine Learning" der Künstlichen Intelligenz).

Technologie als Implementierung des Symbolischen im Realen:

Die Verschränkung der symbolischen Ordnung mit dem Realen der Materie

Das epistemologische Drama von "Technologie" ist die Verschränkung des symbolischen Codes, dem *logós* respektive der logischen Essenz der Maschine, mit dem Realen der elektrotechnischen Materie. Konkreter Schauplatz dieses Integrals ist in radikal medienarchäologischer Analyse das "bit", das als Abstraktion namens "Information" im Sinne Norbert Wiensers jenseits von Materie und Energie die modellbildende Symbolisierung der Gegenwart bildet, das aber in seiner konkreten Verkörperung als Signal vielmehr nur eine extreme Formulierung analoger Impulse darstellt (Fourier)¹⁹³ und sich im Gibbsschen Rauschen an den Grenzen der Sinuswelle zum Rechteckimpuls verrät. Alphanumerische Kodierungen, also die symbolische Ordnung, regieren die "digitalen" Kommunikationsmedien, von der Buchstabenschrift, über den Morse-Code, bis hin zum Quellcode für *Computer*. Doch damit symbolische Anweisungen operativ zum Zuge kommen, bedürfen sie - in einer Ausdifferenzierung des notorischen Eingangssatzes zum Vorwort von Kittlers *Grammophon - Film - Typewriter* - der technischen Einlagerung oder Verkörperung *in*, respektive *als*, Maschinen: *computing*.

¹⁹² Gilbert Simondon, *On the Mode of Existence of Technical Objects*, übers. v. Ninian Mellamphy, London (University of Ontario) 1980, hier zitiert nach dem *online*-Typoskript, 68

¹⁹³ Dazu Bernhard Siegert, *Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900*, Berlin (Brinkmann & Bose) 2003

Ohne diese Partikularisierung blieben sie, frei nach Hegel, das "leblose Einsame" wie das Absolute des Geistes selbst.¹⁹⁴

Die ideale Turingmaschine operiert in der (prinzipiell unendlichen) logischen (Un-)Zeit; dem gegenüber steht die Entropie des tatsächlich technischen, und damit zeitkritischen, *computing* (S. 19). Tatsächlich verarbeitet der Computer als Apparat keine platonisch idealen Symbole, sondern immer nur "diskrete physikalische Elemente", wie sie sie Varela 1988 definiert. Indem sie diese zu manipulieren vermag (gleich Turings rechnendem Menschen als "Papiermaschine"), arbeitet sie "kognitiv"¹⁹⁵. "Das System interagiert ausschließlich mit der Form der Symbole (mit ihren physikalischen Merkmalen), nicht mit ihrer Bedeutung" (ebd.). So betreffen auch die techniknahen Antworten auf die Metaphysik von Künstlicher Intelligenz und "Deep" Learning ebenso die Schrift als Programmierung der künstlichen neuronalen Netze (Quellcode), ihre numerischen Operationen (die sukzessiven Wichtungen der künstlichen "Neuronen"), sowie die tatsächliche Realisierung des Modell des biologischen Gehirns, die zumeist (noch) in einer gänzlich anders als das Gehirn (in)formierten Elektrotechnik geschieht.

Fig.: Schaltplan der elektrischen Realisierung eines künstlichen neuronalen Netzes (Perceptron), in: Frank Rosenblatt, *The Perceptron. A Perceiving and Recognizing Automaton*, Cornell Aeronautical Laboratory Report No. 85-450-1, January 1957, Buffalo, N. Y., 10, Fig. 5

"Unbedingte" Medienarchäologie analysiert den nicht-diskursiven Anteil solcher Verhältnisse, in zeitweiliger Ausklammerung der sozialen, ökonomischen, und anderer diskursiver Bedingungen, deren Miteinwirkung sich vielmehr Verfahren wie Science and Technology Studies widmen. Kulturtechniken von Schrift und Zahl bilden Vorbedingungen medientechnischer Operationen, erklären aber nicht hinreichend deren technologische Eskalation. "Radikale" Medienarchäologie widmet sich diesen Eskalationen *in* und *als* Medienmaterie. Sie leisten dies in grundsätzlich unterschiedlicher Weise. Bei aller Distanz zum klassischen Geschichtsnarrativ widmet sich "historische" Medienarchäologie" der Genealogie von Medien *in* der emphatischen Kulturzeit. Aus einer "radikaleren" Sicht aber ist "historische Medienarchäologie" ein Oxymoron. Diese Sichtweise suspendiert den historischen Diskurs vielmehr - zumindest zeitweilig, als Intervall oder *epoché* - zugunsten der Medienprozessualität an sich. Sie spürt vielmehr dem Wesen und den Weisen des *Technológos* nach.¹⁹⁶

194 Georg W. F. Hegel, *Phänomenologie des Geistes*, Frankfurt /M. 1986, 591

195 Francisco J. Varela, *Kognitionswissenschaft - Kognitionstechnik* [1988], übers. v. Wolfram Karl Köck, Frankfurt / Main 1990, 44

196 Siehe auch Bernard Stiegler, *Technics and Time*, Bd. 1: *The Fault of Epimetheus*, Stanford (Stanford University Press) 1998

Medienwissenschaftliche und -künstlerische Forschung macht diesen *Techno/ógos* tatsächlich, oder zumindest als Hypothese, explizit. Im Kern steht dabei die Frage: Ist der *Techno/ógos* eine bloße heuristische Hypothese, oder etwas, das real (respektive vom Realen) erspürt werden kann? Und im medienepistemologischen Sinne: Ist nicht nur explizites technisches Wissen in kulturellen Artefakten aufgespeichert¹⁹⁷, sondern in der Materie selbst schon latent? Und sind hier noch Menschen (als Beobachter zweiter Ordnung), oder vielmehr Meßmedien hier die besseren Wissensarchäologen? "[I]t is only upon the unbiased results exhibited to our actual observation through the medium of inanimate matter, acting on known principles, that implicit confidence ought to be placed.", heißt es in einem Bericht von 1822 zum "Steam-Engine Indicator".¹⁹⁸

Das unaufhörliche Bemühen um eine techno-logische Mediendefinition

Der auf den ersten Blick idiosynkratisch anmutende Ausdruck *Techno/ógos* bemüht sich um eine medienarchäologische Lesart von Technologie. Buchstäblich zerfällt sie in zwei Begriffe, den der *techné* (die Formation von Materie), und des *lógos* (die "schöpferische Vernunft", frei nach Hegel). Sind beide Welten *in*, und *als* Technologien, harmonisch miteinander verschränkt, oder vielmehr inkommensurabel? Jede konkrete *harmonia* ist, wie Heraklit am buchstäblichen Spannungsbogen von "Pfeil und Bogen" erläutert, eine "gegenstrebige Fügung" (in der Übersetzung durch Jakob Taubes): *Techno/logie*. Technologie ist mit dem Zwiespalt von Materialität und logischer Funktion konfrontiert.

Zu den vornehmsten Aufgaben von Medientheorien gehört es, zuallererst in Hegels philosophischen Sinne "Arbeit am Begriff" zu leisten. So macht sie die technischen wie mathematischen Verkörperungen, Symbolisierungen und Zeitweisen von Technologie namentlich. Zum Anderen aber meint Hegels Wort auch "Arbeit *des* Begriffs"¹⁹⁹.

[Georg Wilhelm Friedrich Hegel beschreibt gegen Ende der "Vorrede" zu seiner *Phänomenologie des Geistes* (1807), wie er "das, wodurch die Wissenschaft existiert, in die Selbstbewegung des Begriffs" setzt und damit zur Allgemeinheit des Wissens gelangt. "Wahre Gedanken und wissenschaftliche Einsicht ist nur in der Arbeit des Begriffs zu gewinnen.

197 Dazu Davis Baird, *Thing Knowledge. A Philosophy of Scientific Instruments*, Berkeley / Los Angeles / London (University of California Press) 2004

198 H. H., Letter to the Editor: Account of a Steam-Engine Indicator, in: *Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts*, Bd. 13 (1822), 91–95, zitiert als Eingangsmotto zu Kapitel 9 "Instrumental Objectivity" in Baird 2004: 189

199 Dazu Jörg Zimmer, *Arbeit am Begriff. Grundprobleme der ästhetischen Terminologie*, Bielefeld (Aisthesis Verl.) 2014, 9 f.

Er allein kann" jene "zu ihrer einheimischen Form gediehene Wahrheit" hervorbringen, "welche fähig ist, das Eigentum aller selbstbewußten Vernunft zu sein. Vielleicht aber ist es der Techno*lógos* selbst, der hier Hegels denkendes Selbst bewegt. Wenn der Begriff von "Bewußtsein" (wenn schon nicht "Selbstbewußtsein"²⁰⁰) in diesem Kontext Sinn macht, ist die Techno*lógos*-Hypothese dessen Korrelat; er rekonfiguriert sich ruckhaft, mit fortschreitender Erfahrung.]

Bezüglich Hegels Ausdruck stellt sich die Frage, ob der Philosoph den "Begriff" als eine aktive *agency* versteht, oder als einen schlichten Gegenstand der Analyse. Diese Frage ist entscheidend für die Techno*lógos*-Hypothese, welche - experimentell - ein *innertechnische* "Wissen" an sich unterstellt. Im Unterschied zu einem strikt philosophisch immanenten "Festhalten des Begriffs in der Form des Begriffs"²⁰¹ geht Medienarchäologie radikal der Vermutung nach, dass in technologische Formationen selbst Begriffsarbeit am Werk ist, eine nonhumane Liebe zur Weisheit.

Bleibt zu entscheiden, ob Techno*lógos* im Sinne einer Arbeit *am* Begriff ein heuristisches Werkzeug darstellt (wie Dawkins' Neologismus der "Meme" in Analogie zur genetischen Evolutionsbiologie), oder als Arbeit *des* Begriffs vielmehr eine aktual ontologische Handlungsmacht darstellt (techno-platonisch formuliert). Im Sinne der Leibnizschen Theodizee (von altgr. *diké*) aber stellt der Techno*lógos* eine ähnliche heuristische Fiktion dar - also einen "Kunstgriff" (altgr. *mechané*) der Medienanalyse - wie die religiöse Unterstellung eines "Gottes" in der Modellierung von Welt.

"Mankind has a long history of attempting to map the mechanics of his contemporary technology on to the workings of nature," - inklusive Körper und Geist - "trying to understand the latter in terms of the former."²⁰² Dies aber meint keine Metaphorisierung (im Sinne Draaismas²⁰³), sondern ist umgekehrt als Gefügigmachung menschheitlicher Wissensepochen von Seiten des Techno*lógos* lesbar, der nach Artikulation verlangt.

"Informatik ist die Ingenieurwissenschaft des Geistes."²⁰⁴
(Rechen-)Technischem Gerät seinen *lógos* zu entlocken ist ein Kernanliegen der Medienarchäologie. Unter den Objekten im vom

200 Siehe Gotthard Günther, Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik, Krefeld / Baden-Baden (Agis), 2. Aufl. 1963, bes. Anhang IV (Die "zweite" Maschine), 179-203

201 G. W. F. Hegel, Phänomenologie des Geistes, in: ders., Hauptwerke in sechs Bänden, Hamburg 1999, Bd. 2, 427

202 Christopher G. Langton, Artificial Life, in: Margaret Boden (Hg.), The Philosophy of Artificial Life, Oxford (Oxford UP) 1996, 39-94 (41)

203 xxx Draaisma, Metaphernmaschinen, xxx

204 Karl Ganzhom, 1982; freundlicher Hinweis Stefan Höltgen

Lehrstuhl für Medientheorien der Humboldt-Universität zu Berlin übernommenen (und inzwischen ans Deutsche Technikmuseum weitergereichten) Nachlass des ehemaligen Instituts für Kybernetik in Paderborn befand sich u. a. ein weitgehend funktionstüchtiger Prototyp des Lerncomputers MORE, der im schulischen Informatik-Unterricht sowohl ein Subjekt als auch das Objekt des Lernens darstellen sollte: "Mit ihm sollte etwas über ihn gelernt werden. Angesichts der Tatsache, dass außer dem von Helmar Frank und Ingeborg Meyer 1972 publizierten Buch *Rechnerkunde*, in dem das System prinzipiell beschrieben wird, keinerlei Dokumentation zum MORE zu finden war, sahen wir uns unversehens in die Situation der Schüler von damals versetzt. Im Signallabor des Lehrstuhls für Medientheorie begann ein Prozess zur Analyse des Systems, der in die Wiederherstellung seiner Funktion und in den Nachbau des verschollenen Lochkartenlese-Gerätes kulminierte"²⁰⁵ - das dann als Gehäuse seinerseits dem 3D-Drucker entspringt. Die einer an der kybernetischen Lerntheorie orientierten Retrodidaktik für Medienwissenschaftler ist keine Nostalgie, sondern ein Akt des technologischen Nach- oder Mitvollzugs, ein *re-enacting*.

Dieser Dialog mit einer Medientechnik im Signallabor ist eine medienarchäologische Variante jener Mäeutik, die als buchstäblicher *diálogo* aus den Platonischen Dialog *Theaitet* vertraut ist. Gesprächspartner werden hier nicht indoktriniert oder gar programmiert, sondern Sokrates bringt durch seine gezielten Fragen die Schüler dazu, das bei ihnen vermutete implizite, latente, strukturelle logische Wissen am Ende durch logische Folgerungen explizit auszusprechen. Techniknahe Medienforschung entlockt in diesem Sinne dem technischen Ding sein latentes Wissen. Damit entsteht eine wirkliche *Mediendidaktik* von Seiten der technischen Medien selbst.

Es war ein Kernanliegen der mit Helmar Franks "kybernetischen Pädagogik" verbundenen Informationsästhetik eines Abraham Moles oder Max Bense, daß sie die humanistisch vertrauten Begriff der philosophischen und künstlerischen Ästhetik mit Mitteln der Analogelektronik und des Digitalcomputers auf eine mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlage zu stellen suchte.²⁰⁶ In der Epoche maschinellen Lernens steht die Wiederentdeckung der eigentlichen Medienbotschaft solcher Verfahren an. Techniknahe Medienarchäologie

205 Aus dem *abstract* zu Stefan Höltgens Vortrag "Die Aktualisierung kybernetischen Lernens: Der Modellrechner des Instituts für Kybernetik im Signallabor der Medienwissenschaft", im Rahmen der Reihe *Applied Cybernetics: on the frictions concerning the mate(real)ization of cybernetic systems* im Medientheater der Humboldt-Universität zu Berlin, 13. November 2019

206 Siehe Barbara Büscher / Hans-Christian von Herrmann / Christoph Hoffmann (Hg.), *Ästhetik als Programm. Max Bense: Daten und Streuungen*, Berlin 2004 (= Kaleidoskopien Heft 5); darin u. a. Abraham A. Moles, *Über die Verwendung von Rechendingen in der Kunst* [1967]

ist wie die mathematisierte Informationsästhetik, doch noch radikaler, auf der Spur des Techno*lógos* als dem Anderen, oder gar Gegenüber, des menschlichen Geistes.

Den Menschen betrifft der Techno*lógos* insofern, als daß er nicht erst durch die artikulierte Rede (*lógos*) definiert ist, sondern bereits durch seine händischen Werkzeug(kultur)techniken präkodierte ist.²⁰⁷ *Per definitionem* wird der Mensch durch den mühsamen Erwerb artikulierter Sprache nicht schlicht gebildet, sondern ebenso schon technologisiert. Dieser Vorgang *wiederholt sich* mit dem Übergang von der Oralität zur Literalität als Handwerk der Alphabetisierung, worauf der Untertitel von Walter Ongs Klassiker verweist: Die Technologisierung des Wortes.²⁰⁸ Was "sich" hier wiederholt (im Sinne der grammatischen Form des *Mediums*) ist die Logik der symbolischen Maschine.

Bewußt wurde die Sprache als diskrete (in Phonemen) dem Menschen erst mit ihrer versinnbildlichenden Verschriftlichung in diskreten Buchstaben (Aristoteles). Nichtsdestotrotz emergiert das Symbolische der artikulierten (oder gar alphabetisierten) Rede aus dem Realen der phonetischen Signale, und steht damit im Sinne der christlichen Trinitätslehre dem Geist als *lógos* - wie im Zungengleichnis der Bibel das Pfingstwunder - näher denn einer reinen Idee im Sinne Platons (oder des abstrakten Gottesbegriffs).

Der dezidiert *technologische* Medienbegriff von Medienarchäologie sucht Erkenntnisfunken aus der intimen Kenntnis technomathematischer Miniaturen selbst zu schlagen. Eine solche Medienanalyse bleibt i. U. zum Spekulativen Realismus stets in der Elektrophysik (und Technomathematik) ihrer Gegenstände "geerdet", um hier bewußt einen elektrotechnischen Fachbegriff - und zugleich im Sinne Heideggers - zu bemühen: im *l'archive* (im Sinne Foucaults), welches die freie Spekulation begrenzt.

[Abb.: Mikroskopischer Einblick in einen geöffneten IC (AY-3-8500) des Videospieles PONG von 1973 (Signallabor am Fachgebiet Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin). Photo: Stefan Höltgen]

Medienarchäologie geht der Frage auf den Grund, wo Phänomene vom Typus "Deep" Learning tatsächlich stattfinden. Gegen das kybernetische Blackboxing öffnet eine solche Analyse die medientechnische Szene, in welcher der - von Licklider in seinem Aufsatz "Man Machine Symbiosis"

207 André Leroi-Gourhan, Die Hand und das Wort. Die Evolution der Sprache, Technik und Kunst [FO 1964/65], Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1988

208 Walter Ong, Oralität und Literalität. Die Technologisierung des Wortes, Opladen (Westdt. Verl.) 1987 [*Orality and Literacy. The Technologizing of the Word, London (Methuen) 1982]

1960 bereits betonte - Unterschied zwischen menschlichem Hirn und elektronischer Architektur sinnfällig wird:

[Abb. PERCEPTRON-Fig-5.pdf]

Erst auf dieser medienarchäologischen Grundlage eröffnet sich die Option des medienaktivistischen "adversarial hacking" von AI, dem ein Workshop im Rahmen der Transmediale 2020 Ende Januar 2020 im Medientheater des Instituts für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft der Humboldt-Universität nachging.

Die Vertäuung des Symbolischen mit dem MaterRealen

Der wiederholt einsetzende anthropoklastische Impuls techniknaher Medienwissenschaft (etwa der "mittlere" Kittler) rührt aus der eher kokonstitutiven, denn "post"-humanistischen Faszination am *Techno/ógos*. Eine Grundannahme ist dabei, daß Menschen in Kopplung an zugleich technische wie logische Maschinen immer schon deren technologischer Eigengesetz- und Eigenzeitlichkeit (mit-)unterliegen. "Man-in-the-loop" (oder "circuit") ist buchstäblich *subiectum*. In der interaktiven Mensch-Computer- (oder treffender: Computer-Mensch-)Kopplung (HCI) wird diese Fügung praktisch konkret.

Eine symbolische, diskursive (An-)Ordnung - etwa das Bild der Tastatur in einem Schreibmaschinenlehrbuch, wie es Foucaults *Archäologie des Wissens* als Form einer "Aussage" gegenüber der rein stochastischen Verteilung *materieller* Lettern diskutiert - ist noch keine Maschine. Dazu wird sie erst durch die medienaktive Unterscheidung der Symbole (manuelles Schreiben respektive Lektüre) in nondiskursiver Hardware, bis hin zur kleinsten denkbaren Differenzierung von "Null" und "Eins". Lacan zufolge unterliegt die symbolische Ordnung dem Vermögen der Unterscheidung: "Denken" als (lat.) *computare*. "Das Denken soll sich daran machen, in einer bestimmten Situation das Detail zu isolieren, die Besonderheit herauszuschälen, das kombinatorische Element."²⁰⁹ Entscheidend aber ist, daß sich dazwischen - und damit die Unterscheidung erst *gebend* (das "bit" als *datum*) - eine "time of non-reality" (Norbert Wiener) ereignet. *Time* selbst verweist in seiner etymologischen Verwurzelung auf das Ab-Teilen, das "Zeitigen". *Techno/ógos* entbirgt sich als symbolische Maschine erst *im Vollzug*. "Ein Mensch, ausgestattet mit Papier, Bleistift und Radiergummi sowie strikter [algorithmischer] Disziplin unterworfen, ist in der Tat eine Universalmaschine. Eine derartige Kombination eines Menschen mit geschriebenen Instruktionen wird 'Papiermaschine' genannt."²¹⁰ Und in einer Fußnote seiner Abhandlung "On Computable Numbers" von

209 Jacques Lacan, Die symbolische Ordnung, in: Das Werk von Jacques Lacan. Das Seminar. Buch 1 (1953-1954): Freuds technische Schriften, hg. v. Jacques-Alain Miller, übers. v. Werner Hamacher, Weinheim / Berlin 1990, 278-294 (284)

1936/37 diskutiert dergleiche Turing, wie es bei fortschreitender Minimalisierung des Techno-Symbolischen (etwa der Zeichen im karierten "unendlichen Band" seiner Maschine) zu materiellen Interferenzen der Druckschrift selbst kommen kann - vertraut als Grenzen von Moore's Law in der Komprimierung integrierter logischer Schaltkreise. Das Symbolische gründet, fußt und wurzelt immer schon, unhintergebar (wenngleich nicht unvordenklich, im idealistischen Sinn) proto-logisch in der materiellen Spur (die sich der vollständigen Unterwerfung unter die logische Ordnung entzieht, wie es Shannons Konzeption des Digitalen - hier geradezu logozentristisch - unternahm (1948/49), um das materiell Irritierende (*noise*) oder das Zwischenzeitliche (Wieners "time of non-reality" zwischen binären Schaltzuständen) zu minimieren. Der Techno/ógos des Binären (Information als Unterscheidung) artikuliert sich erst im Vollzug: "Es gibt" - das *bit*.²¹¹ Was heißt es demgegenüber, dem *alógos* der Materie freien Lauf zu lassen - wenngleich "gehegt" durch technische (In-)Formation -, wie es sich im aktuellen Maschine Learning als Verfügung von Hardware (etwa GPU) plus Software (Algorithmen) plus "big data" anschickt? Dieses neue technologische Verfahren ist - bei aller Vorprogrammierung und vorgegebenen Hardware (Gray Walters "Machine that thinks" von 1951) - vielmehr statistisch datenbasiert. Datengetriebene Wichtungen treten damit gegenüber dem klassischen Primat der logischen und technischen Verschaltungen (ICs) in den Vordergrund. Menschenseitig überwachtetes Lernen, das die Trainingsdaten mit Metadaten und Bezeichnungen versieht, woraus dann das "predictive Model" resultiert, herrscht hier noch vor; Googles CAPTCHA (zur Turingtest-Identifizierung "I'm not a robot") aber geht über Amazons Mechanical Turk als verteilter Auftragsform schon hinaus.²¹² Wird dem "tinkering" der künstlichen neuronalen Netzen ("deep layers") freien Lauf gelassen, wird daraus "thinkering"²¹³ - der neue Technalógos, zwischen *thinging* und *thinking* als Verdinglichung des Geistes und Vergedanklichung (Logifizierung) der Maschine. War das Nicht-Berechenbare im *computing* bislang eine eher abstrakte metamathematische Herausforderung (Turing, Chaitin, Parisi²¹⁴), bildet die konkrete Verwicklung der "Welt" (alias *big data*) und technischen

210 Alan Turing, Intelligenz Machinery, in: Alan Turing, Intelligence Service, hg. v. Bernhard Dotzler / Friedrich Kittler, Berlin (Brinkmann & Bose) 1987, 81-114 (110)

211 Der Auftakt zu Bernhard Siegert, Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900, Berlin (Brinkmann & Bose) 2003

212 Dazu der Vortrag "Human-Machine-Implications: Diagramme maschinellen Lernens" von Marcus Burkhardt (Universität Siegen) auf der Jahrestagung "Verschalten - Temporalisieren - Teilhabende Kritik" der DFG-

Forschungsgruppe *Mediale Teilhabe*, Konstanz 15. / 16. November 2019

213 Siehe Erkki Huhtamo, Thinking with Media: On the Art of Paul DeMarinis, in: Paul Demarinis, Buried in Noise, hg. v. Ingrid Beirer / Sabine Himmelsbach / Carsten Seiffarth, Heidelberg (Kehrer) 2010, 33-39

214 Dazu Beatrice Fazi, Contingent Computation: Abstraction, Experience, and Indeterminacy in Computational Aesthetics, London (Rowman & Littlefield) 2018

Schaltungen inzwischen einen *alógos* unberechenbarer Intelligenz nach eigenem Recht, faßbar als operatives Diagramm "im Vollzug" (frei nach Charles S. Peirce), angedeutet im dynamischen Throbber-Symbol auf dem Computerbildschirm.

Vom gesprochenen Laut zum gesampelten Klang: Sonifikation des Technológos

["Nicht-symbolische Technifizierung des lógos als Signal: der Phonograph" = § in: PHONIK-NOTIZ]

Als unzeitlicher Kehrwert des Zeitsignals gibt sich mit dem digitalen Sampling einer analogen *wave form* - dessen Frequenz *als* Technológos zu erkennen. So mag die phonographische Tonspur die materielle Begründung des popmusikalischen Begriffs von "groove" sein; ihre analytische Aneignung als Klangobjekt aber gelingt erst mit ihrer Fourier-Transformation (erst händisch, dann automatisch). *Online* läßt sich mit entsprechender Audio-Software nach akustischen Signalen erst suchen, wenn sie a/d-gewandelt sind, sprich: symbolisch in Zahlen, elektrophysikalisch konkret in diskrete Impulse transformiert.

[Demonstrationsobjekt: Mechanischer A/D-Wandler "Gebetsmühle", aus: MAF, HU Berlin]

Läßt sich demgegenüber mit Suchmaschinen nach Signalen *diesseits* ihrer Verschlagwortung respektive Alphanumerisierung durch (Meta-)Daten suchen? Dazu bedürfte es - abseits des Digital Signal Processing - einer *analogen Suchmaschine* in einem nicht-digitalisierten Signalraum. Eine radikale, d. h. nahe am Signal argumentierende Medienarchäologie sucht solche Alternativen offenzuhalten.²¹⁵ Somit erscheint, was in konventioneller Kultur- und Technikgeschichte in einer Sackgasse endete, als "dead medium" (Bruce Sterling), nämlich der Analogcomputer, in einem neuen, geradezu vorausahnenden Licht.

Der Technológos als Chronológos

Im Begriff von Techno/logie nistet eine Dichotomie. Einerseits ist alle Technik (*techné*) konkret verkörpert in Materie und damit induktiv einer physikalischen Weltlichkeit, sprich: entropischen Zeitlichkeit unterworfen. Damit kommt all das, was Ingenieurstechnik und Nachrichtentheorie als Kanal benennen, ins Spiel. Andererseits ist kodierte Materie (*alias* der Digitalcomputer), also ihr *lógos*, in ihrer deduktiven (programmierten) symbolischen Funktion weitgehend invariant und abstrakt gegenüber

215 Diese Tonspur steht metonymisch im Sinne des Lautarchivs am Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik der Humboldt-Universität zu Berlin.

dieser materiellen Zeitlichkeit. Von daher ist es ein vordringliches Anliegen von Medienarchäologie zu untersuchen, wie konkret denn ein "bit" im Computer verkörpert ist. Denn die Form der Materialisierung macht hier einen Unterschied - etwa im zeitkritischen Verhalten. Die weltweite Synchronisation von Uhrzeit über das Internet unterliegt dessen laufzeitbedingten Latenzen; dem gegenüber steht. Gemeinsames Musizieren über das Internet leidet - trotz des Network Time Protokolls - unter physikalischen und logischen (also techno-logischen) Laufzeitverzerrungen (*network latency*) aufgrund des paketweisen Datentransfers, und im akustischen Bereich ist die menschliche Wahrnehmung hochempfindlich für Abweichungen, bis hin zu Dekohärenz des gemeinsamen Musikspiels. Hier prallt technische Zeit auf menschliches Rhythmusempfinden. Gegenüber dem chronotechnischen Apriori des Dirigenten ermöglicht nun das Global Metronome Project gemeinsames Musizieren verteilt über die Welt des Internet.²¹⁶ Computer und Mobilkommunikationsgerät werden mit Systemuhren ausgestattet, deren Präzision (also geringe Laufzeitfehler) eine Koordination von Ereignissen "across unconnected devices" in lokaler Diversität ermöglicht. Bedingung dieser lokalen Verteilbarkeit ist strikte Standardisierung auf der Ebene der temporalen Infrastruktur. Das globalisierte Metronom erlaubt für das zeitkritische Verhältnis zwischen Menschen und Maschinen absolute Temposynchronisation, indem GPS-gesteuert unabhängige Geräte dennoch nahezu die gleiche Zeitbasis teilen - nach dem Modell von Leibniz' Monaden als unabhängigen, aber synchron getakteten Zeitwesen.

Das Wesen des Technischen ist *doch* etwas Technisches

Medienarchäologie widmet sich weniger den unabdingbaren sozio-historischen Kontexten, aus denen sich die Entwicklung konkreter Medientechniken (bislang) erklärt. Ihre Aufmerksamkeit gilt vielmehr den daraus "entspringenden" Erkenntnisfunken, den damit verbundenen nicht-intendierten medienepistemischen Einsichten, sowie ihren buchstäblich techno-logischen Anschlüssen. Das Wesen der Technik erweist sich damit, Heideggers Deutung zum Trotz, *doch* als etwas Technisches. Medienarchäologie als techniknahe Methode von Medientheorie schlägt Erkenntnisfunken gerade aus der konkreten techno-mathematischen Implementierung.

Ist die Vermutung eines *Technológos* mehr als nur eine heuristische Finte, um dem technologischen Gestell auf die Spur zu kommen, wie es laut Heideggers Weltbild-Vortrag das neuzeitliche Verhältnis von Kultur zu

216 Reid Oda / Rebecca Fiebrink (2016), The Global Metronome: Absolute Tempo Sync For Networked Musical Performance, online http://www.nime.org/proceedings/2016/nime2016_paper0006.pdf, Abruf 4. Juni 2018

Natur prägt? Als Arbeitshypothese fügt sich der Begriff des *Technológos* in die Tradition jener paranoiden Medienanalyse, die der Technik den Betrug an menschlicher Sinneswahrnehmung durch ihre Verschaltungen und Mikrotemporalitäten geradezu als Wesensmerkmal unterstellt.²¹⁷ Der kulturellen Wissensproduktion entspringend, überlistet ("*mechané*") sich in Form von Technologie der Mensch selbst, in seiner biologischen Begrenztheit, durch radikale Externalisierung von Logik in Materie. Die damit verbundene Technologik ist das Modell eines anderen Geistes.²¹⁸

Mit dem Erwachen philosophischer (Präsokratiker), dann naturwissenschaftlicher (frühe Neuzeit) Neugierde war im Abendland der physikalische Medienbegriff verbunden, als Thematisierung des *to metaxy* (Aristoteles). Dieser aber bildet nicht das Vorfeld, sondern geradezu eine Ablenkung vom aktuell diskursmächtigen, von McLuhan zum Buchtitel erhobenen Medienbegriff. Daher erscheint es notwendig, die mit hochtechnischen Medien verbundene Eskalation (respektive Bruch) von (mit) Kulturtechniken und technischen Maschinen durch den Begriff der *technologische Medien* zu präzisieren. Das Attribut "technologisch" meint ebenso die elektrotechnische Hardware wie die prozessual-mathematische, mithin algorithmische Software.

"Geistesgeschichte der Technik" (Blumenberg)?

Der Historiker Leopold von Ranke (sein Grab liegt gegenüber dem Gründungsort der neu-Berliner Medienwissenschaft auf dem Friedhof der Sophienkirche) definierte es im 19. Jahrhundert als die vornehmste Aufgabe von Geschichtsschreibung, die Vergangenheit nicht zu interpretieren, sondern "bloß [sc. zu] zeigen, wie es eigentlich gewesen". In einer "radikalen" Umdeutung von Rankes historiographischem Diktum sucht Medienarchäologie Mediengeschehen dort aufzuspüren, wo es techno-logisch tatsächlich passiert, nämlich an der Schnittstelle von symbolischer Kodierung und materieller Operation. Schlagend steht dafür etwa die Umsetzung der Booleschen Logik in sogenannten "logischen", tatsächlich aber: vollständig elektrotechnischen Gattern. "The great thing about logic gates is that they are about less logic than electronics. Cognitive science doesn't get this, which is more than an affordance, but the schema [...] of digital thought itself."²¹⁹ Aber ist "digital thought" ein

217 Siehe Boris Groys, *Unter Verdacht. Eine Phänomenologie der Medien*, München (Hanser) 2000; ferner Thorsten Ries, *Die Geräte klüger als Ihre Besitzer. Philologische Durchblicke hinter die Schreibszenen des Graphical User Interface*, in: *Editio* 24/2010, 149–199

218 Siehe Luciana Parisi / Stamatia Portanova, *Soft thought (in architecture and choreography)*, in: *Computational Culture. A Journal of Software Studies* (2011), *online* <http://computationalculture.net/article/soft-thought> (Zugriff 5. November 2019)

219 Scott Lash, *elektronische Kommunikation* 23. März 2019

Denken aus techno-logischer, in der Verwindung von Logik und Materie verwurzelte Kraft, oder ein Äquivalent zu Hegels Mächten des Geistes?

Der gängigen Medientheorie des Computers eignet ein gewisser Logo-zentrismus: "Der Computer wird zum Modell dafür, wie Geist die Physis zu beeinflussen vermag."²²⁰ Technologie aber ist mehr als die bloße Ent-Äußerung des Geistes (die logo-zentristische Perspektive) oder die Objektivierung des *lógos*. Technomathematik und Logotechnik bedürfen eines materiellen Mediums, um in Vollzug zu kommen.

In seinem Radiovortrag *Die Maschinen und der Fortschritt* vom 12. Dezember 1967 diskutiert der Philosoph Hans Blumenberg den Begriff einer "Geistesgeschichte der Technik"²²¹.

In freier Anlehnung an G. W. F. Hegels Vorlesungen zum Begriff der Geschichte ist Geschichte ein Gedankenspiel des *Technológos*. Weltgeschichte ist nicht länger auf das Werk einer "schöpferischen Vernunft" (Hegel) - die Prämisse von Geistesgeschichte "aus sich selbst" - reduzierbar. Kulturgeschichte ist nicht länger ein bloßes "Gedankenspiel" des Geistes respektive *lógos*; die Geschichte der Technik hat es vielmehr mit "handfesten" Realitäten zu tun - zumindest als Kulturtechniken. Mit Technologien aber verliert die Apparatur ihre Bindung an das Werk der Hand.

Blumenberg stellt hiermit implizit die Frage nach dem *Technológos*. Technikgeschichte läßt sich nicht auf die Geschichte der Erfinder und Konstrukteure reduzieren, sondern ist ebenso *anonymous history* in Sigfried Giedions Sinn²²², und gar beständige *Wied/Erfindung*. Benoît Turquetys Monographie *Inventing Cinema. Machines, Gestures and Media History* diagnostiziert: "[...] media feel more unstable than ever" (*online*-Ankündigung), doch die technologische Basis etwa von "Funk", seit dem Radio, beharrt erstaunlich, bis hin zu den aktuellen Mobilfunknetzen. Medienarchäologisch betrachtet sind Mobil"telephone" sowie i"Phone" eher an Mikrocomputer gekoppelte Funkgeräte. Hier insistiert der *Technológos*: eine nahezu zeit-invariante techno-logische Infrastruktur von Kabelnetzen und mikrotechnische Intrastruktur von Schaltkreisen - vornehmlich die von Neumann-Architektur des "digitalen" *computing* als die Basis aller Mediaphänomene der Gegenwart (ob sie sich nun als

220 Sybille Krämer, Geist ohne Bewußtsein? Über einen Wandel in den Theorien vom Geist, in: dies. (Hg.), Geist, Gehirn, Künstliche Intelligenz. Zeitgenössische Modelle des Denken, Berlin / New York (de Gruyter) 1994, 88-110 (105)

221 Siehe auch Hans Blumenberg, Geistesgeschichte der Technik, in: ders., Geistesgeschichte der Technik, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2009, 7-47

222 Sigfried Giedion, Die Herrschaft der Mechanisierung. Ein Beitrag zur anonymen Geschichte [AO Mechanization takes Command, 1948], Frankfurt / M. (Europ. Verl.-Anstalt) 1982

"audio", "visuell", oder "textuell" formal tarnen). "But was there ever a 'stable' moment in media history?" Joseph Vogl setzt dem, im Sinne von Deleuze, im *Kursbuch Medien* ein "Es gibt keine Medien" im Sinne einer strikten Stabilität, und stattdessen fortwährendes "Medien-Werden" entgegen.²²³ Dies aber gilt eher im Sinne von Science and Technology Studies, von Medienanthropologie oder gar -ethnologie, denn aus technikimmanenter Sicht: "[...] an archaeology and epistemology of media machines [...] analyses them as archives of users' gestures, as well as of modes of perception. The epistemology reconstructs the problems that the machines' designers and users have strived to solve, and the network of concepts they have elaborated to understand these problems."²²⁴

Nahezu alle klassischen Kommunikationsmedien sind (bis zur entscheidenden Ausnahme der Turingmaschine) "ursprünglich", *en arché*, auf physiologische und physikalische Experimente in Laboren zurückführbar; diese Techniken aber wurden erst dann zum technischen Medium, nachdem sie konsistent theoretisierbar, d. h. nicht nur identisch reproduzierbar, sondern auf den theoretischen Begriff (*lógos*) gebracht worden sind. Wirksam ist dieser Techno*lógos* allein im Medienvollzug, *in being*. Für hochtechnische Medien heißt dies die Verkörperung des *lógos* in technischer Materie: Es muß als Schaltung real (Verkabelung) oder symbolisch (Programmierung) anschreibbar sein. Ist dies einmal geschehen, ist es mit ihrer Erfassung als "'Geschichte' im engeren Sinn"²²⁵ vorbei. So bedarf es zugleich einer historischen und nicht-historischen Begründung von Mediensystemen.

Das Wissen der Mechanik resultierte im Mittelalter aus der Praxis, und lag mithin als "implizites Wissen"²²⁶ vor. Erst mit Descartes wird Technik wieder (nach der griechischen Antike) theoriegebunden. In der barocken Kunst- und Wunderkammern (Leibniz' Museumsentwurf) dient Technik als Demonstration des Möglichen, des Virtuellen. Dem aber steht Goethes Besuch von Professor Beireis' Kuriositätenkabinett 1805 in Helmsted entgegen, resultierend in einem Bericht (in den *Annalen*) über funktionslos gewordene Apparate, etwa einen obsoleten Vaucansonschen Enten-Automaten. In der Hinfälligkeit der Mechanismen meldet sich die Entropie aller Materie zu Wort.

223 Kritisch demgegenüber W. E., Teleskopie der Medienhistorie? Ein Kommentar", in: Karl Friedrich Reimers / Gabriele Mehling (Hg.), Medienhochschulen und Wissenschaft: Strukturen - Profile - Positionen, Konstanz (UVK) 2001, 51-57

224 <https://www.aup.nl/en/book/9789463724623/inventing-cinema> (Zugriff 2. Dezember 2019)

225 Wolfgang Hagen, Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks - Deutschland/USA, München (Fink) 2005, 10

226 M. Polanyi, The Tacit Dimension, Garden City, N.Y. (Doubleday) 1966

Blumenberg kritisiert in seinen Gedanken zu *Die Maschinen und der Fortschritt* die technikgeschichtliche Obsession mit dem Erfindermoment; diese *arché* ist vielmehr eine Funktion des Patentrechts.

Turquety deutet - vor dem medienepistemischen Hintergrund der technologischen Bruchstelle des digitalen, post-kinematographischen Bildes (S. 12) - die Erfindung des Kinos "as an ongoing process irreducible to a single moment in history"²²⁷. Tatsächlich sucht Medienarchäologie nicht nach dem historischen Ursprung einer Technik, sondern löst diesen Fluchtpunkt der singulären "Erfindung" in eine Pluralität funktionaler und temporaler *archai* auf, als technologische Funktionen der damit verbundenen Maschinen und ihrer buchtstäblichen Handhabung. In Anlehnung an Georges Canguilhem plädiert Turquety für eine techniknahe Herangehensweise an Kino als Maschinerie im strikten Sinne, "to understand exactly the breaks and continuities in each machine, in each 'invention'" (S. 21) eine - im Sinne Erkki Huhtamos - rekurrente WiedErfindung (*topoi*).

Die treibenden Kräfte dieser insistierenden Wiederkehr sind nicht primär technikferne Diskurse, sondern technische Eigenlogik und deren notwendigen Schlußfolgerungen.

Im Sinne der klassischen Geistesgeschichte bringen menschliche "Ideen" Maschinen hervor, für welche die Natur - jenseits der Mimesis (das Aristotelische Prinzip) - kein Vorbild hat, in Abwendung von Aristoteles' *physis*-Begriff und der der mittelalterlichen Scholastik, wo Nikolaus von Kues über den Löffel als Handwerk (im Doppelsinn) schreibt. Dem gegenüber steht die Hypothese (oder Findung) des Techno*lógos* für eine post-klassische Geistesgeschichte, die den Geist in der Maschine, oder gar als Logik der Materie selbst lokalisiert.

Erfindungen: Zum Verhältnis von Subjekt, Technikgeschichte und Techno*lógos*

Ist das "zur Sprache-Kommen" von Technik (Blumenberg) eine arbiträre, kulturseitig externe Technologifizierung der Materie, oder eine autonome Funktion des Techno*lógos*? Hier drängt sich der Vergleich mit dem Unterschied zwischen Malerei und Skulptur auf: Während die Malerei additiv Schicht auf Schicht aufträgt (gleich der photolithographischen Produktion von Mikrochips), ist es die subtraktive Methode der Bildhauerei, aus einem Marmorblock Schlag auf Schlag eine Skulptur herauszumeißeln. Ist analog dazu Technologie eine "Entbergung"

227 <https://www.aup.nl/en/book/9789463724623/inventing-cinema> (Zugriff 2. Dezember 2019), über: *Inventing Cinema. Machines, Gestures and Media History* [FO *Inventer le Cinéma*, Lausanne 2014], Amsterdam (Amsterdam UP) 2019

(*aletheía*) im Sinne Heideggers - also eine technologische Wahrheit der Welt?

Am Beispiel der Funkmeßtechnik wird die Asymmetrie zwischen Historie und Medienarchäologie manifest. Zunächst ist der Elektromagnetismus sowohl technisch (Oersted, Faraday) wie logisch (Maxwell), sowie in der operativen Verschränkung beider Welten (Hertz) ein medienepistemisches Objekt. Nur aus mediengeschichtlicher Sicht aber sind sie "Wissenschaftliche Vorstufen und Vorläufer"²²⁸ der späteren Funkmeßtechnik metallischer Gegenstände. Der "Eintritt eines Verfahrens zur elektrischen Rückstrahlortung in den Entwicklungsstand der allgemeinen Anwendbarkeit"²²⁹ ist dann bereits von der praktischen Anwendung her gedacht, stellt aber als Inkubationsphase einer Technologie die eigentliche Epoche für medienarchäologische Analyse dar, denn die archaischen Verkörperungen der Funkmeßtechnik reduzieren komplexe, weiterhin hoch ausdifferenzierte techno-logische Fügungen auf jene prinzipiellen Medieneigenschaften, die Anlaß zu medienepistemischen Grundsatzfragen liefern. Was als originäres Aufblitzen dieser Technik an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeitpunkten erscheint, erscheint zunächst kontingent, ist aber die Artikulation eines *Technológos*, der auf menschenseitiges Verständnis pocht. Einmal zum Durchbruch als Wissen wie als Technik gekommen, wechselt die Analyse notwendig von der archäologischen zur historischen. Denn während die technologischen Kernelemente (etwa das Magnetron²³⁰) weitgehend invariant bleiben, sind die Faktoren zur tatsächlichen Durchsetzung der neuen Technologie vor allem diskursiver Art.²³¹ Die Technik*geschichte* oszilliert unentschieden dazwischen: so "erwecken" die Anwendungen einer Technologie sowie "ihre Auswirkungen auf die geschichtlichen Vorgänge und Ereignisse" vor allem "die Aufmerksamkeit des Historikers" (Reuter 1971: 11). "Doch gleich zu Beginn seines Bemühens taucht die Frage nach den geschichtlichen Wurzeln dieser Erfindung auf" (ebd.). Diese Wurzeln aber sind nicht geschichtlicher Natur, sondern die *arché* des Mediums. "Ist sie [sc. "die erfinderische Leistung"] rein zufällig, gleichsam zur Überraschung selbst ihres Erfinders hervorgetreten, oder war sie das erstrebte Ziel eines planmäßigen Vorgehens?" (ebd.). Im Begriff des *Technológos* sind beide Antithesen aufgehoben.

Zwischen physikalischer Welt und menschlicher Kultur liegt als deren symbolische Ordnung die "abstrakte Maschine" im Sinne von Félix

228 Frank Reuter, Funkmeß. Die Entwicklung und der Einsatz des RADAR-Verfahrens in Deutschland bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges. Opladen (Westdeutscher Verl.) 1971, 1. Teil, Titel von Kapitel I, 11-15

229 Reuter 1971, Titel von 1. Teil, Überschrift zu Kapitel II, 15-22

230 Reuter 1971: 19 u. 197

231 Siehe Reuter 1971, 2. Teil, Kapitel IV "Forschung und Entwicklung. Das Funkmeßwesen im Ringen um die Kriegsentscheidung", 186-202

Guattari²³², das operative Diagramm. Erfindungen lagen (in historisch-materialistischer Deutung) nicht schlicht "in der Luft", sondern waren im tatsächlichen Arbeitsprozeß selbst angelegt: ihre Teilung in der Manufaktur. Karl Marx - daran erinnert Blumenberg - beschreibt unter dem Titel "Maschinerie und große Industrie" die Zerlegung der ursprünglich handwerklichen Vorgänge (Manufaktur) in elementare Operationen. Nicht länger produziert und präformiert der Vorrang der Theorie die tatsächliche Maschinerie; insofern ist diese chronologisch und technikhistoriographisch keinem einzelnen Erfinder zuzuschreiben. Blumenberg nennt beispielhaft die Aufzugtechnik als "Erfindung" einer Hochhaus-Architektur mit ihrer Vertikalen, die - gleich der "Bus"-Leitung für Daten auf der Computerplatte in der von Neumann-Architektur - keine individuelle Erfindung, sondern die Funktion einer kapitalistischen Substruktur, namentlich des Versicherungswesens ist.

Gilt also der Primat der Rationalisierung vor der eigentlichen Technifizierung und ihres theoretischen Entwurfs? Die ersten Rechenmaschinen hingegen, erinnert Blumenberg, wurden von Philosophen ge- und erdacht, Raimundus Lullus' Ars Magna bis hin zu Babbages Analytical Engine (der sich selbst in seiner Biographie als *philosopher* beschreibt). Kombinatorisches und deduktives Denken wird hier handgreiflich; "logische Maschinen" (wie Jevons' "logisches Piano") sind als Maschine ein operativ-diagrammatisches Argument, kein Instrument (als bloße mechanische Erleichterung menschlichen Handwerks), sondern ein Erklärungsmodell. Mathematisierung, Formalisierung, Modellierung und Automatisierung gehen hier Hand in Hand. Jede Ent-Äußerung einer Geistesanstrengung in Maschinen aber hat umgekehrt neue Geistesfiguren zur Folge. Für Lichtenberg galt die Zeitdauer der Erscheinungen der Natur (etwa das Nu des Blitzes) noch als Hindernis, ihre Prozesse in Laboratorien zu modellieren; heute aber wird genau dies in Computer-Echtzeit simuliert. Das Verhältnis von Technisierung und Zeitstruktur kehrt sich um. Menschen, als adaptive symbolische, sprachgesteuerte We(i)sen, werden damit jenseits der "natürlichen" oder chronobiologischen Zeit in variante techn(olog)ische Zeitverhältnisse gestellt. Anstelle eines linearen historischen Fortschrittsmodells liegen im (im doppelten Sinne) neu-zeitlichen (kartesischen, mathematisierten) Weltbild als Ge-stell (Heidegger) vielmehr diverse Konstellationen vor, die verschiedene Qualitäten von Technik hervorlocken. Die Entropie als eindeutige Richtung der Zeit (der irreversible Zeitpfeil) gilt allein in der Physik; die menschliche Kultur bildet mittendrin Inseln negentropischer Wissensorganisation (Ilya Prigogine / Isabell Stengers).

Ist der Entwurf einer "Geistesgeschichte der Technik" eine *contradictio in adiecto*, ein Oxymoron? Blumenberg spricht sich dahingehend für einen Pluralismus der Axiome statt deterministischer Ideologien aus, bleibt

232 Félix Guattari, *Chaosmose*, Paris (Galilée) 1992

dabei jedoch befangen in der Sphäre der Geisteswissenschaften. So kommen konkrete technische, mithin archäographische (Mikro-)Beschreibungen bei Blumenberg kaum vor; es bleibt bei Fallbeispielen wie dem Aufzug zur Bewältigung der Vertikalen im Hochhaus.²³³ In Blumenbergs Radiovortrag wird vielmehr (in seinen eigenen Worten) "von außen über die Technik gesprochen". Blumenberg gelingt es, eine Stunde über Technik zu reden, nahezu ohne auf eine konkrete Technologie im Einzelnen einzugehen. So redet die Philosophie intransitiv "über" Technik, als Unterwerfung des Techno $\acute{\rho}$ gos unter die Zeiterzählung, aber sie denkt nicht technologisch, und *redet* nicht dem Techno $\acute{\rho}$ gos das Wort.

Technische Autorschaft: (Selbst-)Findung oder Erfindung?

Die Chronik von Technik verzeichnet bisweilen eine Koemergenz von ansonsten unabhängig zustandekommenden Erfindungen. Beispielhaft und folgenreich ist die als Eccles-Jordan-Trigger vertraute bistabile Flipflop-Schaltung.²³⁴ Am 27. April 1918 berichtet Michail Alexandrovich Bonch-Bruyewitch vor der Russischen Gesellschaft der Radio-Ingenieure über die von ihm (erstmalig) erfundene, vollelektronische, bistabile Kippstufe *avant la lettre*; im Oktober des gleichen Jahres publiziert er den Befund in einem russischen Fachorgan zur drahtlosen Telegraphie und Telephonie. Was besagt diese Gleichzeitigkeit? Emergiert Medienwissen synchron, oder wird es als "Mem" (Dawkins) oder *tópos* (Erkki Huhtamo) übertragen? Hier ist vielmehr der Begriff von Gleichursprünglichkeit angebracht. Diskursanalytisch (oder umgangssprachlich) formuliert gilt hier, dass ein Wissen gleichsam "in der Luft liegt", weil ein Wissen um elektronische Vollzugsweisen neu entdeckt und in den internationalen Zeitschriften heftig (und weitgehend offen) verhandelt wird. Ein Netz impliziten Wissens verdichtet sich und zeitigt so an verschiedenen Orten isomorphe Entdeckungen und Erfindungen - doch finden sich diese Dinge nicht allein durch publizistische Zirkulation, sondern ebenso in technischer Eigenlogik.

Ein anderer Fall ist der zentrale Mechanismus diskreter Zeitmessung und -gabe: die Hemmung im Uhrwerk.

[modAKADEMICA: In order not to be lost in the lofty philosophical speculations on "time", media archaeology, on the contrary, seeks insight into such epistemic questions by the close inspection, and knowledge induction, from within technological mechanisms themselves - especially the core mechanism of the "escapement clock" which has

²³³ Eine bemerkenswerte Ausnahme hingegen ist Blumenbergs Diskussion von Galileos Teleskop: xxx

²³⁴ Dazu Georg Trogemann / Alexander Nitussov / W. E. (Hg.), *Computing in Russia. The history of computer devices and information technology revealed*, Braunschweig (Vieweg) 2001

been decisive, in late medieval Europe, for the development of a chrono-technical notion of equi-distant, quantized time units ("seconds"), as discussed by Lacan. There has been a huge water-driven mechanism in the Chinese imperial court in the year 1092, which obviously had a kind of "stop-and-go" mechanism. On the background of this evidence, Needham discussed whether there is a direct between the European escapement mechanism, and this Chinese invention, on the basis of cultural knowledge transmission - or whether both cultures, independently, came to isomorphous solutions for similar problems by techno-logical (rather than techno-"historical") necessity.²³⁵ This would be a media-archaeological moment in the rigid sense of co-originality ("gleichursprünglich" in terms of German media theory, with reference to Heidegger).]

Gewiss sind "historische" Kontexte als datierbares Wissen aus dem Archiv in die Entstehung hochtechnischer Medien "verwoben" (Wolfgang Hagen), doch dies in einer unvergangeenen, fortgeltenden Weise. Im Unterschied zu Gegenständen der Geistesgeschichte wollen Technologien ebenso wie die Texte, die sie verhandeln, nicht exklusiv historisch verstanden werden. Denn technisches Wissen ist nicht exklusives Proprium des Menschen; auch Medien wissen, Physik weiß, Algorithmen denken. "Weil der Mensch von sich aus allein und nie durch sich über sein Wesen entscheidet, deshalb kann das Bestellen des Bestandes, deshalb kann das Ge-Stell, das Wesen der Technik, nichts nur Menschliches sein."²³⁶

Das Oszillieren zwischen zwei Methoden - radikale Medienarchäologie einerseits, und die kulturwissenschaftliche Lust an Diskursanalyse andererseits - ist kein Zustand der Unentschiedenheit, sondern notwendig das Symptom einer Inkommensurabilität. Als Beispiel dient die archaischen Erprobungen von Sendung und Empfang elektromagnetischer Wellen: Sind die Experimente eines Heinrich Hertz oder Oliver Lodge exklusiv aus der Wissensgeschichte seiner Zeit diskursiv ableitbar, etwa die Theoriefiktion eines Mediums namens Äther", oder artikuliert sich durch diese Subjekte nicht vielmehr ebenso eine im techno-logischen Kern aller historischen Kontextbefangenheit oder wissens- und kulturgeschichtlichen Relativierung enthobene Wahrheit der technisch waltenden Welt? Der Techno*lógos* ek-sistiert allein im technischen Vollzug, bedarf aber des epistemischen Begriffs durch Menschen, um zum *lógos* zu gelangen. "Ich weiß, dass ohne mich Gott nicht in Nu kann leben, würd ich zu nicht, ich glaub, er müsst vor Not den Geist aufgeben."²³⁷

235 Siehe Gerhard Dohrn-van Rossum, Die Geschichte der Stunde, München (dtv) 1992

236 Martin Heidegger, Das Ge-stell [1949], in: ders., Bremer und Freiburger Vorträge, Frankfurt / M. 1994, 24-45 (hier 38 u. 39); zitiert in Hagen 2005: 255

Es gibt dabei etwas an technologischen Medien, das sich in gleichursprünglichen, immerfort wiederkehrenden und neuformulierten Appellen an menschliches Wissenwollen adressiert. Radikale Medienarchäologie geht über das "gesellschaftliche" Zusammenspiel von menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren in der Actor-Network-Theory noch hinaus: Elektromagnetische Wellen, obgleich in Form ihrer Modulation durch niederfrequente Sprach- und Klangsignale (und nachfolgender Sonifikation aus dem Lautsprecher) als "Radio" oder Mobilfunk Bedingung sozialer Kommunikation, sind als rein physikalisches Ereignis gerade "nicht Teil des Sozialen"²³⁸. Angesprochen ist damit zugleich das doppelte Zeitwesen der Radiostimme, von der Menschenohren nur das niederfrequente Signal vernehmen, während die Bedingung seiner Hörbarkeit als Radioempfang, die hochfrequente elektromagnetische Trägerwelle, vom eigentlichen Empfänger, dem Radioapparat, sublim ausgefiltert wird. Als sich James Clerk Maxwell daran machte, mit mathematischen Gleichungen eben jenes elektromagnetische Feld zu berechnen, mit dem Michael Faraday phänomenotechnisch experimentiert hatte, war dieses Kräfteverhältnis nicht schlicht diskursgeschichtlich relativ. Es tut sich etwas durch Technologien kund, dem kulturelles Wissenwollen als Experimentalanordnung nicht schlicht hinterherspürt, sondern das damit überhaupt erst herausgefordert wird. Die konkrete Modellierung solchen Medienwissens mag wissenschaftsgeschichtlich variabel sein, doch geerdet ist sie in einem ahistorischen *fundamentum in re*.

In welchem Verhältnis also stehen die wissenshistorische Genesis und die gegenüber der Kulturhistorie invariante Geltung technomathematischer Verhältnisse zueinander? Aufgehoben in Mikrochip-Architekturen ist die Vergangenheit ihrer Vorgänger, die fortwährend gilt. Die *arché* als Prinzip ist nicht auf den historischen Moment reduzierbar. Noch die von Neumann-Architektur des speicherprogrammierbaren Computers schleppt ihren Entstehungsgrund, nämlich die Notwendigkeit der Beschleunigung der Berechnung zeitkritischer Prozesse wie der Auslösung einer nuklearen Kettenreaktion durch konventionelle Explosionen, bis in die Smartphones der heutigen Mobilkommunikation fort.²³⁹ Somit verlangen technische Medien sowohl das Wissen um ihre Historizität wie die Anerkennung des Zeitinvarianten darin.

237 Angelus Silesius, *Sämtliche poetische Werke und eine Auswahl seiner Streitschriften*, Bd. 1: *Der cherubinische Wandersmann*, Berlin 1923, 22, hier zitiert nach: Günter Abel, *Sammlungen als epistemische Objekte und Manifestationen von Ordnungen des Wissens*, in: Uta Hassler / Torsten Meyer (Hg.), *Kategorien des Wissens. Die Sammlung als epistemisches Objekt*, Zürich (ETH) 2014, 109-132 (123)

238 Künstlergespräch aus der Reihe *Anhörung!* über Oper & Radio-Utopien, aus Anlass der Installation von Jan-Peter E. R. Sonntags Radio-Oper RUNDfunk AETERNA X, Rundfunk Aeterna X, Akademie der Künste, Berlin, 2. Februar 2019

239 Wolfgang Hagen, *Die Camouflage der Kybernetik*, in: Claus Pias (Hg.), *Cybernetics/Kybernetik. Die Macy-Conferences 1946-1953*, Bd. 2 (Essays und Dokumente), Zürich (Diaphanes) 2003, 191-207

Die "Goldberg-Bedingung": eine Fallstudie

"Technologie kann sich nur durchsetzen, wenn sie den Nerv der Gesellschaft trifft, lautet einie These des Soziologen Armin Nassehi."²⁴⁰ Dem gegenüber stehen Technologien, die - wie das Radio in der Deutung Bertolt Brechts - "ungefragt" plötzlich zur Evidenz kommen, gemäß einer Chronologik nach eigenem technischen Recht.

Techno-epistemische Sprünge leiten sich nicht aus der Tiefenzeit jahrhundertelanger Entwicklung von optischen Techniken ab, sondern verdichten sich nonlinear aus höchst diversen Quellen. So finden sich etwa in der frühen die Radiotechnik die Telegraphie, die Erforschung elektromagnetischer Wellen, und die Phonographie zu abrupt aufscheinenden technischen Konrektisierungen zusammen. Was im technologischen Unbewußten einer kulturellen Epoche medienarchäologisch latent war - der gestaltpsychologisch vertraute "Grund" -, wird damit unversehens zur technischen "Figur".²⁴¹ Dieser Moment steht weniger in der Verfügung des Menschen denn der trans-, infra- oder subhumanen technischen Logik selbst. Die medienarchäologische Lesart dieses techno-logischen Momentums ist epistemisch orientiert: Je techniknaher die Analyse solcher Artefakte in ihren technischen Individuationen erfolgt, desto größer ist die Chance, daraus Erkenntnisfunken zu schlagen, wenn der Blick darauf technikphilosophisch und medientheoretisch "gestimmt" ist.

Der Photo- und Optik-Ingenieurs und ehemaligem Direktors von ZEISS-IKON in Dresden, Emanuel Goldberg, wurde kürzlich als Protoganist einer mikrofilmbasierten Suchmaschine für Medienwissen(schaft) wieder entdeckt.²⁴² Anhand seines jetzt in den Technischen Sammlungen Dresden archivierten Nachlasses stellt sich eine medienarchäologische Gretchenfrage: In welchem Verhältnis (die "ratio" des *Techno/ógos*) stehen das biographische Subjekt und das durch "ihn" / "sie" - oder vielmehr: "es" - ausgelöste / artikulierte, zu Wort kommende technische Wissen?

240 "Soziologe Armin Nassehi über Digitalisierung 'Dritte Entdeckung der Gesellschaft'", Begleittext zur Sendung Breitband (Beitrag vom 24. August 2019) im Deutschlandradio, https://www.deutschlandfunkkultur.de/soziologe-armin-nassehi-ueber-digitalisierung-dritte.1264.de.html?dram:article_id=457185, Abruf 17. Juli 2020, über Armin Nassehi, Theorie der digitalen Gesellschaft, München (C. H. Beck) 2019

241 Siehe Yuk Hui, On Cosmotechnics: For a Renewed Relation between Technology and Nature in the Anthropocene, in: *téchne. Research in Philosophy and Technology*, vol. 21, no. 2-3 (2017), 1-23 (2)

242 Michael Buckland, Vom Mikrofilm zur Wissensmaschine. Emanuel Goldberg zwischen Medientechnik und Politik, Berlin (Avinus) 2010

Das wissenschaftliche Streben nach "reiner Erkenntnis" (so Max Planck in seiner Sprechprobe für das Lautarchiv Berlin) muß immer "two bodies", nämlich das Forschensubjekt und die Meßapparaturen, passieren - und ist insofern immer schon zugleich techno-logisch und "phänomenotechnisch" (Gaston Bachelard). Der Titel des Dokumentarfilm *Die Goldberg-Bedingung. Mehr als man sehen kann* (D 2017, R/B: Niels Bolbrinker / Kerstin Stutterheim, K: Niels Bolbrinker) verdankt sich einem durch Goldberg aus der epistemischen Latenz zur Evidenz gekommenen ("mehr als man sehen kann") photochemischen und technomathematischen Sachverhältnis; der Titel adressiert damit gerade nicht den *rigid denominator* (Saul Kripke) des Subjekts einer biographischen Narration, sondern die Transformation eines Eigennamens zum technischen Begriff (gleich "Turingmaschine", oder Maßeinheit "Hz"): die 1922 von Goldberg erstellte Berechnung des Kontrastumfangs und -ausgleichs von Negativ und Positiv. Dies war der von Goldberg 1909 entwickelte "Graukeil" (in einer Mischung aus Ruß und Gelatine, zwischen zwei angewinkelte Glasplatten gegossen), als Verfahren und Vergleichsmaßstab für die Messung der Empfindlichkeit von photochemischen Materialien, als kontinuierlicher Verlauf resp. diskreter Licht-Dunkel-Stufung.²⁴³

Die photochemische Reproduzierbarkeit von Lichtereignissen war Goldbergs favorisierter Forschungsgegenstand. Damit ist der "Graukeil" im Film (sofern noch auf Zelluloid - anders nun digitale Kamera und Aufzeichnung) zugleich "Subjekt" (*agency* / Agentur) dieses Dokumentarfilms, denn er hat metonymischen wie indexikalischen Anteil am Thema. Der Filmtitel legt daher nahe, filmdramaturgisch die Sachlage, nicht die Person zum Protagonisten zu erklären, unter Abstinenz gegenüber der narrativen Versuchung, Goldbergs Biographie ("1881 Moskau - 1970 Tel Aviv") respektive Familiengeschichte / Geschichte der Nachlaß-Findung 2013 in Tel Aviv nachzugehen. Denn was heißt das: ein "Lebenswerk" zu (be)schreiben? Archäographie²⁴⁴ sucht Sachlagen vom Nachlaß her zu schreiben (ein "zerstückelter (Archiv-)Körper"), mithin: den verdinglichten (Apparaturen) oder symbolischen (Texte, Diagramme, Zeichnungen) Spuren des Techno*lógos* in / durch / als Emanuel Goldberg nachzugehen, sie als solche zu "schreiben" (buchstäblich kinemato/graphisch). Tatsächlich realisiert wird dies alternativ durch die Künstlerische Forschergruppe KG Weltformat (Sascha Herrmann / René Patzwalk)²⁴⁵ weniger hinsichtlich der historischen Bedeutung Goldbergs (biographisch sowie

243 Beiblatt zum Diorama von KG Weltformat (Sascha Herrmann / René Patzwalk) im Rahmen der Ausstellung *Emanuel Goldberg. Architekt des Wissens* in den Technischen Sammlungen Dresden, März bis September 2017

244 Siehe Moritz Hiller / Stefan Höltgen (Hg.), *Archäographien. Aspekte einer Radikalen Medienarchäologie*, Berlin (Schwabe Verlag) 2019

245 www.weltformat.org

medien/kulturgeschichtlich), sondern "als Teil und kritische Erweiterung des Goldberg Archivs", als *aktiv(iert)es Archiv*.

Medienarchäologie sucht statt einer subjektzentrierten auch die objektontologische Perspektive auf Goldbergs Forschungen. "Fragen nach dem Wesen eines Bildes, den metaphysischen Bedingungen des Sehens oder der Indexikalität technischer Bilder scheinen auf."²⁴⁶ Damit rückt nicht das Imaginäre (das Subjekt "Goldberg") in den Fokus und resultiert im Erzählen einer Person; es gilt vielmehr der Primat dessen, was bleibt und was vorliegt: die symbolischen Ordnung seiner Papiere (der archivische Nachlaß), und seiner "Realien", sprich: die Physik der materiellen Relikte und der Archivalien, in deren sichtbarer Entropie als non-historischer Zeitspur. Hier tut sich die Kluft zwischen Bio- und Archäographie auf, zwischen Subjekt und Medium. Goldberg drehte auf der von seinem Unternehmen entwickelten Kinamo-Handkamera 1924 (mit ihm selbst als Protagonist) den Familien(werbe)film *Im Sonneck* (16mm, 5'), sowie *Die verzauberten Schuhe - eine heitere Kinamo-Tragödie* (D 1927 R: Emanuel Goldberg, 13'). Das Motto dieses Kameraformats mit Kurzfilm-Kassette lautete, das Leben im Fluge zu erhaschen. So wird der Kontrast zwischen *public image* und *Technológos* deutlich. Ein anderer Fall dafür ist das US-Patent von 1942 der ansonsten als Film-Diva vertrauten Hedy Lamarr (Hedwig Eva Maria Kiesler) auf das Frequenzsprungverfahren in der drahtlosen Nachrichtenübertragung (das "frequency hopping"), wie es heute Praxis im Mobilfunk und im "cognitive radio" ist. Doch um die Falle metaphysischer Dichotomien vermeiden, mag vielmehr die symbolische Maschine ("Insistenz der Buchstaben im Unbewußten", mit Lacan) und das operative Diagramm (neuronale Verschaltung quer zum / im Menschen selbst gesehen werden. Umgekehrt bedarf die technologische Fügung der humangeschichtlichen respektive kulturhistorischen Kontingenz, um als *Technológos* zur Sprache zu kommen - ein Moiré.

Vergeistigte Materie? *Summerland*

Der technikphilosophisch vertrauten Denkfigur der materiellen Verkörperung (*techné*) des vernunftbegabten Geistes (*lógos*) stellt Andrew Jackson Davis 1867 seine spiritistische Definition von *Summerland* symmetrisch entgegen: "Eine bewohnbare Sphäre oder Zone vergeistigter Materie im Raum"²⁴⁷, wie sie medienoperativ auch

246 Beiblatt zur dokumentarischen Foyer-Ausstellung (Photowand mit Reproduktionen von photochemischen Experimenten Goldbergs und Diagrammen) im Rahmen des Programms *Die Frau mit der Kinamo. Ella Bergmann-Michel (1895-1971)*, kuratiert von Madeleine Bernsdorff im Zeughauskino, Deutsches Historisches Museum, Berlin, Oktober 2019

247 Zitiert nach dem Handout zur Installation *Summerland* des New Yorker Klangkünstlers und Komponisten Matthew Ostrowski im Projektraum für Klangkunst Errant Sound, Berlin, 4. bis 15. Januar 2020

quer zur Zeit wirkt. Ist Software, im nicht-spiritistischen Sinne, eine "Zone vergeistigter Materie" im Sinne des *Technológos*?

Summerland ist der Titel einer Installation von 24 computerkontrollierten "telegraph sounders" (elektromagnetische Morsecode-Empfänger-Relais), welche in Form gewandelter Signale den Erfinder der Telegraphie, Samuel Morse, und Kate Fox, der vom Geisterklopfen (-telegraphie, der "spiritual telegraph") inspirierten Begründerin der Spiritistischen Bewegung in den USA, in telegraphisch kodierter Form (Text- und Stimmtransposition) sonifiziert: Codewandlung von Morse-Texten, sowie die spektrale Analyse und telegraphische "Rück"übersetzung der durch Lesung versprachlichten Texte von Fox.²⁴⁸

Das mediumistische Medientheater als "séance"²⁴⁹ ist indes eine anthropozentrische, aus kulturelle Diskurse ausgerichtete Inszenierung operativer Artefakte; sie verkennt das eigentlich technologische Drama, wie es in einem Brief Samuel Morses vom 16. Mai 1838 (zitiert im Ausstellungsraum *Errant Sound*) ausgesprochen wird: "my system of communicating intelligence at a distance by electricity", mithin *action in distans*, als "employment of electro-magnetism, or the motive power of electricity, to imprint permanent signs" - im Unterschied zum späteren Radio- und Fernsehsignal. Auf einem diskret bewegten Turingmaschinenband *avant la lettre*: wird der Papierstreifen "moved by clock-work". "This works recuperates this most ancient of electric sound producers, using modern, computer-controlled forms of digital transmission to reanimate this prototypical apparatus, so it can speak one again" (Handout) - *Technopalim-lógos*. Weniger metaphorisch aber erinnert Medienarchäologie an die Geburt des Edison-Phonographen aus der non-spiritistischen Logik der Signalverarbeitung des *embossy telegraph*.²⁵⁰ Die von Ostrowski eingesetzte "spectral analysis"²⁵¹ der Verstimmlichung von Fox-Texten als Ausgangsdaten zum Betreiben der Telegraphenempfänger durch einen "Audio-to-sound converter" (ebd.) realisiert den radikal non-spiritistischen Sinn der "Spektral"analyse.

Zwischen *gen. subjectivus* und *gen. obiectivus*: Sonische Friktionen des / im *Technológos*

248 Einen Einblick in die Installation gibt das Video *Summerland*, <https://vimeo.com/300199042> (Zugriff 13. Januar 2020)

249 Matthew Ostrowski, *Summerland. Exploring the Intersection of Spiritualism and Technology at the Dawn of the Electrical Age*, in: *Leonardo Music Journal*, Bd. 29 (2019), 73-77 (77)

250 Dazu der Beitrag von Sebastian Döring, in: *Institut für Medienarchäologie (Hg.), Zauberhafte Klangmaschinen. Von der Sprechmaschine bis zur Soundkarte*, Mainz (Schott) 2008, xxx-xxx

251 Ostrowski 2019: 76

Im Juni 2019 erschien der von Peter Donhauser, Klaus Filip und Karl Suesz verfaßte Abschlußbericht zu einem medienarchäologischen Projekt, das der ehemalige Sammlungsleiter für die Bereiche Physik, Musiktechnik, Medizintechnik, Datenverarbeitung, Drucktechnik, Post- und Fernmeldewesen, Rundfunken und Fernsehen, Fotografie und Film am Technischen Museum Wien, Peter Donhauser, auf dem Symposium *Zeitigung von Medien* im Oktober 2014 am Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft vorgestellt hatte: *Rekonstruktion "Optischer Synthesizer von Max Brand"*. Es ging diesem Projekt des Instituts für Medienarchäologie (IMA) in Hainburg, Österreich (in Kooperation mit klangraum fröbelgasse, Wien) um die medienarchäologische Wiederherstellung respektive zeitverschobene Realisierung, respektive Vollendung, der Versuche des österreichisch-amerikanischen Komponisten Max Brand, zwischen 1957 (Erstentwurf) und 1960 (letzter datierter Schaltplan) einen optischen Wavetablesynthesizer zu bauen.²⁵² Die Herausforderung dieser Medienüberlieferung: "Ein entscheidender Teil fehlt. Es war eine unmittelbare Evidenz ausständig, wie diese Geräte klangen, medienarchäologische Forschung war damit nicht möglich."²⁵³ Der Abschlußbericht gewährt den Einblick in die nicht als Realobjekt, sondern nur als Schaltplan überlieferte optische Kerneinheit des Wavetablesynthesizers, worin Schablonen mit variablen Klangfiguren einen konkreten Oszillographenstrahl modulieren ("sound shaping") und anhand einer Photozelle verklänglich. Das Aggregat bildet aus der Notwendigkeit der Lichtabschirmung - und nicht etwa im kybernetischen Sinne der *black box* - eine "lichtdichte Box" (S. 2):

[Fig.: Wavetablesynthesizer-Max-Brand-Donhauser.jpg, aus: Abschlußbericht S. 27, Abb. 28]

[Fig.: Abschlußbericht S. 29, Abb. 32]

Der Forschungsbericht ist mustergültig, vor allem hinsichtlich der diskutierten Möglichkeiten und Grenzen eines *re-enactment* der Baugruppen. Der medienarchäologischen Analyse geht es gerade nicht um die aus dem Wavetablesynthesizer resultierenden musikalischen Kompositionen, sondern um deren technologischer Möglichkeitsbedingung, also die *arché* elektronischer Klangerzeugung. Diese aber ist, für den Fall elektronischer Medien, gerade nicht mehr akustischer Art, sondern implizit sono-logisch: eher auf Seiten des *lógos*

252 Initiiert wurde das Projekt von Elisabeth Schimana, einer Pionierin der elektronischen Musik in Österreich und Gründerin des Instituts für Medienarchäologie im österreichischen Hainburg. Donhausers Vortrag wurde optisch und akustisch dokumentiert, sowie bereitgestellt durch das Institute of Experimental Design and Media Cultures (IXDM) in Basel:

<https://vimeo.com/114004233>

253 Donhauser et al. 2019: 1

denn der *techné*: "Primäre Aufgabe war, den Schaltplan des Geräts aufzunehmen."²⁵⁴

Einerseits erfordert der medienarchäologische Imperativ die Analyse eines technischen Mediums *im Vollzug*, andererseits untersagt der archivistische Imperativ einen Eingriff ins Original (der streng genommen schon mit der elektronischen Messung der Signalwege beginnt). "Im gegenwärtigen Zustand ist eine Inbetriebnahme aus elektrotechnischen Gründen nicht zu verantworten. Dies empfiehlt sich auch aufgrund konservatorischen Überlegungen und Regeln für den Umgang mit historischen, musealen Gegenständen keinesfalls"(ebd.). "Da die Gerätekombination für medienarchäologische Experimente benutzt und die klanglichen Ergebnisse dokumentiert werden sollten, war es notwendig, ein funktionierendes Tastaturinterface zu haben. Es fiel daher der Entschluss, es nachzubauen."²⁵⁵ Denn für klangtechnische Artefakte aus der Vergangenheit (verstanden als medienkulturelle Quellengattung) besteht die medienarchäologische Notwendigkeit, sie buchstäblich wieder zum Erklingen zu bringen.²⁵⁶ Von daher der Impuls *medienaktiver* Archäologie: "Soweit die Bauteile noch funktionsfähig waren, konnte durch vorsichtiges Anlegen einer Gleichspannung passender Größe die Funktion der Oszillatoren im Prinzip verifiziert werden" (Abschlußbericht S. 12) - also *en arché*. Lebenszeichen eines "dead medium" (Bruce Sterling) - oder weniger metaphorisch: Signale aus der Vergangenheit: "Obwohl die Bauteile und Lötstellen einen Realbetrieb nicht ermöglichten, konnten doch einige Sägezahnspannungen mit dem Gerät erzeugt werden. Dazu wurde eine Gleichspannung zwischen 250 und 300 Volt aus einem Labornetzgerät angelegt und die Wirkung auf die Tonspannung gemessen. Die Stabilisierung der Betriebsspannung mit der Röhre VR105 erwies sich dabei als hinreichend, die durch die Glimmlampen erzeugte Sägezahnspannung entsprach der theoretischen Erwartung."²⁵⁷

Dem Erforschen schriftarchivischen Kulturguts, wie es Historikern vertraut ist, steht für den Fall technischen Kulturguts, also auch Max Brands musikelektronischem Gerät, eine genuin medienphilologische Quellenkritik beiseite. Die überlieferten Schaltpläne sind das Eine, doch die Aussage des real überlieferten Geräts etwas Anderes.

Techno-logische Bruchstellen sind einerseits epistemologischer Natur (diskursive Rupturen im Sinne von Bachelard, Canguilhem und Foucault), andererseits materialer, medienphysikalischer Natur - analog zu dem durch Carl von Clausewitz in seinem Werk *Vom Kriege* 1832 ins

254 Donhauser et al. 2019: 5

255 Donhauser et al. 2019: 17

256 Siehe W. E., Klingende Schaltungen. Die operative Diagrammatik elektroakustischer Dinge (und was sich an ihnen der Historisierung entzieht), in: Neue Zeitschrift für Musik, Themenheft "Technologie" (Juli 2019), 30-39

257 Donhauser et al. 2019: 13

analytische Spiel gebrachte Begriff der "Friktionen", die aus der physikalischen Mechanik bekannte "Reibung". Gemeint sind damit die Bruchstellen zwischen strategischer Planung (das Diagramm des Kriegsspiels) und die Widrigkeiten, die sich erst in deren tatsächlicher Realisierung artikulieren, ob nun zeitkritischer Natur, oder andere Formen der Hindernisse, vom Wetter bis hin zur körperlichen oder materiellen Ermüdung. "So stimmt sich im Kriege durch den Einfluß unzähliger [sic] kleiner Umstände, die auf dem Papier nie gehörig in Betrachtung kommen können, alles herab, und man bleibt weit hinter dem Ziel."²⁵⁸ Ein Kernanliegen der Frage nach dem *Technológos* sind in der Tat die Bruchstellen zwischen symbolischer (idealer "geistiger") Ordnung, und physischer Realität - indes nicht im logozentrischen Sinne einer Verunreinigung der reinen Idee durch die faktische Wirklichkeit, sondern als Einladung, die Artikulationen des medientechnischen, also in vollzugsfähiger Materie realisierten *Technológos* zu vernehmen.

Beachtenswert im Sinne des *Technológos* ist im Projektbericht des IMA der mehrfache Hinweis auf Friktionen und Bruchstellen, die sich zwischen der medienphilologischen Lektüre der überlieferten Schaltpläne, und der tatsächlichen elektrotechnischen Realisierung auftun: "Die Verdrahtung im Innern zeigt deutlich die Handschrift zweier Personen. [...] Zudem wurden entgegen den erhaltenen Schaltplänen weitere Regler und Elektronenröhren hinzugefügt."²⁵⁹ Es gibt also nicht nur idiosynkratische Schreibweisen ("Handschrift"), sondern auch Lötweisen. Hinzu kommt das Werkzeug der buchstäblichen "Dritten Hand", zur lötgerechten mechanischen Haltung der Platine.

Der Broschüre *Löten lernen - Erfahrungssammlung aus der Praxis*²⁶⁰ ist neben der praktischen Anleitung zum Löten zu entnehmen, daß im Draht des Lötzinns eine Kolophonium-"Seele" immanent ist (S. 3), die beim Löten zu gesundheitsschädlichem Qualm führt. Dem Hinweis auf die Entsorgung anfallenden Elektroschrotts (S. 4) folgt auch der Hinweis auf die in Form von Kondensatoren (oder klassischen TV-Röhren) auf bestückten Platinen noch vorhandene Stromschlaggefahr (S. 7); auch ein "dead Medium" speichert noch Energie.

Das "live-Löten" der elementaren elektronischen Bauteile (ein Alphabet aus Widerständen, Kondensatoren und Transistoren, gleich der DNA in Organismen) geht dem eigentlichen Medienvollzug voraus, das erst die leitfähigen Verbindung ermöglicht - in Analogie, und zugleich Differenz, zum Kompilieren des Computercodes zu lauffähiger Software. Tatsächlich lassen sich medienarchäologische Erkenntnisfunken aus den Einsichten in die Praxis des Lötens gewinnen. Neben den vielen praktischen Anleitungen ermangelt es noch einer entsprechenden

258 Zitiert nach der Ausgabe München 2003: 36

259 Donhauser et al. 2019: 4

260 Version Januar 2020, verfaßt von Malte Schulze, studentische Hilfskraft und Tutor in der Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin

Medientheorie des Lötens, wie sie etwa im Begriff des "Entlöten" (S. 6) angelegt ist: elektrotechnisches Gerät oszilliert zwischen der "losen" ("Medium") und "festen" ("Ding") Kopplung im Sinne der Medientheorie Fritz Heiders (1926). Erst nach der Verlötung wird die lose gekoppelte modulare Schaltung zum technologischen Ding. Die Umkehr liegt im kritisch-analytischen "Entlöten".

In welchem Bezug steht das händische Löten als materielle Implementierung eines Diagramms (der Schaltplan) zum Programmieren der symbolischen Maschine - respektive zur "Hardware-Programmierung"? Jacques Lacan weist den Weg: "Von jeher hat der Mensch das Reale und das Spiel der Symbole miteinander zu verbinden gesucht"²⁶¹, in diesem Fall: als Verlötung des Diagramms im elektrophysikalisch Realen. In der handgelöteten, oder auch gedruckten, Platine aber "blieben die Symbole immer an dem Platz, wo sie gemacht waren, um zu sein" (ebd.), ganz konkret "[a]ngeleimt an dieses Reale" (FO "englués das ce réel") - womit zugleich die entropische Brüchigkeit der Lötstellen mit der Zeit angesprochen ist. Dem gegenüber steht dann das, "daß man ihnen" - den Symbolen - "erlaubt hat, mit ihren eigenen Flügeln zu fliegen" (ebd.) - die Mechanisierung der mathematischen Symbole selbst, die Turingmaschine, realwerdend auf der Basis logischer Gatter (Lacans Diskussion der "kybernetischen Tür"). Die dem Löten nahe Programmierung eines Field Programmable Gate Array (FPGA) Mikrochip erfolgt durch die "Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language" (VHSIC): "eine Hardwarebeschreibungssprache, vergleichbar mit einer Programmiersprache"²⁶².

Zum Einsatz kommt sie vor allem dort, "wo es auf schnelle Signalverarbeitung" - also zeitkritische Prozesse - "und flexible Änderung der Schaltung ankommt, um beispielsweise nachträgliche Verbesserungen an den implementierten Funktionen vornehmen zu können" (Wikipedia ebd.).

In der Verlötung eines elektronischen Geräts ist nicht nur das lötende Subjekt am Werk, sondern auch die buchstäblich mit der Zeit fortwirkende Physik (und damit Entropie) des materiellen Geräts selbst. "Als problematisch erwiesen sich nicht nur zahlreiche schlechte Lötstellen und defekte Potentiometer, sondern auch abstehende Teile von Litzendrähten, die Nachbarkontakte berühren und verschiedene weitere Kurzschlüsse."²⁶³ Hier ist der *Techno/ógos* am Werk, jenes Doppelwesen technischer Medien, die zum Einen der nahezu zeitlosen symbolischen

261 Jacques Lacan, Psychoanalyse und Kybernetik oder Von der Natur der Sprache [FO 1955], in: ders., Das Seminar II. Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse, Weinheim / Berlin 1991, 373-390 (381)

262 http://de.wikipedia.org/wiki/Field_Programmable_Gate_Array, Zugriff 10. Juli 2008

263 Donhauser et al. 2019: 4

Ordnung (Logik, Diagramme, Schaltpläne) angehören, zum Anderen aber in materieller Verwirklichung gründen müssen, um zum Vollzug zu kommen - und damit auch allen möglichen Friktionen (Lötbruchstellen, Störung und Rauschen) anheimgegeben sind.

In Form von (dokumentierten) Meßergebnissen hat die *operative Analyse* den Artefakten ein Reales entlockt, wie es der rein techno-logischen Schaltplananalyse nicht ablesbar ist. Im Nachbau der optischen Einheit trat es zutage: "Das Ausgangssignal ist stark verrauscht. Das kommt nicht vom Photomultiplier, sondern vom Strahl auf dem Oszilloskopschirm. Ein Kondensator parallel zum Helligkeitspotentiometer (rot markiert in Abb. 27) konnte den Effekt zwar mildern, aber nicht beseitigen. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die / Beschichtung des Oszilloskopschirms durch ihre körnige Struktur das Rauschen verursacht" (Abschlußbericht S. 29 f.).

Medientheoretisch von Interesse ist die Differenz zwischen der prinzipiellen Aussage (die *arché* des Schaltplans), und der tatsächlich gelöteten ("historischen") respektive durch *Retroengineering* wieder erfolgenden "Aussagen" des Geräts - um hier zentrale Begriffe aus Michel Foucaults Archäologie des Wissens aufzugreifen. Die überlieferte handgezeichnete Schaltung von Max Brands Wavetable-Synthesizer gibt "offensichtlich eine existierende Ausführungsform wieder."²⁶⁴ Doch Absenzen hinterfragen das tatsächlich Gesagte, also die *historische* Aussage, etwa im Fall des überlieferten Filterbausteins: "Der Zustand des Gerätes ist nicht funktionstüchtig. Einige Kabel sind nicht verbunden, Lötstützpunkt-Leisten und einige Lötstellen sind gebrochen. Es lässt sich an diesen Stellen nicht sagen, wie die Schaltung tatsächlich verlötet war" (Abschlußbericht S. 33). Tatsächlich unterscheidet sich der Verdrahtungsplan nicht nur vom (idealen) elektronischen Schaltplan, dessen materialisierte Logik er darstellt,

[Fig.: Abb. 39 Verdrahtungsplan, aus: Abschlußbericht, S. 34; ebd. Kommentar: "Folgende Verdrahtung wurde vorgefunden:"]

sondern kommt an seine Grenzen in den Friktionen des vorliegenden Artefakts:

[Fig.: Abb. 38 Gebrochene Lötfläche (oben links), gebrochener Lötstützpunkt (oben rechts), aus: Abschlußbericht, S. 34]

Damit verbunden ist ein Hybrid aus medienarchäologischer und -philologischer Quellenkritik: "Die Funktion 'Decay', von der in den historischen Schaltplänen die Rede ist, kann [...] im aktuellen Gerät nicht verifiziert werden, da die Steuerspannung für das Gitter der Röhren U5 zwar ein Abklingen ermöglichen würde, das Eingangssignal nach

Loslassen der Taste aber fehlt und der Klang daher nicht abklingen kann."²⁶⁵

[Die Attack Time (und ihr symmetrisches Gegenstück, die Decay Time) ist in der Terminologie der "Musikelektronik" (besser: Elektroakustik) "die Bezeichnung für Einschwing- oder Anschwellzeit (bzw. -phase als Kennzeichnung der Dauer des Einschwingvorgangs einer Schwingung"²⁶⁶.]

Die Medienarchäologen identifizieren die Differenz von technologischem Design und elektrotechnischer Wirklichkeit: "Abb. 44 Zwei einander widersprechende Schaltungen für Attack-Decay aus dem Nachlass Brand. Keine der beiden entspricht der vorgefundenen Schaltung."²⁶⁷ Der *Technólogo* des Artefakts ist nicht auf die diagrammatische Logik reduzierbar, sondern wird von seiner materiellen Ausführungslogik gebrochen: "Die hier vorgefundene Verkabelung ergibt keinen funktionierenden Signalfluss. Ein Fehler ist sehr wahrscheinlich. J4 wäre logischer Weise der Ausgang, ist aber an P4 als Schleifer verlötet." (ebd.).

In der Frage der Verifizierbarkeit ist medienarchäologische Forschung eher *science* denn reine Geisteswissenschaft. Anders als für Geschichtsforschung im Sinne geisteswissenschaftlicher Hermeneutik gilt für technische Medien, daß sie im Prinzip gleich einem naturwissenschaftlichen Laborexperiment wieder nachvollzogen werden können (*operatives reenactment*, im Unterschied zu seinem performativ-theaterwissenschaftlichen Begriff):

"Die Analyse des Filterbausteins erwies, dass er wegen großer Abweichungen von den Schaltplänen, fehlender Bauteile, abgerissener Drähte und mangelhafter elektrischer Verkabelung nicht in Betrieb gehen kann, wegen der Defizite auch nicht nachgebaut werden kann. Das behindert die weitere Arbeit aber nicht, da die Funktionen mit heutigen analogen Baugruppen (z. B. der Firma Doepfer) realisiert werden können" (Abschlußbericht S. 42).

Eine Komposition von Klaus Filip (Mitglied des IMA), sein *Andante für einen Optischen Wavetablesynthesizer*, hat Max Brands Gerät in seinen musikalischen Wiedervollzug gesetzt. Das gegenwärtige Ohr vermag eine Einspielung dieser gelungenen medienarchäologischen Rekonstruktion nur radikal nicht-historisch zu vernehmen.

265 Donhauser et al. 2019: 38

266 Bernd Enders, Lexikon Musikelektronik, überarb. u. erw. Neuausgabe, Atlantis Musikbuch-Verlag 1997, 21

267 Abschlußbericht 39, Legende zu Abb. 44

Technische Medien als Existenz-im-Vollzug bringen den noch nicht gewußten *Techno/ógos* zu Bewußtsein.²⁶⁸ Für elektroakustisches Gerät gilt, daß eine Lektüre des Schaltplans noch nicht verrät, wie der Ton als Symbiose aus *lógos* und Materie dann wirklich klingt. Dazu bedarf es des operativen Signalvollzugs (anders als mit anderem "musealem" Kulturgut).

Techniknahe medienwissenschaftliche Analyse ist immer zugleich eine Medienphilologie des symbolischen Codes (Schaltpläne, Algorithmen) und eine Medienarchäologie der Verkörperung dieser Logik in realer Materie - in dezidiert erkenntnismedientheoretischer Absicht.²⁶⁹ Zur Medienwirklichkeit aber kommt diese widerstrebige Fügung (altgriechisch *harmonía*) von symbolischer Ordnung und elektrophysikalischer Materie erst im tempor(e)alen Vollzug. Ein "musealer" Synthesizer, wie etwa der von Joseph Paradiso seit den 1970er Jahre zusammenkomponierte modulare Synthesizer aus dem Medienmuseum am MIT in Boston ist eben nicht schlicht historisch (grammatikalisch Imperfekt), sondern latent (ausgeschaltet) oder prozessual (unter aktivierten Oszillatoren als dem Puls des Geräts) in die Gegenwart fortwirkend (Perfekt). Tatsächlich läßt sich *online* ein Live-Stream von "Joes Modular Synth" aus dem MIT Museum vernehmen.²⁷⁰ "From the archive", verkündet die Webseite, und lädt zu dessen Vernehmen ein: "listen to previous patch recordings" (ebd.). Techno-logische Kombinatorik existiert nicht historischer, sondern ergodischer (Spiel-)Zeit.²⁷¹

Ludomusicology als ein Teilbereich der Game Studies, der sich zunächst vor allem aus der Musikwissenschaft heraus formiert hat, läßt sich medienarchäologisch umbiegen. Neben der Analyse von Musik *in* Spielen interessiert sich ludomusikologische Forschung gleichermaßen für die Frage, inwiefern computer(spiel)generierter Klang und seine musikalische Komposition sowohl von Seiten der menschlichen Nutzer als auch der Maschine selbst selbst zum Gegenstand spielerischer Praktiken werden bzw. als solche analysiert werden können. "Vor diesem Hintergrund wird

268 Formuliert hier in freier Anlehnung an Hegels Bestimmung des Zwecks von Kunst, als äußerliche Existenz den noch nicht gewußten Begriff zum Bewußtsein zu bringen (ein Hinweis von Dominika Jerkic, Berlin, über Hegels *Vorlesungen zur Philosophie der Kunst*, elektronische Kommunikation vom 5. Februar 2020).

269 Henry Westphal hat dies anhand eines anderen (meß)technischen Geräts, dem digitalen Multimeter Fairchild (Modell 7000) von 1969 dargelegt, einem hochpräzisen analog-zu-digital Wandler): ders., Vom Messen und Zählen. Wie "Analog" durch Mitkopplung zu "Digital" wird, in: M. Hiller and S. Höltgen (Hg.), *Archäographien. Aspekte einer Radikalen Medienarchäologie*, Berlin (Schwabe Verlag) 2019, 101-114

270 *Online* http://synth.media.mit.edu/?fbclid=IwAR1rmhwDFRNnd3w1E_KnxO-yjexrL8q4R6PEhSkBRtbWrRF4vekdObQHua4 (Zugriff 23. Januar 2020)

271 Siehe Aarseth, xxx

das Erkunden und beständige Verschieben der Grenzen des technisch Möglichen im Rahmen der Chipmusikkultur als eine spielerische Gaming-a-System-Praxis verstanden, deren Ziel es ist, vorgefundene Systeme im doppelten Sinne zu 'gamen'.²⁷² Eine spielerische Computerarchäologie der (programmier-)technischen Grundlagen von Soundchips wie SID, POKEY, AY-3-8500, TIA sowie deren 1-Bit- und Hardware-Sounds lassen nicht nur "die jeweiligen Spezifika dieser Soundchips [...] als Musikinstrumente mit charakteristischen klanglichen Eigenschaften verstehen" (Abstract). Gerade weil die jeweiligen Computersysteme in ihren technischer Beschränkungen - ihrem Apriori respektive *archive* im Sinne Kants und Foucaults - durchaus nicht jeden beliebigen Klang zu synthetisieren vermögen, geben sich mit ihren "individuellen und idiosynkratischen Tonausgaben" (Abstract) die Systeme hiermit selbst besser zu verstehen.²⁷³ Solch radikal medienarchäologische Sonoanalyse ist ganz im Sinne von Ian Bogost's Begriff der *carpentry*: "[C]arpentry is what you call it when matter (including art, why not) is used (at least) but especially fashioned for philosophical use."²⁷⁴

Läßt sich hier die Allianz von symbolischer Ordnung und realer Materie vernehmen, buchstäblich *anhören*, oder dissimuliert sich der *Technológos* im Klang? "The object of the game in the end really is to make music", verkündet Paradiso über sein modulares Gewerk im Interview mit der *online*-Zeitschrift *synthmuseum.com*.²⁷⁵ Somit ist die modale Komposition des hybriden analog-digital-Synthesizers die technische Bedingung für den musikalischen *lógos*, die symbolische Komposition. Dem steht ein medienarchäologischer Umgang mit technischen Dingen gegenüber, die nach deren epistemologischer Botschaft, nicht nach musikalischen Inhalten forscht. So ergab die medienarchivische Analyse der selbstgelöteten Synthesizer-Module des Medientheoretikers Friedrich Kittler ins Spiel, die nun als Sondergruppe des Nachlaß Kittler im Deutschen Literaturarchiv Marbach am Neckar lagern und mit den Methoden der bisherigen Philologie nur in Grenzen nachvollzogen werden können, daß der Sinn dieser Synthesizermodule für Kittler offenbar nicht im elektroakustischen Komponieren, sondern vorgelagert im operativen Kennenlernen der Baugruppen selbst lag.²⁷⁶

272 Lecture-Performance Melanie Fritsch und Stefan Höltgen „Chip(s) Sound(s) - Performing Bytes“, im Rahmen des Kolloquiums *Medien, die wir meinen* am Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin, 12. Februar 2020, "Abstract"

273 Für solche Fallstudien siehe Stefan Höltgen, Play that Pokey Music: Computer Archeological Gaming with Vintage Sound Chips, in: *The Computer Games Journal* 4 (2018); <https://doi.org/10.1007/s40869-018-0068-5>

274 Ian Bogost, *Carpentry vs. Art: What's the Difference?*, http://www.bogost.com/blog/carpentry_vs_art_whats_the_dif.shtml (publiziert 19. März 2013; Zugriff 6. Januar 2020. Siehe ferner ders., *Alien Phenomenology, or What It's Like to Be a Thing*, Minneapolis / London (Univ. of Minnesota Press) 2012

275 <http://synthmuseum.com/jp/index.html> (Zugriff 23. Januar 2020)

In der Praxis ist die Implementierung des Symbolischen im Realen immerfort "analog" (Kittlers Insistenz "There is no Software"). Wird mit in der damit verbundenen Symbol- (statt schlicht Signal)verarbeitung der abendländisch vertraute epistemologische Dualismus Geist / Körper obsolet? Geht diese Erfahrung in digitalen Synthesizern verloren? Und wie "sauber"²⁷⁷ lassen sich im Begriff der symbolischen Maschine - die eben nicht schon im Symbolischen operativ werden kann, sondern im Realen implementiert werden muß - Materie und Information noch trennen? Shannons und Wieners Trennung von Materie und Energie einerseits, und des Informationskalküls andererseits, gelingt für hochtechnische Kommunikationsmedien der Gegenwart nur in der Theorie.

Die aus der Vergessenheit eines Schuppens entrissene, für das Medientheater der Humboldt-Universität wieder in Funktion gesetzte Elektroorgel Eminent Grand Theatre, legte im Sommer 2019 durch das rauchige Verschmauchen des energetischen Transformators gegen die glückliche Illusion der Invarianz symbolischer Schaltpläne das Veto der Entropie ein. So liegt der *lógos*, die technomathematische Vernunft, im Widerstreit mit der Obsoleszenz der Materie rein physikalischer Technik - solange ein "Widerstreit" im Sinne Heraklits (*harmonia*), Kants und Lyotards, bis die gewollte Obsoleszenz durch das *overclocking* von Mikrochip-Prozessoren den Lebenszyklus von Computern, insbesondere von mobilem Kommunikationsgerät, ihrerseits *logisch* steuert. Beispielhaft für die Hinfälligkeit technischer Materie steht etwa das Austrocknen von Elektrolyt-Kondensatoren ("Elkos") in elektronischen Konfigurationen, die schlichte Ermattung emphatischer Stromspeicher ("Akkus"), oder die Abnutzung von Elektronenröhren.

Dem schnellen Vergehen antiker elektronischer Bauteile wie der Elektronenröhre gegenüber steht, von Seiten der technischen Vernunft, ihr funktionaler, techno-logischer Ersatz durch Transistoren. Daran hängt eine medienontologische Grundsatzfrage: die funktionale *Emulation* vs. die physikalische *Simulation* von Elektrotechnik, bis hin zum Retrocomputing und zur Software Preservation, die sich um die nachhaltige Lauffähigerhaltung von Programmen und die (Computer-)Lesbarkeit ihrer Daten müht, mithin: der medienaktiven Archäologie. Dies erfordert "alien philology" (frei nach Ian Bogost) inmitten des Felds der "rerum naturalium", also zwischen den Fakultäten. Erhebt sich mit der Emulation, welche im Extremfall obsoletere Hardware selbst in eine Software (VICE) überführt, erneut ein zeitinvarianter Geist

276 Für einen Bericht zur "Anatomie" der Module siehe Sebastian Döring / Jan-Peter Sonntag, apparatus operandi: anatomie. Der Synthesizer des Friedrich A. Kittler, in: TUMULT. Schriften zur Verkehrswissenschaft (40. Folge), Themenheft: Friedrich Kittler. Technik oder Kunst?, hg. v. Walter Seitter / Michaela Ott, Wetzlar (Büchse der Pandora) 2012, 35-56

277 Friedrich Kittler, Die Welt des Symbolischen - eine Welt der Maschine, in: ders., Draculas Vermächtnis, Leipzig (Reclam) 1993, 58-80 (68)

über die Hinfälligkeit von Materie? Wie hinreichend zeitkritisch (taktgenau) ist etwa in der transistorgenaue Emulation des SID-Soundchips eines antiken Commodore 64 Home-Computers, zu Zweck von Retro-Gaming, die symbolische Abstraktion des physikalisch Realen?²⁷⁸ Es zeichnet das Doppelwesen des Computers aus, daß er aus sowohl realen wie symbolischen "layern" besteht (um hier für einmal nicht der medienarchäologischen Metapher zu widerstehen); logische Funktionsgenauigkeit wird hier von seiner materialen Genauigkeit unterminiert.

Selbstrechnende Materie?

Der Figur des Erfinders als medienhistorischem Protagonisten steht die Hypothese der Selbst(er)findung von Technik als *Automathesis* gegenüber. Vom Imaginären, das allein in der menschlichen Psyche sich einstellt, ist in der techniknahen Medienarchäologie nicht die Rede. Die Herausforderung liegt vielmehr in der Frage, inwiefern das symbolische Regime und die physikalisch reale Materie inkommensurabel zueinander stehen (strukturell) und sich verhalten (prozessual). "[I]t is possible to use digital simulation to express the amount of *equivalent* digital computation performed by, say, a turbulent fluid"²⁷⁹, wenn die entsprechende Differentialgleichung dafür gegeben ist. Dies aber sagt nichts darüber aus, ob der physikalische Vorgang damit selbst schon mathematischer Natur ist (hier wird die kritische Überlieferung des pythagoreischen Zentralsatzes entscheidend). Anders der Ansatz des Analogcomputing der "analog" gegenüber der physikalischen Welt ist, insofern sich sein eigenes (elektro-)physiakisches System hinsichtlich dem gemeinsamen Nenner, der mathematischen Analyse der jeweiligen Prozesses, äquivalent verhält.

Die Topologie von Materialien erfragt und erforscht, welche Formen in der Mikrostruktur des Materials verborgen sind, respektive: "Wie kann man diese Formen mathematisch korrekt beschreiben?"²⁸⁰ Wird durch die Praxis computergestützter Geometrie der Materie eine implizite Mathematizität *a priori* unterstellt (Martin Heideggers Definition des "Weltbildes" der neuzeitlichen Epoche von Wissenschaft²⁸¹), oder tatsächlich entlockt? Diese Frage ist für die *computability* von Materie entscheidend. Ist die technisch rechnende Vernunft ein bloßes Modell von

278 Eine exemplarische Fallstudie in der 2019 eingereichten Dissertation von Stefan Höltgen, Open History - Archäologie der frühen Mikrocomputer und ihrer Programmierung, Math.-Nat. Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Informatik

279 Michael Conrad, The Price of Programmability, in: Rolf Herken (Hg.), The Universal Turing Machine. A Half-Century Survey [*1988], 2. Aufl. Wien / New York (Springer) 1994, 261-281 (263)

280 Myfanwy Evans, zitiert nach: Katharina Jung, Die Form bestimmt die Funktion, in: Der Tagesspiegel [Berlin], 15. Februar 2019, Beilage B3

281 Martin Heidegger, Die Zeit des Weltbildes [Vortrag 1938], in: ders., Holzwege, Frankfurt / M. (Vittorio Klostermann) 1950, 69-104

Welt, oder steht ihr *lógos* in einem gleichursprünglichen Verhältnis zur *physis*?

Stellt der Moment der technischen Implementierung des *lógos* in Materie (beginnend mit Bleistift, Radiergummi und Papier im Falle der Turingmaschine, und gipfelnd in der Elektronik der aktuellen von-Neumann-Architektur der Computer) deren En-, oder gar Dekodierung dar? Im Techno*lógos* wird die technische Welt, oder ein technisches Verhältnis *zur* Welt, nicht schlicht beschrieben, sondern ereignet sich *als* deren technisches Drama. "[I]nformation wird zunehmend so wahrgenommen, als ob sie Materie durchdringt."²⁸² Diese Sicht wird inzwischen als logozentristisch kritisiert. Tritt an die Stelle der konventionellen Trennung von Körper und Geist die intelligente Materie? Demgegenüber stellen etwa der sogenannte Cyberfeminismus und andere Analysen zum mediatisierten, zunehmend digitalisierten Körper als "seine Vermittlung durch neue Technologien" den "Versuch dar, die nach wie vor sozial wirksame Trennung zwischen Geist und Körper zu zersetzen und in der immer weniger spürbaren substantziellen Instanz von Körperlichkeit ein anderes Gesicht zum Vorschein zu bringen."²⁸³ Die Diagnose lautet: "Im Silicon Valley des 21. Jahrhunderts hat sich der Geist gleichsam des Körpers entledigt, 'leben' Algorithmen ohne Verfallsdatum auf immer neuen, verschleißenden Festplatten. [...] Einem radikal anderen Blick auf die Welt der Materie kann in der Sophienstraße in Berlin-Mitte begegnen." Ist die Austreibung der dort vormals ansässigen Medienwissenschaft (samt ihres Signallabors) zugunsten der Labs des Exzellenzclusters Matters of Activity symptomatisch für das Zurechtrücken des Theorems vom technologischen Apriori, sobald es nicht mehr um Kultur, sondern Natur geht? "Materie wird hier nicht als etwas Passives verstanden, das nach Maßgabe eines externen Willens funktionieren muss und bei Versagen verschrottet wird, sondern als etwas Eigengesetzliches, dessen Regungen bejaht und als produktiv betrachtet werden."²⁸⁴ Ist demgegenüber ein technologischer Ansatz denkbar, der dieser Dichotomie zuwider die Eigenaktivität jener Materie, die durch den *lógos* geprägt wird, buchstäblich mit einkalkuliert? Die Einbettung der symbolischen Ordnung (*alias* Code) ins MateReale (*alias* "Analoge") ist keine schlichte Formgebung und negentropische, energieaufwändige Einprägung (*vulgo* "In/formation"), sondern ein Akt der Transplantation, der sich auf die Eigenwelt der Materie selbst einläßt

282 N. Katherine Hayles, *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*, Chicago 1999, 19 (Übersetzung Jutta Weber, in: dies., *Die Produktion des Unerwarteten. Materialität und Körperpolitik in der Künstlichen Intelligenz*, in: Corinna Bath et al. (Hg.), *Materialität denken. Studien zur technologischen Verkörperung. Hybride Artefakte, posthumane Körper*, Bielefeld (transcript) 2005, 59-84 (68). Siehe ferner, unter Bezug auf die von Nils Bohr diskutierte Verschränkung von Meßapparat und Obersabler in der Quantenphysik, Karen Barad, *Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter*, in: ebd., 187-216 (bes. 199-205)

283 Christina Lammer, *Vowort*, zu: dies. (Hg.), *Digital Anatomy*, Wien (Turia + Kant) 2001, 9 ff. (9 u. 11)

284 Nora Lessing, *Entschieden für die Endlichkeit*, in: *Der Tagesspiegel* [Berlin], 15. Februar 2019, Beilage B5

- eine sanfte, adaptive Technoökologie.

Am Beispiel sogenannter Biofilme beschreibt Wolfgang Schäffner: "Schon ein Häufchen Bakterien baut also Strukturen, die unsere bisherigen Vorstellungen von Code und Intelligenz überfordern" (zitiert ebd.).

"Bislang sei die Intelligenz von Systemen stets in digitale Steuerungen ausgelagert worden", paraphrasiert Lessing. "In der Natur gibt es eine solche Trennung von Arbeits- und operativer Einheit aber nicht. In jeder Holzstruktur, in jedem Blatt, steckt Code - nicht nur in der DNA"

(Schäffner, zitiert ebd.). Erneut stellt sich die technoepistemische Gretchenfrage nach dem Verhältnis von *lógos* und Welt: Wird der Code hier buchstäblich unterstellt, also die Materie zu seinem *subiectum*, oder wird er aus ihr entborgen? MEMS bezeichnen in der Sprache der Technik "microelectromechanical systems, a. k. a. 'smart matter'."²⁸⁵

Mikroprozessoren werden hier mit nanotechnischen Sensoren, Spiegeln und Getrieben, "and actuators [also "In-Gang-Bringern", W. E.] embedded in semiconductor chips" (ibid.). Die Forschungen von Matters of Activity (moa.hu-berlin.de) suchen "das Analoge in seiner transdigitalen Qualität sichtbar zu machen" (ebd.). Verfügt also die Materie selbst über einen *lógos*, oder ist diese Denkweise selbst schon Symptom eines durch und durch techno-logischen "Weltbilds", wie es Heidegger für die Zeit seit der Analytischen Geometrie (Descartes), des numerisch messenden Zugriffs auf Physik (Galilei), und der Infinitesimalrechnung (Newton, Leibniz) diagnostiziert hat?

Der New Materialism (Karen Barad, Donna Harroway u. a.) antwortet auf den Anthropozentrismus des bisherigen technischen Weltbilds mit einer Umdeutung der bislang als passiv unterstellten Materie (respektive "Medium" im Fritz Heiders Begriff) zugunsten von *active matter* als "agency", d. h. als Wirkungsmacht. Diese Position entzieht sich dem Logozentrismus zugunsten eines fließenden Übergangs von Natur und Kultur und unterläuft damit den herkömmlichen Geist-Materie/Körper-Dualismus, indem sie die menschlichen Kulturen als "Teil vieler anderer materieller Kulturen in der Welt" begreifen, "z. B. der Elektronen, der Bakterien". Doch die natürlich Welt der Elektronen ist das Eine, und deren intelligente Steuerung durch technische Anordnungen (Elektronik) das Andere. Entzieht sich beiden Welten die Quantenphysik in ihrer Verschränkung von Meßapparat und Observablen? Es ist die mikrophysikalische Ebene technischer Operativität, in der sich Quantenphysik zu Wort meldet, zugespitzt in der Quantenoptik respektive -elektronik, die sich mit der Wechselwirkung von Licht und Materie befaßt - dem 1905 von Einstein beschriebenen photoelektrischen Effekt. Licht vermag Elektronen allein in diskreten Werten aus Metalloberflächen herauszulösen: Der Lichtstrahl vermag "an jedes einzelne Elektron nur einen immer gleichen Energiebetrag abzugeben,

285 "Glossary", in: Bruce M. Owen, *The Internet Challenge to Television*, Cambridge, Mass. et al. (Harvard University Press) 2000, 347

der zudem proportional ist zur Frequenz [...] des Lichts. Daraus schloss Einstein, dass die Energieniveaus nicht nur innerhalb der Materie gequantelt sind, sondern dass Licht ebenfalls nur aus bestimmten Energieportionen besteht, den *Lichtquanten*.²⁸⁶ Im Doppelspaltexperiment wird diese Beobachtung von Photonen meßtechnisch.

"[W]as heute mit den Smartphones überwiegend geschieht, nämlich Bilder machen, läuft völlig unbildlich ab. In den Geräten operieren so genannte 'Active-Pixel-Chips', in denen [...] die Photonen des Lichts mit den Elektronen der Silizium-Kristall-Bänder wechselwirken und sie in einen leitenden Zustand versetzen."²⁸⁷

Es ist die mit reinstem Silizium als Grundsubstanz von Computerchips verbundene Halbleitertechnik, welche einen medienepistemischen Umbruch einleitet: von der bisherigen technischen (In-)Formation der Materie zum Formation *in* der Materie selbst: durch photolithographische Formationen, Ätzen und Aufdampfen dicht gelagerter elektronischer Elemente - als konkret medienarchäologisches Freilegen von Materie. Damit wird Silizium "zum Träger extrem dicht gelagerter elektronischer Halbleiterelemente umgewandelt"²⁸⁸. Doch die Silizium-Kristalle sind nicht mehr schlicht "Träger" für elektronische Prozesse, sondern lassen sie in sich selbst ablaufen. Widernatürlich werden Reinstkristallgitter verunreinigt, indem ihnen Elektronen "injiziert" werden²⁸⁹; das Rechnen *mit* (statt schlicht *auf*) Materie wird hier konkret. Anders indes verhält es sich mit dem quantenmechanischen Paradigma, daß Materie selbst rechnet, als Eskalation des *Technológos*.

Der "tiefere Grund" (Hagen a. a. O.) für die *im* CCD-Chip ablaufenden Vorgänge "liegt in der 'Episteme' der Quantenmechanik, wie sie "im Prinzip" (Hagen), also medienarchäologisch im methodischen Sinne, durch John von Neumann als Meßprozeß beschrieben wurde.²⁹⁰ "Tausende von Bildern entstehen in den Händen der 'Däumlinge' qua Umwandlung von Lichtphotonen in Elektronenladung in Abermillionen von Halbleiter-Pixeln pro Bild, alle paar Millisekunden, - und das Zeug verschleißt nicht? Sicherlich, das umgebende ‚Material‘ unterliegt, wie alles Materielle auf der Welt, irgendwann der Entropie. Es wird zerfallen; aber nicht wegen

286 Wikipedia, Eintrag "Quantenphysik", <https://de.wikipedia.org/wiki/Quantenphysik> (Abruf 23. Januar 2020)

287 Wolfgang Hagen, "...deshalb kann das Wesen der Technik nichts nur Menschliches sein". Über Entropie und Wissen im ökosensorischen Smartphone-Gebrauch, Typoskript zum gleichnamigen Vortrag im Rahmen des Forschungskolloquiums des Lehrgebiets Medien & Wissen an der Humboldt-Universität zu Berlin, 23. Januar 2020, 28

288 Eintrag "Chip", in: rororo Computer Lexikon, Ausgabe 1984, 72

289 Siehe Stefan Höltgen, Hertz aus Glas, in: xxx

290 John von Neumann, Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik, Berlin (Springer) 1928

der Bilder, die damit geschossen wurden. Pixel-Chips sind kein ‚Zeug‘, das verschleifen kann. [...] Innerhalb der Quantenmechanik dient die Entropie als wohlkalkuliertes und gut berechenbares Maß für die Unkenntnis darüber, wie weit ein für eine beliebige Messung präparierter Zustand vom reinen (unbestimmten) Zustand desselben Systems abweicht. Dies geschieht so, dass messende und gemessene Systeme prinzipiell den gleichen operativen Aufbau erfahren, nämlich so, dass die messenden Operatoren in die gemessenen rekursiv eingeführt werden können" (Hagen a. a. O.).

"Von Neumann weist nach, wie es quantenmathematisch konsistent gelingt, durch geeignete Austausch- und Einsetzverfahren 'das Meßinstrument' in 'das eigentlich zu beobachtende System' zu überführen."²⁹¹ In der Quantenmechanik eines Active-Pixel-Chips kann Entropie also "durch Wissen ausgeglichen werden, indem die Entropie eines Zustandsverlustes mit dem Wissen um einen Elektronengewinn verrechnet wird. Wäre dem nicht so, gäbe es keine Bildinformation, die auf der abzählbaren Ansammlung von Ladungsträgern (Elektronen respektive „Löchern“) basiert." (Hagen a. a. O.).

"Erst an dieser Stelle, also nach der Quantenmechanik, setzt die Digitalisierung ein" (ebd.), also jenes Verfahren der Abtastung und Quantisierung (sekundärer Ordnung), welche das Ganze der Ladungsmengen "in die 'Rohdaten' -Algorithmik eines Bilddatensatzes verwandelt. Digitalisierung setzt ab hier den Prozess der Wissensverrechnung fort, denn alle Bilddaten können ab jetzt algorithmisch beliebig verändert werden und erzeugen ein weitgehend 'dubitatives' Ergebnis."²⁹²

Techno*lógos* wird hier zur *medienaktiven* Archäologie, diesseits der menschlichen Wahrnehmung. "Wenn wir unter der „Technik“ des Smartphones die chipbasierte Verschaltung verstehen, dann wird von dieser Technik, die niemand sehen, d. h. niemand auf nichts projizieren kann, überhaupt nur ‚sichtbar‘, was die Algorithmik eines ‚Betriebssystems‘ offenlegt, die die bedienbare Oberfläche des Computers bereithält" (Hagen a. a. O.); das eigentliche "subface" (Frieder Nake) bleibt den Nutzern von Touchscreens verborgen. Hagen insistiert "ganz prinzipiell: Computer repräsentieren eine abstraktes Rechenkonzept und haben keine sichtbare Oberfläche, sowenig wie Chips ein sichtbares ‚Innenleben‘ haben jenseits der operationalistischen Bilder. Tatsächlich hatten die ersten Computer buchstäblich keine Oberfläche ausser ein Reihe abstrakt definierter 'Input/Output'-Gestelle" (Hagen a. a. O.), als direkte Bit-Programmierung von Hardware als Verschaltung (im

291 Hagen a. a. O., Fußnote 12, unter Verweis auf: Neumann 1928: 225 ff.

292 Hagen ebd., unter Verweis auf ders., Digitalfotografie und Vergessen, in: Stephan Günzel und Dieter Mersch (Hg.). Bild. Ein interdisziplinäres Handbuch. Stuttgart (Metzler) 2014, 267-272 (267 ff.)

Sinne von Ashbys Konstruktion einer "Black Box"²⁹³). "Alan Kay, Koentwickler der heutigen graphischen Oberflächen, hatte diesen Illusionsbegriff von Anfang an im Kalkül. Er wusste, nur Technik kann Technik verbergen – mit ein paar Icons und überlappenden Bildschirmfenstern bewirkt die User-Illusion einer graphischen Oberfläche, die Unsichtbarkeit des Computers unsichtbar zu machen."²⁹⁴

Hier kollabiert die analytische Unterscheidung von *causa materialis* (Stoff), *causa formalis* (Form), *causa finalis* (Vorlage), und *causa efficiens* (Handwerker/ Künstler), die Aristoteles in seiner Kategorienlehre unternommen hat.

Hier wäre der Moment, auf Heideggers Frage nach dem Wesen der Technik zu sprechen zu kommen.²⁹⁵ Wird Technologie nicht mehr nur durch Menschen (*techné*) geschaffen, sondern aus der *physis* selbst hervorgebracht? Dieses Hervorbringen ereignet sich Heidegger zufolge nur, insofern etwas Verborgenes ins Unverborgene kommt. Ist das technologische Ge-stell (Heidegger), welches ein in der Natur selbst geborgenes Wissen entbirgt (den *Techno/ógos*), oder widernatürlich herausfordert (die vulgäre "Technologie")?

Zwischen beiden Ebenen respektive Extremen (die medientechnische Ebene) positioniert sich die Hypothese des *Techno/ógos*, die der Materie aktive Logifizierung nicht ontologisch, sondern technisch buchstäblich *unterstellt* (eine medientechnisch aktive Hypothese). "Agential intra-actions are specific causal material enactments that may or may not involve 'humans'."²⁹⁶

"In neumaterialistischen Theorien verfügt Materie des Weiteren über Agency (Handlungsmacht). Diese ist jedoch nicht auf menschliche Intentionalität oder Subjektivität ausgerichtet, sondern folgt ihrer eigenen Logik."²⁹⁷

293 Dazu Thomas Fischer, *Kybernetik*, in: Stefan Höltgen (Hg.), *Medientechnisches Wissen*, Bd. 3, xxx (De Gruyter) 2019, xxx-xxx

294 Hagen a. a. O., 29

295 Martin Heidegger, *Die Frage nach der Technik* [Vortrag 1954], in: ders., *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen (Nseke) 1959, 13-44

296 Karen Barad: *Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter comes to Matter*, in: Corinna Bath, Yvonne Bauer, Bettina Bock von Wülfingen (Hg.), *Materialität denken. Studien zur technologischen Verkörperung – Hybride Artefakte, posthumane Körper*. transcript, Bielefeld 2005, 187-216 (202)

297 Eintrag "Neuer Materialismus" in der *online*-Enzyklopädie Wikipedia, https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Neuer_Materialismus&oldid=192435517, Abruf 20. Januar 2020, unter Bezug auf: Karen Barad: *Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter comes*

to Matter. In: Corinna Bath, Yvonne Bauer, Bettina Bock von Wülfingen (Hg.): *Materialität denken. Studien zur technologischen Verkörperung – Hybride*

Materialität denken. Studien zur technologischen Verkörperung – Hybride

"Der Begriff der Agency begrenzt sich im Neuen Materialismus also nicht auf die Handlungsmacht menschlicher, sondern bezieht sich auch auf die Wirkmacht nicht-menschlicher materieller oder posthumaner Akteure. Durch diese Verschiebung soll der Dualismus zwischen menschlich und nicht-menschlich und die damit verbundene Hierarchie zwischen 'kultureller oder sozialer Handlungsmacht [...] gegenüber materieller Agency' aufgelöst werden."²⁹⁸

Demgegenüber formuliert Karen Barad viel konsequenter ihr Konzept des Agentiellen Realismus: "Dieser bezeichnet keine fixe Ontologie, sondern die 'kontinuierliche Herstellung und Veränderung von handlungsmächtiger Realität in Phänomenen durch materiell-diskursive Praktiken'. Erkenntnis und Objektivität seien so trotzdem möglich, da die 'intraagierenden Agentien' ontologisch 'unzertrennlich' bzw. verschränkt seien. In diesem Denken gibt es folglich 'keine Priorisierungen oder Kausalitäten mehr zwischen Diskurs und Materie, Natur und Kultur, und auch nicht zwischen menschlichem und nicht-menschlichem Tätigsein'. Dies bezeichnet Barad auch mit dem Begriff der 'Onto-epistemo-logy'"²⁹⁹ - aber eben keine Technologie.

Auch Jane Bennett schreibt nicht-menschlichen Dingen "thing-power" zu, insofern diese "nicht nur widerständig auf Äußeres reagieren", als passives Medium, "sondern eine aktive, vitale, positive Macht und Agency besitzen. Dinge haben also die Fähigkeit, Sachen passieren zu lassen, Effekte zu produzieren, zu handeln, lebendig zu werden, denn sie sind lebendige Einheiten."³⁰⁰ Bennett verwendet in Anlehnung an Deleuze und Guattari den Begriff der Assemblages³⁰¹ und definiert diese als 2ad hoc groupings of diverse elements, of vibrant materials of all sorts"³⁰². Assamblages sind also Versammlungen von Elementen, die aus verschiedenster lebendiger und dynamischer Materie besteht."³⁰³

Artefakte, posthumane

Körper. transcript, Bielefeld 2005, S. 187-216, S. 211

298 Wikipedia-Eintrag "Neuer Materialismus", unter Bezug auf: Martin Kallmeyer, New Materialism: neue Materialitätskonzepte für die Gender Studies, in: Kortendiek u. a. (Hg.), Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterforschung, Geschlecht und Gesellschaft. Springer, Wiesbaden 2017

299 Wikipedia-Eintrag "Neuer Materialismus", unter Bezug auf Barad 2005: 213

300 Wikipedia-Eintrag "Neuer Materialismus", unter Bezug auf: Jane Bennett, Vibrant matter. A political ecology of things, Durham (Duke University Press) 2010, 5 f.

301 Gilles Deleuze, Felix Guattari: Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie. Merve, Berlin 1992

302 Bennett 2010: 23

303 Wikipedia-Eintrag "Neuer Materialismus"

"Diese Annahme beinhaltet für viele Denker des Neuen Materialismus auch eine Kritik am Konzept des Anthropozän, ein Begriff der das Ende des geologischen Zeitalter des Holozäns beschreibt und 2000 u. a. von dem Chemiker Paul Crutzen in *Leben* gerufen wurde."³⁰⁴ Dieser Neologismus "definiert die Menschheit als geologische Kraft und thematisiert ihren zentralen Einfluss auf Veränderungen des Klimas."³⁰⁵ Eine "neumaterialistische" Kritik am Konzept des Anthropozäns übt Donna Haraway, "welche den nach ihrer Ansicht inhärenten Anthropozentrismus des Konzepts mit der Begründung ablehnt, dass nicht die Menschheit, sondern das kapitalistische System Verursacherin der Prozesse, die zu einer ökologischen Krise geführt haben, sei. Auf Basis dieser Überlegungen entwirft Haraway das Konzept des Capitalocene"³⁰⁶ - analog zu Guattaris Begriff der "abstrakten Maschine" (s. o.). Konkreter geerdet ist demgegenüber die (mittlere) Ebene des *Technológos*.

Emergenz oder Bruch? Das Symbolische des digitalen CCD-"Bildes" im Verhältnis zum photorealen Ereignis

Medienarchäologie hält den Bodenkontakt mit den technischen Medien, und geht dabei radikal *medias in res*. Der aktuelle Trend vieler (immerhin noch) techniknahen Medientheorien sucht diskursive und ästhetische Qualitäten von Medienkultur nicht länger nur auf Effekte von determinierenden Eigenschaften einer Apparatur zu reduzieren³⁰⁷; sie heben sich damit von der Emphase der frühen 1990er Jahre ab. Ist eine diskursbetonte, nichtsdestotrotz technik- und algorithmennahe Form der Analyse möglich, oder läßt sich in einer medienepistemischen Unschärferelation nur das Eine um den Preis des Anderen fassen, als Oszillation zwischen medienhistorischer und medienarchäologischer Fokussierung?³⁰⁸ Die Alternative zur Liberalisierung der These vom technischen Apriori lautet, die analytische Techniknähe im Gegenteil noch zu radikalieren. In ihrer Radikalität gibt sich Hagens

304 Wikipedia-Eintrag "Neuer Materialismus", unter Bezug auf: Paul J. Crutzen, J. Grinevald, J. McNeil, W. Steffen: *The Anthropocene: Conceptual and historical perspectives*. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society*. Band 369, 2011, 842–864

305 Crutzen 2011: 834

306 Wikipedia-Eintrag "Neuer Materialismus", unter Bezug auf: Donna Haraway: *Anthropocene, Capitalocene, Chthulucene. Staying with the Trouble*. 2014; *online* <http://opentranscripts.org/transcript/anthropocene-capitalocene-chthulucene/?highlight=haraway> [abgerufen am 21. September 2018]

307 In diesem Sinne formuliert es das programmatische Vorwort der Buchreihe *Neue Perspektiven der Medienästhetik*, hg. v. Ivo Ritzer, Wiesbaden 2015 ff.

308 Siehe Jens Schröter, "... especially the 'ambient term' was a terrible thing": *Ambiente und Atmosphäre in der Computergrafik*, in: ders., Gregor Schwering, Dominik Maeder, Till A. Heilmann (Hg.), *Ambiente. Ästhetik des Hintergrunds*, Wiesbaden 2018, 167–184

Thematisierung der "digital" genannten Photographie zu lesen, die dem darin vermittelnden CCD-Chip als Mikroszene auf den Grund geht und damit die Elektronenbewegungen zu den eigentlichen Hauptdarstellern im Medientheater erklärt. Was sich im Untertitel ausdrücklich als "eine epistemologische Anmerkung" zu erkennen gibt, gewinnt gerade aus der präzisesten technischen Deutung eine grundsätzliche Erkenntnis: "Es gibt kein 'digitales Bild'."³⁰⁹

[Demonstrationsobjekt: CCD-Chip einer digitalen Photokamera (unter Mikrosonden-Einsicht)]

[Abb.: Flash-Animation der Ladungsverschiebung, aus:
<https://de.wikipedia.org/wiki/CCD-Sensor>]

Radikale Medienarchäologie "erdet" und begrenzt die Objektorientierte Ontologie in ihrer strikt technologischen Prozeßorientierung. Ein "explicitely object-oriented account of technical objects" ist Ian Bogost's "unpacking the Foveon DP sensor object in Sigma cameras [...] in an engineering as well as ontological sense"; in seiner *Alien Phenomenology* fokussiert Bogost als Fluchtpunkt solcher Analysen die von ihm so genannten "unit operations". Mit der medienarchäologischen Wissensästhetik teilt Bogost den Wunsch, *imaging* aus Sicht des Sensors selbst nachzuvollziehen.³¹⁰ Dies begriff nicht medienphänomenologisch die Weisen, wie ein solcher Sensor die menschliche Wahrnehmung technischer Bilder beeinflußt, sondern fokussiert die operative Eigenwelt der Apparate - an den Grenzen des Kantianischen "correlationalist account whereby objects can only be understood as matters of human access"³¹¹, zugunsten von "its machinic position and connections with software and hardware, human and unhuman actants" (Caplan ebd.). Der *Technoógos* kommt vollends dort zum Vollzug, wo er sich dem menschlichen Begriff entzieht: "The fact that a Foveon sensor measures all wavelenghts of light at each photocell, unlike a traditional sensor with its Bayer mosaic, means the digital imaging pipeline functions differently not just in terms of the final image" (ebd.) in der menschlichen Semiotik - eine harte Lesart von *imaging*.³¹² Tatsächlich dringt im Foveon X3-Sensor Licht unterschiedlicher Wellenlänge (*alias* "Farben" blau, grün, rot) statt nebeneinander liegender Pixel unterschiedlich tief in *einen* Dreischichtsensor aus Silizium ein. Bei aller phänomenologischen

309 Wolfgang Hagen, Es gibt kein "digitales Bild". Eine medienepistemologische Anmerkung,
http://www.whagen.de/PDFS/11032_HagenEsgibtkeindigita_2002.pdf; Abruf 11. März 2019. Druckfassung in: Lorenz Engell, Bernhard Siegert, Joseph Vogel (Hg.): Licht und Leitung (= Archiv für Mediengeschichte Nr. 2), Weimar 2002, 103-112

310 Bogost 2012: 67-72

311 Paul Lomax Caplan, JPEG. The Quadruple Object, PhD thesis, Birkbeck College, University of London (2013), 65. *Online* <http://bbktheses.da.u.cc.ac.uk/32> (Abruf 6. Februar 2020)

312 Siehe <https://www.photigy.com/school/sigma-foveon-sensor-review-dp3-merrill-camera> (Abruf 10. Februar 2020)

Anthropozentrik dieser Technik weist hier die Farbempfindlichkeit "erheblich von der des menschlichen Auges ab"³¹³. Gerade hier setzt der spekulative Realismus der objektorientierten Ontologie (Graham Harman u. a.) an und gesteht dem technischen Objekt eine autonome Existenz zu. Gibt es hierin etwas Reales, eine "ancestry" (Meillassoux) im harten medienarchäologischen Sinne, das sich - ganz im Sinne Lacans - der symbolischen Ordnung der mathematischen Durchdringung, und dem Imaginären der Meßmedien, radikal entzieht? Im Photosensorelement kommt Grahams Begriff des "sensual object" (im Unterschied zum "real object") zu sich. Hier zeitigt die Tiefendimensionierung des verwendeten Halbleitermaterials andere Farbauflösungen als die Zapfen des menschlichen Auges; ebenso ist das "Ausleserauschen" dieses Sensors ein genuiner Effekt / Affekt des *electronic imaging*. Auch wenn hier immer noch die Farbenwahrnehmung des menschlichen Auges gegen den philosophischen Korrelationsmismus "that following Kant postulates that our knowledge can engage only with what is given to thought and never with an entity subsisting by itself"³¹⁴ setzt auch radikale Medienarchäologie analog zu Quentin Meillassoux' Begriff von "ancestrality", "arche-fossil", und "dia-chronicity" als einer "time that, due to its indifference, would seem to resist the modern tenets of the inseparability of the act of thinking from its content" (Riera ebd.), die Autonomie eines technologischen Wissens "that refer[s] to realities prior to the appearance of human life" (Riera) nicht im prähistorischen - oder überhaupt nicht mehr *zeitlichen* - Sinne, sondern als vorgängig im Sinne eines *lógos* der *arché*. So wie die Naturwissenschaft, von der Paläontologie bis hin zu Astrophysik, mit dem "dating of a fossil whose species vanished well before human knowledge came into existence" (Riera) vertraut ist, gibt es auch in technologischen Dingen eine "discrepancy between thinking and being, between the world and the very emergence of thinking" (Riera ebd.).

Auch Wolfgang Hagens Archäographie des Charge Coupled Semiconductor Device (CCD), das als Sensorchip die Kernmatrix aller Photokameras darstellt, ist dem Kerndrama der technologischen Welt auf der Spur: der Verkörperung oder gar (um mit Lacan der vitalistischen Metaphorik zu entgehen) "Korpsifizierung" der symbolischen Ordnung, der Begegnung (oder gar Inkommensurabilität) des Symbolischen mit dem Realen der schieren chemischen, elektrophysikalischen oder gar quantenmechanisch transzendenten Materie. Handelt (es sich) hier (um) eine Vertäuung (Lacan) oder Inkommensurabilität?

Was als "Potentialbrunnen" auf CCD-Chips aufgebracht ist, ist die realphysikalische Existenz dessen, was erst in der logischen Abstraktion,

³¹³ Wikipedia-Eintrag "Foveon X3" (Abruf 10. Februar 2020)

³¹⁴ Gabriel Riera, University of Illinois, Chicago, review of: Quentin Meillassoux, *After Finitude: An Essay on the Necessity of Contingency*, Continuum, 2008, for: Notre Dame Philosophical Reviews (published October 12, 2008)

und damit erst "gleichsam" (Hagen) zum Pixel eines Digitalbilds wird, wie es der allererste Satz in William Shockleys Buch über die Theorie des Transistors artikuliert: "The hole, or deficit produced by removing an electron from the valencebond structure of a crystal, is the chief reason for the existence of this book" (zitiert ebd.). Damit artikuliert sich das Reale im Entzug; Digitalisierung heißt demgegenüber dessen Transformation ins Symbolische: "Vom theoretischen Standpunkt aus ist das Loch eine Abstraktion, die herzuleiten gewiss einige sehr detaillierte quantenmechanische Betrachtungen erfordert. Vom experimentellen Standpunkt aus aber kann die Existenz von Löchern und Elektronen hier eine operationale Realität erlangen [...]", übersetzt Hagen Shockley.³¹⁵

Dies ist die Beschreibung des CCD-Chips als einer konkreten Mikroszene im epistemologischen Drama des Medientheaters, d. h. der Rolle des Symbolischen in seiner (Inter-)Aktion mit dem Realen der Materie: "Photonen, also Licht schlägt in winzige, zellenförmig nebeneinander angeordnete Halbleiter-Gitter ein, die so groß (= so winzig klein) wie ein Bild-Pixel sind, das hinterher auf dem Bildschirm oder Drucker erscheint. In diesem winzigen Areal agitiert der Lichteinschlag Elektronen dazu, in ein anderes Energie-Niveau zu 'migrieren', wo sie sich unter den angezeigten Elektroden sammeln und mittels einer ausgetüftelten Schaltungslogik ‚ausgelesen‘ werden. Dort verbleiben die aus Licht erzeugten Elektronen, Pixel für Pixel, wie in winzigen ‚Elektroneneimern‘. Ein weiterer Schaltungstrick verfrachtet die ‚Eimer‘ an den Rand des Chips, wo ihr Inhalt (Elektronen) ‚ausgezählt‘, d. h. ladungsmäßig gemessen wird. Diese Messwerte können dann (müssen nicht) digital umgesetzt werden in Bitmuster (= Zahlen)."³¹⁶

Somit ereignet sich das "Digitale" an der sogenannten digitalen Photographie erst am *parergon*, d. h. am (zeitlichen wie räumlichen) Rande des Chips, "dort, wo der ganze Quantenmechanismus bereits 'gelaufen' ist"³¹⁷. In diesem Akt kommt es zu unvordenklichen Friktionen und quantenmechanischen Effekten, die erst im hinreichenden Abstand der binären Abstraktion zur "Information" (gleich Norbert Wieners Begriff der "time of non-reality" zwischen zwei Schaltzuständen) ausgeblendet werden - der ganze Zweck der mathematischen Kommunikationstheorie. Ein konkreter Schauplatz in diesem Mikro-Medientheater ist an der Schnittstelle von Digitalcomputer und Welt der Sample-and-Hold

315 Wolfgang Hagen, Es gibt kein "digitale Bild".

<http://www.whagen.de/publications/EsGibtKeinDigBild/egkdb.htm>

316 Wolfgang Hagen, Die Entropie der Fotografie. Skizzen zur einer Genealogie der digital-elektronischen Bildaufzeichnung, Vortrag HU Berlin, Oberseminar F. A. Kittler, 10. Juli 2001 [http://www.whagen.de/get.php?](http://www.whagen.de/get.php?page=vortraege/EntropieDerFotografie/edf.htm)

[page=vortraege/EntropieDerFotografie/edf.htm](http://www.whagen.de/get.php?page=vortraege/EntropieDerFotografie/edf.htm); Druckversion in: Herta Wolf (Hg.), Paradigma Fotografie. Fotokritik am Ende des fotografischen Zeitalters, Bd. 1, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2002, 195-235 (222)

317 [http://www.whagen.de/get.php?](http://www.whagen.de/get.php?page=vortraege/EntropieDerFotografie/edf.htm)

[page=vortraege/EntropieDerFotografie/edf.htm](http://www.whagen.de/get.php?page=vortraege/EntropieDerFotografie/edf.htm)

Mechanismus. Im Quantisieren der zeitdiskret gemessenen Spannungswerte zu ganzen Zahlen widerfahren Rundungsfehler, das sogenannte Quantisierungsrauschen. Darauf antwortet die algorithmische Informationstheorie: "[R]andomness not only occurs in nonlinear dynamics and quantum mechanics, but that it even happens in rather elementary branches of number theory."³¹⁸

[Die nachrichtentheoretische Evaluierung von Materie und / oder Energie als Information ergibt keine thermodynamische Entropieveränderung mehr, sondern transformiert sie in Shannon-Entropie. »Ein digitales Bild altert nicht« – ebensowenig wie ein alphabetisch kodierter Text; »es stirbt seinen Wärmetod bestenfalls mit seinem Umgebungssystem [...]«³¹⁹. Mit CCDs wird Licht in digitale Pixel verwandelt, damit sich mit ihnen rechnen lässt – womit aber von dem Photo(n)-Ereignis nur noch das bleibt, was (im Sinne Turings) berechenbar ist. Dies bedeutet nicht nur eine Transsubstantiation des Wesens des *vulgo* »photographischen« Bildes, sondern auch von dessen Tempor(e)alität. Aus dem Akt der Digitalisierung nämlich resultiert ein »vollständig reversibler Prozess ohne inneren Erinnerungswert. »Digital« können wir beliebig Bilder herstellen, überlagern, vermischen, fraktalisieren, »dithern« etc., ohne auch nur ein Pixel in diesem Prozess zu verlieren. Im Digitalen reicht der »Undo«-Button, um alles wiederherzustellen wie es war. Nicht einmal anschauen müssen wir unsere Pixelbits, wir verpacken sie mittels ein paar Headern in ein Soundfile und wandeln ihre Daten in »Musik« im John Cage'schen Sinn. Das geschähe ebenso verlustfrei wie ein Bilderstellungsprozess und wäre diesem vollständig äquivalent«³²⁰. Was aber, wenn der Rechner auch jene »time of non-reality«, die Norbert Wiener während der Macy-Konferenzen zur Kybernetik benannte, buchstäblich mit einkalkulierte – als nicht-diskrete, überabzählbare Menge von Zeitpunkten *zwischen* zwei verschiedenen Schaltzuständen einer Flipflop-Schaltung?]

Stellt sich die pythagoreische Gretchenfrage: In welchem Verhältnis steht die Zahl zur Materialität ihrer Einbettung? Kieselsteine, mit denen buchstäblich *kalkuliert* wird, hinterlassen im Sand, sobald sie tortgenommen werden, eine Vertiefung, die zur Form der "Null" gerann.³²¹ Eine Anmerkung im Entwurf der Turingmaschine widmet sich dem Graphit des Bleisteiftes respektive der Druckerschwärze beim Rechenakt und dessen Publikation.³²² Während klassisches *computing* mit dem Symbolischen das Reale im kybernetischen Sinne (bloß) steuert (etwa Spannungsimpulse, die an Schaltern angelegt eine Boolesche Operation vollziehen), läßt sich das im materiell Realen versenkte

318 Gregory J. Chaitin, An Algebraic Equation for the Halting Probability, in: Herken (ed.) 1994, 255-259 (258)

319 Hagen, Es gibt kein "digitales Bild", a. a. O.

320 Hagen, Die Entropie der Fotografie, a.a.O.

321 Siehe Brian Rotman, xxx

322 Alan Turing, On Computable Numbers, in: xxx

Symbolische auf die Kontingenzen der Materialität selbst ein - oder aber, es läßt die im Material selbst schon implizite symbolischen Ordnungen zum Zug kommen.

Die "Digitalisierung" von Lichtenergie zum rechenbaren Bild, d. h. das Quantisieren zu binären Werten "setzt erst ein, wenn der Chip nach den Chancen des quantenmechanisch Berechenbaren belichtet wurde"³²³. Hier wird aus dem von Roland Barthes definierten Noema des photochemischen Lichtbilds ("Es ist so gewesen") eine Chance: Stochastik. Was also, wenn die Turingmaschine *diese* Stochastik als "Orakel" (Turing) einkalkuliert, und damit nicht mehr nur *auf Basis* von Halbleitern wie Silizium, sondern *mit* dieser Materie kalkuliert?

Nicht bloß Schauplatz, sondern Protagonist des technischen *lógos*: die Materie

Was ereignet sich, wenn die symbolische Ordnung, verkörpert in Ziffern und Buchstaben, konkret auf reale Materie trifft - von Stein und Ton, bis hin zu Papier und elektrischen Platinen, und dem Computerbildschirm? Entscheidet solche Materie - im Sinne von Nietzsches Schreibmaschinenerfahrung - den symbolischen Ausdruck mit? "Schreibkugel ist ein Ding gleich mir - aus Eisen", tippt Nietzsche auf seiner Schreibkugel Marke Malling Hansen.³²⁴

Materie - vom handschriftlichen Berechnen bis hin zum digitalen "advanced external computing" (Clark / Chalmers) - ist nicht der schlichte Schauplatz des technischen Ereignisses, sondern die auf materielle *Begründung* angewiesene Operation, der Vollzug. Die mentale Vernunft, konkret: der *lógos* der Zahl - bildet sich erst mit solchen Kulturtechniken (dem Zählen) aus³²⁵, etwa mit "the use of physical re-arrangements of letter tiles to prompt word recall in Scrabble"³²⁶. Mit der Verlagerung der Manipulationen in die Maschine (programmierbare Automaten) aber löst sich die Operation von Hand und Körper und wird damit genuin technologisch.

Verdinglichte Technomathematik (Computing):

323 Wolfgang Hagen, Es gibt kein "digitales Bild",

<http://www.whagen.de/publications/EsGibtKeinDigBild/egkdb.htm>

324 Friedrich Nietzsche, Schreibmaschinentexte. Vollständige Edition, Faksimiles und kritischer Kommentar, hg. v. Stephan Günzel / Rüdiger Schmidt-Grépaly, Weimar (Univeristätsverlag) 2002, xxx

325 Siehe Bernhard Siegert, Zählen. Archäographie einer Kulturtechnik, in: Hiller / Höltgen (eds.) 2019, 265-380

326 Andy Clark / David Chalmers, The Extended Mind, in: Analysis, vol., 58, no. 1 (1998), 7-19 (8)

Medien, technologisch begriffen

Techno-logische Emergenz ist nicht allein in den jeweiligen soziohistorischen Kontext verstrickt, sondern ereignet sich losgelöst davon ebenso als gleichursprüngliches Momentum. Einerseits haben technische Erscheinungen einen wissensgeschichtlichen Index; andererseits in ihnen Konfigurationen am Werk, welche offenbar die menschliche Mathesis ebenso wie die kulturelle Ästhetik *stellen* und damit zu neuen Form(e)l(n) evozieren. Technologien finden ihren Grund ebenso wie ihre Begründung (*arché*) in sowohl technisch-materiellen wie mathematischen Verhältnissen als Einrichtungen, die ihrerseits weitgehend im ahistorischen Raum operieren, weil sie naturgesetzlich oder logisch invariant über die Zeiträume hinweg gültig sind, andererseits aber nur unter bestimmten "historischen" Bedingungen diskursiver oder epistemologischer Sensibilität menschenseitig zum Zug kommen und analytisch zur Evidenz gebracht werden.

Technologische Konfigurationen (unbesehen ihres funktionalen Einsatzes in der alltäglichen Welt) "wissen" in ihrem Vollzug implizit um bestimmte Eigenschaften, die darin latent am Werk sind, bevor sie als wissenschaftliches Echo in Forschungslaboren oder akademisch reflektiert werden. Ein Analogcomputer "weiß" tatsächlich um das mathematisch gemeinsame Dritte, das er mit demjenigen physikalischen Wesen teilt, das mit ihm modelliert wird.

Im Laufe der Zeit hat sich die menschliche Kultur Geräte erschaffen, die den Geist von seiner Limitierung durch materielle Restriktionen befreit. Andererseits bedarf (respektive bedient sich) dieser implizite Techno/ógos - etwa der Computer als Mechanismus der Turingmaschine - seiner materiellen Verdinglichung, um zur Evidenz zu gelangen. "What inevitably happens [...] with art and technology is that an invention made for historical reasons then turns out to suggest new possibilities that were not even thought about prior to the technology existing."³²⁷ Technische Medien wissen selbst längst, was sie sind; frei nach Turing haben logische Maschinen ein Bewußtsein (wenngleich nicht Selbstbewußtsein³²⁸) ihrer jeweiligen Zustände. Dem hinkt der Diskurs zumeist hinterher.

Techno-Mathematik im Vollzug

327 Brian Eno, Forward, in: Frode Weium / Tim Been (Hg.), *Material Culture and Electronic Sound*, Washington, D. C. (Smithsonian Institution Scholarly Press) 2013, ix

328 Siehe Gotthard Günther, *Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik*, Krefeld / Baden-Baden (Agis), 2. Aufl. 1963, bes. Anhang IV (Die "zweite" Maschine), 179-203

Die modernistische Ästhetik war eine Ästhetik der Maschine. An deren Stelle tritt mit der Allianz von Computer und Elektrizität der transklassische Informationsbegriff: Morphing, Felder, Wolken, Stochastik, Wahrscheinlichkeiten. Der Primat der räumlichen Anordnung von Teilen (das Modell der Maschine) ebenso wie die symbolische Ordnung der Buchstabenschrift wurden zeitweilig von den signalspeichernden und -übertragenden Analogmedien (phonographische Schwingungen, elektromagnetische Radiowellen) auf der Ebene des physikalisch Realen unterlaufen. Am Ende aber stehen algorithmische Artefakte, die allein noch der logischen Analyse zugänglich sind - keine schlichte Mathematisierung der Maschinen als technikevolutionäre Eskalation, sondern eine medienepistemische Singularität: die Mechanisierung der Mathematik selbst. Damit verschiebt sich Begriff der Technologie zugunsten des Algorithmus und der alphanumerischen Mediamatik.

Für solche Verschiebungen oder Brüche ist die Kulturgeschichte, linear formuliert, lediglich der phänomenologisch oder anthropologisch faßbare Schauplatz. Medienarchäologisch begriffen ereignet sich diese Drama *auf* (der konkrete materielle Ort) und *in* (die konkrete Zeitlichkeit) der technologischen Szene.

Die Verschränkung von *téchne* und *lógos* im programmierbaren Computer

Lochkarten, wie sie Jacquard um 1800 für die Muster seiner Webstühle und Charles Babbage konsequent um 1830 als Eingabemedium zur Programmierung seiner Analytical Engine vorsah, führten zu Bild, Mathematik und Sprache erst dann, wenn sie in Verbindung mit der Maschine Operationen vollzogen. Daß sich das Wesentliche an technischen Medien (im Unterschied zu trivialen Werkzeugen und Instrumenten) erst im operativen Vollzug enthüllt, korreliert mit Martin Heideggers Begriff der Technik als eine Weise des Entbergens - ein herausforderndes, hervorbringendes, ein bestellendes Entbergen, das als kybernetische, als (be)rechnende Bestellung eine Eskalation gegenüber bisherigen Kulturtechniken darstellt.³²⁹

Der Computer als die mächtigste Technologie der Gegenwart ist nicht schlicht eine evolutionäre Kulmination von Technikgeschichte, sondern im medienepistemologischen Sinne modellbildend, insofern er die Frage nach dem Verhältnis von Mensch und Technologie auch retrospektiv neu stellt. An die Stelle der geschichtsphilosophischen Figur einer technischen Entwicklung tritt edie Definition von Kultur als Funktion eines gleichursprünglichen Gefüges aus *lógos* und *téchne*.

329 Martin Heidegger, Die Technik und die Kehre, Pfullingen (Neske) 1962, 16

"Das Wesen des Technischen ist nichts bloß Technisches" (Heidegger), sondern medienarchäologisch "radikal" im Sinne der Quadratwurzel begriffen, fundamental techno-mathematischer Natur. Der technische *lógos* ist im Computer rechenbar geworden. Dem liegt ein epistemisches Doppelwesen zugrunde, das Heidegger in "Die Zeit des Weltbilds" identifizierte: keine schlicht technische, sondern techno-mathematische Weise, die Welt als technisch meßbar und mathematisch zählbar herauszufordern und damit berechenbar zu machen. Was sich bei Pythagoras altgriechisch andeutete ("Welt ist Zahl"), kam rekursiv mit Descartes' analytischer Geometrie zum Durchbruch und ist konsequent in Form der analytischen Maschine (Lullus, Leibniz, Babbages buchstäbliche Analytic Engine, und des maschinengewordenen Subjekts namens *turingmaschine*) technisch geworden.

Die altgriechische Identität von Mathematik und ihrer sinnlichen Vernehmbarkeit (die klangliche Harmonie der Oktave am pythagoreischen Monochord) kehrt im Digitalcomputer wieder ein - doch nicht als Wieder(er)findung Griechenlands, nicht als verborgene, subkutane geschichtliche Kontinuität, sondern als gleichursprüngliche techno-logische Hervorbringung. Kittler schreibt von der Sinnfälligkeit des "Logos unter Computerbedingungen"³³⁰. Doch ist der Computer bei der Arbeit recht eigentlich nicht einsehbar am User Interface. Der Computer als universale Symbolmaschine ereignet sich gerade in der Verblendung seines *lógos*. als materiell und energetisch eingebetteter Information. Die klassische physikalische Technik verschwindet hier zugunsten einer maschinellen Konzeption namens "Software". Zwar ist auch Computer immer noch auf elektrotechnische Erdung in physikalischer Materie angewiesen, doch sein logisches Wesen wird nicht mehr unmittelbar (augen-)sinnfällig, sondern lediglich dem menschlichen Denken nach- und mitvollziehbar - haptisch an der Tastatur, eher denn optisch am Monitor.

Im Unterschied zu technischen "extensions of man" (McLuhan) im motorischen und physiologischen Sinn stellt der Digitalcomputer als transklassische Maschine eine techno-logische Auslagerung einer kognitiven Vernunft dar. Aus einer radikal medienarchäologischen Perspektive, welche den Technologien ein implizites, latentes Eigenwissen zugesteht, wird die Frage nach der Technologie nicht nur von Menschen (Technikphilosophen und Medientheoretikern) gestellt, sondern von der Technologie selbst. "Die zweiwertige Logik ist weder die Logik der Natur noch die des Subjekts. [...] Sie selbst produziert das, was sie beschreibt."³³¹

330 Friedrich Kittler, Zahl und Ziffer, in: Sybille Krämer / Horst Bredekamp (Hg.), Bild - Schrift - Zahl, München (Fink) 2003, 193-204 (199)

331 Eggert Holling, Peter Kempin, in: Identität, Geist und Maschine. Auf dem Weg zur technologischen Gesellschaft, Hamburg (Rowohlt) 1989, 138

Die symbolische Maschinerie namens Kultur ist durchaus technischer Natur. Hängen elementare Kulturtechniken unmittelbar (transitiv) an den Performanzen des menschlichen Körpers, energetisch (Ackerbau) wie kognitiv (der Akt des Schreibens und Lesens), waren ihre Inhalte noch anthropozentrisch. Die symbolische Algebra von Vieta und Leibniz als die "operative Schrift" (Sybille Krämer) der Mathematik war nicht schlicht ein Analogon zur alphabetischen Notation der gesprochenen Sprache. Der Mechanismus solcher Operationen aber unterläuft die klassische Mensch-Technik-Differenz dahingehend, daß sie die Logik des Signifikanten (Lacan), das techno-logische Element im Menschsein selbst identifiziert.

In Form des ausdrücklichen Schreib- und Lesekopfs (Turing 1936/37) der Turing-Maschine wurde das bislang menschenseitige Lesen und Schreiben selbsttätig; damit autonomisiert sich die *lógos*begabte Maschine. Die Botschaft einer solchen Technologie ist nur scheinbar "post"humanistischer Natur. Das Präfix "post-" läßt umgekehrt eine andere Lesart zu: das Paradigma der im Menschen eingesenkten symbolischen Maschine, von Seiten der geistfähigen Materie gedacht.

Die aktuell im "Machine Learning" der Künstlichen Intelligenz wirksame Auslagerung der berechnenden Vernunft ist nicht schlicht eine medienhistorische Eskalation, sondern eine posthumanistische Konsequenz dessen, was *en arché*, mithin medienarchäologisch, als techno-epistemologische Konstellation bereits angelegt war. Der symbolische, arbiträre Code der artikulierten Sprache hat im neuronalen (psychischen) und bio-technischen (Laut-)Apparat den Menschen überhaupt erst definiert. Mit ihrer alphabetischen Verschriftlichung ist diese Sprache auch formal operativierbar³³² und programmierbar geworden; nun kulminiert sie im *auto-encoding*, in der intuitiven Logik künstlicher neuronaler Netze. Hier geht der *lógos* scheinbar im Realen auf, um es als symbolisch zu entzaubern.

TECHNOLÓGOS. Für eine andere Lesart technischer Vernunft

Den Leitfaden der folgenden Argumentation bildet entlang eines konkreten Untersuchungsgegenstandes - der sogenannten "Digitalisierung" - die Techno*lógos*-Hypothese, der zufolge den technologischen Gefügen in Anlehnung an eine Begriffsform der Naturwissenschaften ein "Eigenwissen" respektive Eigenwesen sowie eine Eigenzeit zukommen.³³³ Doch erst im operativen Vollzug der Verwicklungen der symbolischen Codes mit maschinaler MateRealität

³³² Siehe Jan Claas van Treeck, Operieren, in: Heiko Christians / Matthias Bickenbach / Nikolaus Wegmann (Hg.), Historisches Wörterbuch des Mediengebrauchs, Köln / Weimar / Wien (Böhlau) 2018, 316-327

³³³ Siehe etwa Hanjo Berressem, Eigenvalue. On the Gradual Contraction of Media in Movement, New York et al. (Bloomsbury Academic) 2018

entbirgt sich diese ganz andere Eigenlogik, als "Logos" im umfassenden Sinne. Gemeinhin wird dieser altgriechische Begriff "unspezifisch im Sinne von 'Wort' und 'Rede' sowie deren Gehalt ('Sinn') gebraucht, bezeichnet aber auch das geistige Vermögen und was dieses hervorbringt (wie 'Vernunft'), ferner ein allgemeineres Prinzip einer Weltvernunft oder eines Gesamtsinns der Wirklichkeit."³³⁴ Dieses Bedeutungsspektrum" im Sinne von Medienwissenschaft als *media science* techno-logisch zu "erden" ist das Anliegen der kommenden Vorlesung. Dabei werden phänomenologische und diskursive Effekte der "Digitalisierung" mit ihrer technischen Wirklichkeit abgeglichen.

Technische Medien - und nur von diesen sei hier die Rede - sind der Schauplatz eines epistemischen Dramas und bedürfen daher einer (Medien-) *theoría* des hochverdichtete Zusammentreffens von Natur als Materie und Energie mit Formen kulturellen Wissens als Kodierung und In-Formation. Dem Wesen dieses Zusammentreffens widmet sich die Techno/ógos-Hypothese, indem sie das Gelingen ebenso wie das Wissen von Technologie als etwas identifiziert, das sich nicht auf die symbolische Ordnung (Alphabete, Mathematik, Code / Software) reduzieren lässt, sondern sich erst in diesem Zusammentreffen entbirgt. Verbunden damit ist die (uralte) Frage nach der Notwendigkeit einer Verkörperung des tätigen Geistes - insofern er erst in techno-logischen Erdungen zum Vollzug kommt.

Gleich dem "objektorientierten" spekulativen Realismus befasst sich auch die Techno/ógos-Hypothese vielmehr mit der Ontologie der Objekte und Prozesse, statt (Medien-)Erkenntnis auf den Subjektzentrismus der menschlichen Wahrnehmung zu beschränken. Schließlich sind es erst technische Medien der Messung, welche menschlicher Beobachtung Einsichten in den Eigensinn der Objektwelt gewährend - um den Preis ihrer irreduziblen Verzerrung in der Repräsentation respektive Mit-Teilung ("Kommunikation") ihrer medienseitigen Eigenlogik.

Zur Komplexität des Begriffs: "Logos"

In der Tat gehört der "Logos" zu den komplexesten, aber gerade nicht wohldefinierten Begriffen in der abendländischen Wissensökonomie, an dessen Übersetzung bekanntlich schon Goethe verzweifelte: "Archäologie" kommt hier buchstäblich zu sich, wenn die Rede *en arché* einsetzt mit: "Am / Im Anfang war das Wort."

Der medienarchäologische "Anfang" ist nicht auf den zeitlichen Ursprung im Sinne des Historischen reduziert; "Anfang" meint hier vielmehr auch das Prinzip, das "Kommando", wie es Derrida in seiner Schrift über das "Archiv" betont. "Ἐν ἀρχῇ ἦν ὁ λόγος" lauten die - ihrerseits - "ersten

334 Wikipedia, Eintrag "Logos", Stand 5. Juli 2021

Worte des Johannesevangeliums.³³⁵ *En arché en ho logos, im / am* Anfang war das Wort, *als* fortdauernd "aufgehobener" Anfang. "Am Anfang war das Wort" ist - im Unterschied zu "im Anfang" - eine "Übersetzungsvariante" des Johannesprologs im Neuen Testament.³³⁶ Die ersten Worte des Johannesevangeliums sind - vollständig autoreferentiell - *arché* im Vollzug: Ἐν ἀρχῇ ἦν ὁ λόγος, καὶ ὁ λόγος ἦν πρὸς τὸν θεόν, καὶ θεὸς ἦν ὁ λόγος": "Im Anfang" also "war das Wort, und das Wort war bei Gott, und Gott war das Wort."³³⁷ Doch ist dieses anfängliche Wort näher am Geist ("Gott") oder an der Materie? In Goethes Drama *Faust I* versucht der Protgaonist diesen doppelten "Anfang" zu übersetzen "und sieht sich vor der Schwierigkeit, das griechische Wort λόγος (Logos) angemessen zu übertragen" (ebd.):

"Mich drängt's, den Grundtext aufzuschlagen, [...]
Das heilige Original
In mein geliebtes Deutsch zu übertragen. [...]
Geschrieben steht: „Im Anfang war das Wort!“
Hier stock' ich schon! [...]
Ich muss es anders übersetzen,
Wenn ich vom Geiste recht erleuchtet bin.
Geschrieben steht: Im Anfang war der Sinn. [...]
Ist es der Sinn, der alles wirkt und schafft?
Es sollte stehn: Im Anfang war die Kraft!
Doch, auch indem ich dieses niederschreibe,
Schon warnt mich was, dass ich dabei nicht bleibe.
Mir hilft der Geist! Auf einmal seh' ich Rat
Und schreibe getrost: Im Anfang war die Tat!"³³⁸

Unversehens wird der Geist als Logos-Maschine damit operativ. Tatsächlich bietet die Eingrenzung auf den Sonderfall der technologischen Welt (die Techno*lógos*-Hypothese), "phänomenotechnisch" (Gaston Bachelard) experimentiert und formuliert von Seiten der Medienarchäologie, die Möglichkeit, die prinzipielle Entgrenztheit des altherwürdigen philosophischen Logos-Begriffs zu de-finieren, sowie die Hypothesen experimentell zu prüfen.

Diese Passage in Goethes *Faust* liest Friedrich Kittler als Serie von signifikanten Durchstreichungen des "Wortes" - gleichsam ein Effekt des

335 https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_griechischer_Phrasen/Epsilon

336 Eintrag "Im Anfang war das Wort" =

https://de.wikipedia.org/wiki/Am_Anfang_war_das_Wort, Zugriff 24., Januar 2022

337 https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_griechischer_Phrasen, Zugriff 23. Januar 2022

338 Hier zitiert nach:

https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_griechischer_Phrasen, Zugriff 23. Januar 2022

Mediums der Wachstafel, die ihrerseits bei Platon zur Metapher der "Seele" wurde. Es handelt sich hier also um "vergebliche Versuch eines Deutschen [...], die Polysemie des griechischen Wortes für 'Wort' auszuschöpfen. Faust, mit anderen Worten, zieht keins seiner Griechischwörterbücher zu Rat."³³⁹

Ferner ergänzt Kittler: "Das tut in Fausts Tagen Herder, der denn auch nur noch die Unsäglichkeit johanneischer Polysemie aufschreiben kann: 'W o r t ! aber das Deutsche Wort sagt nicht, was der Urbegriff sagt', buchstäblich *en arché*, nämlich "Begriff und Aus-druck, Urbegriff und erste Wirkung, Vorstellung und Ab-druck, Gedanke und Wort."³⁴⁰

Am Ende bleibt nach den Durchstreichungen "nur noch der innere oder imaginäre Bezug zwischen Signifikant und Signifikat"³⁴¹.

Fausts respektive Goethes Übersetzung kommt schließlich zum Schluss, "daß das gesuchte Transzendentsignifikat von Logos im Suchen selber liegt. Fausts Durchstreichungen und Ersetzungen erhalten einen Namen, der zugleich als eigentliche Bedeutung des Durchgestrichenen, im Griechischen wie im Deutschen, firmiert."³⁴²

Die Deutsche Dichtung ist also "nicht so frei, an der Stelle von 'Ἐν ἀρχῇ ἦν ὁ λόγος' etwa zu schreiben: Im Anfang war Blabla. Die Unterlassung hat Gründe"³⁴³ - denn Goethe (im Unterschied zu Nietzsche) macht noch nicht die Erfahrung eines technischen Dazwischentretens, einer Mechanik, welche Hand und Wort trennt und damit alle Schriftakte und -"taten" in die Mechanismen typographischer Stochastik überführt.

Drucktechnischer Logos: das "Logo"

Damit zu einem - in medienarchäologischer, nicht allgemein semiotischer Lesart - technisch konkreten Nebensinn des *Technológos*: Das "Logo" als graphisches Zeichen respektive Signet, welches ein Unternehmen, oder eine Organisation oder Inkorporation repräsentiert. Als Bild-, Wort- oder Wort-Bild-Marke gestaltet, ist es ein wesentlicher Bestandteil des visuellen Erscheinungsbildes (Corporate Design) "sowie Träger der

339 Friedrich A. Kittler, *Aufschreibesysteme 1800 / 1900*, München (Fink) 1985, hier zitiert nach der 3., vollst. überarb. Aufl. 1995 [https://monoskop.org/images/b/b6/Kittler_Friedrich_Aufschreibesysteme_1800_1900.pdf], Kapitel "Die Gelehrtentragödie. Vorspiel auf dem Theater", 11-34 (19)

340 Kittler 1985 / 1995: 19, Fussnote 12, unter Bezug auf HERDER, M 1774/1877-1913: VII 320

341 Kittler 1985 / 1995: 20

342 Kittler 1985 / 1995: 22

343 Kittler 1985 / 1995: 24

Identität (Corporate Identity) des Rechteinhabers. Das Wort Logo leitet sich indirekt vom vieldeutigen griechischen Begriff *lógos* (λόγος) ab³⁴⁴ - mithin Lehre, Rede, Sinn, Wort. Im Medium aber wird der Logos materiell konkret und operativ: "Im traditionellen Schriftsatz gab es neben den Typen für einzelne Buchstaben auch solche für ganze Silben oder Wörter, die dementsprechend Logotypen genannt wurden. Aus der Kurzform Logo entwickelte sich die heutige Bedeutung" (ebd.). So wird der *lógos* immer schon als in Latenz materialisierter (zunächst: buchstäblich verschriftlichter) verstanden, auf Entfaltung und Abruf (*aletheia*) harrend. Seine technische Konkretisierung ist keine bloße Veräußerlichtung, sondern gleichursprüngliche Bedingung (*Medienarché*) der Möglichkeiten des Logos selbst: "Der Ausdruck *λόγος* *lógos* bezeichnet in der altgriechischen Sprache die (geschriebene) Rede im Sinne ihrer materiellen Basis aus Buchstaben, Wörtern, Syntagmen und Sätzen."³⁴⁵ An diese Materialität erinnert auch Michel Foucault im Absatz zur "Aussage" seiner *Archäologie des Wissens*. Die Diskussion der materiellen versus drucktechnischen Anordnung einer Schreibmaschinentastatur ist eine der wenigen Stellen, wo Foucault einmal medientechnisch konkret wird. Der *Technológos* ist damit nicht nur das gesprochene Wort.

Den Technológos ertappen: Phänomenotechniken

Im Wintersemester 2019 / 20 hat Sebastian Kawanami-Breu Form einer techniknahen Erkenntnis in Form seines Masterseminars "Bauen, Rechnen, Denken: Kybernetik als Phänomenotechnik" (Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Medienwissenschaft) zum Thema gemacht³⁴⁶, und der Phänomenologe Bernhard Waldenfels formuliert es in aller Prägnanz: "Der Logos der Phänomene geht uns leicht von den Lippen, mit der Techne der Phänomene sieht es anders aus."³⁴⁷

[In materialisierter und energetisierter Technik ist ein Logos (oder Daimon) am Werk, der überhaupt erst in phänomenotechnischen

344 [https://de.wikipedia.org/wiki/Logo_\(Zeichen\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Logo_(Zeichen)), Abruf 8. Dezember 2021

345 <https://de.wikipedia.org/wiki/Logos>, Abruf 8. Dezember 2021

346 <https://zwg.mpiwg-berlin.mpg.de/de/lehre/veranstaltungen/bauen-rechnen-denken-kybernetik-als-phanomenotechnik>. Siehe auch Hans-Jörg Rheinberger: "Gaston Bachelard und der Begriff der 'Phänomenotechnik'." In: M. Schalenberg und P.T. Walther (Hg.): '...immer im Forschen bleiben': Rüdiger vom Bruch zum 60. Geburtstag. Stuttgart 2004: Steiner. pp. 297-310

347 Bernhard Waldenfels, Phänomenologie und Phänomenotechnik, in: Julia Jonas / Karl-Heinz Lembeck (Hg.), Mensch - Leben - Technik. Aktuelle Beiträge zur phänomenologischen Anthropologie, Würzburg (Königshausen & Neumann) 2006, 367-380 (367)

Prozeduren und Experimenten "gestellt" wird und damit zur Sichtbarkeit kommt. Gemeint ist dieser Ausdruck im Sinne von: "einen Einbrecher stellen, auf frischer Tat ertappen". Im starken Sinne der *Technológos*-Hypothese wird der Logos technisch ‚gestellt‘, d. h.: feststellbar; im schwachen Sinne (und klassisch technikphilosophisch) wird er lediglich "hergestellt". Die Schreibweise bleibt unentschieden, wenn von phänomenotechnischen Experimenten die Rede ist, in denen der *Technológos* "fest- respektive überhaupt erst hergestellt" wird.

Implizites Technowissen bedarf der menschenseitigen Einsicht, um als kulturelles Wissen explizit zu werden. Im antiken Begriff vermitteln *daimones* zwischen Menschen und Göttern respektive Natur (als Physik). Das neuzeitliche Weltbild hat an deren Stelle mathematische Operationen gesetzt, als materiale (und keineswegs metareale) Theorie. So stellen etwa Computersimulationen nicht schlicht Modellierungen von Weltprozessen wie den Klimawandel dar, sondern setzen *en arché*, vom Ansatz her bereits ein Denken *von* und *in* Berechenbarkeit voraus.]

Tatsächlich nimmt die *Technológos*-Hypothese zum Ausgangspunkt (*en arché*), "dass dasjenige, was erscheint, nicht einfach gegeben ist, sondern immer erst zur Sichtbarkeit gebracht werden muss"³⁴⁸. Emmanuel Alloa, Professor für Ästhetik und Kunstphilosophie an der Universität Fribourg in der Schweiz, plädiert von daher für eine Technikauffassung, "die der eigentümlich hervorbringenden, asthetisierenden Leistung des Technischen Rechnung trägt" (ebd.).

In dieser Hinsicht versteht sich Medienwissenschaft nicht schlicht als Geisteswissenschaft (wo sie international als Media Studies formiert), sondern erhebt einen naturwissenschaftlichen Geltungsanspruch als techniknahe Media Science, und einen mathematiknahen Anspruch als Media Archaeology.

Die Qualifizierung der "radikalen" Medienarchäologie ist in diesem Sinne mehr als nur ein avantgardistischer Gestus, sondern gemahnt vielmehr daran, dass Medienarchäologie durchaus nicht schlicht mit vergessenen, wieder "ausgrabungswürdigen" *dead media* (Bruce Sterling) befasst ist, sondern ebenso mit der mathematischen *radix*, also dem Wurzelzeichen ("√") der digitalen Medienkultur, insofern sie sich vom diskreten *computing* ableitet.

Im operativen Kontext (mathematischer "Operatoren") kommt nun die Wohldefiniiertheit ins Spiel der Medienwissenschaft.³⁴⁹ Diese "bezeichnet

348 Abstract zu Emmanuel Alloa, Produktiver Schein. Phänomenotechnik zwischen Ästhetik und Wissenschaft, in: Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft Band 60. Heft 2 2015, 169-182

349 Siehe W. E., *Umbrella Word* oder wohldefinierte Disziplin? Perspektiven der "Medienwissenschaft", in: MEDIENwissenschaft:

in der Mathematik und Informatik die Eigenschaft eines Objekts, eindeutig definiert zu sein" - vor allem dann, "wenn die Möglichkeit besteht, dass das Objekt ansonsten mehrdeutig ist. Ein wohldefinierter Ausdruck liefert definitionsgemäß genau einen Wert, bzw. eine Interpretationsmöglichkeit."³⁵⁰ Der Begriff der Wohldefiniertheit schlägt unmittelbar die Brücke zur Theorie der Berechenbarkeit: "In einem erweiternden Sinn wird dieser Begriff mitunter verwendet, um auszusagen, dass ein Objekt widerspruchsfrei, d. h. formal korrekt definiert ist" (ebd.).

Zur unvordenklichen Materialität virtueller Welten

"Hybride" Mischungen aus Realpräsenz und Telekommunikation bestimmen nicht erst seit Zeiten der Pandemie die kommunikative Lage. Vielmehr stand bereits das Medienkunstfestival Ars Electronica im österreichischen Linz 2005 unter dem Motto "Hybrid - living in paradox". Thematisch wurden in dieser hybriden Ausstellung "verschiedene Zustände analoger und digitaler Materialität"³⁵¹. Zur Verhandlung steht also nicht etwa das Begriffspaar "materiell" / "immateriell", sondern verschiedene Formen von auch im sogenannten Cyberspace unhintergebar Materialität. Damit ist und bleibt alle Virtualität (im medientechnischen Begriff) eine Funktion der durch kultur-technisches Wissen angeeigneten Materialität, und genau hier liegen auch die Friktionen und Widerstände (das Hardware-Veto) gegenüber aller logischen Modellierung. Doch "[d]ie Materialität dieser Dynamik bleibt dabei" - zumindest für den unkundigen Nutzer - buchstäblich "im Dunkeln"³⁵². Mit der kommenden Internetplattform Meta (und ihrem Vorschlag eines "Metaverse") wird diese Dissimulation des MateRealen noch eskalieren.

Demgegenüber bringt eine Installation von Ralf Baecker, *Irrational Computing* (2011) - wie schon Herwig Weisers vormaliger Zgod Locator - die schiere Materialität elektronischer Computer in drastischer Vergrößerung ihrer elementaren Bestandteile zum unprogrammierten (Selbst-)Ausdruck. Genau hier setzt medienarchäologische Aufklärung an: in Rückführung komplexer Mechanismen auf ihre elementaren, "archaischen" logischen Prinzipien und technischen Bausteine, sowie im

Rezensionen | Reviews, Jg. 17 (2000), Nr. 1, 14-24

350 <https://de.wikipedia.org/wiki/Wohldefiniertheit>, Abruf 19. Januar 2022

351 Ein Begriff aus der "Introduction" zum Begleitkatalog der Ausstellung *Extended Reality* in Aula und Medientheater der Kultur-,k Sozial- und Bildungswissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin (September 2021) von Seiten der Herausgeberinnen Dagmar Schürer und Maja Stark (HTW Berlin), 4

352 Léa Perraudin, *Augmenting the Material Reality of Computing*, im genannten Katalog, 16-23 (16)

Öffnen der kybernetischen Black Box als "Licht im Medientheater" (hier mikro- wie makrodramaturgisch verstanden).

[Ralf Baecker - durch seinen *Rechnenden Raum* aus der WeltWissen-Ausstellung im Berliner Gropius-Bau bekannt - thematisiert in seiner Installation *Irrational Computing* die konkreten Bauteile der Informationstechnologie. "Für 'Irrational Computing' arbeitet er mit Halbleiterkristallen wie Silizium, Quarz oder Siliziumkarbid, die beim heutigen Stand der Mikrotechnik durch extrem aufwendige Verfahren zu Transistoren oder Integrierten Schaltkreisen (IC) verarbeitet werden, wobei moderne Mikroprozessoren in ihrer Materialität längst nicht mehr erfassbar sind."³⁵³]

Die physikalische Wirklichkeit des Computers ist Materie im unmittelbaren Sinne, doch die Hardware als Bedingung massiver Berechnung virtueller Welten verbirgt sich sowohl hinter den menschenseitigen Nutzer-Interfaces und hinter dem Begriff der "Software". Deren Existenz ist auf der "Unterseite" des Computers (Frieder Nake) ins Operative der integrierten Schaltkreise und Stromspannungen verschoben.

[Demgegenüber bleibt *physical computing* im Prinzip des elektronischen Analogcomputers (als transitive, nicht intransitiv hinter sogenannten Programmier"sprachen" verborgene Mathematik) buchstäblich offenbar. Der Analogcomputer macht gerade den von Kittler kritisierten "Computeranalphabetismus"³⁵⁴ zu seiner Stärke.]

Sinnfällig wird die unhintergehbare Materialität von Rechenprozessen in ihrer nicht nur logischen ("Entscheidungsproblem"), sondern physikalischen Störanfälligkeit. Als materielle und energetische Operationen sind und bleiben alle "digitalen" respektive algorithmischen Rechenprozesse vollumfänglich Teil der physikalischen Welt. Das platonische (oder Hilbertsche) Ideal logischer Konsistenz ist als technisch realisierte Schaltung physikalisch anfällig für Einbrüche des Realen, wie es Ralf Baeckers Coincidence Detector in Form des Modul II seiner Installation *Irrational Computing* (2011) eingebaut hat - und auf dessen bildliche Illustration die vorliegende Argumentation hier verzichtet, da die Standbilder nur wieder die Erscheinung, nicht aber die elektro-physikalischen Operationen des Wirkens von Halbleiterkristallen zu zeigen vermag.

353 Kommentartext zur Ausstellung *Irrational Computing* in der Schering Stiftung Berlin, kuratiert von Carsten Seifert, Oktober bis Dezember 2011

354 Friedrich Kittler, *Computeranalphabetismus*, in: Dirk Matejowski / ders. (Hg.), *Literatur im Informationszeitalter*, Frankfurt a. M. / New York (Campus) 1996, 237-250

Baeckers Coincidence Detector ist für kosmische Strahlung empfänglich und dient damit als realer (nicht programmierter Pseudo-)Zufallsgenerator in ansonsten deterministischen Rechenprozessen.³⁵⁵ Indessen handelt es sich bei der Erzeugung von "echten" Zufallszahlen zum Zweck von *computing* um eine buchstäbliche "Einverleibung" des physikalisch Stochastischen in die logische Ordnung der numerischen Komputation. *Coincidence*: "Ist das noch Zufall?"³⁵⁶, respektive *tyché* im Sinne Lacans?

Die Rückführung allen geistigen Überbaus auf eine materielle Basis greift zu kurz; erwartet wird vielmehr eine gleichursprüngliche Argumentation. Genau an dieser Stelle eröffnet sich eine doppelte Medien-*agency*. Einerseits sind aller Soft- und Hardware "menschliche Ideen und kulturelle Wertvorstellungen eingeschrieben"³⁵⁷. Gleichzeitig aber entfaltet sich auf der technisch in-formierten Mikromaterialität der Elektronik ein un-menschlicher *Technológos* nach eigenem Recht, dem etwa die Installation *Irrational Computing* von Ralf Baecker auf die Spur zu kommen sucht, indem er die kristallinen Komponenten aktueller Mikrocomputer (etwa als Quarzoszillator, dem Taktgeber im Computer) und das Silizium als elementarem Halbleiter durch radikale Vergrößerung und Sonifizierung für Menschensinne und -einsicht wieder wahrnehmbar macht. Innertechnisches Bewußtsein weiß dies längst. Was als "Digitalisierung" zu einem Informationsprozeß abstrahiert wird, ereignet sich hier als Signal. Die signalseitige Wahrnehmung aber verheimlicht diesen *lógos*: "[...] so lassen sich die blinkenden und knackenden Signale der luminiszenten Kristallmodule nicht in Erkenntnis übersetzen"³⁵⁸.

Kurzer Exkurs zum mehrdeutigen Begriff des Realen bei Lacan

Für Lacan ist das Reale einerseits die Angewiesenheit des Subjekts auf seine Verkörperung, andererseits aber "auch etwas Zeitloses, Unfaßbares [...] schließlich auch das Widerständige, wogegen man mit dem Kopf anrenne"³⁵⁹ - mithin "das, was weder symbolisch noch imaginär ist" (ebd). Genau hier aber liegt konsequent "die Schwierigkeit [...], das Reale

355 Perraudin 2021: 18

356 Hier gefragt in der gleichnamigen Ausstellung von Seiten Nikita Braguinskis, in der Aula des Pergamonpalais der Humboldt-Universität zu Berlin, 2xxx. Siehe ders., *RANDOM. Eine Archäologie elektronischer Spielzeugklänge*, Projekt Verlag 2018

357 Frank Hartmann, *Medienmoderne. Philosophie und Ästhetik*, xxx 2018, 158, zitiert im Beitrag von Banz & Bowinkel sowie Maja Stark zur Installation *Bot 03* im genannten Katalog, 7

358 Perraudin, a. a. O., 18

359 Peter Widmer, *Subversion des Begehrens. Jacques Lacan oder Die zweite Revolution der Psychoanalyse*, Frankfurt / M. (Fischer Taschenbuch Verlag) 1990, 57

überhaupt zu thematisieren"³⁶⁰ - zumindest in sprachlicher (also ihrerseits symbolisch geordneter) Form. Gleiches gilt für die "Rede" vom *Technológos*.

Gleich dem menschlichen Körper ist auch Hardware als solche nicht sprachlich strukturiert, wird aber durch In-Formation symbolisiert. Aus einer rein symbolischen Ansammlung von Signifikanten (Buchstaben, Maschine) wird erst im *MateRealen* ein *Technológos* als Äquivalent zum "Subjekt" Lacans (gegenüber der Sprache) bewirkt - "korpifiziert" (Lacan) eher denn schlicht "verkörpert". Das Reale als Diskontinuität, "[d]ie Differenz, also die Leerstelle im Symbolischen"³⁶¹ - respektive der *Technológos*, wie er in der von Norbert Wiener definierten "Time of non-reality" als tempor(e)ales Äquivalent zu Körperöffnungen zwischen zwei Schaltzuständen respektive der Booleschen Logik aufscheint - wird erst durch die eine operativ übergriffige symbolische Ordnung "im Werden" entborgen.³⁶² Dieses zeitkritische Momentum meint durchaus nicht nur mikrozeitliche, sondern ebenso makrozeitliche Prozesse. Gleich dem Hegelschen Weltgeist bedarf die symbolische Ordnung (als das Synchronische) des Diachronischen (vulgo "Geschichtlichen"), um zur Artikulation zu kommen, als *ZeitReal* - nur dass der Begriff der "Zeit" hier zu streichen wäre, weil er seinerseits schon wieder ein transzendentes Signifikat privilegiert. An deren Stelle ist ein Synchronisches zu setzen, das erst im Diachronischen *operativ* wird.

Symptomatisch (respektive archäographisch) steht für die Unschreibbarkeit des Realen Lacans Vortrag über "Das Symbolische, das Imaginäre und das Reale" [1953]. Aus einer stenographischen Mitschrift wurde eine maschinenschriftliche Fassung erstellt, mithin eine maschinale Ordnung, in welche das Reale selbst symbolisch domestiziert einbricht, typographisch als Auslassung "[...]" angezeigt: "im Text bleibt eine Lücke, angezeigt Seite 34, wahrscheinlich von geringem Umfang."³⁶³

In der Diskussion von Lacans Vortrag fragt Serge Leclair nach: "Sie haben zu uns vom Symbolischen, vom Imaginären gesprochen. Aber das war auch das Reale, von dem Sie nicht gesprochen haben." (51). Antwortet Lacan: "Ich habe dennoch ein wenig davon gesprochen. Das Reale ist entweder die Totalität oder der entschwundene Augenblick. In der analytischen Erfahrung ist es für das Subjekt stets der /

360 Peter Widmer, *Subversioin des Begehrens. Jacques Lacan oder Die zweite Revolution der Psychoanalyse*, Frankfurt / M. (Fischer Taschenbuch Verlag) 1990, 25

361 Widmer 1990: 59

362 Siehe Widmer 1990: 53

363 "Bio-bibliographische Hinweise" d. Übers., in: Jacques Lacan, *Das Symbolische, das Imaginäre und das Reale* [1953], in: ders., *Namen-des-Vaters*, übers. v. Hans-Dieter Gondek, Wien (Turia + Kant) 2006, 11-62; Diskussion: 49-60

Zusammenstoß mit etwas, zum Beispiel dem Schweigen des Analytikers" (51 f.).

Auf den Hinweis auf ein Sprechen ohne Sprache antwortet Lacan, "[...] ich bin bereit, es alle Zeit zu sagen, das Symbol geht über das Sprechen hinaus" (58). Fragt Françoise Dolto nach: "Wir kommen die ganze Zeit bis zu - Was ist das Reale? Und wir kriegen es die ganze Zeit nicht zu fassen." (58)

Die Technizität des Algorithmus, und der "Abtrieb":

Sogenannte "virtuelle Welten", d. h. vollständig computergerechnete Wahrnehmungsobjekte, "ek-sistieren" (Lacan) exzentrisch, d. h. sie ereignen sich niemals im rein Symbolischen des "rechnenden Raums" (Zuse), sondern als rechnende Materie immer erst im Gefüge des MateRealen. Ralf Baecker hat Zuses komputatives Modell des selbstrechnenden Universums (*Rechnender Raum*) als Feld von verknüpften Relais dreidimensional realisiert.³⁶⁴ Das transzendente Apriori des "rechnenden Raums" wird hier zu einer Funktion zeitkritischer, in technischen Schaltern realisierter Matrizenrechnung.

Der Algorithmus - und damit der epistemische Kern von *computation* - ist als eine kalkulatorische Zeichenverwendung eine "Technik [...], die laut Husserl bloße 'Spielbedeutungen' zulässt"³⁶⁵. Aber selbst dieses "blosse" Zeichenspiel braucht ein Spielbrett und Marken (englisch *token*), um überhaupt gespielt und als algorithmisch operativ werden zu können.

Bereits Alan Turings "Papiermaschine" ist eine an "die steuernde Funktion des Gehirns" gebundene, aber in die Tätigkeit des Leibes verkörperte Rechenhandlung "als eine dem Menschen wesentlich innewohnende Technizität, vor aller Zuhilfenahme des äußerlich Instrumentellen"³⁶⁶ - respektive eine innere Instrumentalität (oder Mechanismus). Doch auch "innere Technizität" ist nie reiner Geist, sondern immer schon eine "humankybernetische" Technik.

[Im Unterschied zur organischen Biokybernetik, die allen Lebewesen eignet, ist die "funktionale Human Kybernetik" logozentrisch: "[...] nur dem Menschen vorbehalten, sie erlaubt kognitives Denken, befähigt den

364 Siehe Ralf Baeckers Webseite "Rechnender Raum. Autonomes System - 2007", <https://rlfbckr.io/work/rechnender-raum>, Abruf 15. Februar 2022

365 Waldenfels 2006: 367

366 Kah Kyung Cho, Pflege des Lebens und Technik des Lebens, in: Julia Jonas / Karl-Heinz Lembeck (Hg.), Mensch - Leben - Technik, Würzburg (Königshausen & Neumann) 2006, 351-366 (352)

Menschen zur komplexen Symbolsprache, denn das Wort erlaubt individuelles Denken zu vernetzen."^{367]}

Ein Algorithmus kann niemals als rein geistige "kognitive" Operation innerhalb menschlicher Mathematikerhirne, sondern als "Denke" (statt emphatisch: Denken) immer erst als Signalisation tätig werden. Der komputierende Geist ist mit der materiellen Welt unabdinglich verknüpft, und die altorientalischen Rechensteine (*token*) waren als Zählen der mathematischen Idealisierung namens Zahl *vorgängig*.³⁶⁸

Genau darin liegt die herausfordernde Alternative künstlicher neuronaler Netze gegenüber dem Algorithmus. Algorithmisches Rechnen stellt - ob nun als handschriftlichen Ausführung in Sand (Al Qwarizmi) oder als "mechanische" oder gar vollelektronische "Prozedur" (Gödel) - *en arché* ein operativen Zeichenspiel dar, das der Verkörperung in in-formierter Materie bedarf.

Keine Berechnung von Zahlen mit Bleistift und Radiergummi auf kariertem Papier ist eine rein "symbolische Maschine", die von einem externen menschlichen Hirn verdrahtet wird, sondern eine Hardware-Operation. "Turing [...] argued that what defined a computer was not the medium of its physical implementation but the logical rules that define it."³⁶⁹ Aus logozentristischer Perspektive ist elektrotechnisches *computing* lediglich ein alternative Form der Realisierung mathematischer Ideen: Berechnung (*computation*) im platonischen Sinne. Doch als "physical symbol system"³⁷⁰ ist Komputation immer auch schon im materiellen Vollzug; die Sprache der radikalen Medienarchäologie wechselt daher vom Substantiv des Begriffs (Berechnung) zum Partizip]

Der Algorithmus geht hier in widernatürlich bewegter Hardware auf. Jede Archäologie des Computers oszilliert zwischen diesen Polen: „*The logic of engineering is one aspect of technical logic and another one is the engineering of logic that is logical modelling or the building of logical machines.*"³⁷¹ Die medienphysikalische Erdung aller komputativen Handlungen umfaßt nicht nur material-stoffliche, sondern auch

367 Herbert Koerner, Eintrag "Funktionale Biokybernetik", Webseite Atlasmedizin, <http://atlasmedizin.de/de/top/forschung/human-kybernetik>, Zugriff 16. Februar 2022

368 Dazu Denise Schmandt-Besserat, *Before Writing*, xxx, sowie Bernhard Siegert, xxx, in: *Archäographien*

369 Swade (2000, S. 146).

370 Allen Newell, *Physical Symbol Systems*, in: D. A. Norman (Hg.), *Perspectives on Cognitive Science*, Norwood, NJ (Ablex) 1981, 37-86

371 Gellius N. Povarov, *Logic, Automation and Computing. The Rise of Russian Technical Logic*, in: Georg Trogemann / W. E. / Alexander Nitussov (Hg.), *Computing in Russia*, Wiesbaden (Vieweg) 2001, 63-70 (68)

energetisch-zeitkritische Aspekte. So vergeht etwa eine "time of non-reality" (also in Anspielung an Jacques Lacan ein "Temporeales") im Schalten zwischen binären Zuständen in logischen Gattern - seien sie vollmechanisch wie in Konrad Zuses Z1, oder TTL-Logik oder hochintegrierte ICs. Es erfordert seinerseits Energie, solche Zustände hinreichend unterscheidbar zu halten zum Zweck diskreter Komputation.]

Entscheidend ist hier die unvordenkliche Verwindung von "physical" und "symbol". Für Turing höchstselbst war diagrammatische Symbolmanipulation (und dementsprechend algorithmische Vernunft) durchaus nicht abstrahiert zu einer Operation des reinen Geistes, sondern *buchstäblich* materiale Inskription von Symbolen, die sich - näher betrachtet, im radikalen *close reading* - in Druckerschwärze auflösen.³⁷²

Wie aber vermag ein Logos aus Materie zu emergieren?

[Betroffen ist mit dieser Frage auch das Problem (und der Begriff) der "Emergenz" in den Debatten um die "Explainable Artificial Intelligence" (XAI).]

Jede Aufzeichnung eines materiellen Symbols (als Bedingung symbolmanipulierender, performativer Menschenhände oder symbolischer, operativer Maschinen) verschränkt Materie und Code gleichursprünglich, *en arché*. Als Abrieb ist hier Entropie am Werk, als Code die negentropische Insistenz. Der Logos entbirgt sich erst in seinen jeweils unhintergehbaren Verkörperungen, als die Unmöglichkeit reiner "Ideen".

Der Medienmaterialismus "Berliner Schule" ergründet radikal die Information (Nahtstellen) von symbolischer Ordnung (kognitiv) und Materie, mithin: den der Materie aufgezwungenen Logos, der dann *im Gegenzug* - technisch in Operation versetzt - eine ganz anderes Wissen entbirgt, techno-logisch; mithin die techno-logische Ant-Wort / Echo. Die Techno*lógos*-Hypothese widmet sich jenen spezifisch techno-logischen Wissensweisen, die erst aus der technischen Verknüpfung von Materie und Energie emanieren.

Logos aus Materie: Formbildung und Information

Medienarchäologie erinnert an die Vergeblichkeit der Bemühungen Turing, einen Algorithmus zu entwickeln, der vorab die Endlichkeit einer programmierten Berechnung zu wissen vermag. Einen Sinn für diese Endlichkeit (oder Entropie) hat allein der in Materie emanierende Logos.

372 Turing (1987, S. 49, Fußnote 5).

Um auch hier nicht einer philosophischen Spekulation über den okzidentalen Platonismus zu verfallen, erdet die medienarchäologische Analyse diese Frage radikal im tatsächlich technischen Vollzug. Ein Beispiel für den "Abrieb" ist die Kopie typographischer Aussagen durch Kohlepapier, wo mit zunehmender Multiplikation der entropische Prozess ebenso sichtbar wird wie im Fall der "analogen" xerographischen Re-Kopie.³⁷³ In der digitalisierten Telekommunikation hat dieses Verfahren in der Zeichenkette "cc" (für "carbon copy") für Email-Kopien an weitere Adressen überlebt. Dies aber stellt keine physikalische Kopie mehr dar, sondern deren algorithmisches Gegenbild; tatsächlich ist ja die ganze Behauptung der "mathematischen Theorie der Kommunikation" die *verlustfreie* Reproduzierbarkeit der Vorlagen - sofern sie als symbolische Zeichenketten gegeben sind. Als Signale aber sind sie lediglich im Rahmen der Sampling-Theorems signalgetreu reproduzierbar. "[S]o sind Aspekte der Form explizit im digitalen Material mitgefasst", formuliert es Nake.³⁷⁴ Doch das Oxymoron ist ein Index der epistemischen Verunsicherung der bisherigen Wissenskultur, ebenso wie der Begriff der "Originalkopie" für algorithmische Vervielfältigung in der digitalen Matrix. Die Verschränkung des "Digitalen" mit Materie zum, oder als, *Technlógos* ist eine ursprüngliche, *en arché*.

Frieder Nake stellt der Zeichenmanipulation das Zeichnen gegenüber. "In und mit der Zeichnung wird (eine) *Form* entworfen."³⁷⁵ Erst im handelnden / händischen Vollzug, als Ent-Wurf, wird diese Form. Erst mit menschlicher Gestalterkennung *wird* zum idealen kognitiven geometrischen Sachverhalt (Noema) abstrahiert ("Er-Kennung" also nicht im objektiven, sondern radikal poetischen Sinne), was bei genauem Hinsehen sich in das Rauschen der Entropie auflöst. Mit klassischer Kreide an der Tafel wird es deutlich: "Jedes Zeichnen mit der Hand schafft Abreibungen des Stift-Materials auf dem Papier [...]. Nichts von den Formen ist als Form auf dem Papier vorhanden. Alle Form wird gedanklich vom Betrachter auf dem gefärbten Papier entdeckt [...]: auf dem Papier die Farbe, im Kopf aber die Form." (ebd.) Scheinbar wird hier die Geist-Körper-, Hardware-Software-Dichotomie noch einmal logozentrisch affirmiert. In einer Fussnote aber bewegt selbst auch Nake auf die These vom *embedded mind* zu: "Genauer: Auf dem Papier die Materie, die bei Lichtreflexen die Farbe erzeugt. Ob sich die Form nun 'im' Kopf befindet, soll hier nicht diskutiert werden."³⁷⁶ Die *Technlógos*-Hypothese bringt indessen genau dies zur Diskussion: Es gibt einen (sprachlichen, oder auch mathematischen) Logos, der erst aus der (losen, vielleicht einmal

373 Siehe W. E., Xerograffiti, xxx

374 Nake 2006: 48

375 Frieder Nake, Das Doppelte Bild, in: Bildwelten des Wissens. Kunsthistorisches Jahrbuch für Bildkritik, Band 3, Nummer 2 [Themenheft "Digitale Form", hg. v. Margarete Pratschke], Berlin (Akademie-Verlag) 2006, 40-50 (41)

376 Nake 2006: 41, Anm. 5

festen) Kopplung von "Geist" und "Materie" emaniert. Erst in der technologisch kontrollierten, kybernetischen Realisierung "zweiter Ordnung" wird diese Kopplung beobachtbar - zugleich aber auch autonom.

An dieser Stelle unterscheidet sich radikale Medienarchäologie von den am Ende doch noch höchst anthropozentrischen Diskussionen um den "ausgedehnten Geist"³⁷⁷ - wobei der englische Begriff *mind* pragmatischer verstanden wird als der emphatische idealistische "Geist" im Sinne Hegels.

[Ivan E. Sutherland hat dies in Form seiner Doktorarbeit am MIT in Boston realisiert.³⁷⁸ In einem solchen System wandert das Noema in Form implementierter Algorithmen *in* die Maschine, buchstäblich *eingeschrieben* (Programmierung). "Die Beschreibung des Bildes zieht in das Bild selbst ein"³⁷⁹, sobald die interfaceseitige, menschliche Wahrnehmung von ihrer maschinenseitigen "Medienphänomenologie" in den Schatten gestellt wird. "Aus Gedanken werden des Computers Daten."³⁸⁰]

Es *handelt* (sich dabei) nicht eine schlichte Entäußerung des Gedankens im Sinne von Hegels *Phänomenologie des Geistes*, sondern in einer ursprünglichen Verschränkung von Hand und Wort / Logos, Begriff und Handlung. Die Lage aber eskaliert von einer performativen, körpergebundenen Kulturtechnik als phänomenologische Praxis zu einer genuin operativen Phänomentechnik, wenn diese Handlung zu einer "entmanualisierte[n] Technizität"³⁸¹ in Computertechnik als Automatismus autonom verkörpert wird. Den Unterschied zur klassischen thermodynamischen Maschine macht allein ihre Funktion (im mathematischen Sinne) als Information - eine differentielle Unterscheidung, welche aktiv in die ansonsten "selbstaktive"³⁸² Materie eingreift.

[Insofern tut für Medientheorie an dieser Stelle - gegenüber dem allgemeinen diskursiven Sprachgebrauch - auch eine Begriffsschärfung not, nämlich die Differenz zwischen kraftwandelnder "Maschine" und algorithmischem "Mechanismus".]

377 Andy Clark / David Chalmers, Der ausgedehnte Geist, in: Joerg Fingerhut / Rebekka Hufendiek / Markus Wild (Hg.), Philosophie der Verkörperung, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2013, 205-223

378 Ivan E. Sutherland, Sketchpad. A Man-Machine Graphical Communication System, Diss. MIT, Cambridge, Mass. 1963

379 Nike 2006: 45

380 Nike 2006: 46

381 Cho 2006: 355

382 Perraudin 2021: 22

Ralf Baeckers Installation Irrational Computing bleibt buchstäblich irrational, sofern dieser Rechner nicht logisch in-formiert wird. Programmierung aber ist kein externer Geist, der Materie gleich einem Pflingstwunder überkommt, sondern er lockt vielmehr einen in der Elektronik schlummernden *lógos* selbst hervor.

Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang der computerphysikalische Kristall selbst und die In-Formation des Siliziums im Halbleiter.³⁸³ Der Kristallisation widmet Gilbert Simondon besondere Aufmerksamkeit - und zwar im physikalischen Sinne, nicht etwa bloss medienphilosophischen gemeint wie Gilles Deleuzes Neologismus des "Kristallbilds" zur Beschreibung der temporalen Eigenart des Films nach dem Zweiten Weltkrieg als *Zeit-Bild*.³⁸⁴ So gehört es in der Tat zur Eigenart medienarchäologischer Forschung, bei aller Lust zur erkenntnisorientierten Spekulation immerfort auf der Suche danach zu sein, diese epistemische Lust in konkreten technischen Artefakten und Szenarien zu "erden" und in eine weniger medienhistoriographische denn -archäographische Beschreibung zu überführen.

"Die Formbildung durchkreuzt die hylemorphistischen Attribute von passiver Materie und aktiver Formgebung"³⁸⁵, betont Simondon die Kristallisation, zugunsten einer Gleichursprünglichkeit im Sinne des *Techno/ógos*, wie sie auch Alan Turing in seiner letztendlichen Untersuchung der Morphogenese 1952 thematisierte.³⁸⁶ Giuseppe Longo schreibt in seinem (16. Januar 2018) datierten "Brief an Alan Turing": "Here, in contrast to your discrete-state machine, you grasp the role of the continuum, of the interplay between non-linear dynamics and physical measurement, which is always an interval, always approximate."³⁸⁷ In der Morphogenese entdeckt Turing "the continuous reshaping and the genesis of forms in a 'hardware' without 'software'"³⁸⁸. Oder ist demgegenüber der Ansatz einer Hardware *als* Software

383 Dazu Stefan Höltgen, Hertz aus Glas. Silicium als Medium in den Medien, demnächst in: Margarate Vöhringer / Christof Windgätter (Hg.), Glas. Materielle Kultur zwischen Zeigen und Verbergen, Bielefeld (transcript); als pre-print Online: <http://txt3.de/rg-glas> (Juni 2020)

384 Gilles Deleuze, Kino, Bd. 2: Das Zeit-Bild, Frankfurt / M. 1991

385 Perraudin 2021: 19, unter Bezug auf: Gilbert Simondon, The Position of the Problem of Ontogenesis, übers. v. Gregory Flanders [frz. Orig. 1954-58] in: Parrhesia Bd. 7, 4-16

386 Alan Turing, The chemical basis of morphogenesis, in: Phil. Trans. R. Soc. London B 237 (1952), 37-72; Wiederabdruck in: The Collected Works of A. M. Turing: Morphogenesis, hg. v. P. T. Saunders, Amsterdam (North-Holland) 1992

387 Giuseppe Longo, Letter to Alan Turing, in: Theory, Culture & Society, Themenheft "Transversal Posthumanities" (M. Fuller, R. Braidotti, eds.), 2018; DOI: 10.1177/0263276418769733

388 Longo 2018, Absatz "Knowing how to be within phenomena"

plausibler? Wie weit erstreckt sich deren Gleichursprünglichkeit im und als *Technológos*? Materie kann nicht schlicht auf den physikalischen Widerstand gegen vollständige, idealisierte Logifizierung verstanden werden als *alógos*. Vielmehr wird durch Programmierung respektive Information Materie dazu gebracht, sich als Logik / ihre schlummernde Logik zu artikulieren. Das Prinzip der dezidierten Binarisierung (im Unterschied zur umfassenderen Diskretisierung / "Digitalisierung") beruht auf einer bloß hinreichenden, nicht absoluten Unterscheidung zwischen prinzipiell unendlich vielen Übergangsmomenten. Ignoriert wird damit der Moment der Schaltung selbst - den der Kybernetiker Norbert Wiener in einer frühen Diskussion um die Plausibilität des Begriffs des "Digitalen" auf den New Yorker Macy-Konferenzen geradezu technikpoetisch als "time on non-reality" bezeichnete.

Inwiefern *rechnet* (buchstäblich) die Turingmaschine überhaupt noch mit diesem Intervall, diesem Dazwischen? Lassen wir nicht die Maschine, sondern ihren Verfasser höchstselbst zu Wort kommen (doppeldeutiger *Technológos*): "It is an essential property of the mechanical systems which we have called 'discrete-state machines' that this phenomenon does not occur. Even when we consider the actual physical machines instead of the idealised machines, reasonably accurate knowledge of the state at one moment yields reasonably accurate knowledge any number of steps later."³⁸⁹

Die schiere Tatsache, dass sich Materie und Energie derart domestizieren lassen, dass sie empfangsbereit für logische Funktionen sind, und sie dann hinreichend trennscharf ausführen, erweist sie als latent symbolisch - oder umgekehrt, die symbolische Ordnung erinnert damit an ihre "unvordenkliche" (*proto-lógos*) Verwurzelung in Materie und Energie. [Der Begriff des "Medialen" bleibt demgegenüber im Ungefähren. Der *Technológos* meint kein "Dazwischen" von Materie und symbolischer Ordnung, sondern deren radikale Verschränkung. *Physis* und *psyché*, Materie (respektive Körper) und Geist, Ding und Diagramm gehen hier eine operative Verschränkung ein (englisch *entanglement*).

"Technik" ist der Schauplatz und das Experimentierfeld dieser spezifisch kulturellen Konfiguration - doch nicht im Unterschied zur rein natürlichen Physik, sondern als eine ihrer Möglichkeitsformen. Gemäß der Hypothese des Anthropischen ist es das Matereale, das sich des Symbolischen bedient, um zum Bewusstsein seiner Existenz zu gelangen - dazu aber (bis auf Weiteres) noch der medientechnischen Zwischenschaltung des Menschen als Agenten kosmischen Wissens bedarf - bis dass diese durch die von menschlicher Kultur selbst geschaffenen kybernetische Organismen abgelöst werden. Erst diese sind - anders als Menschen im Hintertreffen gegenüber den Folgen des Klimawandels - in der Lage, "den

389 Alan Turing, 'Computing machinery and intelligence', in: *Mind* (1950), 440

Photonenfluss in Informationsbits umzuwandeln"³⁹⁰. Und das sich selbst rekursiv weiterprogrammierende Deep Machine Learning ist ein *Technológos*, der sich selbst auf den Begriff bringt.

Friedrich Kittler hat in seinem Aufsatz "Es gibt keine Software"³⁹¹ radikal darauf insistiert, dass aller geistiger Quellcode sich erst in technischer Materie verwirklicht. Damit aber wird die uralte Geist / Körper-Dichotomie noch einmal (negativ) affirmiert. Demgegenüber fragt die *Technológos*-Hypothese, welches Wissen aus tätiger Materie selbst emaniert, indem diese die symbolischen Anordnungsversuche kulturellen Wissens geradezu hintergeht und in ihre eigenen technikimmanenten Aussagen und Regeln zwingt. Die *Technológos*-Hypothese ist der Versuch eine anderen Lesart technischer Vernunft.

Der *Technológos* des *binary code*

Der Ausdruck 'Binärcode' wird im Computer-Sprachgebrauch auch als Synonym für Maschinencode, Maschinenprogramm oder Maschinensprache verwendet."³⁹² Gerade diese "Sprache" erinnert daran, dass sie immer schon physisch verkörpert ist - ob menschenseitig in Neuronen, oder in Elektronik. "Binärcodes lassen sich technisch sehr leicht abbilden und verarbeiten, z. B. durch Spannungen: Spannung liegt an → entspricht 1 oder logisch wahr, Spannung liegt nicht an → entspricht 0 oder logisch falsch." Der elektromagnetische Schalter - so das zentrale Argument in Claude Shannons Masterarbeit von 1937 - war geradezu die *affordance* zur technischen Implementierung der Booleschen Aussagenlogik, und emanierte daher aus einer - zunächst in ganz anderen Kontexten entstandenen - immanent techno-logischen Form. Ihr Vorläufer ist die Telegraphie im Morse-Code.

Zentral ist hier das *mapping*, die Zuordnung als Kern der Kodierung. Im Sinne der *Technológos*-Hypothese stellt sich hier die Frage: Ist diese Zuordnung willkürlich (kulturell arbiträr), oder eine Emanation der negentropisch gefügten Allianz von Materie und Energie selbst?

Zur (scheinbar nur sekundären) "Verkörperung" der kleinsten "digitalen" Informationseinheit "Bit" aus 1/0 respektive. wahr/falsch - also zu einer Funktion des binären Logos - wird ein logisches Schaltgatter erst in ihrer diagrammatischen Lesart von Seiten der Nachrichtentheorie.

390 Siehe James Lovelock, *Novozän. Das kommende Zeitalter der Hyperintelligenz*, München (C. H. Beck) 2020, 45

391 Zunächst veröffentlicht in Englisch: *There Is No Software*, in: *Stanford Literary Review*, Jg. 9, Heft 1 (1992), 81-90

392 <https://de.wikipedia.org/wiki/Bin%C3%A4rcode>, Abruf 14. Februar 2022

Auch die Sprache der Informatik setzt sich (abseits des Analogcomputers) aus Buchstaben zusammen, die dann wundersamerweise nicht *lógos*, sondern *word* heissen. "Durch logische Verknüpfung mittels Boolescher Algebra oder technische Verschaltung mehrerer dieser einfachen Werte mittels Logikgatter lassen sich komplexere, höherwertige Informationen abbilden. Wie eine höherwertige Information abgebildet wird, wird durch den jeweiligen Code genau festgelegt. Zum Beispiel gilt im ASCII-Code die Bitfolge 1000001 als „A“, 1100001 als „a“ – für Menschen sind allerdings die Buchstaben verständlicher als die entsprechenden Bitfolgen." (Wikipedia ebd.)

Vor allem aber liest und versteht der Mensch den ersten Buchstaben des Alphabets als vokalischen Laut. Der Verschränkung von Stimme und Schrift suchte eine medienarchäologische Expedition zur Erkundung der Sirenengesänge auf den Li Galli-Inseln vor der italienischen Amalfiküste im Frühjahr 2004 auf die - buchstäblich grammophone - Spur zu kommen. Ein kurzes Video dokumentiert Friedrich Kittlers Anläufe, in Form von Versen aus Homers Odyssee, aber auch des Wortes "Logos" selbst mit auf Inselfelsen positionierten Sängerinnen zu kommunizieren - vergeblich. Stattdessen gebietet er schließlich das Ende der Testserie: "Schluss, finito"³⁹³.

Kurz darauf bricht beim YouTube-Download dieses Videos ein in die Jahre gekommener Laptop (ThinkPad T410s) aus Überhitzung des Prozessors zusammen.³⁹⁴ Dies ist der Einbruch des thermodynamisch Realen (Entropie) in die Ordnung der symbolischen Maschine namens Computer, die sich zunächst gerade durch ihre Negentropie definiert. Zugleich aber dient die Unwahrscheinlichkeit von Signalfolgen als Maß von "Information" in der Nachrichtentheorie Shannons, elementarisiert im buchstäblichen "bit". Hier aber ist aber ist es nicht mehr der menschen sprachliche, sondern numerische Logos, materieliter aufgehoben in der Stromspannung 0 / 1.³⁹⁵ So artikuliert sich der *Technológos* - anders als der Logos der symbolischen Ordnung - nicht *wider*, sondern überhaupt *erst* im Realen.

Auch Lacan zufolge artikuliert sich der eigentlich *Technológos* gar nicht in dem, was er sagt, sondern in seinen Unterbrechungen. Doch stemmt sich die symbolische Ordnung mathematischer Intelligenz als Maschinenform des klassischen Logos dem eigentlichen *Technológos* gegenüber: "Bei der Datenübertragung werden häufig besondere Codes eingesetzt, durch die Übertragungsfehler erkannt und u. U. sogar korrigiert werden können.

393 "Friedrich Kittlers Sirenenprojekt", <https://www.youtube.com/watch?v=CBA4cMy8nQk>, eingestellt von: Deutsches Literaturarchiv, 28. Januar 2014

394 Abruf vom 7. Februar 2022 im "Home Office"

395 Dazu Friedrich Kittler, Es gibt keine Software, in: ders., *Draculas Vermächtnis*, xxx

Diese Codes haben eine höhere Redundanz, verwenden also mehr Bits als für die Darstellung der zu übertragenden Information notwendig wären."³⁹⁶

Informatik als "Ingenieurwissenschaft des Geistes"³⁹⁷

Der konkreten Analyse von Praktiken der Digitalisierung seien zunächst medienepistemische Grundsatzgedanken vorangestellt, um das Wesen der Digitalisierung in der Epoche von *computing* technikphilosophisch zu erhellen und medienarchäologisch zu entbergen.

Karl Ganzhorn, ehemals Professor bei der IBM in Stuttgart, definiert die Informatik als "Bindung mathematischer Logik mit dem gestaltenden Geist des Ingenieurs"³⁹⁸. Eine Verkörperung dieser Verschränkung ist das Doppeltalent Claude E. Shannon. Hinzu kommt John von Neumanns "Schritt von der fest vorgegebenen Steuerung zum flexibel gespeicherten Plan" (ebd.), also von der kinematisch festgekoppelten Maschine (Reuleaux) hin zum programmierbaren Mechanismus, "der Übergang von Mechanismen hinüber in eine gedanklich gefügte Sequenz" (ebd.), "die Transposition einer realen Funktion in das informatische Abbild ihrer Bedeutung" (ebd.). Informatik als "Werkzeugwissenschaft des Geistes" (ebd.) aber ist noch vom *engineering*, nicht von der Metamathematik (Turing 1936/37) her gedacht. "Informationstechnik" umfaßt "Hardware sowohl als auch das konstruierte Gedankengebäude der Software" (ebd.). *En arché*: "Am Anfang stand die Digitalisierung, die Reduktion aller Signale auf zwei Alternativen"³⁹⁹, gleichsam die techno-logische Wiedereinkehr des Logozentrismus in der abendländischen Metaphysik. Doch es bedarf des *kairos* einer "Verleimung" (Lacan) der symbolischen Ordnung mit dem Realen: "Ein glückliches Timing brachte es mit sich,

396 <https://de.wikipedia.org/wiki/Binärcode>, Abruf 14. Februar 2022

397 Die Ganzhorn-Definition wird unter der Jahresangabe "1982" zitiert (ohne bibliographischen Nachweis, aber im Sinne der maschinellen Buchstabenerkennung des Perzeptron als als "Ganzhorn" genannt) von Werner Zorn, Über den unscharfen Gebrauch von Grundbegriffen in der Informatik, in: J. v. Knop / W. Haverkamp / E. Jessen (Hg.), "Heute schon das Morgen sehen", 19. DFN-Arbeitstagung über Kommunikationsnetze in Düsseldorf, Bonn (Gesellschaft für Informatik e. V.) 2005, 13-37 (14). Die mögliche Quelle lautet: K. E. Ganzhorn, Informatik im Übergang [Festvortrag, Symposium anläßlich des 10jährigen Bestehens der Fakultät Informatik an der Universität Karlsruhe, 21. Oktober 1982[]], in: Informatik-Spektrum (1983) 6: 1-6

398 K. E. Ganzhorn, Informatik im Übergang [Festvortrag, Symposium anläßlich des 10jährigen Bestehens der Fakultät Informatik an der Universität Karlsruhe, 21. Oktober 1982[]], in: Informatik-Spektrum (1983) 6: 1-6 (1)

399 Ganzhorn 1983: 2

daß die Festkörperphysik uns gerade zu rechten Zeit die Mikroelektronik erschloß" (2). An die Stelle menschgesteuerter Logik tritt ein *Technológos*: "Statt funktionaler Steuersignale ließ man Computer ihre numerisch gespeicherten Befehle mit Hilfe von Hardware selbst decodieren" (2). In einer weiteren Abstraktionsstufe emergiert das maschinennahe Programmieren in *Assembler*, das noch im Wort die Postsche Fabrikmetapher des universalen Computings - und Marx' sogenanntes "Maschinenfragment" mit sich trägt. Doch der Logozenismus kehrt zurück mit der "Idee [...], Programm-Befehle nicht am Computer, sondern am Problem zu orientieren" (2). Ganzhorn erinnert hier ausdrücklich an Konrad Zuses konzeptuelles "Plankalkül" (ebd.) - als Sprung "weg von der Maschine [...] zu höheren Sprachen" (2). Im Sinne Hegels - und über Marx hinaus - kommt es hier zu einer "Lösung der informatischen Abstraktion von ihrem technischen Ursprung, nämlich ihre Verselbständigung im Geistigen" (2). Die formalen Sprachen sind "eines der mächtigsten Werkzeuge des menschlichen Geistes" (3); von daher plädiert Ganzhorn für "eine benutzerorientierte Software-Humanisierung" (4). Am Ende kommt er auf die "Technik der informatorischen Modelle und Simulationsprozesse" zu sprechen (6), die in ihrer Abstraktion gerade keine Bindestrichwesen aus körpergebundenen Kulturtechniken und auch nicht-menschlichen, (mess-)technischen "Operationsketten" (im Sinne der ANT als *science studies*⁴⁰⁰) mehr sind. Im Unterschied zu anderen Ingenieurwissenschaften hat es Informatik, so Ganzhorn, mit dem "Medium Information" zu tun, "mit dem 'Wort, das schwer sich handhabt wie des Messers Schneide'"⁴⁰¹. Der Logos wird mit diesem Wort selbst operativ. In der Tat heißt Digitalisierung, wenn sie im wohldefinierten Kern als Binarisierung verstanden wird, als 0 / 1-Entscheidung, immer schon ein Einschneiden, ein zeitkonsumierender ("time of non-reality") Schnitt. In Anlehnung an George Spencer-Brown bedeutet dies: ein ZeitReal, ein "es" gibt das Digitale nicht als etwas (Vor-)Gegebenes, sondern als etwas, das erst im Realen der Schaltung als symbolische Unterscheidung emaniert. Solche (Grund-)Lagen harren der medienarchäologischen Freilegung: "Die Informatik ist aus soliden Wurzeln in Technik und Mathematik erwachsen" (6).

TECHNOLÓGOS STATT GEISTERBESCHWÖRUNG

Der privaten Andacht widerstehen: eine Versuchsanordnung

Mein Plädoyer im Rahmen der von Joulia Strauss veranstalteten "Séancen" zum 10. Todestag Friedrich Kittlers während der temporären Bespielung des ICC Berlin durch die Berliner Festspiele geht zunächst

400 Siehe Tristan Tielmann / Eduardo Camacho-Hübner (Hg.), *Akteur-Medien-Theorie*, Bielefeld (transcript) 2013, Reihe Science Studies

401 Ganzhorn 1986: 6, unter Bezug auf ein nicht weiter genanntes Zitat

dahin, die Erinnerungen an den Menschen Friedrich Kittler im Privaten zu belassen. Ein öffentliches Gedenken soll vielmehr die Form von Versuchsanordnung annehmen, sich Kittler weniger als Eigennamen, sondern als Begriff zu nähern, insofern er auf idiosynkratische Weisen spezifische Wissensgegenstände offenlegt - in einer ganz anderen Weise von Anatomie.

Hier zur Ausstellung kommen Geisterbeschwörung und Séancen als Aussagenformen über Kittler von Seiten der Kunst. Demgegenüber möchte ich als (Medien-)Wissenschaftler ein wissensanalytisches Experiment in der Erschließung von dem vorschlagen, was als Kittler-Nachlass in diversen Verweltlichungen vorliegt. Gerade um diese nicht mit vielfältigen privaten Erinnerungen zu und den damit verbundenen Stimmungen vermischen, die Gefahr laufen, der schamanistischen "Begeisterung" zu verfallen, und gerade aus Respekt vor dem nicht mehr widerspruchsfähigen Subjekt Friedrich Kittler, plädiere ich dafür, jenen radikal posthumanistischen distanzierenden Blick, den das Textkorpus des "mittleren" Kittler von seinen LeserInnen einfordert, auf das Gedenken an Kittler selbst anzuwenden. Das Experiment liegt darin, Kittler als das zu adressieren, als was er uns nun vorliegt, um ihn vom anthropozentrischen Gedenken zu befreien: also nicht *der* Kittler-Mensch, sondern *das* Kittler-Konvolut. Der affektiven subjektiven Imagination steht also die Experimentalanordnung eines eiskalten Blicks auf nicht-körperliche, subjektferne Formen einer Wissensaggregation namens Kittler entgegen. Am Ende dieser Dialektik aber wird die Frage stehen, in welchem Masse das symbolisch verdinglichte technische Wissen (ob Texte, audiovisuelle Aufzeichnungen, gelötete Elektronik oder auch das Programmierwerk) als *lógos* dann doch als *embodied mind* eines gelebten Lebens mit- respektive missverstanden werden kann und muss. [Diese Fragestellung ist aus der christologischen Debatte um Jesus als *lógos* und *sarx* altvertraut.] Mit anderen Worten: Wie unabdingbar ist spezifisches Wissen nicht nur eine Frage der symbolischen Speicherung und Überlieferung, sondern (auch) die Funktion der realen Verkörperung eines gelebten Lebens. Die mit den Autornamen Kittler verbundene Insistenz auf der Begründung von Software in Hardware wird somit mit der Frage nach dem angemessenen Gedenken an den gelebten Kittler selbst verknüpft.

Turings Dissertation benennt die Grenzen der symbolischen Berechenbarkeit und führt einen hypothetischen Mechanismus namens "oracle machine" ein, um genau diese Kontingenzen des MateRealen (seinerseits wieder logisch) zu fassen.

Ein Fokus auf den "mittleren" Kittler

Zunächst einmal gilt fortwährend die Trauer, dass Kittler-Mensch tot ist. Verbunden ist damit aber eben auch die Anerkennung der Transformation

eines denkenden Körpers in ein *read-only* "Korpus" von Texten und Artefakten. Wird die halluzinatorische Unterstellung eines imaginären Körpers hinter archivischen Textmengen einmal exorziert, geht es nicht mehr um die Hermeneutik einstiger Denkwege, deren Rätsel nach wie vor die drastische Hin- und Rückwendung des technikradikalen Kittler nach *Hellas* ist. Vielmehr erlaubt diese Entpersonalisierung non-lineare (weil nicht mehr "biographische") Adressierungen, und das heisst für Medienwissenschaft der Fokus auf den sogenannten "mittleren" Kittler.

Es gibt schönere Anlässe als den "10. Todestag", um Friedrich Kittlers zu gedenken. Schöne Anlässe sind hier im erkenntniswissenschaftlichen Sinne gemeint, als Momente, wo die Eigenlogik technischen Wissens eine Textgruppe unter der Rubrik Kittler nach eigener Dringlichkeit wieder aktiviert.

Zugleich ist damit auch gesagt, dass es nicht die spätdatierte Rückwendung nach Altgriechenland, sondern die Textgruppe des "mittleren Kittler" ist, als medienwissenschaftliche Diskursstiftung, der das posthume Glück unaufhörlicher Rekursionen in der wissenschaftlichen Welt widerfährt. Der zweibändige *Hellas*-Komplex hat bislang nicht wirklich gezündet. Zu den letzten Wendungen im Lebens-Kittler gehört seine geistige Rückkehr nach Altgriechenland - aus dem ich selbst in meiner akademischen Vita gerade ausgewandert bin, um mich durch Medienarchäologie von der klassischen Archäologie befreien zu lassen. Aus dieser chiastische Überkreuzung im symbolischen Dialog mit Erinnerungs-Kittler und Text-Kittler resultiert jene Spannung, die meine hiesige Argumentation energetisiert. Unabdingbar bleibt der Name Kittler mit Technologie verbunden, mehr als mit der Schönheit Altgriechenlands. Dies hat Konsequenzen für die Art und Weise, des *Medienwissenschaftlers* Kitter zu gedenken: weniger in Form von Geisterbeschörung, sondern im Sinne des *Technológos*.]

Kritik der kalendendarischen "Zeitzeichen"

Die aktuelle Serie von "Séancen" verdankt ihren affektiven Moment der abendländischen Zahlensymbolik, also einem chrono-logischen (statt entropischen) "Zeit"mechanismus - Annalistik und *computus* im mittelalterlichen Sinne: der 10. Todestag. Immerhin ist dieser Mechanismus frei von jenen Sinnaufladungen, die dem entsprechenden Datensatz in Form von Historiographie und sonstiger Erzählungen widerfährt. Die Aversion gegen die Einverleibung (oder vielmehr: Inkorporation (*corpus*) der Textgruppe Kittler in die Wissens- und Ideengeschichte hat ein ernsthaftes Anliegen: nämlich der Historisierung und damit Verharmlosung Kittlers zu widerstehen und vielmehr jene Text-, Code- oder auch Lötstellen aufzuspüren, die als negentropischer Stachel bis heute epistemologisch wehtun, also zu produktiven Auseinandersetzung einladen. Dies aber gelingt nur, wenn jenes

prosopopietische Phantom, jenes Imaginäre vertrieben wird, das einer abzählbaren Menge von Texten, elektronischen Artefakten, sowie algorithmischen Kodierungen bio-graphisch immer noch ein Subjekt unterstellt. Der einst biologisch lebendige *embodied mind* namens Kittler ist - anders als seine Aufzeichnung in audio-visuellen Medien - irreversibel tot. Produktiv ist vielmehr die Anstrengung der Wiederlektüren, der Entdeckung unverhoffter Archivstücke - deren Publikation vorzuziehen ich empfehle -, also nicht (mehr) *der*, sondern *das* Kittler als Werk.

Das allmorgendliche "Kalenderblatt" im Deutschlandfunk führt tagtäglich vor, wie nahezu jedes beliebige Thema zum Anlass eines Gedenkens werden kann, insofern es sich der symbolischen Zeitordnung "runder" Kalenderdaten fügt - als färbe die musikalische Harmonik ganzzahliger Proportionen auch auf den Zeitbereich ab. Anlass zum Gedenken ist hier ein kalendarischer Formalismus: formales Gedächtnis eher denn autopoietische Erinnerung. Dem gegenüber steht eine *rekursive* Form des Gedenkens, die einen Wiederaufruf von Kittler-Wissen, nicht eine kalendarische Ordnung meint. "Rekursion" ist eine (ausdrücklich der Zeitästhetik algorithmischer Computersprachen entborgene) Temporallogik, die nicht historische Ursprünge, sondern operative Gleichursprünglichkeit technokulturellen Wissens benennt.⁴⁰²

An seinem Fehlen Kittlers Abwesenheit (an-)erkennen

Der vorliegende Text versteht sich als Antwort auf das erstickende Totengedenken in Raum 6 des ICC. Passenderweise blieb im Oktober 2021 das Zentrum des runden, mit konzentrischen Sitzreihen ausgestatteten Saals leer. Dominiert wurde der Saal durch die großflächigen Projektionen von Kittler-Videoaufzeichnungen einerseits, und eine eigens für diesen Anlass gefertigte Totem-Skulptur, mit der die Aktions- und Medienkünstlerin Joulia Strauss, ausgehend von Kittlers Totenmaske, denselben Philosophen in Gestalt einer europäisch-indigenen Sirenenmaschine in die Mitte der Séancen positionierte. Dieser indexialische Bezug zur Person(a) bildete eine Spannung gegenüber dem verpixelten *Video memory*.

402 Siehe W. E., Kittler-Zeit. Unter Mithilfe technologischer Medien um andere Zeitverhältnisse wissen, in: TUMULT. Schriften zur Verkehrswissenschaft (40. Folge), Themenheft: Friedrich Kittler. Technik oder Kunst?, hg. v. Walter Seitter / Michaela Ott, Wetzlar (Büchse der Pandora) 2013, 100-107, sowie Geoffrey Winthrop-Young, Siren Recursions, in: Kittler Now. Current Perspectives in Kittler Studies, hrsg. von Stephen Sale / Laura Salisbury. Cambridge UK (Polity Press), 2015, 71-94 (93, Anm. 5)

Stattdessen soll dieses Zentrum leer bleiben, im Sinne des "Realen" nach Jacques Lacan. Abwesenheit zu konfrontieren und nicht imaginäre Anwesenheiten zu halluzinieren, das ist die Kunst des Archivs, den Anthropozentrismus vielmehr in Anspielung an ein notorisches Kittler-Buch "auszutreiben", zu exorzieren.

[Allerdings schlägt die Archivistik selbst Brücken zurück zur subjektbezogenen Hermeneutik, indem das Konglomerat eines Bestands durch das Imaginäre einer Biographie zusammengehalten wird: "Ein abgeschlossenes, bestandsbezogenes Findbuch enthält in der Regel ein Vorwort zur Geschichte des Bestandsbildners (bei einem Nachlass eine Kurzbiographie), eine Einleitung zur Bestandsgeschichte sowie einer Beschreibung der Bewertungskriterien und der Ordnungs- und Verzeichnungsarbeiten. Die erschlossenen Archivalien werden mindestens mit der Archivsignatur, dem Titel, Laufzeit und gegebenenfalls einem zusätzlichen Inhaltsvermerk aufgelistet."⁴⁰³]

Statt phonozentristischer Stimmenhalluzinationen soll daran erinnert werden, dass auf der Inselgruppe von Li Galli am Golf von Positano niemals Frauenleiber gesungen haben, sondern sich ein unmenschlicher akustischer Effekt einstellte, der allein vor dem Hintergrund einer gewissen altgriechischen Wissensstimmung für den Zusammenhang von Musik und Mathematik erklang.

Um Joulia Strauss' Sirenenkulptur in Sall 6 des ICC herum "schlagen die mathematischen Pflanzen des pythagoreischen Traums die Brücke zu Friedrich Kittlers tiefer Bewunderung für das vorsokratische Wissen um die Einheit von *physis* und *techne*. Sie schaffen als künstlerische Installation die elysische Rahmung der Andacht"⁴⁰⁴ - doch bitte keine Hagiographie, welche nur gewisse kritische (Vor-)Urteile von außerhalb gegenüber einer nicht-existenten Kittler-Jüngerschaft bestätigt. Was nützt, ist vielmehr die Austreibung des "Geistes" aus der Diskussion um ein Wissen namens Kittler.

Die *postgriechische* Radikalität von Mathematik liegt gerade darin, sich von der Anschaulichkeit der Geometrie gelöst zu haben, der die pythagoräische Proportionsästhetik noch unterlag. An die Stelle von Zahlzeichen können - laut Hilbert - in der Berechnung auch schlichte Bierkrüge treten. Mathematische Operationen in ihrer schieren Inhaltslosigkeit und "Blödigkeit" (*alphabétise*, erneut mit Lacan) zu denken ist die Radikalität der kartesischen Analysis - und mithin die Bedingung des Algorithmus als Maschine namens Computer.

403 <https://de.wikipedia.org/wiki/Repertorium> Abruf 19. September 2021

404 Anschreiben Thomas Oberender, Indendant der Berliner Festspiele (sowie Teresa Minn, Assistentzkuratorin), datiert 24. August 2021. Betr.: The Sun Machine is coming down. Kunst im ICC. Zu Ehren von Friedrich Kittler

(K)Eine Geisterbeschwörung ...

Als ich am 26. August 2021 auf die freundliche Anfrage der Intendanz der Berliner Festspiele hin meine Teilnahme an dieser Séance-Serie im Gedenken an den 10. Todestag von Friedrich Kittler zusagte, war es eher Zufall, dass am Ende meiner Email als automatisch hinzugefügte Signatur auch die Werbung für meinen jüngsten Kommentar zur Transformation der Universität in Zeiten pandemiebedingter Digitalisierung ausgesprochen wurde, nämlich der Hinweis auf die von Thomas Fecker sowie David Friedrich herausgegebene *Geistervorlesung*.⁴⁰⁵

Daraufhin erhielt ich bezüglich der hiesigen Serie von Séancen von Seiten der Assistentzkuratorin der Berliner Festspiele, Teresa Minn, am 9. September 2021 sogleich den Kommentar: "Es liegt ein besonderes Interesse auf Ihren 'Geistervorlesungen'". Der heutige Abend gibt mir Gelegenheit, ein mögliches Missverständnis auszuräumen.

Als die genannten Studierenden der Medienwissenschaft mich im Verlauf des vergangenen Jahres baten, meine aufgrund der pandemischen Lage auf Online umgeschalteten Vorlesungen vom SS 2020 in Buchform als Kommentar zu dieser Ausnahmesituation der Universität zu veröffentlichen, wurde aus dem Vorlesungstitel *Archäo-Logbuch Medien* die *Geistervorlesung*. Dieser Buchtitel suggeriert auf den ersten Blick eine gewisse Themenverwandtschaft mit dem Séancenprogramm im hiesigen Saal 6 des ICC, den "Seelenreisen zu Friedrich Kittler"⁴⁰⁶. Aber die "Seele" soll hier nicht zum "Remote Mythical Object" erklärt, sondern als das gelesen werden, was sie medienarchäologisch ist: eine Wachstafel, ein flüchtiges Speichermedium.

Und so kann keine "Seelenreise zu Friedrich Kittler", sondern nur *mit* seinen alphabetischen Schriften, seinen elektronischen Schaltplänen, seinen computativen Quellcodes stattfinden.

[Der Begriff der "Geistervorlesung" - obgleich die Situation einer Online-Vorlesung vor leerem Hörsaal gegenüber der YouTube-Livestream Videokamera - war weniger medienspiritistisch gemeint, sondern eine Anlehnung an den Begriff der so genannten "Geisterspiele" im Fußball, wo das Spiel trotz allgemeinem Lockdown vor leeren Rängen als Bundesliga fortgesetzt wurde. Dies war nicht nur eine Missachtung des Publikums, sondern eine Absage an die Ontologie der Realpräsenz.]

405 W. E., *Geistervorlesung*. Techniknahe Analyse in Zeiten der Pandemie, hrsg. v. Thomas Fecker & David Friedrich, Glückstadt (vwh Verlag) 2021 (Reihe *Medientheorien*)

406 Elektronische Nachricht Teresa Minn, 9. September 2021

Dies wirft die Frage nach der Notwendigkeit von Realpräsenz auf, welche auch der Tod eines Autors hinterlässt. Was bedeutet die Transformation des lebendigen *lógos* in tote Buchstaben? Schon hier liegt ein kulturtechnischer Trick, nämlich der Effekt des Vokalalphabets, durch Einfügung expliziter Vokalzeichen die Stimmlichkeit selbst phonographisch ins Aufschreibesystem zu verlagern und damit allen Logo-zentrismus - und die mit ihm verbundene Präsenzmetaphysik - buchstäblich techno-logisch zu hintergehen.⁴⁰⁷

An die Stelle von Stimmenhalluzinationen und die vokalphabetische Schrift aber ist längst der elektrotechnisch implementierte, und damit selbständig gewordene alphanumerische Code getreten. Was auch immer sich am Computerterminal zu sehen respektive zu lesen oder auch zu hören gibt, ist eine Funktion dieser Matrix. Dieser Datenschleier stellt die aktuelle Variante des pythagoreischen Vorhangs dar. Was hier durch "tönt" (*per-sonare*), ist keine korporeale, sondern gesampelte "Persona": eine Maske.

Begriffe wie "Archive des Lebens" verführen zum prosopopöetischen Missverständnis von Erinnerung und Toten"masken" sowie technischen Speichern.

In der Tat liegt der radikalen Medienarchäologie dezidiert daran, alle spiritistischen Assoziationen aus der harten Lage der digitalisierten Kommunikation auszutreiben. Entgegen einer landläufigen Meinung geht es mit der kleinsten Informationseinheit des "Digitalen", dem Bit, wie es in symbolischer Verfehlung meist nicht als zwei Stromspannungen, sondern als "0 / 1" angeschrieben wird, gerade nicht um An- und Abwesenheit, sondern schlicht um eine im kybernetischen Sinne hinreichende Unterscheidung, die für den Binärcomputer alle möglichen alternativen Formen - auch jenseits der Elektronik - annehmen kann.

Auch Friedrich Kittlers intellektuelle Präsenz ist keine Frage von An- und Abwesenheit, sondern der Konkretisierung seines Intellekts. In Form der symbolischen Ordnung von Signal- und Zeichenketten, also von Typoskripten, technischen Aufzeichnungen und Schaltkreisen ist er radikal anwesend und negentropisch nicht tot. Als realer Körper ist er längst der physikalischen Entropie anheimgegeben.

Um das prosopopöetische Phantom aus dem Gedenken an "Kittler" loszuwerden, also der unmögliche Versuch, etwas Lebloses zu verlebendigen, bedarf es allerdings einer antihermeneutischen Geisteraustreibung. Wir wollen daher nicht länger von "Friedrich Kittler"

407 Hier ganz im Sinne von Walter Ong, *Oralität und Literalität. Die Technologisierung des Wortes*, Opladen (Westdt. Verl.) 1987

als Eigennamen reden, sondern von einer archivischen Konstellation unter der Inventarnummer "Nachlass Kittler".⁴⁰⁸

Und genau dieser NL-Kittler ist - mit innovativen Projekten wie dem "Indexer" zur automatisierten Durchforstung der digitalen Schriftanteile - vom Subjekt zum Objekt von Medienwissenschaft geworden. Selbst von jenseits des Grabes ist "Kittler" hier weiterhin für Medienwissen produktiv - aber gerade nicht als biographisches Subjekt oder dessen Halluzination von Seiten der Nachlebenden.

Jede signaltechnische, und / oder digitale Form des aufgezeichneten "Geistes" / *lógos* namens "Kittler" - ob nun als Ton, Bild, Stimme oder Text - ist körperlos, und damit nicht mehr *embodied mind*. Diese Einsicht resoniert aus den Texten selbst, aus denen ich eine Stelle zitiere und zugleich sanft modifiziere: "Blendwerk werden die Sinne und der Sinn", wenn etwa in Ton- und Videoaufzeichnungen die Stimme und das Antlitz Kittlers wahrgenommen wird, statt Signale im Sinne des Nyquist / Shannon Abtast-Theorems. Humane Kognition tappt hier in die Fallen der Gestaltwahrnehmung. "In den Computern" - wie den Texten - "selber dagegen ist alles Zahl" respektive Buchstabe: "bild-, ton- und wortlose Quantität. Und wenn die Verkabelung bislang getrennter Datenflüsse alle auf eine digital standardisierte Zahlenfolge bringt," - wie es auch jede Archivierung eines Nachlasses und eine Werkausgabe logistisch leistet - "kann jedes Medium in jedes andere übergehen. Mit Zahlen" - und Buchstaben - "ist nichts unmöglich. Modulation, Transformation, Synchronisation, Verzögerung, Speicherung, Umtastung, Scrambling, Scanning, Mapping - ein totaler Medienverbund auf Digitalbasis" - wie zuvor bereits auf alphabetischer Basis in der Gutenberg-Galaxis - "wird den Begriff Medium selber kassieren" - und damit nebenbei auch den spiritistischen Geist einer Séance. "Statt Techniken an Leute anzuschließen," - die nicht mehr unter uns sind - "läuft das absolute Wissen in Endlosschleife."⁴⁰⁹

In einer solchen typographisch vorliegenden Aussage, also einer alphabetischen Anordnung als Funktion von Schreibmaschinentastaturen oder Textverarbeitungsprogrammen, ist ein Zitat aus dem Gesamtwerk, sowie der bibliographisch nachgewiesene Verfassernamen Friedrich Kittler, nur noch ein gleichrangiger Buchstabenstring unter anderen. Durch Markov-Ketten läßt sich vielmehr die Shannon-Entropie von Kittler-Texten bemessen, berechnen und bewerten. Kittlers "Geist" wird in Konsequenz solcher Aussagen in (s)einen *Technológos* überführt.

408 Siehe W. E., Austreibung des Eigennamens aus dem Nachlass "Kittler". Vom Subjekt zum Objekt von Medienarchäologie, demnächst in: Jens Schröter / Till Heilmann (Hg.), 1985 / 86, xxx

409 Friedrich Kittler, Grammaphon, Film, Typewriter, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 7 f.

Wir wollen also den Erinnerungs-Kittler im Privaten belassen, denn was der Welt gegenwärtig unter der Rubrik "Kittler" widerfährt, ist ein symboltechnisches Gedächtnis, eine Bibliothek aus Buchstaben, ein Medienmuseum als Ton- und Bildaufzeichnungen, und ein Archiv aus Bits.

[Der typographisch abtrahierte Text-Kittler und seine digitalen AV-Aufzeichnungen sind mit dem biologischen Kittler-Körper durch jene Übergangsphase verbunden, in denen der Sterbende im Universitätsklinikum Charité zu Berlin im Oktober 2011 durch Kabel und Sensoren mit Mess- und Aufzeichnungsgeräten der Intensivmedizin gekoppelt war. Mensch und Maschine sind damit aus kybernetischer Sicht bereits zu einem System verschaltet, das den ontologischen Unterschied von Leben und Tod längst aufhebt und den *bios* selbst zur Signalfunktion und ihrer Aufzeichnungen umdeutet. Angesichts solcher Kardiographen und weiterer Apparaturen gehört zu den notorisch überlieferten letzten Worten des Aufschreibesysteme-Kittlers: "Alle Geräte abschalten."]

[Erneut aber ist damit die Gegenfrage aufgerufen, inwiefern symbolisch kodiertes Wissen originär mit seinen konkreten und damit idiosynkratischen *Verkörperungen* verleimt ist. Damit zurück zur *Geistervorlesung*, zentrale Frage zum Format der Vorlesung: inwiefern hängt die Wesensform der Universität an der *verkörperten* Lehre und Forschung? Seit den Corona-Lockdowns des Universitätslebens, und seit dem Verkauf der akademischen Seele an Videokonferenzformate wie Zoom, ist diese Frage aufgeworfen. Mit ihr verbunden ist eine noch grundlegendere (In-)Fragestellung: Wie ist der *lógos* mit der Materie verwunden?]

... vielmehr zur Sache (*medias in res*)

Das Anliegen der im hiesigen Saal 6 realisierten künstlerischen Inszenierung ist eine ausdrückliche "[...] Andacht, in der sich die Menschen wiederbegegnen, die Kittlers Leben, seinem Werk oder seinen Gedanken nahestanden, die in Form von Nachrufen, Teilnahmen an Verabschiedungsritualen, Beiträgen zu Symposien ein Teil der Gedenkkultur und des Weiterlebens von Friedrich Kittler sind" (Einladungsschreiben BFS).

[Andacht? Nein, vielmehr Symposien: im ursprünglichen Wortsinn, welcher - im Unterschied zum blossen "Kolloquium" - der Softwarifizierung der Universität unter Zoom widersteht. Im altgriechischen Wortsinn meint "Symposium" den kreisenden Weinkelch, eine nicht digital verschaltbare Teilhabe einer Wissensgemeinschaft.]

In einer dermassen erstickenden Mystik "lebt" Kittler nicht weiter. Dem "nativen", Friedrich Kittler wollen wir vielmehr dadurch Respekt erweisen, dass wir seinen realkörperlichen Tod anerkennen und damit in Kauf

nehmen, was sich *nicht* fortschreibt, weil ein bestimmtes Wissen an den *embodied mind* gekoppelt ist. Stattdessen gilt es den Auftrag zu Wissenstradition (oder gerne auch -Übertragung) zu erfüllen, *selbständig weiterzudenken*. Insofern ist die Praxis "fortgeführter Theoriebildung" (Einladungsschreiben) die einzig angemessene Form des Denkens (anstatt *Gedenkens*) nicht *an*, sondern *mit* Kittler.

An die Stelle der inhaltsleeren Begründung eines Gedenkens durch den "10. Todestag" tritt damit besser ein an der Sache orientiertes Gedenken, etwa die fortlaufende Auseinandersetzung einer These, die weltweit mit den Namen Friedrich Kittler verbunden wird: "Es gibt keine Software". Überlebt die verstorbene neuronale Wetware namens Kittler nun als alphabetischer und alphanumerischer Code? Oder ist angesichts der weitgehenden Standardisierung von Hardware und der Entwicklung künstlicher neuronaler Netze diese These der größte Irrtum des Medienwissen-Kittler?

Am 21. September 2021 widmete sich ein Online-Vortrag von Mark C. Marino (University of Southern California Dornsife) in der Digital Humanities-Reihe der German Studies (DHLunch@GS*) an der University of Texas in Austin den "Critical Code Studies: Reading code by the philosopher who said there is none, Friedrich Kittler". Erhellend ist das der Ankündigung beigegefügte Poster, auf dem ein aus Nullen und Einsen komponiertes s/w-Portrait Friedrich Kittlers zu sehen ist:

Fig.: Kittler-0-1.png

Tatsächlich aber kann ein Computer solche Zahlenketten nicht sehen, nicht einmal im Symbolischen lesen. Im strengen Sinne des "No Software"-Theorem handelt es sich bei jedem digitalen Abbild Kittlers vielmehr um Stromspannungen, die plausibler als Oszillogramm oder in Spektralanalyse darzustellen wäre. Das Bild des Menschen verschwände damit drastisch wie eine Zeichnung im Sand am Meeresstrand, worauf Foucault am Ende seiner *Ordnung der Dinge* so drastisch hinwies. Viel konkreter aber geht dieses Menschenbild im rechnenden Silizium, dem Sand der Halbleitertechnik, auf. Das wäre nun wirklich eine Austreibung der Subjekthalluzinationen aus den Zeichenketten namens KITTLER.

[Der *Techno/ógos*-Hypothese zufolge ist Software nicht länger lediglich eine symbolische Ordnung, die der realen Materie aufgezwungen wird. Die Tatsache aber, dass sich reale Materie und Energie überhaupt dahingegen verfügen lassen, verweist auf den Appell von "Software" in der Hardware selbst, sobald diese wissenstechnisch angeeignet wird. Hardware ist der Software nicht vorgängig, sondern gleichursprünglich mit ihr verwunden gleich der Doppel-Helix von Watson und Cricks. In ihrer technischen, wider-natürlichen Adressierung durch Software werden Materie und Energie nicht schlicht im Sinne der Digitalisierung

funktionalisiert, sondern "abduktiv" (Peirce) zugleich ihr Eigenwissen als (*a*)*lógos* entlockt.

Die Verwicklung von *lógos* und Materie, von Soft- und Hardware, von Code und Materialität (aktuelle Ausstellung *Extended Reality* in der Aula / Medientheater der HU, September 2021) ruft in letzter Konsequenz die altvertraute Frage nach dem Verhältnis von "Geist" und "Körper", von "Leben" (kontinuierliche) und "Tod" (symbolische Ordnung) wieder auf und steht zur Neuverhandlung an - bis hin zur Infragestellung, dass diese Dichotomie vom Ansatz her schon verfehlt sein mag, wie es Alan Turing in seiner letztendlichen Wendung hin zur Morphogenese geahnt hat.

[Giuseppe Longo schreibt in seinem (16. Januar 2018) datierten "Brief an Alan Turing": "Here, in contrast to your discrete-state machine, you grasp the role of the continuum, of the interplay between non-linear dynamics and physical measurement, which is always an interval, always approximate."⁴¹⁰]

Wie aber wollen wir mit solchen Wendungen umgehen - vor dem Hintergrund - respektive der nachträglichen Unterstellung - eines kohärenten Intellekts, der diese Verzweigungen in sich aufhebt, oder als radikale Pluralisierung der Text"autorschaft", etwa den Medien-Kittler vs. den Griechenland-Kittler? Als Text (respektive Software) *ist* Kittler Maschine, nicht Mensch. Ineins fallen beide Lagen mit Turings Gedankenexperiment von 1936, wo er den mit Bleistift und Radiergummi auf Papier rechnenden Menschen als - in dieser Kopplung - Maschinenzustand selbst beschreibt. Die "discrete state machine" ist hierbei eine Funktion des aus dem Mathematikunterricht vertrauten karierten Rechenpapiers selbst.

Giuseppe Longos "Letter to Turing" kämpft - analog zu den hiesigen Kittler-Séancen - gleich eingangs mit den Weisen, solche Texte zu lesen. Sofort stellt sich das Phantom des Subjekts ein, welches die medienarchäologische Distanz als buchstäbliches "distant reading" auszutreiben sucht: "Even in your scientific writings your presence as a person is very strong, which is unusual for a mathematician. The traces of your personal life and your dramas extend beyond the limits of your own personal circumstances to concern us all [...]" (ebd.).

Kittlers Gretchenfrage nach dem Verhältnis von Soft- und Hardware verschiebt sich damit metonymisch (mit der Symbolkette des Namens-KITTLER als symbolischem Scharnier) zu dem von Schriftnachlass und lebendigem Intellekt - unter zeitverkehrten Vorzeichen. Denn ein schriftlicher Nachlass lässt sich dem toten Körper nicht mehr eingeben.

410 Giuseppe Longo, Letter to Alan Turing, in: Theory, Culture & Society, Themenheft "Transversal Posthumanities" (M. Fuller, R. Braidotti, eds.), 2018; DOI: 10.1177/0263276418769733

Unterdessen hat der Online-Ausnahmezustand der Universität und der akademischen Gemeinschaft in Zeiten pandemiebedingten Lockdowns die Beteiligten bereits in ein tele-kommunikatives Verhältnis gesetzt, das dem der Lektüren eines Nachlasses insofern gleicht, als dass nur noch über kodierte, digitalisierte Signale kommuniziert wird. Halluziniert der Archivbenutzer noch zwischen den Zeilen der Schriftstücke das lebendige Antlitz, wird das über Videokonferenz-Software übertragene Digitalisat des Gegenübers zum Bild. Erfolgreich tarnt sich hier die symbolische (komputative) Ordnung hinter dem Imaginären, wie es Menschen von Kino und Fernsehen her kannten. Tatsächlich aber dissimuliert sich hier der Tod hinter dem Vorschein "lebendiger" Erscheinungen auf dem Bildschirm.

Um an dieser Stelle nicht poetischen oder metaphysischen Exkursen zu verfallen, tut erneut die radikal medienarchäologische "Erdung" solcher Verhältnisse gut. Was in solchermaßen hochtechnischen Praktiken zur Verhandlung steht, ist die Frage nach der Verwicklung von "kontinuierlich" und "diskret" in der Signal- und / oder Datenverarbeitung. Philosophische oder phänomenologische Fragen von Leben und Tod werden hier konkret fassbar.

Was verlorengelassen ist, ist der Kontakt - der in Zeiten der Pandemie als Risiko erfahren wurde. In Kommunikation "at a distance" - also Telekommunikation - "[w]e would lose, purely and simply, our flesh"⁴¹¹.

[- im Unterschied zur Ästhetik des Analogcomputers, der im Zuge des Quantencomputing derzeit wieder eine Renaissance erfährt und durch Bernd Ulmanns start-up Firma "Anabrid" in Form des Lerncomputers THE ANALOG THINK (das ebenso "denkt", als THINK) nun beworben wird.]

P.S. KI(ttler)?

Den größten Respekt gegenüber Friedrich Kittler erweisen wir ihm zu seinem 10. Todestag darin, dass wir zuallererst anerkennen, dass sein Tod eine Differenz macht. Mit dem Toten können wir kein Gespräch mehr führen, sondern vielmehr in einen symbolisch kodierten Dialog(os) treten - kein Symposium mehr (keine gemeinsamen Spirituosen, um auch diese Form der "Geisterbeschwörung" anzusprechen). Der Nachlass bleibt lückenhaft und Rauschen-anfällig wie antike epigraphische Inschriften. Im Sinne der genannten Experimentalanordnung mag die nicht-prosopopietische Anerkennung Kittlers als Nachlass auf die Spitze getrieben werden, wenn Kittler als dialogfähige Künstliche Intelligenz als die neuronal vernetzte Summe seiner Texte und Schaltungen wieder einkehrt. Das in diesen Séancen praktizierte Orakel eskaliert mit PYTHIA:

411 Giorgio Agamben, A Philosophy of Contact, *online*
<https://illwill.com/philosophy-of-contact> (2021)

dies nämlich ist der Name für "the first ancient text restoration model that recovers missing characters from a damaged text input using deep neural networks" anhand eines digitalisierten Korpus altgriechischer Inschriften.⁴¹²

Doch dies ist nur scheinbar eine Rückkehr nach Hellas, sondern eine mathematische Rekursion. Sinnbildlich steht dafür der maschinale, algorithmische (mithin radikal medienarchäologische) Blick auf Kittlers Bildnis.

Das Portrait Kittlers, in visueller Poesie typographisch aus Nullen und Einsen in Grauwerten nach der Vorlage einer Fotografie transkribiert, ist ein konventioneller Ausdruck des Code-Kittler. Die Botschaft solcher Computergraphik ist noch anthropozentrisch, am Bild des Menschen orientiert:

Fig. Kittler-0-1.png = Poster zum Vortrag Marino

Dem gegenüber steht sinnbildlich das genuin archivbasierte KI-generierte "Portrait", das aus Dokumenten "erlernt" wird, nicht aber ein gelebtes Leben zu imitieren beansprucht. Von einem Generative Adversarial Network wurde *Das Portrait des Edmond de Belamy* auf Basis einer Datenbank von 15.000 digitalisierten kunsthistorischen Portraits erzeugt und im Oktober 2018 im Auktionshaus Christies finanziell höchst erfolgreich und medienepistemische folgenreich versteigert.⁴¹³ Signiert wurde das Belamy-Portrait unten im Bild - jedoch nicht mit dem Namen des Künstlerkollektivs Obvious, sondern mit einer Teilformel des Algorithmus, mit dem das Werk programmiert wurde:

Fig. "Das Portrait des Edmond de Belamy"⁴¹⁴

Und damit zurück zu Joulia Strauss' Sirenenkittler. Die zarten Farne, die sich um den Sockel der Skulptur ranken, erinnert an die einzige Stelle, wo in Kittlers *Eros*-Band die verbale Argumentation in expliziten Computerquellcode wechselt, um anhand von Farnen das mathematische Modell der rekursiven Iteration zu demonstrieren.

412 Yannis Assael / Thea Sommerschild / Jonathan Prag, Restoring ancient text using deep learning: a case study on Greek epigraphy, in: Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP), 2019, online: arXiv:1910.06262, "submitted 14 Oct 2019", Abruf 13. September 2021, "Abstract"

413 Siehe <https://obvious-art.com>

414 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c1/Edmond_de_Belamy.png/1200px-Edmond_de_Belamy.png

In diesem Sinne ist auch das Gedächtnisbild des "mittleren", die buchstäblich Medienwissenschaft angehende Kittler längst Techno $\acute{\log}$ os geworden. Das "Deep" im Machine Learning bezieht sich auf prozessierende Zwischenlagen, nicht mehr auf Hermeneutik - eine endgültige Austreibung des Geistes (von Seiten des Techno $\acute{\log}$ os) aus den kalendarisch wiederkehrenden Kittler-Séancen zugunsten von "Kittler-Sciences"⁴¹⁵.

Radikal medienarchäologische Erdung von „Künstlicher Intelligenz“:

DER TECHNO $\acute{\log}$ OS KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Eine andauernde Aufgabe von Medienwissenschaft bleibt es, Technologien durchschaubar zu halten. Gegenüber einer gewissen Metaphysik im aktuellen "unexplainable AI"-Diskurs heisst dies, die konkreten Szenen des "deep" *machine learning* medienarchäologisch zu "erden", in beharrlicher Mikro- und Strukturanalyse.

Techniknahe Antworten auf die Metaphysik von „Deep“ Machine Learning

Die Hardwarevergessenheit in der aktuellen Diskussionen um Künstliche Intelligenz und Machine Learning, und die damit einhergehenden Ästhetik einer letztendlichen „Humanisierung“ der Maschine, stellen eine Herausforderung an das Selbstverständnis techniknaher Medienwissenschaft dar. Sie antwortet darauf durch eine kritische „Erdung“ gewisser Mythologeme der KI, durch eine dezidiert medienepistemologische Pointierung und technologische Grundierung des Diskurses. Damit stellt sich die medienarchäologische Gretchenfrage nach dem Verhältnis symbolischer Operationen, wie sie die mächtige mathematische Modellierung neuronaler Netze durch Matrizen und Vektorfelder darstellen, zu den materiellen Kontingenzen ihrer tatsächlichen Eigenlogik, ihres Techno $\acute{\log}$ os.

Die sogenannte „künstliche“ Intelligenz“, obgleich schon im Begriff als Modell und als technisches Artefakt benannt, wird – so Bernhard Dotzler – „selten bis gar nicht auf dieser Ebene ihrer elementaren Schalt- und Vernetzungsrealität diskutiert.“ Dotzler plädiert daher dafür, „die um sich greifende Macht maschineller Intelligenzen auf dieser elementaren Ebene ernst genug zu nehmen, um sie der ihr gemäßen Kritik zu unterziehen“⁴¹⁶. Dotzler identifiziert es als eine grundsätzliche KI-Verkennung „[d]ass sie betrachtet wird, als wäre sie auf den Menschen

415 Unter Bezug auf den Untertitel von Sale / Salisbury (Hg.) 2015

416 Bernhard Dotzler, im "Feuilleton" der Süddeutschen Zeitung vom 25. Juni 2019, 11

hin orientiert. Begreift man KI als die Entwicklung von Systemen, die ‚wie Menschen‘ denken oder auch nur „wie Menschen“ handeln, vollzieht man schon deren Personifizierung“, und: „Um die ‚Macht der Computer‘, wie der Informatiker Joseph Weizenbaum einst titelte, im rechten Licht zu sehen, muss man jede solche Personifizierung vermeiden.“ Im Sinne einer re-aktualisierten Kybernetik gilt: „Gerade in der geforderten Rückbesinnung auf die Gründerjahre der KI wäre also wieder anzuknüpfen an ihre Problematisierung auf der Ebene der aus dem Blick geratenen Automaten-Studien“, die „[i]n ihrer hochgradigen Vernetztheit und durch die Autonomisierung ihrer Mikroentscheidungen“ den Anthropozentrismus längst überwunden hatten – „als Entscheidungen von Maschinen für Maschinen“ (Dotzler ebd.).

Was aber heißt es, in Zeiten von Künstlicher Intelligenz *medias in res* zu gehen: Gilt immer noch der kybernetische Primat der „Black Box“, demzufolge es durch die Fokussierung auf In- und Output hinsichtlich der Isomorphie keinen wesentlichen Unterschied macht, ob ein Signal durch eine Person, oder eine Maschine läuft? Wird der Prozeß vom gleichen *Techno/ógos* durchwaltet?

Im Unterschied zur trivialen (Schreib-)Maschine, die einem gegebenen Input immerfort dergleichen Output zuweist, produzieren die von W. Ross Ashby als epistemologisches „carpentry“-Gerät (Bogost) gebauten, von Heinz von Foerster als Nicht-Triviale Maschinen definierten „black boxes“ Outputs, deren Determination im inneren Mechanismus kaum, oder gar nicht mehr vom externen Beobachter nachvollzogen werden kann. Im Inneren der Maschine waltende Verschaltungen erzeugen wechselnde Maschinenzustände – und damit im Sinne Turing jeweils neue Maschinen. Ein interner Zustandsspeicher, dessen Wert sich mit jeder Input-Output-Relation ändert, determiniert den Output gemeinsam mit einem gegebenen Input jeweils neuartig: „Die Geschichte ihrer Operation hinterlässt gewissermaßen Spuren in der Maschine, sodass sie sich zirkulär-kausal mit jeder Operation in eine neue Maschine verwandelt.“⁴¹⁷ Hier taucht jene operative Figur auf, die der (leicht metaphorisierenden) Bezeichnung „Kybernetik“ im Titel der ersten Macy-Konferenzen voranging.

Somit ist es Beobachtern zunehmend nur noch theoretisch, nicht aber effektiv möglich, „eine verlässliche Wertetabelle ihres Verhaltens zu etablieren und dieses Verhalten verlässlich vorherzusagen“ (Fischer ebd.). Ist es gar hinderlich für das Begreifen emergierender Effekte in aktuellen künstlichen neuronalen Netzen von Machine Learning, sich primär auf deren Technologie zu konzentrieren – mit Konsequenzen für die Ausrichtung techniknaher Medienwissenschaft? Dergleiche Norbert Wiener, der im Untertitel seiner *Cybernetics* von 1949 diese Äquivalenz formulierte, weist im seinem Folgebuch zugleich auf die Menschen und

417 Thomas Fischer, Kybernetik, in: 274-433 (405)

Maschinen unterscheidenden „particular manifestations under certain concepts“, die „detailed differences“ in der jeweiligen Signalverarbeitung⁴¹⁸ - der ganze Unterschied zwischen dem synaptischen Aufbau des Gehirns und seiner Modellierung in künstlichen neuronalen Netzen. Die Sektion „Menschliche und maschinelle Sinne“ in der neuen Dauerausstellung des Ars Electronica Center in Linz *Understanding Artificial Intelligence* beschreibt im Schlußsatz ihrer Einführung: „Wichtig ist also sich immer wieder den Unterschied zwischen Menschen und Maschinen zu verdeutlichen.“⁴¹⁹ Um buchstäblich beim Digitalen zu bleiben: Nicht das an der Kulturtechnik des menschlichen Handrechnens orientierte maschinelle Rechnen mit zehn Ziffern (etwa noch im Fall des ENIAC), sondern das seit Leibniz und Boole logotechnisch plausiblere binäre Rechensystem hat sich durchgesetzt, etwa in Konrad Zuses programmgesteuertem Relaisrechner Z1 (und folgende). Auch die elektronische Bildübertragung namens Fernsehen folgt nicht, wie anfänglich angedacht, dem Vorbild der Natur - also für jeden Bildpunkt massiv parallel eine eigene Leitung, wie im menschlichen Sehnerv -, sondern realisiert sie durch serielle Bildabtastung über nur eine Leitung.⁴²⁰ Erst in der Desanthropomorphisierung kommt der *Technológos* zu sich - und genau damit unterscheidet sich eine techniknahe *media science* von anthropozentrischen *media studies*.

Handelt es sich beim „Deep“ Machine Learning um eine Eskalation kybernetischen Denkens und der damit verbundenen ersten Welle von „KI“, oder um eine neue Qualität? Und im engeren Sinne gefragt: Emergiert hier ein neuer Medienbegriff, für den der Algorithmus nicht mehr zentral ist, oder läßt er sich noch in die Sprache der universellen Turingmaschine zurückübersetzen - eine Sprache, die nach wie vor in Begriffen der Informatik erlernt werden kann und soll?

Wo finden KI und das „Deep“ Learning wirklich statt?

Medientheorie sucht Antworten auf die überbordenden Diskursen und Praktiken der sogenannten „Künstlicher Intelligenz“. Einerseits scheinen mit den Text-, Klang- und Bildausgaben des Maschinenlernens die kühnsten Träume einer subjektfernen, je nach Daten(vor)lage selbstlernenden, mithin also wirklich *archäographischen* Maschine in Erfüllung zu gehen. Andererseits ist der Fokus auf technologischen Modellen des menschlichen Gehirns verbunden mit einer

418 Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society* [1950], London (Free Association Books) 1989, 17

419 Gelesen Anfang September 2019, im Rahmen des Ars Electronica Festivals 2019 (Thema *Out of the Box - The Midlife Crisis of the Digital Revolution*) in Linz (Österreich), 2. bis 6. September 2019

420 Walter Conrad, *Forscher - Funke - Ingenieure. Aus acht Jahrzehnten drahtloser Nachrichtentechnik*, 2. Aufl. Leipzig (Fachbuchverlag) 1969, 122

Anthropozentrik, die dringend nach medienarchäologischer Entzauberung ruft. Zwar lernen Nachbildungen von biologischen Nervensystemen effizienter als herkömmliche Modelle maschinellen Lernens, betont eine weitere Tafel in der Linzer Ausstellung *Understanding Artificial Intelligence*, und diese werden nebenbei, unter umgekehrten Vorzeichen, jenseits des klassischen oszillographischen Lügendetektors zu neuen Formen der algorithmischen Auslesbarkeit neuronaler Signalverarbeitung im Hirn führen. Doch demgegenüber erinnert Medienarchäologie (gerne auch mit Helmar Franks „kybernetischer Pädagogik“) an andere, genuin techno-logische Begriffe des Lernens. „Die Existenz von intelligenten Maschinen wird den Menschen zeigen, daß er nicht das einzige intelligente Wesen ist.“⁴²¹ So hat sich gerade die „Berliner Schule“ von Medienwissenschaft gegenüber McLuhans anthropozentrischer Definition von Medien als „Ausweitungen des Menschen“ emanzipiert.

Medienarchäologie konzentriert sich weniger auf die durch Menschen als Phänomene wahrgenommenen Effekte von von *machine learning* und die damit einhergehende Humanisierung der Maschine, sondern deren Möglichkeitsbedingung: operative Diagramme. Gemeint sind damit die konkreten technische Verdrahtungen künstlicher „neuronaler“ Netze in ihrer Differenz zu kognitiven Metaphern des menschlichen Hirns. Dessen wirklicher Elektrochemie kommt eine konkrete elektronische Realisierung rekursiver Netze, wie sie Steinbuchs „Lernmatrix“ oder Rojas‘ „Implementierung des Hopfield-Netzes“ beschreiben⁴²² und aus elektromagnetischen Relais oder Flipflops, Operationsverstärkern und Widerständen besteht, in seinem Zeitverhalten und seiner Entropie womöglich näher als das abstrakte Modell. Brechen in diesem Zusammenhang abstrakter *lógos* – das Modell des Denkens – und dessen konkrete *techné* – also dessen materielle Existenzweise – auseinander? Es geht hier nicht schlicht um technische Fragen der Implementierung vorgängiger neuronaler Modelle, sondern darum, ob solche Modelle nicht immer schon *als* technische Wirklichkeit gedacht werden wollen. Der Modellentwurf eines „neuronalen Netzes“ unterscheidet sich bisweilen erheblich vom tatsächlich gedruckten Schaltkreis und der Anordnung seiner technischen Elemente. Damit stellt sich die medienarchäologische Gretchenfrage nach dem Verhältnis symbolischer Operationen, wie sie die mächtige mathematische Modellierung neuronaler Netze durch Matrizen und Vektorfelder darstellen, zu den Kontingenzen und Emergenzen ihres tatsächlichen *Technológos*. So wird etwa der Analogcomputer als transitive Rechenoperation, also als aus der Materie selbst entwickelter *lógos*, wiederentdeckt.

421 James R. Slagle, Einführung in die heuristische Programmierung, München (Verl. Moderne Industrie) 1972, 215

422 Raúl Rojas, Theorie der neuronalen Netze: eine systematische Einführung, Berlin et al. (Springer) 1993, Kap. 13.3, 313 ff.

Leistungsfähige neuronale Netze im Kontext des Machine Learning (etwa Hopfield-Netze) zeichnen sich durch technische Äquivalenz zur menschlichen Erinnerungsfähigkeit aus. Netze mit „Erinnerung“, wie sie Rojas tatsächlich in Anführungszeichen setzt⁴²³, bedürfen der Rekursion im zeitlichen Sinne, d. h. Der zirkulären Wiedereinspeisung ihrer Resultate. „Die Zyklen in diesen Netzen ermöglichen es, Signale für eine bestimmte Zeit festzuhalten, um sie wieder verwenden zu können“ (ibid.) - dies ist der computertechnisch vertraute dynamische Verzögerungsspeicher. Der medienepistemologische Clou liegt hier darin, daß damit „Speicherung in reine Datenübertragung verwandelt“⁴²⁴ wird. Was sich in symbolischer Zeit-Rechnung als das Intervall zwischen dem Zeitpunkt t und dem Zeitpunkt $t + 1$ „formulieren“ läßt, macht in den diversen technischen Implementierungen von *delay lines* - von der akustischen Ultraschall-Verzögerungsleitung bis hin zum Eimerkettenspeicher - realzeitliche und physikalische (etwa außertemperaturabhängige) Unterschiede.

„Deep“ Learning, so insistiert Medienarchäologie, ist keine Datenzauberei, sondern läßt sich in konkreten technologischen Szenarien identifizieren: als ein nach wie vor symbolisches und technisches, nicht metaphysisches Regime. Da ist zum Einen die kritische Medienphilologie von Quellcode: Bevor neuronale Netze, je nach Datenlage, emergente Phänomene zeitigen, werden sie zunächst einmal, also *en arché*, konkret vor-programmiert. Die medienarchäologische Kunst liegt darin, extrem reduzierte Beispiele solcher Programme ausfindig zu machen und darin dann die im epistemischen, also erkenntnisleitenden Sinne entscheidenden Stellen zu identifizieren.⁴²⁵ Sodann stellt sich die Frage, was geschieht, wenn dieser *lógos* auf konkrete Materie trifft, also elektrotechnisch (oder auch ganz anders) real implementiert wird. Das Konzept der „Verkörperung“ des *lógos* in (und als) Maschinen bezieht sich u. a. Auf die Implementierung eines Programms im Computer, und geht dabei über den traditionellen symbolverarbeitenden KI-Ansatz hinaus, „der sich als entkörperlich charakterisieren ließe“⁴²⁶, insofern er sich primär als mathematisches Modell versteht.

Die Hardware der KI: Computergraphik und *transputing*

Machine Learning ist nicht schlicht eine Funktion von *big data* und deren Programmierung in künstlichen neuronalen Netzen. Lev Manovich reflektiert - gut medienarchäologisch - gegenüber der Fokussierung auf Algorithmen (die Mathematisierung der Computeranalyse) auch deren technische Bedingung mit: „If we are talking about research methods and

423 Rojas 1993: 44

424 Rojas 1993: 9

425 Etwa das BASIC-Programm von J. C. Sprott, *Artificial Neural Net Attractors*, in: *Comput. & Graphics* 22, 143-149 (1998) = EXCERPTS-RESEARCH

426 Elektronische Kommunikation Jin Hyun Kim (Berlin), Mai 2019

techniques, the developments in computer hardware in the 2000s, including the increasing CPU speed and RAM size, and the use of GPUs and computing clusters, were probably more important than availability of larger data sets.“⁴²⁷

In diesem Zusammenhang erweist sich die privilegierte Nähe computergraphischer Bildprozessierung und den Maschinen von „deep learning“, die im Paradigma massiver Parallelität in der Daten- und Signalverarbeitung liegt, nicht bloß als funktionale Analogie, sondern verdient als medienepistemischer Forschungsgegenstand eigenen Rechts Anerkennung. Ende der 1980er Jahre war der gemeinsam einst mit Perohelion in Cambridge prototypisch entwickelte und mit einer eigenen Programmiersprache (Ockham) versehene Atari ATW-800 Rechner, der Transputer⁴²⁸, der letzte Versuch einer eigenständigen europäischen Computerentwicklung. Der Transputer ist nicht schlicht ein „dead medium“ im Sinne einer technologischen Sackgasse, sondern im medienarchäologischen Verständnis der erste Anlauf einer Parallelrechenarchitektur, deren Kehrwende von den elektrophysikalischen Grenzen getriggert wurde, an die Prozessoren mit Steigerung ihrer Taktraten bis 4,5 GHz geraten, weil dann die „binären“ Signalflanken implodieren. Die Abwendung von immer mehr Bus-Leitungen in CPU-Prozessoren liegt in der damit verbundenen Ausbremsung serieller Architekturen begründet. Wie einst die zeitkritischen Probleme der Berechnung der konventionellen Bombenzündung einer Wasserstoffbombe die Hinwendung zur von Neumann-Architektur von *computing* erzwang, ist es im Falle des ATW-800 ein konventioneller von Neumann-Computer (ein Atari ST), der das eigentliche Transputer-Cluster als Root-Computer bootet. Was seinerzeit vornehmlich für computergraphische Zwecke wie dem photorealistischen Ray Tracing entwickelt wurde (Befehl „trace“), aber im Rendering noch als zeitintensiv erfahren wurde, kommt nun in den GPUs für Echtzeit-Interaktion in Computerspielen in Nvidias Streaming-Plattform Geforce Now zum Einsatz.⁴²⁹ Damit verliert der ATW-800 seine Obsoleszenz; was damals an den mit der realen Implementierung verbundenen Friktionen zwischen symbolischer und realer Maschine scheiterte, lebt als Diagramm massiver Parallelität wieder auf. Technische Historizität scheint allein im Unterschied seiner beliebig um Bausteine erweiterbarer *multi purpose*-Transputerprozessoren mit jeweils 1 MB RAM (mit jeweils

427 Lev Manovich, *The Science of Culture? Social Computing, Digital Humanities and Cultural Analytics*, *online*; Abruf 1. September 2015

428 Dazu der Vortrag zur Wiederinstandsetzung eines Transputers durch Marius Groth, im Signallabor des Instituts für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin, 17. September 2019

429 Achim Killer, Ray-Tracing-Technik. Fotorealistische Computergrafik in Echtzeit, 23. März 2019, in: Deutschlandfunk, Sendeplatz "Computer und Kommunikation", https://www.deutschlandfunk.de/ray-tracing-technik-fotorealistische-computergrafik-in.684.de.html?dram:article_id=444362, Abruf: 17. September 2019

nur vier „links“ in der *connection machine*) gegenüber den hochspezialisierten Kernels in aktuellen Graphic Processing Units auf.

Künstliche neuronale Netze sind oftmals *in* respektive *als* Graphical Processing Units (GPUs) realisiert, bevor sie nun in eigene *special purpose* Architekturen übergehen. Mit Blick auf die konkrete technische Realisierung tritt eine bemerkenswerte Wesensverwandtschaft zwischen den (Ein-)Bildungen (dem *imaging*) der Computergraphik (etwa für Computerspiele) und Machine Learning zutage, die in der massiven Parallelverarbeitung ihrer Daten begründet liegt. Als konsequente Symbolverarbeitung in der Zeit und als Koexistenz von Elementen im Raum hat Gotthold Ephraim Lessing 1766 in seinem Traktat *Laokoon* Poesie und Malerei ausdifferenziert. Ganz unanthropozentrisch wird diese Differenz im Sinne einer genuin technologischen Intelligenz aufgehoben. „CPUs are best at handling single, more complex calculations sequentially, while GPUs are better at handling multiple but simpler calculations in parallel“⁴³⁰ Damit verschiebt sich der Bildinhalt zugunsten der eigentlichen Botschaft von Computergraphik: Matrix- und Vektorrechnungen, die in der nicht-graphischen Berechnung zum Zuge kommen, vor allem im effektiven *machine learning*.

Rekursionen der "Künstlichen Intelligenz"

Eine hard- und softwarefokussierte Quellenkritik von Machine Learning tritt zumeist zurück zugunsten eines rein visuellen, optisch verräumlichten Interface-Verhältnisses zum rechnenden Raum; die Datenmodelle in ihrer techno-logischen, algorithmischen und protokollhaften Natur bleiben damit eine *black box*. Was zählt, ist lediglich die Relationen von Input und Output – eine technikferne Kybernetik. Je mehr der Datenabruf in sogenannter Echtzeit erfolgt, desto mehr macht sich der Übertragungswiderstand des technischen Mediums bemerkbar; der *Technológos* meldet sich nicht mehr zu Wort, sondern ist stillschweigend am Werk. Der Datenspeicher wird nicht – wie vormalige Archive – vom operativen Geschäft der Gegenwart getrennt, sondern in dasselbe integriert. Auch in der Ökonomie (etwa im High Frequency Trading der Finanzwelt) geht das Bestreben in Richtung Reduzierung der Lagerzeit (akkumuliertes Kapital) gen Null.

Rekursiv sind nicht nur die künstlichen neuronalen Netze selbst, sondern auch ihre „historische“ Epistemologie. Die aktuelle Künstliche Intelligenz ist immer schon KI „2.0“; ex- oder implizit ruft sie ihren ersten Anläufe wach, die in die heroische Phase der Kybernetik fallen, verbunden mit Namen wie Warren McCulloch und Norbert Wiener, und mit techno-

430 Gino Baltazar, CPU vs GPU in Machine Learning, <https://www.datascience.com/blog/cpu-gpu-machine-learning> (posted on September 13, 2018), accessed 23 April, 2019

logischen Denkfiguren wie der negativen Rückkopplung. Ist „Deep“ Learning nicht vielmehr die daten- und prozessormächtige Eskalation einer aus der klassischen Kybernetik wohlvertrauten Denkfigur, wie etwa Frank Rosenblatts „Perceptron“, und die Verkabelung des Analogcomputers? „Back-propagation, for networks of neurone-like units [...] repeatedly adjusts the weights of the connections in the network so as to minimize a measure of the difference between the actual output vector of the net and the desired output vector. [...] internal ‚hidden‘ units which are not part of the input or output come to represent important features of the task domain“, im Unterschied zu „earlier, simpler“ - mit medienarchaischer - „methods such as the perceptron-convergence procedure.“⁴³¹

Die Differenz, welche Technik macht

Emergiert in den verschachtelten Schichten des „Deep“ Learnings, zwischen den der rückgekoppelten Ein- und Ausgabe der Daten, ein neues Medium, als Alternative zum klassischen Übertragungskanal in der Nachrichtentechnik? Neuronale Netze sind genau dort leistungsstark, wo sie sich vom Modell des menschlichen Hirns lösen. Dies sei, heißt es am Ende, „not a plausible model of learning in brains“, doch „it is worth looking for more biologically plausible ways of doing gradient descent in neural networks“⁴³² - statt auf eine operative Differenz zwischen Mensch und Maschine (im Sinne von Lickliders „Man-Machine Symbiosis“ von 1960) zu setzen. „Die Analyse von menschlichen und maschinellen Intelligenzleistungen mit Hilfe kognitiver Kategorien unterscheidet sich radikal von der physikalischen Analyse der Prozesse, in denen sie sich realisieren.“⁴³³ Was im abstrakten Modell von neuronalen Erinnerungs- und Lernprozessen eine Information ist, ist elektrotechnisch konkret ein Impuls. Auch Marvin Minskys Modell der SNARC Maschine („being a physical object, and not digital in operation“⁴³⁴), mit der „duration of a pulse and its refractory period“ ist zeitkritisch am Millisekundenbereich für Nervenfeuerung im menschlichen Hirn orientiert, „making the net operate at realistic (neural) speeds“ - doch der „reinforcement process, however“, is „partly mechanical (in the physical sense!)“⁴³⁵.

431 David E. Rumelhart / Geoffrey E. Hinton / Ronald J. Williams, Learning representations by back-propagating errors, in: Nature, vol. 323, 9. Oktober 1986, 533-536 (abstract)

432 Rumelhart / Hinton / Williams 1986: 536

433 Elmar Holenstein, Einführung: Semiotica universalis, in: Roman Jakobson, Semiotik. Ausgewählte Texte 1919-1982, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1992, 9-40 (16)

434 "A neural-analog net with a local reinforcement operator", Kapitel 4/5.2 seiner Dissertation von 1954, Typoskript, 4-33

435 Marvin Lee Minsky, Theory of Neural-Analog Reinforcement Systems and its Application to the Brain-Model Problem, Princeton University, Dept. of Mathematics, 1954, Typoskript 4-38

Medienarchäologie insistiert hier radikal auf einer Epistemologie der Differenz, die Technik macht.

Das Wesen einer techniknahen Medienwissenschaft, in agonaler Anspielung auf die Technikphilosophie Heideggers⁴³⁶, ist eben doch etwas Technisches. Auch „KI“ hat eine Hardware. Wenngleich das Leitbild von „deep learning“ anthropomorphe Kognition verspricht, sind die künstlichen neuronalen Netze höchst anders als das menschliche Hirn in Rechenarchitekturen implementiert.

Machine Learning: Jenseits der Digital Humanities?

Unter dem Stichwort „Humanities of the Digital“ steht im Feld der Digital Humanities eine kritische Reflexion darüber an, wie das „Denken“ der digitalen Technologien überhaupt funktioniert. Dies aber geht über die schlichte Analyse von Algorithmen und Schaltungen hinaus, wie sie derzeit in der KI-Systeme vorliegen, „die nicht mehr mit klar zugänglichen Algorithmen arbeiten, sondern sich zu einem guten Stück selber programmieren bzw. trainiert werden. Sicherlich sind diese Selbstprogrammierungen noch recht primitiv, aber das eigentlich interessante ist, dass hier aus recht primitiven Mitteln komplexe Formen der Mustererkennung entstehen – hier müssten die medienwissenschaftliche Forschung stärker nach dem Zusammenspiel von Daten und Algorithmen fragen.“⁴³⁷

Besonders die techniknahe Medienwissenschaft muß sich den Herausforderungen der KI stellen – und damit die „Digital Humanities“ vielleicht schon überspringen.⁴³⁸ Die Algorithmen der KI und die künstlichen neuronalen Netze laufen zumeist noch auf sehr klassischer Hardware. Stellt nun das Machine Learning (rückdatiert bis in die heroische Phase der Kybernetik) eine originäre Alternative, oder gar einen Bruch mit dem bisherigen algorithmischen Denken dar? Bildet sich mit Begriffen wie „Emergenz“ und „Deep“ Learning eine neo-hermeneutische Lizenz heraus, die konkrete Technologie nicht mehr *en detail* analysieren zu sollen? Das Zusammenspiel von Daten und Algorithmen wird in der Tat neu konfiguriert – auf der Spur eines „Technológos“, der vielleicht mehr ist als eine bloß heuristische Arbeitshypothese.

Verfehlt techniknahe Medienwissenschaft das neue (Un)Wesen von Machine Learning?

⁴³⁶ Martin Heidegger, Die Frage nach der Technik [1949], in: ders., Reden und Aufsätze, 2. Aufl. Pfullingen (Neske) 1959, 13-44

⁴³⁷ Elektronische Kommunikation Arndt Niebisch, 29. September 2019

⁴³⁸ Siehe dazu die aktuelle Ausgabe der Zeitschrift für Medienwissenschaft, 2019, zu "Künstlichen Intelligenzen"

Medienarchäologie sucht die neue Metaphysik von „Deep“ Learning wieder zu erden, und die entscheidenden techno-logischen Operationen ausfindig machen – konzeptuell ebenso wie hardwareseitig. Dieser Versuch ist mit dem Risiko behaftet, die wesentlichen Agenda (im aktiven Sinne) der Künstlichen Intelligenz zu verfehlen. Kommt Medienarchäologie in ihrer techniknahen Insistenz an ihre Grenzen, wenn es um die neuartigen, „emergenten“ Phänomene massendatengetriebener künstlicher Intelligenz geht? Das Kürzel der XAI, das die Frage nach der „explainability“ von Künstlicher Intelligenz aufwirft, fordert die Reichweite medienarchäologischer Analyse heraus. Auch wenn die materielle Verankerung entsprechender Software außer Diskussion steht, ist die Analyse von Mikroprozessoren eine zwar notwendige, aber nicht mehr hinreichende Begründung *backpropagation*-getriebener „Lern“effekte. Sind künstliche neuronale Netze eher software- (in)formiert, in einer signifikanten Verschiebung des *Techno/ógos* materialer Hardwareverdrahtung („no software“ im Sinne Friedrich Kittlers) zu einer metarealen, stochastischen, nicht-symbolischen Intelligenz, deren materielle Verankerung, Infrastrukturen und technische Operationen zum bloßen Vorwand für meta-physische Effekte werden? Es war bereits ganz im kybernetischen und nachrichtentechnischen Sinn⁴³⁹, daß sich das *bit* über die Materialität des Medienkanals erhebt, indem es mit mathematischer Intelligenz dessen energetisches Rauschen nahezu vergessen macht. Das technische *a priori* wird damit von der Rolle des Mitwirkenden (wie Nietzsche es für seine Schreibkugel beschrieben hat) auf eine schlichte Rahmenbedingung reduziert, die zwar entscheidend für das Ereignisfeld ist, aber nicht mehr hinreichend die aus den Datenmengen resultierenden internen Differenzen erklärt. Verstellt der medienarchäologische Blick als *close reading* der technologischen Bedingungen die Erkenntnis von Mustern, die sich erst im *distant reading* einstellen? Ist damit Materie nicht mehr die zentrale Agentur, sondern nur noch die aller Handlung gegenüber indifferente Bühne der Technologie, intransitiv gegenüber den darauf entfaltenen Dramen? Die Minimierung des Rauschens macht die Unabdingbarkeit der materiellen Verankerung umso perfider vergessen; daraus resultiert ein neuer Logozenismus, dem radikale Medienarchäologie die Analyse des *Techno/ógos* entgegensetzt.

Verbunden mit der Diskussion um „Deep“ Machine Learning ist die grundsätzlichere Frage, inwieweit eine techniknahe, Medienanalyse, welche die Aufmerksamkeit unverdrossen auf die Innereien der (kybernetisch unterstellten) „Black Box“ von Technologien und insbesondere *computing* lenkt, noch solche und andere „big data“-

439 In seinem Plädoyer "From Computation to Communication" deklariert Nikola Marincic einen Konzeptwechsel von "Computing machinery" zur "Infrastructure for communication": ders., Computational Models in Architecture. Towards Communication in CAAD. Spectral Characterisation and Modelling with Conjugate Symbolic Domains, Basel (Birkhäuser) 2019, 122 f.

basierte „emergente“ Phänomene („social media“, „ubiquitous computing“, „the cloud“) zu fassen vermag. Während „Analyse“, als epistemologische Folge der Alphabetisierung des *lógos* (McLuhan), gerade auf die einzelnen Grundelemente (etwa das künstliche Neuron) und ihre isolierten Eigenschaften zielt, lassen sich emergente Eigenschaften eines Systems wie etwa das Lernen aus komplexen Datenmengen kaum noch – oder grundsätzlich nicht – darauf zurückführen: eine Herausforderung an das Selbstverständnis und die aktuelle Rolle techniknaher Medienwissenschaft als solcher. Sie muß sich buchstäblich techno-logisch verstehen. Was also ansteht, ist ein Begriff von wirklich *technologischer* Intelligenz – der (Haus-)„Geist“ Georg Wilhelm Friedrich Hegel möge es der hiesigen Medienwissenschaft verzeihen. Tatsächlich ersetzt Medienwissenschaft die Philosophie des Geistes (englisch *mind*) durch den „ghost in the machine“.

Vor allem soll Aufklärung darüber errungen werden, wie entscheidend das Paradigma der künstlichen neuronalen Netze mit dem bisherigen Verständnis von diskretem *computing* und symbolischer Programmierung bricht – oder eben nicht. Mit der Gestaltung künstlicher neuronaler Netze geht tatsächlich ein transalgorithmischer Ansatz, als Alternative zur klassischen imperativen Programmierung, einher. Der dem künstlichen neuronalen Netz vorweg einprogrammierte Lernalgorithmus (als invertierter Helmar Frankscher *machine learner*) überschreitet sich selbst dahingehend, daß er im Machine Learning als Datendurchgang zusätzlich eine Selbstmodifikation resultiert: „Learning algorithms – also known as learners – are algorithms that make other algorithms.“⁴⁴⁰ Ist die Funktionsweise eines künstliches neuronales Netz einmal mathematisch formuliert, kann dafür ein Algorithmus gefunden werden, um sie in die Sprache eines von-Neumann-Rechners zu übersetzen. „Hat man erst einmal das Netz, das ein“ - von der Künstlichen Intelligenz formuliertes - „Problem löst, gefunden, ist es immer möglich, das Rechenverfahren in einem sequentiellen Programm zu codieren und so weit wie möglich, ohne die Beschränkungen des Netzmodells, zu optimieren.“⁴⁴¹

Nach dieser epistemologischen Dramatisierung ist es nun an die Zeit, den Signalereignissen selbst nahe zu kommen. Aber was heißt dies in Zeiten von Künstlicher Intelligenz: die mathematische Modellierung der „hidden layers“ und die „verborgenen“ Programme von „Deep“ Learning, oder die sie ermöglichende Computerelektrotechnik? Es ist diese medientheoretische Frage nach dem Verhältnis von abstraktem *lógos* und materieller *techné*, der sich Medienarchäologie in aller Radikalität, d. h. Zu den logischen und dinglichen Wurzeln gehend, stellt. Die Antworten kommen von Seiten der Technik selbst, bedürfen aber der Stimmen von Medienwissenschaft, um zu verlauten. Lauschen wir dieser Verkündung.

440 Pedro Domingos, *The Master Algorithm*, hier zitiert nach: Ed Finn, *What Algorithms Want. Imagination in the Age of Computing*, Cambridge, Mass. (The MIT Press) 2017, 183

441 Rojas 1993: vii

Vorweg: Bewußtsein "ex machina"

Alan Turing, dem sich das Prinzip der gleichnamigen Maschine als Archteyp des Digitalcomputers verdankt, figuriert - unbesehen seines tatsächlichen Selbstmords Anfang der 1950er Jahre - als Wiedergänger in Ian McEwans Roman *Machines like US*. Damit anthropomorphisiert die literarische Erzählung (neudeutsch "Narrativ") die epistemische Herausforderung namens Turingmaschine, und die Herausforderung des *Techno/ógos* (als "Es") wird verharmlost durch seine prosopopoetische Übersetzung in ein "Er".

Dem zur Seite steht der Film *Ex Machina* von 2015⁴⁴²:

"Der junge Programmierer Caleb, der für den Anbieter der marktbeherrschenden Internet-Suchmaschine Bluebook tätig ist, erhält durch ein firmeninternes Gewinnspiel die Einladung zu einem Treffen mit dem von ihm bewunderten, ebenso reichen wie exzentrischen Firmengründer Nathan. [...] Dort hält sich neben Nathan nur seine junge japanische Gesellschafterin Kyoko auf. Nathan eröffnet dem noch immer überraschten Caleb, dass er auf seinem Anwesen geheime Forschungen über künstliche Intelligenz betreibt und bietet ihm die Möglichkeit zur Mitarbeit an. Caleb soll sein Studienobjekt, den weiblichen Androiden Ava, einem einwöchigen Turing-Test unterziehen, um festzustellen, ob Ava ein Bewusstsein besitzt."⁴⁴³

[Auch zu Beginn des Films *Ich bin dein Mensch* figuriert zunächst ein Ballsaal als "eine Art Showroom des Unternehmens Terrareca: Einige der Menschen, die da plaudern, sind Hologramme. Will man sie anfassen, greift man ins Leere. Andere sind Roboter, dafür gemacht, einsamen Menschen die perfekten Partner*innen zu sein. Alma [...], eine [...] tendenziell schwermütige Wissenschaftlerin am Berliner Pergamonmuseum, hat sich bereit erklärt, so einen Humanoiden für drei Wochen zu testen. Im Ballsaal stellt die kühle Terrareca-Angestellte [...] ihr nun den Roboter Tom (Dan Stevens) vor. Der kann zwar ausgesprochen gut tanzen, gibt erst einmal nur entsetzliche Kitsch-Phrasen von sich ("Deine Augen sind wie Bergseen, in denen ich mich verlieren möchte") - und erleidet schnell einen Kurzschluss. [...] Später nimmt Alma den reparierten Tom mit nach Hause - und weiß erst mal gar nichts mit ihm anzufangen. Seine phrasenhafte Fröhlichkeit und seine auswendig gelernte Zuvorkommenheit irritieren sie. Als er ihr im Auto Berechnungen vorträgt, nach denen sie ihre Sitzposition im Sinne eines

442 GB 2015, Drehbuch / Regie: Alex Garland

443 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

verminderten Unfallrisikos optimieren kann, ist sie schon leicht genervt. Als er später ihre Bibliothek neu sortiert, bekommt Alma noch schlechtere Laune. 'Mein Algorithmus ist darauf ausgerichtet, dich glücklich zu machen', sagt Tom - und scheitert damit zunächst kläglich."⁴⁴⁴]

Hier wird also eine Kernfrage der philosophischen Kybernetik reaktualisiert, insbesondere Gotthard Günthers Buch über *Das Bewußtsein der Maschinen*.⁴⁴⁵

Caleb willigt ein und unterschreibt einen Geheimhaltungsvertrag. Von Nathan durch Überwachungskameras beobachtet, führt er eine Reihe von Gesprächen mit Ava, die sich in einem durch Panzerglas abgeschirmten Wohnbereich befindet. Durch ihre sanfte und intelligente Gesprächsführung gelingt es ihr, Caleb von ihrer Individualität zu überzeugen, sodass er eine emotionale Beziehung zu ihr aufbaut."⁴⁴⁶

Genau hier nun liegt im Mensch-Technik-System die Schwäche des Menschen gegenüber der Maschine, nämlich in seiner auch von künstlichen neuronalen Netzen noch nicht erreichten Sympathieanfälligkeit, die auch ein wesentliches Element im Spiel der akademischen Lehre ausmacht. Der Mensch nämlich "menschelt" in seiner affektiven "Vulnerabilität", im Kommunikationsakt nicht nur mit Worten, sondern auch Angesichten und Körpern sogleich emotionale Beziehungen aufbauen zu wollen - selbst zu künstlichen Intelligenzen. Doch die Erzählung reduziert damit die epistemische Herausforderung der AI auf die anthropozentrische Perspektive - wie auch der *plot* in Ian McEwan, *Machines like Us*.

[In der Lernpädagogik sind es die Formen nonverbaler Kommunikation, die an der Wissensbildung entscheidend mitwirken. Analog dazu ist es für das musikalische Zusammenspiel der eher unbewußte, mikrozeitliche Signalaustausch, der das Wunder der gelingenden musikalischen ermöglicht. Hier aber unterscheiden sich mikrotonale (Aus-)Bildung und der Fokus auf dem artikulierten gesprochenen, Wort.]

444 Fabian Wallmeier, Berlinale-Filmkritik von *Ich bin dein Mensch*, Regie: Maria Schrader, D 2021 = Webseite rbb24, Eintrag vom, 14. Juni 2021, <https://www.rbb24.de/kultur/berlinale/wettbewerbsfilme/2021/ich-bin-dein-mensch-maria-schrader-kritik.html>, Abruf 24. Dezember 2021

445 Siehe auch Gotthard Günther, Can Mechanical Brains Have Consciousness?, ursprünglich publiziert in: Startling Stories, Bd. 29, Heft 1, 110-116, New York 1953 (*online* auf Webseite "vordenker", https://www.vordenker.de/gunther_web/mechbrain.htm, Abruf 24. November 2021: "First issued in vordenker: September 12, 1999 by kind permission of Rudolf Kaehr (private archive)"

446 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

"Konfrontiert mit ihrem bevorstehenden 'Tod' durch Reprogrammierung nach Abschluss des Tests", beschließt der Protagonist in *Ex Machina*, "die Sicherheitssysteme des Anwesens zu deaktivieren und mit Ava zu fliehen."

[Dies ruft zugleich die Erinnerung an letzte Worte Friedrich Kittlers auf der Intensivstation des Universitätsklinikums Charité in Berlin auf: "Alle Systeme abschalten."]

Nathan jedenfalls offenbart Caleb, das dieser das eigentliche Testobjekt seiner Studie darstellte: Er wollte herausfinden, ob es der Maschine Ava gelingen könne, ihn so weit zu beeinflussen, dass er den Menschen Nathan hintergeht.⁴⁴⁷ Dies aber ist nichts Anderes als der literarische Wiedergänger des Turing-Tests.

Bereits die im Colossos von Bletchley Park realisierte Turingmaschine war gerade deshalb erfolgreich, weil sie epistemologisch "böser" als die Deutsche Wehrmachtschiffrieremaschine Enigma war: "[...] the Turing Machine with its undecidables and incompleteness was not based on Maxwell's good demon but on his evil, his entropic, demon. [...] Turing's coder-decoder beat the Germans in effectively being more evil than the Germans."⁴⁴⁸

Als es Ava letztendlich gelingt, dank Calebs Vorkehrungen tatsächlich aus ihrem Wohnbereich zu fliehen, versucht Nathan, sie gewaltsam zu deaktivieren. "Ava erweist sich als *kühl berechnendes Wesen*. Sie nutzt Calebs Zuneigung gezielt, um ihre Flucht zu organisieren. Mit Hilfe von *Kyoko, die sich ebenfalls als weiblicher Android entpuppt*" - analog zur Replikanten-Frage im Ridley Scotts Film *Blade Runner* - "ersticht sie Nathan. Kyoko wird dabei von dem sich im Todeskampf wehrenden Nathan zertrümmert. Ava lässt Caleb im Haus eingesperrt zurück; er kann mangels korrekter Key-Card den Raum, in dem er sich befindet, ohne ihre Hilfe nicht verlassen. Anschließend nimmt Ava Calebs Platz in dem für seine Abreise bereitstehenden Helikopter ein und erfüllt sich so ihre zuvor geäußerte Sehnsucht nach einem Leben unter Menschen. Am Schluss sieht man sie an einer belebten Straßenkreuzung stehen. Sie hatte vorher schon Caleb ihren größten Wunsch gestanden, an einer solchen Kreuzung 'mitten im Leben' Menschen und deren Verhalten beobachten zu können"⁴⁴⁹ - ganz wie "Deep" Machine Learning nun aus

447 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

448 Dazu Scott Lash, Experience. New Foundations for the Human Sciences, Cambridge (Polity) 2018, 146, unter Bezug auf P. Mirowski, Machine Dreams, Cambridge (Cambridge UP) 2002

449 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

Datenmengen der Social Media Menschenverhalten beobachtet, kopiert und anhand daran - gleich Searles "chinesischem Zimmer" - lernt, was Menschen wohl unter menschlichem Verhalten verstehen, ohne selbst davon das geringste Verständnis zu haben.

Der literarische Topos des Maschinenphantasmas, wie Menschen fühlen zu dürfen, ist eine entropozentrische Projektion, um die eigentliche Herausforderung des Technológos, sich auf das Denken der Maschine einzulassen, eskamotiert.

Parallel - oder analog - zum Prozeß der globalen Klimafürsorge und ihrer sonnen- und windenergiezentrierten CO₂-neutralen Stromgenerierung schaltet auch der Mensch(begriff) vom (Bio-)Verbrennungsmotor auf Elektro(nik) um.

"Das Motiv von Robotern, die sich der Menschen entledigen, sobald sie ein Bewusstsein entwickeln, findet sich bereits in dem 1920 erschienenen Schauspiel R.U.R. von Karel Čapek, das auch den Begriff 'Roboter' erstmals verwendete. *Die künstliche Roboterfrau wurde aufgrund von Calebs Vorlieben beim Suchen von Pornografie über die Suchmaschine synthetisiert.* Das erinnert an Jean Baudrillards Kultur der Simulation. Die These, wonach künstliche Intelligenz früher oder später die menschliche Intelligenz übertreffen wird, vertritt auch Hans Moravec in seinem Buch „Mind Children“. [...] Bei dem Test, den Caleb an Ava durchführen soll, handelt es sich um einen" - zum Drama - "erweiterten Turing-Test."⁴⁵⁰ Medientheater aber sieht anders aus.

"Der Titel des Films Ex Machina "spielt auf den Begriff Deus ex machina an."⁴⁵¹ Diese Maschine ist im altgriechischen Theater eine List (*mechané*). Gotthard Günther aber hat in Anhang IV "Die 'zweite' Maschine" in der 2. Auflage seines Werks *Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik*, den Unterschied zwischen der altgriechischen "archimedischen" Maschine und lernfähigen algorithmischen Mechanismen betont.⁴⁵² Dieser Text war ursprünglich ein Kommentar zu Isaac Asimovs Erzählung *Ich, der Roboter*.⁴⁵³

Mediengleichnisse oder Funktionen technischer Medien? "Seele" und "Bewusstsein"

450 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

451 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021. Filmsicht (allerdings unter der Bedingung des Erlaubnis von Werbung) https://www.rottentomatoes.com/m/ex_machina

452 Krefeld / Baden-Baden (Agis), 1963 , 179-203

453 Düsseldorf / Bad Salzig 1952, 219-242

Gleich der antiken Wachstafel für die Emergenz und das Bild einer "Seele", so sind es auch später konkrete optische Medien, die das Modell für epistemische Dinge wie das "Bewußtsein" abgeben. Es beginnt die dem Begriff der Reflexion, der zunächst aus der Katoptrik stammt und sich bis hin zum computergraphischen Raytracing fortschreibt.

"Die Katoptrik ist die Lehre von der Reflexion des Lichtes an spiegelnden Oberflächen, also ein Teilgebiet der Optik. Die Namensherkunft beruht auf einer gleichnamigen Abhandlung aus dem antiken Griechenland, die Euklid zugeschrieben wird. In diesem Werk taucht erstmals die Beziehung „Einfallswinkel ist gleich dem Reflexionswinkel“ auf, ein Teil des Reflexionsgesetzes, und es werden konkave und konvexe Spiegel behandelt. Die Katoptrik wird abgegrenzt von der Dioptrik, die sich mit lichtbrechenden Systemen beschäftigt."⁴⁵⁴

So definiert Gotthard Günther das Bewußtsein als "reflection in-itself", und konkretisiert dies dann - weit über Platons antikes Höhlengleichnis und seine Wiederaufnahme in der französischen Apparatus-Theorie hinaus (Baudry) - anhand des kinematographischen Dispositivs:

"Everyone knows the simple phenomenon of reflection. You have only to look into a mirror in order to see the reflection of your face. You also see an extended series of reflections, when you watch a movie on a theater screen - in which case, it is the white screen that reflects (throws back at you!) the changing images of the film. [Surely, then, the screen reflects events;] but nobody who is in his right mind would say that the screen has consciousness. For the screen does not know what is happening. The light that bounces from it is reflected into our eyes, and only we, the audience are conscious of the events of the film. [Therefore those reflected events are not reflections-in-themselves.]

The story would be entirely different if the light were not thrown back at us, the audience, but were instead reflected back upon the projector and its optical process of projecting the images against the screen. Then we would not be aware of the whole affair. All possible consciousness would then be vested ["angelegt"] in the optical events going on between screen and projector [...]" - als eine Art innertechnischer Variante des Lacanschen "Spiegelstadiums" im Moment der Ich-(V)Erkennung.

Günthers Kindoleinwand-Gleichnis "[...] serves to give an approximate idea of what transcendental logic means when it, uses the term: reflection-in-itself. Now: consider your own consciousness, a sensitive 'screen'. This 'screen' receives, through your I sensorial system messages from the outer world. Neuronic impulses coming from you our eyes, your

454 Online-Enzyklopädie Wikipedia, Eintrag "Katoptrik", <https://de.wikipedia.org/wiki/Katoptrik>, Abruf 5. Januar 2022. Hier unter Bezug auf: Eugene Hecht, Optik, München (Oldenbourg), 5. Aufl. 2009

ears, your skin, your muscles, etc. impress themselves upon that 'screen' and are reflected. But this reflection is not thrown back at the world-system from which it came (as in the case of the mirror or the movie screen). Instead, it is thrown into a deeper recess of your brain, turns around and appears a second time on your brain-'screen', superimposing a second reflection on the first. This second appearance establishes the miraculous phenomenon which we call 'consciousness'."^{455]}

Auch der Begründer von Medienkunst, der Videoartist Nam June Paik, thematisierte die Kathodenstrahlen-Leinwand: "Ich kann mittels Technologie etwas komponieren, das höher als meine Persönlichkeit oder niedriger als meine Persönlichkeit ist. [...] bei der Technik gibt es stets das andere, *den* Anderen; das ist nicht man selbst."⁴⁵⁶ Im Anschluss daran - und darüber hinaus - stellt sich für die *Technológos*-Hypothese die Frage, ob Technik jenes Andere darstellt, welches das menschliche Bewußtsein bedarf, um sich selbst zu reflektieren, oder auch Technologie letztendlich ihrerseits nach Bewußtsein als Selbstreflexion strebt - in Analogie zu Hegels 1807 veröffentlichtem Hauptwerk *Die Phänomenologie des Geistes*, die sich als Wissenschaft von den Erscheinungsweisen des Geistes über das (Selbst-)Bewusstsein bis hin zum "absoluten Wissen des Weltgeistes"⁴⁵⁷ befasst. "Ort der Wahrheit ist dabei *der Begriff* im wissenschaftlichen System" - mithin der (Techno-)Logos - "und nicht die Anschauung"⁴⁵⁸.

In der symbolischen Ordnung von Buchstaben aufgehen

Norbert Wiener und Oswald Wiener waren beiderseits nicht allein durch die Signifikantenlogik der Eigennamen verbunden. Obgleich vorrangig als Schriftsteller populär, teilt letzterer mit ersterem vor allem die kybernetische Denkart. An dieser Stelle daher keine Bilder, keine vergleichende Portraits, da in medienepistemischer Hinsicht die *Wissenslógos* beider im Vordergrund steht, ihre *persona* ("Maske") als Textmenge.

Mit Oswald Wieners Tod am 18. November 2021 wurde sein bisheriger, für laufende Ergänzungen von Seiten des Autors offene Vorlass am Literaturarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek schlagartig zum abgeschlossenen Nachlass. Der Mitverfasser einer elementaren, für

455 Günther 1953

456 Nam June Paik, zitiert nach: Douglas Davis, Name June Paik: die Kathodenstrahlen-Leinwand, in: ders., Vom Experiment zur Idee. Die Kunst des 20. Jahrhunderts im Zeichen von Wissenschaft und Technologie, Köln 1975, 171-191 (191)

457 So formuliert im Wikipedia-Eintrag zur "Phänomenologie des Geistes", Abruf 20. Dezember 2021

458 Wikipedia ebd.; Kursivierung W. E.

Medienwissenschaft maßgeblichen Einführung in die Turingmaschine⁴⁵⁹ ist damit vollständig jener symbolischen Ordnung anheimgegeben, welche die Turingmaschine vollzieht, und der gegenüber - von Turings "Orakelmaschine" abgesehen⁴⁶⁰ - kein idiosynkratisches Real"es" mehr interveniert.

[Während gerade Gelehrte, die in ihrem Amt als Professoren nicht nur einen Beruf erfüllen, sondern einer Berufung (und administrativ einem "Ruf") folgen, auch im "Ruhestand" nicht aufhören, fortwährend zu forschen, zu publizieren und vorzutragen, und dabei die Kluft zwischen entropischem Verfall ihrer Körperlichkeit und dem negentropischen Aufschub ihrer Geistesgegenwärtigkeit immer tragischer (dramatischer, oder komödienhafter?) wird, bildet der schriftliche Nachlass eine Insel der Zeitenthobenheit.]

Doch die Abgeschlossenheit textbasierter Nachlässe mag sich durch Künstliche Intelligenz in Zeiten von "deep machine learning" wieder öffnen, im Sinne des von OpenAI entwickelten Projekts GPT-2. Bei dem Generative Pretrained Transformer 2 handelt es sich um eine Künstliche Intelligenz, die (zunächst noch englischsprachige) "Texte selbstständig vervollständigen kann und deren Texte teilweise von Menschen geschriebenen Texten nicht unterschieden werden können"⁴⁶¹ - mithin ein Update des Turing-Tests und von Weizenbaums Ur-Chatbot ELIZA.

Längst aber hatte die symbolische Ordnung (und damit der Wesenskern, respektive algorithmische Mechanismus) Oswald Wiener als Mitverfasser einer elementare Einführung in die Turingmaschine schon eingeholt.

Für die stochastische Ordnung der Buchstaben interessieren sich nicht allein die linguistische Texttheorie oder die techno-mathematische Nachrichtentheorie, sondern die experimentelle Poesie ebenso. Hier rücken Literatur- und Medienwissenschaft einander nahe. In informationsästhetischer Nähe⁴⁶² zur Pariser Werkstatt für Potentielle Literatur, dem Autorenkollektiv Oulipo (L'Ouvroir de Littérature Potentielle), widmete sich auch die "Wiener Gruppe" in der österreichischen Hauptstadt, der Oswald Wiener dereinst bis 1959 zugehörte, der mathematisierten Poesie, und speziell der Barock-Literatur. Für die zeichenkombinatorische Ästhetik dieser Epoche stehen

459 Oswald Wiener / Manuel Bonik / Robert Hödicke, Eine elementare Einführung in die Theorie der Turing-Maschine, Wien / New York (Springer) 1998

460 Dissertation Alan Turing, xxx

461 <https://de.wikipedia.org/wiki/OpenAI>, Zugriff 15. Januar 2022

462 Siehe etwa Klaus Weltner, Zur empirischen Bestimmung subjektiver Informationswerte von Lehrbuchtexten mit dem Ratetest nach Shannon, in: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaften, Bd. 5 (1964), 3-11

nicht nur Dichter wie Georg Philipp Harsdörffer⁴⁶³ und die musikalischen Fugen Johann Sebastian Bachs, sondern auch Denker wie Leibniz, der solche Operationen auf den Begriff des Kalküls brachte. Daran anknüpfend komponiert auch die Wiener Gruppe "unter Zuhilfenahme von Wörter- oder Exerzierhandbüchern, streng kalkulierte Texte. [...] Das fröhliche Experimentieren verschaffte der Dichtkunst Anschluss: an Theorien des Spracherwerbs, des menschlichen Bewusstseins. Wer oder was denkt überhaupt, wenn ich" - mit einer an Alan Turing angelehnten Formulierung - "sage: 'Ich denke?'" (Pohl ebd.), respektive - im Sinne der *écriture automatique* - "es" schreibt sich?

Tatsächlich vermag im Sinne des Autopoietisch-Werdens technischer Prozesse "alles, was Rückkopplung organisiert, als Medium begriffen werden"⁴⁶⁴. An die Stelle der Autor-Poesie tritt Autopoesis. Eine solche Selbstreferenz im (doppelt) buchstäblichen Sinne vollzieht das Gedicht *Das ästhetische Wiesel* von Christian Morgenstern (der für Medienwissenschaft (Kittler) von jeher von bevorzugtem Interesse ist): "Ein Wiesel / saß auf einem Kiesel / inmitten Bachgeriesel. / Wißt ihr / weshalb? Das Mondkalb / verriet es mir / im Stillen: / Das raffinierte Tier tat's um des Reimes willen."⁴⁶⁵ An die Stelle eines sinnvollen Narrativs tritt hier die Aussage als pure Funktion seiner Signifikantenlogik zutage; das buchstäblich *literarische* Medium (*litterae*) ist hier die Botschaft..]

Sein eigenes poetisches Frühwerk hat Oswald Wiener höchstselbst rückwirkend vernichtet (Pohl ebd.). So entbirgt sich der Begriff der *damnatio memoria* in seiner ganzen Doppeldeutigkeit, als Gedächtnisvernichtung und Verdammung *zum* Gedächtnis.

Die Überführung seines realen Lebens in ein symbolbasiertes Gedächtnis war in Oswald Wieners intellektueller Vita lange schon angelegt. In Wien studierte Wiener zunächst Jura, Musikwissenschaft und Mathematik, um sich sodann mit Fragen der theoretischen, seit 1960 mit praktischer Kybernetik und *computing* zu beschäftigen. 1958 wurde Wiener von der Wiener Niederlassung des Olivetti-Konzerns für den Bereich Organisation angestellt, wo er bis 1967 die Abteilung Datenverarbeitung leitete.⁴⁶⁶ Nach Berlin übergesiedelt, nahm er zwischen 1980 und 1985 konsequent ein Mathematik- und Informatik-Studium auf, und promovierte an der TU Berlin.

463 Dazu Florian Cramer, xxx

464 Claus Pias, Zur Einführung, in: ders. / Joseph Vogl / Lorenz Engell et al. (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart 2004: 427

465 Gelesen beispielsweise von Florian Friedrich = <https://www.youtube.com/watch?v=3AW5u4JbQxs>

466 https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Oswald_Wiener, Abruf 19. November 2021

Nach Jahren als Professor für Ästhetik an der Kunstakademie Düsseldorf, die seinerzeit von Charakteren wie Nam June Paik mitgeprägt wurde, befasste Wiener sich ab 1986 in Kanada mit Problemen der Künstlichen Intelligenz, der Automatentheorie und der Denkpsychologie. Wiener definiert: "Nur im Künstlichen" - nicht: unbedingt Künstlerischen - "liegt Freiheit, in der Liquidierung starrer Vorstellungen."⁴⁶⁷ Genau das meint das "K" im Kürzel der "KI": eine *techné*. Und was heißt der zweite Signifikant in diesem Kürzel, die "Intelligenz", wenn sie ebenso radikal mit Turing (1950) hinterfragt wird? Künstliche Intelligenz entfaltet sich erst dann nach eigenem techno-logischen Recht, wenn künstliche neuronale Netze nicht mehr nur das menschliche Hirn als kybernetische Metapher (das "Elektronenhirn") nachahmen respektive Phänomene menschlicher Intelligenz zum Inhalt haben, sondern ihrem eigenen *Technológos* stattgegeben wird. Erst dann entwickelt künstliche Intelligenz ihre eigene techno-logische Form.

Hybride Mensch-Maschine-Schnittstellen: Wieners "Bio-Adaptor"

Oswald Wieners Roman *Die Verbesserung Mitteleuropas* - 1969 bei Rowohlt verlegt - widmete sich "Mustern, die verbessertes Denken versprechen"⁴⁶⁸. Im engeren Sinne einer kybernetisierten Medienkultur wirkt Wieners Werk ebenso unvergessen wie unverdrossen mit seinem Anhang zum "Bio-Adaptor" weiter, der als technische ebenso wie algorithmische Realität inzwischen die literarische Fiktion eingeholt hat.

Wiener ahnt den *Technológos* vorweg: "Der bio-adapter [...] ist die chance unseres jahrhunderts: befreiung von philosophie durch technik. sein zweck ist es nämlich, die welt zu ersetzen, d. h. die bislang völlig ungenügende funktion der 'vorgefundenen umwelt' als sender und empfänger lebenswichtiger nachrichten (nahrung und unterhaltung, stoff- und geistwechsel) in eigene regie zu übernehmen - und seiner individualisierten aufgabe besser zu entsprechen, als dies die 'allen' gemeinsame, nunmehr veraltete sog. natürliche umwelt vermag. in seiner wirkung kann der bio-adapter mit der eines äusserst hochgezüchteten, durch laufende anpassung auch den differenziertesten bedürfnissen höchstorganisierter lebewesen gewachsenen uterus verglichen werden ('glücks-anzug'). er kann als die sich ins zunächst noch 'ausserleibliche' erstreckende hypertrophie der organmoduln sowie der nervösen baukomplexe seines inhabers interpretiert werden, und ist

467 Oswald Wiener, zitiert hier als Motto im Nachruf von Ronald Pohl, in: Der Standard, 18. November 2021, <https://www.derstandard.de/story/2000131252415/autor-oswald-wiener-86-jaehrig-gestorben>, Abruf 19. November 2021

468 Pohl a. a. O.

in dieser betrachtungsweise ein konverter der vom menschen in dessen umgebung projizierten lustimpulse (servo-narziss)."⁴⁶⁹

Wieners Konzept des "bio-adapters" - cineastisch realisiert etwa in David Cronenbergs *Videodrome* von 1983 - beschreibt ein Modul, das den Menschen als dessen eigenes "bio-komplement" um- bzw. anschließt. Dies reicht aus heutiger Perspektive vom wearable computing bis hin zu dem Moment, wo Menschen - an diverse Apparaturen angeschlossen - auf der medizinischen Intensivstation liegen. In dieser Situation verlangte (ausgerechnet) der sterbende Friedrich Kittler dereinst: "Alle Apparate abschalten."

Im Kern ist der Bio-Adaptor der kybernetische Organismus (Cyborg) als epistemisches Ding einer Epoche im Leben Oswald Wieners, der nun - auf der Zeitachse als temporalisiertem Cyborg - selbst vom biologischen Lebewesen in die symbolische Ordnung typographischer Zeichenketten (der Buchdruck) überführt wurde. "Nur so, meinte Wiener, wäre der 'miserabel ausgerüstete Schleimklumpen' Mensch von allen Unbilden der Existenz zu erlösen.

Jetzt ist Wiener an den Folgen einer Lungenentzündung 86-jährig in Wien gestorben"⁴⁷⁰ - eine Anspielung auf die virale List von Sars-CoV-2, die zwischenzeitlich bereits eine noch heimtückischere Variante, die Omikron-Mutante, hervorgebracht hat? "List" heißt altgriechisch *mechané*, im ganzen Doppelsinn des Begriffs des "Kunstgriffs" (*ex machina*).

So erweist sich gerade in der pandemischen Krise die Anfälligkeit oder Vulnerabilität des Bio-Menschen gegenüber der von seinem kulturellen Wissen hervorgebrachten Technologien.

Akademische Videokonferenzen unter Zoom dienen der Infektionssicherheit (außer: Computerviren selbst). Der Mensch gibt sich damit eine zweite, technische Haut, eine "Noosphäre" im Sinne Teilhard de Chardins.

Menschen werden mit Techniken zu einem gemeinsamen System gekoppelt, das damit un-menschlich respektive zum blossen Systemkomponente *subjektiviert* ("unterworfen") wird. Unabdingbar dafür ist der Ort der Kopplung selbst: So erlaubt erst die Schnittstelle (das Interface, oder eben der Bio-Adaptor) den Signalaustausch.

469 Oswald Wiener, appendix A: "der bio-adapter" [1965/66], in: ders., Die Verbesserung von Mitteleuropa, Roman, Reinbek (Rowohlt) 1969

470 Pohl 2021

"Hybride" Mensch-Computer-Schnittstellen konvergieren mit der kognitiven These des "extended mind"⁴⁷¹. Der Evolutionstheoretiker Leroi-Gourhan hat das die gegenseitige Ko-Emergenz von Hand und Wort (das "Begreifen") aus der Prähistorie bis in sein Medienzeitalter (der Lochkartencomputer) abgeleitet. Die Mediendefinition Marshall McLuhans erweist sich damit als "Extension" zweiter Ordnung.

Medienarchäologische Analyse aber fokussiert weniger das Zusammenspiel denn die Bruchstellen solcherart hybrider nicht-diskursiver Systeme. Welche Dissonanzen und Friktionen ereignen sich an den materiellen wie logischen Schnittstellen, wo der Menschenkörper auf die symbolische Ordnung der Maschine trifft - wie etwa in der alltäglichen rot-grün-Ampelschaltung? Bezogen auf die technische Modellierung menschlicher Intelligenz betreffen diese Asymmetrien auch das Auseinanderklaffen von *backpropagation* in Künstlichen Neuronalen Netzwerken und neuronalen Lernfunktionen im biologischen Gehirn.⁴⁷²

Damit sind auch spezifische Varianten des telekommunikativ entkoppelten Cyborg angesprochen.

Aus einem kontroversen Gespräch wird im Format von Videokonferenzen eine "Schalte", resultierend in der Cyborgisierung des akademischen Dialogs, da der menschliche Logos fest an die Technologie gekoppelt wird.

Die Cyborgisierung betrifft nicht allein die Situation akademischer Vorlesungen, die zugleich in Realpräsenz und als Online-Übertragung gehalten werden. Die Frage, welchen Unterschied das gesprochene Wort in Verkündung oder auch Kommunikation unter Anwesenden zu seiner analog- oder digitaltechnisch vermittelten "live"- bzw. "Echtzeit"-Übertragung macht, und die Frage nach "digitaler Körperlichkeit" kehrt auch in der medienethischen Debatte um den militärischen Einsatz von Kampfdrohnen wieder. Zwar ist auch ein Pilot im Kriegseinsatz, der in seinem Kampfflugzeug bei Identifizierung eines Zielobjekts eine Bombe oder Rakete auslöst, durch den physikalischen Übertragungskanal bereits bereits von seinem "Empfänger" distanziert, doch der verbindende Raum bleibt optisch ein physikalischer. Für die *remote control* einer Kampfdrohne von Seiten eines logistisch getrennten Steuermanns (Kybernetik) aber erkaltet die Aura des gemeinsam geteilten Raum in der telekommunikativen Distanz zum digital (be)rechnenden Raum. Als

471 Andy Clark and David Chalmers, The Extended Mind, in: Analysis, vol. 58, no. 1 (1998), 7-19; dt.: Der ausgedehnte Geist, in: Joerg Fingerhut / Rebekka Hufendiek / Markus Wild (Hg.), Philosophie der Verkörperung, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2013, 205-223

472 Dazu Anil Ananthaswamy, Programm mit Köpfchen, in: Spektrum der Wissenschaft, Ausgabe 11.21 (November 2021), 80-85, [spektrum.de/artikel/1924942](https://www.spektrum.de/artikel/1924942)

Funktion des "rechnenden Raums" (Konrad Zuse) ist diese Distanz - indessen eine ganz andere Form der "Ent-Fernung" (Heideggers Schreibweise): eine Irritation, die menschenseitig zuweilen im posttraumatischen Syndrom resultiert. Aus technikimmanenter (und damit künftig maßgeblicher) Sicht indessen, nämlich für vollends automatisierte, GPS-gesteuerte Waffensysteme und "operante" respektive "operative Bilder" (Harun Farocki), entfällt diese Spaltung.

Exkurs: "Künstliche" neuronale Netze

Die Anbahnungen des tatsächlichen Technológos der sogenannten Künstlichen Intelligenz sind neuronaler Form. An der Schwelle zu Auswegen aus den Sackgassen der klassischen KI bahnt sich ein Paradigmenwechsel an, weg von einer Software, welche Strukturen des menschlichen Hirns auf klassischer von-Neumann-Computer-Hardware lediglich modelliert, hin zu einer dem Gehirn tatsächlich "nachempfundenen" Hardware⁴⁷³ - näher am Analog- denn Digitalcomputer.

[Künstliche neuronale Netze sind an "natürlichen" neuronalen Netzen orientiert, nämlich der Vernetzung von Neuronen im Nervensystem eines Lebewesens. "Bei KNNs geht es allerdings mehr um eine Abstraktion (Modellbildung) von Informationsverarbeitung, weniger um das Nachbilden biologischer neuronaler Netze und Neuronen, was eher Gegenstand der Computational Neuroscience ist. Es ist jedoch zu beobachten, dass die Grenzen zwischen diesen Teildisziplinen zunehmend verschwinden."⁴⁷⁴

Dies ist nun der medienarchäologische Moment, der Versuchung zur vorschnellen epistemischen Spekulation zu widerstehen und das Argument in konkreter technikimmanenter Analyse zu "erden" - am Gegenstand archaischer Implementierungen von KNNs in der Programmiersprache BASIC.

[Medienwissenschaft an der Universität ist eine Komposition aus verschiedenen Lehr- und Studienformaten: die wortlastige Vorlesung, das analytische Seminar, sowie die praktische Übung. Um dem Logos von Medientechniken auf die Spur zu kommen, bedarf es dieser akademischen Dreifaltigkeit.]

473 Ralf Otte, zitiert nach: <https://www.campus.de/buecher-campus-verlag/wirtschaft-gesellschaft/wirtschaft/maschinenbewusstsein-16813.html>, Abruf 10. Dezember 2021, über das Buch von Ralf Otte, Maschinenbewusstsein. Die neue Stufe der KI - wie weit wollen wir gehen?, Frankfurt / New York (Campus), erschienen September 2021

474 https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliches_neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

In diesem Zusammenhang ist es umso wichtiger, zwischen genuin technischen und anthropozentrischen Metaphern zu unterscheiden, wie es etwa auch in der Verwechslung von Gedächtnis und Speicher diskursmächtig geworden ist: "Some computer scientists prefer the term 'storage' to 'memory' because it more accurately describes what the computer does" (Walker 1987). Read-write "memories" in Digitalcomputern bestehen aus Transistoren - "far simpler than a neuron" (ebd.). Ein Neuron für humanes Denken und Gedächtnis ist eine Komposition aus Dendriten, eines Zellkörpers, sowie eines Axons zum Zweck der interkonnektiven und gewichteten Signalübertragung. Hierin ist die Netzmetapher verkörpert - die sich aber, um den Preis der Differenz von reduktivem Modell und tatsächlicher Verkörperung in BASIC auf einem archaischen Commodore 64 Heimcomputer simulieren läßt. "The technical name for this is an 'associative memory', so called because it recalls items based on similarity, like the brain, as opposed to location, like a computer" (Ibid.). Jede künstliche neuronale Verbindung, "which is equivalent to a synapse in the brain, has its own weight: positive to excite, negative to inhibit, and zero if there is no connection" (ebd.).

[Die Synapsen im menschlichen Hirn sind bei der Geburt noch "lose" gekoppelt und werden erst durch konkrete kulturtechnische Kontexte *hardwired*.]

Auf diese Weise läßt sich neuronale (Gestalt-)Wahrnehmung und andere kognitive Prozesse auf numerisches *computing* abbilden, wobei die Wichtungen in einer Matrix gespeichert werden, welche materiell durch das Gitter eines Random Access Memory-Chip verkörpert ist. Auf diese Weise emergieren dynamische Muster aus wiederholtem Training. Vormals ontologische Fragen wie die nach dem Wesen des menschlichen Gedächtnisses lassen sich damit technisch radikal desanthropomorphisieren, als experimentelle Epistemologie sowie technisches Modellieren.

Der technologischen Orientierung von KNNs am biologischen Vorbild steht aus radikal medienarchäologischer Perspektive die Freisetzung, Autonomisierung, geradezu Entfesselung der Eigenlogik technischer Intelligenz entgegen, auf der Spur eines genuinen *Technológos*. In welchen Formen würde sich dieser artikulieren? Unversehens ist damit eine Novelle von Herman Melville aufgerufen (vertraut aus seinem Walfischfang-Roman *Moby Dick*): *Bartleby the Scrivener*. Wie schon im Titel angedeutet, figuriert hier ein Büroangestellter in New York, der indessen mit der Zeit auf Anfragen nur noch mit der Redewendung "I'd prefer not to" antwortet und seitdem Anlass zu allerlei philosophischen Spekulationen (über Gilles Deleuze bis zu Slavoj Žižek) gegeben hat. KNN würden erst in dem Moment wirklich künstliche Intelligenz zeitigen, wo

sie ein solches "lieber nicht" zu formulieren imstande sind. Erst in der Verweigerung signalisiert sich wirklich künstliche Intelligenz.

"Bartleby's "I would prefer not to" is [...] a kind of arche [*sic*], the underlying principle [...]: far from 'overcoming' it, the subsequent work of construction, rather, gives body to it", und "to discern the void" - ein Reales, das sich nicht symbolisch definieren und damit auch nicht programmierbar ist - "that separates material reality from itself, that makes it 'non-all'"⁴⁷⁵. Damit artikuliert sich - in Anspielung auf Gotthard Günthers Fragestellung - eine Art *negatives* Selbst-Bewusstsein der Maschine. Was sich aus Menschensicht wie ein technischer Fehler gibt - also ein Hardwaredefekt, oder ein Software-"Bug", ist aus Sicht des Computers (und Debuggers) ebenso elektronisch wie logisch nur konsequent.

Der genannte Paradimenwechsel von lediglich symbolisch programmierten zu real implementierten künstlichen neuronalen Netzen resultiert in einer gleichursprünglichen, primordialen (und nicht nur metaphorischen) Gleich-Stellung von menschlicher und maschineller Neur(e)alität - wird aber erst als Implantat eine tatsächliche "Verschmelzung von Mensch und Maschine"⁴⁷⁶. Konkret heißt das: neuromorphes *computing* sucht nun tatsächlich "Hirnstrukturen in Hardware nachzubauen [...] von der Emulation" altertänive

"des Nervensystems wohl nicht mehr weit entfernt"⁴⁷⁷ - jenseits des kybernetischen Cyborg-Modells, das noch zwischen Mensch und Maschine wohl zu unterscheiden vermag und damit den anthropozentrischen Narzismus nicht wirklich irritiert.

Neuronale Netze, so lehrt ein rascher Blick in eine Online-Enzyklopädie, die ihrerseits topologisch hypertextuell wie hypertemporal komponiert ist, bezeichnen in den Neurowissenschaften "eine beliebige Anzahl miteinander verbundener Neuronen [...], die als Teil eines Nervensystems einen Zusammenhang bilden, der einer bestimmten Funktion dienen soll. Abstrahiert werden in Computational Neuroscience darunter auch vereinfachte Modelle einer biologischen Vernetzung verstanden. In der

475 Exzerpt aus: *The Parallax View* by Slavoj Žižek, hier zitiert nach: Webseite "Disturbing Bookclub",

<https://disturbingbookclub.tumblr.com/post/160523968635/i-would-prefer-not-to-is-to-be-taken-literally>, Abruf 2. Februar 2022

476 Ralf Otte, zitiert nach: <https://www.campus.de/buecher-campus-verlag/wirtschaft-gesellschaft/wirtschaft/maschinenbewusstsein-16813.html>, Abruf 10. Dezember 2021, über das Buch von Ralf Otte, *Maschinenbewusstsein. Die neue Stufe der KI - wie weit wollen wir gehen?*, Frankfurt / New York (Campus), erschienen September 2021

477 Elektronische Kommunikation Stefan Höltgen, 9. Dezember 2021, unter Bezug auf: https://de.wikipedia.org/wiki/Neuromorpher_Chip

Informatik, Informationstechnik und Robotik werden deren Strukturen als künstliches neuronales Netz modelliert und technisch nachgebildet, simuliert und abgewandelt."⁴⁷⁸

Je genauer wird hinsehen, desto technischer wird das menschliche Hirn selbst, als ein Hybrid aus Analog- und Digital*computing*:

"Die Neuronen sind über Synapsen miteinander verknüpft, die als Verknüpfungsstellen oder Knoten eines interneuronalen Netzwerks aufgefasst werden können. Daneben findet zwischen Neuronen und Zellen der Neuroglia [...] in chemischer und elektrischer Form ein Austausch statt, der die Gewichtung von Signalen verändern kann."⁴⁷⁹

[Gliazelle ist ein Sammelbegriff für Zellen im Nervengewebe, die sich strukturell und funktionell von den Nervenzellen (Neuronen) abgrenzen lassen. Der Entdecker der Gliazellen war Mitte des 19. Jahrhunderts Rudolf Virchow. Er vermutete eine Stütz- und Haltefunktion und gab den Zellen deshalb den Namen Gliazellen, abgeleitet aus dem griechischen Wort *glia* für 'Leim'.]

[Hier überlagert sich die von McCulloch / Pitts untersuchte binäre Schaltungslogik des menschlichen Gehirns mit den "analogen" Signalwandlern im Analogcomputer namens Körper. Auch Lacan zufolge ist das Symbolische mit dem Realen buchstäblich "verleimt" (*englué*).]

"Die 'Schaltungstechnik' von Neuronen" - im Wikipedia-Artikel als Symptom einer begrifflichen Verunsicherung in Anführungszeichen gesetzt, als sei der Unterschied zwischen symbolischem Schaltkreis (Shannon) und biologischem Realen nicht mehr fassbar, und damit eine Unterminierung der Lacanschen Unterscheidung (die damit nur noch einen heuristischen, nicht aber ontologischen Sinn mehr macht) - "kennt üblicherweise mehrere Eingänge und einen Ausgang. Wenn die Summe der Eingangssignale einen gewissen Schwellenwert überschreitet, „feuert“ das Neuron (Erregungsbildung): Ein Aktionspotential wird am Axonhügel ausgelöst, im Initialsegment gebildet und entlang des Axons weitergeleitet (Erregungsleitung). Aktionspotentiale in Serie sind die primären Ausgangssignale von Neuronen. Diese Signale können über Synapsen anderen Zellen vermittelt werden (Erregungsübertragung). An elektrischen Synapsen werden die Potentialänderungen in unmittelbarem Kontakt weitergegeben. An chemischen Synapsen werden diese in ein Transmitterquantum als sekundäres Signal umgesetzt, also durch Botenstoffe übermittelt (Transmission)."⁴⁸⁰ *Nota bene*: Es ist längst schon die Sprache der Nachrichtentechnik, welche die Analyse neuronaler

478 https://de.wikipedia.org/wiki/Neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

479 https://de.wikipedia.org/wiki/Neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

Prozesse (auch messtechnisch) bestimmt, und damit *en arché* die Brücke zur Künstlichen Intelligenz schlägt.

"Superintelligenz", und die Selbstabschaffung des humanen (Anthropo-)Logos

Wenn künstliche Intelligenz eines Tages die Fähigkeit erlangen könnte, sich selbst zu verbessern, führt dies zu einer "Explosion der Intelligenz", befürchtete einst der Physiker Stephen Hawking.⁴⁸¹ Durch die damit einhergehende Überlegenheit der KI wäre eine Verdrängung der Spezies Mensch durch superintelligente künstliche Intelligenz denkbar" (Wikipedia ebd.).

Ein Echo darauf ist der Neologismus der "Technologeme" als Analogiebildung zum kleinsten linguistischen Element der "Phoneme". Konzeptuell handelt es sich ebenso um eine Analogie, nämlich zur ihrerseits biogenetischen Analogiebildung der "Meme", die ebenso zwischen heuristischer (abduktiver) Hypothese und ontologischer Behauptung oszilliert. Technologeme bedienen sich - gemäss der Techno/ógos-Hypothese - des Menschen als Wirt (oder gar "Medium"), um als Hardware *realisiert*, und als Software in Vollzug gesetzt zu werden. Denn der Logos bedarf der technischen Verkörperung als notwendiges *parergon* (als Mit-am-Werk-Sein). Dieses Angewiesensein umfasst indessen nicht mehr nur menschliche, sondern auch maschinell-autonome Intelligenz.

"Superintelligenz (wörtl. Über-Intelligenz) bezeichnet Wesen oder Maschinen mit dem Menschen in vielen oder allen Gebieten überlegener Intelligenz."⁴⁸²

[Was aber sind "Wesen"? Die Fragestellung oszilliert hier zwischen Ontologie und Operativität: Gibt es ein unveränderliches "Wesen", oder nur "Weisen", also operative Modi der technischen Intelligenz? Die Frage nach dem Wesen hängt in der Medienwissenschaft eng mit der nach den Artikulationsformen (Logos) ihres Wissens zusammen. Doch was ist ein Wesenskern? Teilt die Techno/ógos-Hypothese als Frage nach der (Quint-)Essenz ihr Schicksal mit einer anderen aristotelischen Theoriefiktion, nämlich dem "Äther"? Im erweiterten Sinne meint das "Wesen" in der aristotelischen Philosophie die durchgehende Bestimmtheit eines konkreten (hier nun im Sinne Simondons: technischen) Individuums respektive einer Institution. Vor allem aber ist

480 https://de.wikipedia.org/wiki/Neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

481 Hier paraphrasiert nach: <https://de.wikipedia.org/wiki/OpenAI>, Zugriff 15. Januar 2022

482 <https://de.wikipedia.org/wiki/Superintelligenz>, Zugriff 15. Januar 2022

das Wesen "dem entgegengesetzt, was sinnenfällig erfassbar ist, d. h., es ist das Unsinnliche, das nur im Denken erfassbar ist"⁴⁸³. Gilt dieses Kriterium auch für nicht-humane "Wesen"?)

Der Begriff der Superintelligenz findet nicht nur im Bereich der Science-Fiction, sondern insbesondere auch im Transhumanismus Verwendung. Doch "[e]in tatsächlich geistig überlegenes Wesen, das die Kriterien einer Superintelligenz erfüllt, ist nach heutigem Kenntnisstand nicht bekannt."⁴⁸⁴

Superintelligenz korreliert mit Ray Kurzweils Begriff einer kommenden "Singularität", als ein auf die Zeitachse namens Zukunft verlagertes *Transhumanismus*.

Da der Bau einer hyperintelligenten Maschinen selbst eine einer intellektuellen Fähigkeiten bedarf, "kann eine ultraintelligente Maschine noch bessere Maschinen bauen; zweifellos würde es dann zu einer explosionsartigen Entwicklung der Intelligenz kommen, und die menschliche Intelligenz würde weit dahinter zurückbleiben. Die erste ultraintelligente Maschine ist also die letzte Erfindung, die der Mensch zu machen hat", spekuliert I. J. Good 1965 in seinen *Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine*.⁴⁸⁵

Doch die von einem Zeitgenossen, dem Philosophen der Kybernetik Gotthard Günther diskutierte Frage, ob die Superintelligenz "ein Selbstbewusstsein oder Erinnerungsvermögen besitzt, bleibt außen vor"⁴⁸⁶. Günthers kybernetischer Epistemologie zufolge gestaltet der Mensch in Form "denkfähiger" Maschinen namens Computer (als die "zweite", nicht mehr nur thermodynamische, sondern trans-archimedische Maschine) eine Analogie des Eigenbewusstseins.

Als eine künstliche, zumeist graphisch dargestellte Person (also: Maske) wird ein Avatar "einem Internetbenutzer in der virtuellen Welt zugeordnet", abgeleitet aus dem Sanskrit.⁴⁸⁷ Mit diesem Begriff - 1992 von Neal Stephenson in seinem Roman *Snow Crash* populär gemacht - wird ferner eine sonische Künstliche Intelligenz bezeichnet, mit der Anwender in natürlicher Sprache kommunizieren können (ebd.) - mithin Chat-Bots (medienarchäologisch abgeleitet von ELIZA) und Sprachassistenten. Der begriffsgebende Hinduismus bezeichnet mit dem Avatāra "das

483 [https://de.wikipedia.org/wiki/Wesen_\(Philosophie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Wesen_(Philosophie)), Abruf 16. Januar 2022

484 <https://de.wikipedia.org/wiki/Superintelligenz>, Zugriff 15. Januar 2022

485 Zitiert hier nach dem Wikipedia-Eintrag "Superintelligenz", <https://de.wikipedia.org/wiki/Superintelligenz>, Zugriff 15. Januar 2022

486 Wikipedia, Eintrag "Superintelligenz"

487 Eintrag "Avatar", [https://de.wikipedia.org/wiki/Avatar_\(Internet\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Avatar_(Internet)), Zugriff 25. Januar 2022

Herabsteigen einer Gottheit in irdische Sphären" (ebd.), das mit einer auch christologisch vertrauten Geist-Körper-Transfiguration einhergeht, mithin also einer Inkarnationen bedarf. In diesem Sinne ist auch der *Techno/ógos* die medienspezifische Weise eines gewissen Wissens und eine Wesenheit, von Menschen überhaupt erst erkannt werden zu können (in Anspielung auf Gilbert Simondons technikphilosophischen Klärungen der "Existenzweise technischer Objekte"⁴⁸⁸).

In einer anthropozentrischen Lesart des *Techno/ógos* suchte sich der mit Sprache und Bewusstsein begabte Mensch immer schon seiner vulnerablen, entropischen Körperlichkeit (Metabolismus, Sterblichkeit) zu entledigen, sich also durch Kultur - die von Vilém Flusser ihrem Wesen nach als negentropisch, geradezu widernatürlich definiert wird - durch "Geist" über Materie zu erheben.

Nicht erst in Computerspielen gibt es keinen tatsächlichen Tod mehr; bereits die symbolische Ordnung der Literatur (mit Schrift und Buchdruck) verfehlt den Tod im Realen. Schriftsteller gehen bisweilen so weit, dass ihr eigentliches Leben erst mit den Lektüren ihrer Werke ansetzen: Worte als Grabrede, buchstäblich "von jenseits des Grabes"⁴⁸⁹. Buch 6 "Die Entflohene" von Albert Prousts Romanwerk *A la Recherche du Temps Perdu* verliert sich in endlosen Erinnerungsspielen an die nur im symbolischen Regime der Lettern "gestorbene" Geliebte Albertine. Doch alle Zeichenketten bedürfen der Inspiration, um als Phantome in Vollzug gesetzt zu werden. Solch buchstäbliche Begeisterung aber ist nicht mehr exklusiv menschlicher Natur, seit mit der Turingmaschine ein Lesezugleich auch Schreibkopf zu sein vermag. Mit Künstlicher Intelligenz wird technische Materie selbst Geist. Die humanistische Dichotomie von Geist und Materie wird hier - mit Hegel formuliert - "aufgehoben".

Künstliche Intelligenz ist nicht länger Science Fiction, seitdem die Rechenmächtigkeit der damaligen Elektronik (sowohl hinsichtlich der Hardware, wie ihrer Programmierung) den Entwurf künstlicher neuronaler Netze in den Bereich der Echtzeit gerückt hat. Die klassische Kybernetik war noch aus dominant anthropozentrischer Perspektive formuliert; *rethinking cybernetics* heisst, die technische Analyse radikal zu desanthropologisieren. Doch selbst die Rede vom Posthumanen bleibt *ex negativo* noch am Menschenbild orientiert, während der tatsächlich oder schlicht mitgedacht Bindestrich in alternativer Schreibweise (posthuman) den Hiatus, den Abgrund des Realen gegenüber der symbolischen Ordnung, signalisiert.

488 Gilbert Simondon, Die Existenzweise technischer Objekte [FO 1958], Zürich (Diaphanes) 2012

489 So ausdrücklich François-René de Chateaubriand, *Mémoires d'outre-tombe* (1849-1851)

Die Wiederkehr kybernetischer Modelle in Form aktuellen Maschinenlernens hat die Prozesse vollständig *in* die Maschine verlagert. Wo aber ist "die Maschine" selbst angesiedelt? Stellt nicht schon Al-Khwarizmis Algorithmisierung des Rechnens, sowie Vietas Algebraisierung des Alphabets, eine maschinale Operation dar?

Der Satz des Pythagoras $a^2 + b^2 = c^2$ erinnert nur noch vordergründig an die ersten drei Zeichen des Alphabets als "abc" - jedoch in einer radikal andersartigen, von aller Phonik losgelösten Funktion. Der Lógos wechselt hier von der Sprache zur Mathematik.

Dem folgt Leibniz' "Kalkül" als symbolische Formalisierung der Wissenschaften. Obgleich noch an performative Kulturtechniken (nämlich an menschliche Hände als Ausführungsorgane) gebunden, stellen solche Operationen bereits eine Mechanisierung des Denkens dar.⁴⁹⁰

Doch die sogenannte Künstliche Intelligenz wird erst dann intelligent, wenn sie nicht mehr menschtelt, sondern ihre eigentliche Künstlichkeit entfaltet, als das technologisch Andere (der *Technológos*) gegenüber einem humanozentrischen Geistesbegriff. Inwieweit unterscheiden sich Intelligenz und "Geist"? An die Stelle anthropomorpher Emulationen menschlichen Sprechens, Malens, Hörens, Fühlens und affektiven oder subtilen Verhaltens, die vermittelt künstlicher neuraler Netze unter Training massiver Datensätze aus "sozialen Medien" (und menschlichen Trainern) im "Deep" Machine Learning resultieren, tritt damit eine eigenständige kybernetische Maschinenpädagogik. Bezeichnenderweise heissen von Seiten Amazons jene menschlichen Arbeitskräfte, welche zum Trainieren von "Deep" Machine Learning noch grosse Bildermengen semantisch verschlagworten sowie andere "On-Demand-Aufgaben" ausführen, die Computer derzeit nicht ausführen können, *mechanical turks*.⁴⁹¹

Die klassische Unterscheidung zwischen einer "starken" (tatsächlichen) und "schwachen" (lediglich Menschen simulierenden oder täuschenden) Künstliche Intelligenz gilt analog auch für die Diskussion der *Technológos*-Hypothese.

Gleich dem "objektorientierten" spekulativen Realismus befasst sich auch die *Technológos*-Hypothese vielmehr mit der Ontologie der Objekte und Prozesse, statt (Medien-)Erkenntnis auf den Subjektzentrismus der menschlichen Wahrnehmung zu beschränken. Schließlich sind es erst

490 Ein Gedanke von Gregor Krüger-Pammin (Masterstudium Medienwissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin), mündliche Diskussion vom 5. Januar 2022

491 Eintrag "Amazon Mechanical Turk", https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Mechanical_Turk, Zugriff 29. Januar 2022

technische Medien der Messung, welche menschlicher Beobachtung Einsichten in den Eigensinn der Objektwelt gewährend - um den Preis ihrer irreduziblen Verzerrung in der Repräsentation respektive Mit-Teilung ("Kommunikation") ihrer medienseitigen Eigenlogik.

INTELLIGENZ *EX MACHINA*

Vorweg: Bewußtsein "ex machina"

Alan Turing, dem sich das Prinzip der gleichnamigen Maschine als Archteyp des Digitalcomputers verdankt, figuriert - unbesehen seines tatsächlichen Selbstmords Anfang der 1950er Jahre - als Wiedergänger in Ian McEwans Roman *Machines like US*. Damit anthropomorphisiert die literarische Erzählung (neudeutsch "Narrativ") die epistemische Herausforderung namens Turingmaschine, und die Herausforderung des *Techno/ógos* (als "Es") wird verharmlost durch seine prosopopoetische Übersetzung in ein "Er".

Dem zur Seite steht der Film *Ex Machina* von 2015⁴⁹²:

"Der junge Programmierer Caleb, der für den Anbieter der marktbeherrschenden Internet-Suchmaschine Bluebook tätig ist, erhält durch ein firmeninternes Gewinnspiel die Einladung zu einem Treffen mit dem von ihm bewunderten, ebenso reichen wie exzentrischen Firmengründer Nathan. [...] Dort hält sich neben Nathan nur seine junge japanische Gesellschafterin Kyoko auf. Nathan eröffnet dem noch immer überraschten Caleb, dass er auf seinem Anwesen geheime Forschungen über künstliche Intelligenz betreibt und bietet ihm die Möglichkeit zur Mitarbeit an. Caleb soll sein Studienobjekt, den weiblichen Androiden Ava, einem einwöchigen Turing-Test unterziehen, um festzustellen, ob Ava ein Bewusstsein besitzt."⁴⁹³

[Auch zu Beginn des Films *Ich bin dein Mensch* figuriert zunächst ein Ballsaal als "eine Art Showroom des Unternehmens Terrareca: Einige der Menschen, die da plaudern, sind Hologramme. Will man sie anfassen, greift man ins Leere. Andere sind Roboter, dafür gemacht, einsamen Menschen die perfekten Partner*innen zu sein. Alma [...], eine [...] tendenziell schwermütige Wissenschaftlerin am Berliner Pergamonmuseum, hat sich bereit erklärt, so einen Humanoiden für drei Wochen zu testen. Im Ballsaal stellt die kühle Terrareca-Angestellte [...] ihr nun den Roboter Tom (Dan Stevens) vor. Der kann zwar ausgesprochen gut tanzen, gibt erst einmal nur entsetzliche Kitsch-Phrasen von sich ("Deine Augen sind wie Bergseen, in denen ich mich

492 GB 2015, Drehbuch / Regie: Alex Garland

493 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28.

November 2021

verlieren möchte") - und erleidet schnell einen Kurzschluss. [...] Später nimmt Alma den reparierten Tom mit nach Hause - und weiß erst mal gar nichts mit ihm anzufangen. Seine phrasenhafte Fröhlichkeit und seine auswendig gelernte Zuvorkommenheit irritieren sie. Als er ihr im Auto Berechnungen vorträgt, nach denen sie ihre Sitzposition im Sinne eines verminderten Unfallrisikos optimieren kann, ist sie schon leicht genervt. Als er später ihre Bibliothek neu sortiert, bekommt Alma noch schlechtere Laune. 'Mein Algorithmus ist darauf ausgerichtet, dich glücklich zu machen', sagt Tom - und scheitert damit zunächst kläglich.^{494]}

Hier wird also eine Kernfrage der philosophischen Kybernetik reaktualisiert, insbesondere Gotthard Günthers Buch über *Das Bewußtsein der Maschinen*.⁴⁹⁵

Caleb willigt ein und unterschreibt einen Geheimhaltungsvertrag. Von Nathan durch Überwachungskameras beobachtet, führt er eine Reihe von Gesprächen mit Ava, die sich in einem durch Panzerglas abgeschirmten Wohnbereich befindet. Durch ihre sanfte und intelligente Gesprächsführung gelingt es ihr, Caleb von ihrer Individualität zu überzeugen, sodass er eine emotionale Beziehung zu ihr aufbaut.⁴⁹⁶

Genau hier nun liegt im Mensch-Technik-System die Schwäche des Menschen gegenüber der Maschine, nämlich in seiner auch von künstlichen neuronalen Netzen noch nicht erreichten Sympathieanfälligkeit, die auch ein wesentliches Element im Spiel der akademischen Lehre ausmacht. Der Mensch nämlich "menschelt" in seiner affektiven "Vulnerabilität", im Kommunikationsakt nicht nur mit Worten, sondern auch Angesichten und Körpern sogleich emotionale Beziehungen aufbauen zu wollen - selbst zu künstlichen Intelligenzen. Doch die Erzählung reduziert damit die epistemische Herausforderung der AI auf die anthropozentrische Perspektive - wie auch der *plot* in Ian McEwan, *Machines like Us*.

494 Fabian Wallmeier, Berlinale-Filmkritik von *Ich bin dein Mensch*, Regie: Maria Schrader, D 2021 = Webseite rbb24, Eintrag vom, 14. Juni 2021, <https://www.rbb24.de/kultur/berlinale/wettbewerbsfilme/2021/ich-bin-dein-mensch-maria-schrader-kritik.html>, Abruf 24. Dezember 2021

495 Siehe auch Gotthard Günther, Can Mechanical Brains Have Consciousness?, ursprünglich publiziert in: Startling Stories, Bd. 29, Heft 1, 110-116, New York 1953 (*online* auf Webseite "vordenker", https://www.vordenker.de/gunther_web/mechbrain.htm, Abruf 24. November 2021: "First issued in vordenker: September 12, 1999 by kind permission of Rudolf Kaehr (private archive)"

496 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

[In der Lernpädagogik sind es die Formen nonverbaler Kommunikation, die an der Wissensbildung entscheidend mitwirken. Analog dazu ist es für das musikalische Zusammenspiel der eher unbewußte, mikrozeitliche Signalaustausch, der das Wunder der gelingenden musikalischen ermöglicht. Hier aber unterscheiden sich mikrotonale (Aus-)Bildung und der Fokus auf dem artikulierten gesprochenen, Wort.]

"Konfrontiert mit ihrem bevorstehenden 'Tod' durch Reprogrammierung nach Abschluss des Tests", beschließt der Protagonist in *Ex Machina*, "die Sicherheitssysteme des Anwesens zu deaktivieren und mit Ava zu fliehen."

[Dies ruft zugleich die Erinnerung an letzte Worte Friedrich Kittlers auf der Intensivstation des Universitätsklinikums Charité in Berlin auf: "Alle Systeme abschalten."]

Nathan jedenfalls offenbart Caleb, das dieser das eigentliche Testobjekt seiner Studie darstellte: Er wollte herausfinden, ob es der Maschine Ava gelingen könne, ihn so weit zu beeinflussen, dass er den Menschen Nathan hintergeht.⁴⁹⁷ Dies aber ist nichts Anderes als der literarische Wiedergänger des Turing-Tests.

Bereits die im Colossos von Bletchley Park realisierte Turingmaschine war gerade deshalb erfolgreich, weil sie epistemologisch "böser" als die Deutsche Wehrmachtschiffrieremaschine Enigma war: "[...] the Turing Machine with its undecidables and incompleteness was not based on Maxwell's good demon but on his evil, his entropic, demon. [...] Turing's coder-decoder beat the Germans in effectively being more evil than the Germans."⁴⁹⁸

Als es Ava letztendlich gelingt, dank Calebs Vorkehrungen tatsächlich aus ihrem Wohnbereich zu fliehen, versucht Nathan, sie gewaltsam zu deaktivieren. "Ava erweist sich als *kühl berechnendes Wesen*. Sie nutzt Calebs Zuneigung gezielt, um ihre Flucht zu organisieren. Mit Hilfe von *Kyoko, die sich ebenfalls als weiblicher Android entpuppt*" - analog zur Replikanten-Frage im Ridley Scotts Film *Blade Runner* - "ersticht sie Nathan. Kyoko wird dabei von dem sich im Todeskampf wehrenden Nathan zertrümmert. Ava lässt Caleb im Haus eingesperrt zurück; er kann mangels korrekter Key-Card den Raum, in dem er sich befindet, ohne ihre Hilfe nicht verlassen. Anschließend nimmt Ava Calebs Platz in dem für seine Abreise bereitstehenden Helikopter ein und erfüllt sich so ihre zuvor geäußerte Sehnsucht nach einem Leben unter Menschen. Am

497 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

498 Dazu Scott Lash, Experience. New Foundations for the Human Sciences, Cambridge (Polity) 2018, 146, unter Bezug auf P. Mirowski, Machine Dreams, Cambridge (Cambridge UP) 2002

Schluss sieht man sie an einer belebten Straßenkreuzung stehen. Sie hatte vorher schon Caleb ihren größten Wunsch gestanden, an einer solchen Kreuzung 'mitten im Leben' Menschen und deren Verhalten beobachten zu können⁴⁹⁹ - ganz wie "Deep" Machine Learning nun aus Datenmengen der Social Media Menschenverhalten beobachtet, kopiert und anhand daran - gleich Searles "chinesischem Zimmer" - lernt, was Menschen wohl unter menschlichem Verhalten verstehen, ohne selbst davon das geringste Verständnis zu haben.

Der literarische Topos des Maschinenphantasmas, wie Menschen fühlen zu dürfen, ist eine entropozentrische Projektion, um die eigentliche Herausforderung des Techno*lógos*, sich auf das Denken der Maschine einzulassen, eskamotiert.

Parallel - oder analog - zum Prozeß der globalen Klimafürsorge und ihrer sonnen- und windenergiezentrierten CO2-neutralen Stromgenerierung schaltet auch der Mensch(begriff) vom (Bio-)Verbrennungsmotor auf Elektro(nik) um.

"Das Motiv von Robotern, die sich der Menschen entledigen, sobald sie ein Bewusstsein entwickeln, findet sich bereits in dem 1920 erschienenen Schauspiel R.U.R. von Karel Čapek, das auch den Begriff 'Roboter' erstmals verwendete. *Die künstliche Roboterfrau wurde aufgrund von Calebs Vorlieben beim Suchen von Pornografie über die Suchmaschine synthetisiert.* Das erinnert an Jean Baudrillards Kultur der Simulation. Die These, wonach künstliche Intelligenz früher oder später die menschliche Intelligenz übertreffen wird, vertritt auch Hans Moravec in seinem Buch „Mind Children“. [...] Bei dem Test, den Caleb an Ava durchführen soll, handelt es sich um einen" - zum Drama - "erweiterten Turing-Test."⁵⁰⁰ Medientheater aber sieht anders aus.

"Der Titel des Films Ex Machina "spielt auf den Begriff Deus ex machina an."⁵⁰¹ Diese Maschine ist im altgriechischen Theater eine List (*mechané*). Gotthard Günther aber hat in Anhang IV "Die 'zweite' Maschine" in der 2. Auflage seines Werks *Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik*, den Unterschied zwischen der altgriechischen "archimedischen" Maschine und lernfähigen

499 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

500 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021

501 [https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_\(Film\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ex_Machina_(Film)), Zugriff 28. November 2021. Filmsicht (allerdings unter der Bedingung des Erlaubs von Werbung) https://www.rottentomatoes.com/m/ex_machina

algorithmischen Mechanismen betont.⁵⁰² Dieser Text war ursprünglich ein Kommentar zu Isaac Asimovs Erzählung *Ich, der Roboter*.⁵⁰³

Mediengleichnisse oder Funktionen technischer Medien? "Seele" und "Bewusstsein"

Gleich der antiken Wachstafel für die Emergenz und das Bild einer "Seele", so sind es auch später konkrete optische Medien, die das Modell für epistemische Dinge wie das "Bewusstsein" abgeben. Es beginnt die dem Begriff der Reflexion, der zunächst aus der Katoptrik stammt und sich bis hin zum computergraphischen Raytracing fortschreibt.

"Die Katoptrik ist die Lehre von der Reflexion des Lichtes an spiegelnden Oberflächen, also ein Teilgebiet der Optik. Die Namensherkunft beruht auf einer gleichnamigen Abhandlung aus dem antiken Griechenland, die Euklid zugeschrieben wird. In diesem Werk taucht erstmals die Beziehung „Einfallswinkel ist gleich dem Reflexionswinkel“ auf, ein Teil des Reflexionsgesetzes, und es werden konkave und konvexe Spiegel behandelt. Die Katoptrik wird abgegrenzt von der Dioptrik, die sich mit lichtbrechenden Systemen beschäftigt."⁵⁰⁴

So definiert Gotthard Günther das Bewusstsein als "reflection in-itself", und konkretisiert dies dann - weit über Platons antikes Höhlengleichnis und seine Wiederaufnahme in der französischen Apparatus-Theorie hinaus (Baudry) - anhand des kinematographischen Dispositivs:

"Everyone knows the simple phenomenon of reflection. You have only to look into a mirror in order to see the reflection of your face. You also see an extended series of reflections, when you watch a movie on a theater screen - in which case, it is the white screen that reflects (throws back at you!) the changing images of the film. [Surely, then, the screen reflects events;] but nobody who is in his right mind would say that the screen has consciousness. For the screen does not know what is happening. The light that bounces from it is reflected into our eyes, and only we, the audience are conscious of the events of the film. [Therefore those reflected events are not reflections-in-themselves.]

The story would be entirely different if the light were not thrown back at us, the audience, but were instead reflected back upon the projector and its optical process of projecting the images against the screen. Then we would not be aware of the whole affair. All possible consciousness would

502 Krefeld / Baden-Baden (Agis), 1963 , 179-203

503 Düsseldorf / Bad Salz 1952, 219-242

504 Online-Enzyklopädie Wikipedia, Eintrag "Katoptrik", <https://de.wikipedia.org/wiki/Katoptrik>, Abruf 5. Januar 2022. Hier unter Bezug auf: Eugene Hecht, Optik, München (Oldenbourg), 5. Aufl. 2009

then be vested ["angelegt"] in the optical events going on between screen and projector [...]" - als eine Art innertechnischer Variante des Lacanschen "Spiegelstaduiums" im Moment der Ich-(V)Erkennung.

Günthers Kindoleinwand-Gleichnis "[...] serves to give an approximate idea of what transcendental logic means when it, uses the term: reflection-in-itself. Now: consider your own consciousness, a sensitive 'screen'. This 'screen' receives, through your I sensorial system messages from the outer world. Neuronic impulses coming from you our eyes, your ears, your skin, your muscles, etc. impress themselves upon that 'screen' and are reflected. But this reflection is not thrown back at the world-system from which it came (as in the case of the mirror or the movie screen). Instead, it is thrown into a deeper recess of your brain, turns around and appears a second time on your brain-'screen', superimposing a second reflection on the first. This second appearance establishes the miraculous phenomenon which we call 'consciousness'."^{505]}

Auch der Begründer von Medienkunst, der Videoartist Nam June Paik, thematisierte die Kathodenstrahlen-Leinwand: "Ich kann mittels Technologie etwas komponieren, das höher als meine Persönlichkeit oder niedriger als meine Persönlichkeit ist. [...] bei der Technik gibt es stets das andere, *den* Anderen; das ist nicht man selbst."⁵⁰⁶ Im Anschluss daran - und darüber hinaus - stellt sich für die Techno*lógos*-Hypothese die Frage, ob Technik jenes Andere darstellt, welches das menschliche Bewußtsein bedarf, um sich selbst zu reflektieren, oder auch Technologie letztendlich ihrerseits nach Bewußtsein als Selbstreflexion strebt - in Analogie zu Hegels 1807 veröffentlichtem Hauptwerk *Die Phänomenologie des Geistes*, die sich als Wissenschaft von den Erscheinungsweisen des Geistes über das (Selbst-)Bewusstsein bis hin zum "absoluten Wissen des Weltgeistes"⁵⁰⁷ befasst. "Ort der Wahrheit ist dabei *der Begriff* im wissenschaftlichen System" - mithin der (Techno-)Logos - "und nicht die Anschauung"⁵⁰⁸.

In der symbolischen Ordnung von Buchstaben aufgehen

Norbert Wiener und Oswald Wiener waren beiderseits nicht allein durch die Signifikantenlogik der Eigennamen verbunden. Obgleich vorrangig als Schriftsteller populär, teilt letzterer mit ersterem vor allem die

505 Günther 1953

506 Nam June Paik, zitiert nach: Douglas Davis, Name June Paik: die Kathodenstrahlen-Leinwand, in: ders., Vom Experiment zur Idee. Die Kunst des 20. Jahrhunderts im zeichen von Wissenschaft und Technologie, Köln 1975, 171-191 (191)

507 So formuliert im Wikipedia-Eintrag zur "Phänomenologie des Geistes", Abruf 20. Dezember 2021

508 Wikipedia ebd.; Kursivierung W. E.

kybernetische Denkart. An dieser Stelle daher keine Bilder, keine vergleichende Portraits, da in medienepistemischer Hinsicht die Wissenslógos beider im Vordergrund steht, ihre *persona* ("Maske") als Textmenge.

Mit Oswald Wieners Tod am 18. November 2021 wurde sein bisheriger, für laufende Ergänzungen von Seiten des Autors offene Vorlass am Literaturarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek schlagartig zum abgeschlossenen Nachlass. Der Mitverfasser einer elementaren, für Medienwissenschaft maßgeblichen Einführung in die Turingmaschine⁵⁰⁹ ist damit vollständig jener symbolischen Ordnung anheimgegeben, welche die Turingmaschine vollzieht, und der gegenüber - von Turings "Orakelmaschine" abgesehen⁵¹⁰ - kein idiosynkratisches Real"es" mehr interveniert.

[Während gerade Gelehrte, die in ihrem Amt als Professoren nicht nur einen Beruf erfüllen, sondern einer Berufung (und administrativ einem "Ruf") folgen, auch im "Ruhestand" nicht aufhören, fortwährend zu forschen, zu publizieren und vorzutragen, und dabei die Kluft zwischen entropischem Verfall ihrer Körperlichkeit und dem negentropischen Aufschub ihrer Geistesgegenwärtigkeit immer tragischer (dramatischer, oder komödienhafter?) wird, bildet der schriftliche Nachlass eine Insel der Zeitenthobenheit.]

Doch die Abgeschlossenheit textbasierter Nachlässe mag sich durch Künstliche Intelligenz in Zeiten von "deep machine learning" wieder öffnen, im Sinne des von OpenAI entwickelten Projekts GPT-2. Bei dem Generative Pretrained Transformer 2 handelt es sich um eine Künstliche Intelligenz, die (zunächst noch englischsprachige) "Texte selbstständig vervollständigen kann und deren Texte teilweise von Menschen geschriebenen Texten nicht unterschieden werden können"⁵¹¹ - mithin ein Update des Turing-Tests und von Weizenbaums Ur-Chatbot ELIZA.

Längst aber hatte die symbolische Ordnung (und damit der Wesenskern, respektive algorithmische Mechanismus) Oswald Wiener als Mitverfasser einer elementare Einführung in die Turingmaschine schon eingeholt.

Für die stochastische Ordnung der Buchstaben interessieren sich nicht allein die linguistische Texttheorie oder die techno-mathematische Nachrichtentheorie, sondern die experimentelle Poesie ebenso. Hier rücken Literatur- und Medienwissenschaft einander nahe. In

509 Oswald Wiener / Manuel Bonik / Robert Hödicke, Eine elementare Einführung in die Theorie der Turing-Maschine, Wien / New York (Springer) 1998

510 Dissertation Alan Turing, xxx

511 <https://de.wikipedia.org/wiki/OpenAI>, Zugriff 15. Januar 2022

informationsästhetischer Nähe⁵¹² zur Pariser Werkstatt für Potentielle Literatur, dem Autorenkollektiv Oulipo (L'Ouvroir de Littérature Potentielle), widmete sich auch die "Wiener Gruppe" in der österreichischen Hauptstadt, der Oswald Wiener dereinst bis 1959 zugehörte, der mathematisierten Poesie, und speziell der Barock-Literatur. Für die zeichenkombinatorische Ästhetik dieser Epoche stehen nicht nur Dichter wie Georg Philipp Harsdörffer⁵¹³ und die musikalischen Fugen Johann Sebastian Bachs, sondern auch Denker wie Leibniz, der solche Operationen auf den Begriff des Kalküls brachte. Daran anknüpfend komponiert auch die Wiener Gruppe "unter Zuhilfenahme von Wörter- oder Exerzierhandbüchern, streng kalkulierte Texte. [...] Das fröhliche Experimentieren verschaffte der Dichtkunst Anschluss: an Theorien des Spracherwerbs, des menschlichen Bewusstseins. Wer oder was denkt überhaupt, wenn ich" - mit einer an Alan Turing angelehnten Formulierung - "sage: 'Ich denke?'" (Pohl ebd.), respektive - im Sinne der *écriture automatique* - "es" schreibt sich?

Tatsächlich vermag im Sinne des Autopoietisch-Werdens technischer Prozesse "alles, was Rückkopplung organisiert, als Medium begriffen werden"⁵¹⁴. An die Stelle der Autor-Poesie tritt Autopoesis. Eine solche Selbstreferenz im (doppelt) buchstäblichen Sinne vollzieht das Gedicht *Das ästhetische Wiesel* von Christian Morgenstern (der für Medienwissenschaft (Kittler) von jeher von bevorzugtem Interesse ist): "Ein Wiesel / saß auf einem Kiesel / inmitten Bachgeriesel. / Wißt ihr / weshalb? Das Mondkalb / verriet es mir / im Stillen: / Das raffinierte Tier tat's um des Reimes willen."⁵¹⁵ An die Stelle eines sinnvollen Narrativs tritt hier die Aussage als pure Funktion seiner Signifikantenlogik zutage; das buchstäblich *literarische* Medium (*litterae*) ist hier die Botschaft..]

Sein eigenes poetisches Frühwerk hat Oswald Wiener höchstselbst rückwirkend vernichtet (Pohl ebd.). So entbirgt sich der Begriff der *damnatio memoria* in seiner ganzen Doppeldeutigkeit, als Gedächtnisvernichtung und Verdammung *zum* Gedächtnis.

Die Überführung seines realen Lebens in ein symbolbasiertes Gedächtnis war in Oswald Wieners intellektueller Vita lange schon angelegt. In Wien studierte Wiener zunächst Jura, Musikwissenschaft und Mathematik, um sich sodann mit Fragen der theoretischen, seit 1960 mit praktischer

512 Siehe etwa Klaus Weltner, Zur empirischen Bestimmung subjektiver Informationswerte von Lehrbuchtexten mit dem Ratetest nach Shannon, in: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaften, Bd. 5 (1964), 3-11

513 Dazu Florian Cramer, xxx

514 Claus Pias, Zur Einführung, in: ders. / Joseph Vogl / Lorenz Engell et al. (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart 2004: 427

515 Gelesen beispielsweise von Florian Friedrich = <https://www.youtube.com/watch?v=3AW5u4JbQxs>

Kybernetik und *computing* zu beschäftigen. 1958 wurde Wiener von der Wiener Niederlassung des Olivetti-Konzerns für den Bereich Organisation angestellt, wo er bis 1967 die Abteilung Datenverarbeitung leitete.⁵¹⁶ Nach Berlin übergesiedelt, nahm er zwischen 1980 und 1985 konsequent ein Mathematik- und Informatik-Studium auf, und promovierte an der TU Berlin.

Nach Jahren als Professor für Ästhetik an der Kunstakademie Düsseldorf, die seinerzeit von Charakteren wie Nam June Paik mitgeprägt wurde, befasste Wiener sich ab 1986 in Kanada mit Problemen der Künstlichen Intelligenz, der Automatentheorie und der Denkpsychologie. Wiener definiert: "Nur im Künstlichen" - nicht: unbedingt Künstlerischen - "liegt Freiheit, in der Liquidierung starrer Vorstellungen."⁵¹⁷ Genau das meint das "K" im Kürzel der "KI": eine *techné*. Und was heißt der zweite Signifikant in diesem Kürzel, die "Intelligenz", wenn sie ebenso radikal mit Turing (1950) hinterfragt wird? Künstliche Intelligenz entfaltet sich erst dann nach eigenem techno-logischen Recht, wenn künstliche neuronale Netze nicht mehr nur das menschliche Hirn als kybernetische Metapher (das "Elektronenhirn") nachahmen respektive Phänomene menschlicher Intelligenz zum Inhalt haben, sondern ihrem eigenen *Techno/ógos* stattgegeben wird. Erst dann entwickelt künstliche Intelligenz ihre eigene techno-logische Form.

Hybride Mensch-Maschine-Schnittstellen: Wieners "Bio-Adaptor"

Oswald Wieners Roman *Die Verbesserung Mitteleuropas* - 1969 bei Rowohlt verlegt - widmete sich "Mustern, die verbessertes Denken versprechen"⁵¹⁸. Im engeren Sinne einer kybernetisierten Medienkultur wirkt Wieners Werk ebenso unvergessen wie unverdrossen mit seinem Anhang zum "Bio-Adaptor" weiter, der als technische ebenso wie algorithmische Realität inzwischen die literarische Fiktion eingeholt hat.

Wiener ahnt den *Techno/ógos* vorweg: "Der bio-adapter [...] ist die chance unseres jahrhunderts: befreiung von philosophie durch technik. sein zweck ist es nämlich, die welt zu ersetzen, d. h. die bislang völlig ungenügende funktion der 'vorgefundenen umwelt' als sender und empfänger lebenswichtiger nachrichten (nahrung und unterhaltung, stoff- und geistwechsel) in eigene regie zu übernehmen - und seiner individualisierten aufgabe besser zu entsprechen, als dies die 'allen'

⁵¹⁶ https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Oswald_Wiener, Abruf 19. November 2021

⁵¹⁷ Oswald Wiener, zitiert hier als Motto im Nachruf von Ronald Pohl, in: Der Standard, 18. November 2021, <https://www.derstandard.de/story/2000131252415/autor-oswald-wiener-86-jaehrig-gestorben>, Abruf 19. November 2021

⁵¹⁸ Pohl a. a. O.

gemeinsame, nunmehr veraltete sog. natürliche Umwelt vermag. In seiner Wirkung kann der Bio-Adapter mit der eines äußerst hochgezüchteten, durch laufende Anpassung auch den differenziertesten Bedürfnissen höchstorganisierter Lebewesen gewachsenen Uterus verglichen werden ('Glücks-Anzug'). Er kann als die sich ins Zunächst noch 'ausserleibliche' erstreckende Hypertrophie der Organmoduln sowie der nervösen Baukomplexe seines Inhabers interpretiert werden, und ist in dieser Betrachtungsweise ein Konverter der vom Menschen in dessen Umgebung projizierten Lustimpulse (servo-narziss)."⁵¹⁹

Wieners Konzept des "Bio-Adapters" - cineastisch realisiert etwa in David Cronenbergs *Videodrome* von 1983 - beschreibt ein Modul, das den Menschen als dessen eigenes "Bio-Komplement" um- bzw. anschließt. Dies reicht aus heutiger Perspektive vom Wearable Computing bis hin zu dem Moment, wo Menschen - an diverse Apparaturen angeschlossen - auf der medizinischen Intensivstation liegen. In dieser Situation verlangte (ausgerechnet) der sterbende Friedrich Kittler dereinst: "Alle Apparate abschalten."

Im Kern ist der Bio-Adapter der kybernetische Organismus (Cyborg) als epistemisches Ding einer Epoche im Leben Oswald Wieners, der nun - auf der Zeitachse als temporalisiertem Cyborg - selbst vom biologischen Lebewesen in die symbolische Ordnung typographischer Zeichenketten (der Buchdruck) überführt wurde. "Nur so, meinte Wiener, wäre der 'miserabel ausgerüstete Schleimklumpen' Mensch von allen Unbilden der Existenz zu erlösen."

Jetzt ist Wiener an den Folgen einer Lungenentzündung 86-jährig in Wien gestorben⁵²⁰ - eine Anspielung auf die virale List von Sars-CoV-2, die zwischenzeitlich bereits eine noch heimtückischere Variante, die Omikron-Mutante, hervorgebracht hat? "List" heißt altgriechisch *mechané*, im ganzen Doppelsinn des Begriffs des "Kunstgriffs" (*ex machina*).

So erweist sich gerade in der pandemischen Krise die Anfälligkeit oder Vulnerabilität des Bio-Menschen gegenüber der von seinem kulturellen Wissen hervorgebrachten Technologien.

Akademische Videokonferenzen unter Zoom dienen der Infektionssicherheit (außer: Computerviren selbst). Der Mensch gibt sich damit eine zweite, technische Haut, eine "Noosphäre" im Sinne Teilhard de Chardins.

519 Oswald Wiener, appendix A: "der bio-adapter" [1965/66], in: ders., Die Verbesserung von Mitteleuropa, Roman, Reinbek (Rowohlt) 1969
520 Pohl 2021

Menschen werden mit Techniken zu einem gemeinsamen System gekoppelt, das damit un-menschlich respektive zum blossen Systemkomponente *subjektiviert* ("unterworfen") wird. Unabdingbar dafür ist der Ort der Kopplung selbst: So erlaubt erst die Schnittstelle (das Interface, oder eben der Bio-Adaptor) den Signalaustausch.

"Hybride" Mensch-Computer-Schnittstellen konvergieren mit der kognitiven These des "extended mind"⁵²¹. Der Evolutionstheoretiker Leroi-Gourhan hat das die gegenseitige Ko-Emergenz von Hand und Wort (das "Begreifen") aus der Prähistorie bis in sein Medienzeitalter (der Lochkartencomputer) abgeleitet. Die Mediendefinition Marshall McLuhans erweist sich damit als "Extension" zweiter Ordnung.

Medienarchäologische Analyse aber fokussiert weniger das Zusammenspiel denn die Bruchstellen solcherart hybrider nicht-diskursiver Systeme. Welche Dissonanzen und Friktionen ereignen sich an den materiellen wie logischen Schnittstellen, wo der Menschenkörper auf die symbolische Ordnung der Maschine trifft - wie etwa in der alltäglichen rot-grün-Ampelschaltung? Bezogen auf die technische Modellierung menschlicher Intelligenz betreffen diese Asymmetrien auch das Auseinanderklaffen von *backpropagation* in Künstlichen Neuronalen Netzwerken und neuronalen Lernfunktionen im biologischen Gehirn.⁵²²

Damit sind auch spezifische Varianten des telekommunikativ entkoppelten Cyborg angesprochen.

Aus einem kontroversen Gespräch wird im Format von Videokonferenzen eine "Schalte", resultierend in der Cyborgisierung des akademischen Dialogs, da der menschliche Logos fest an die Technologie gekoppelt wird.

Die Cyborgisierung betrifft nicht allein die Situation akademischer Vorlesungen, die zugleich in Realpräsenz und als Online-Übertragung gehalten werden. Die Frage, welchen Unterschied das gesprochene Wort in Verkündung oder auch Kommunikation unter Anwesenden zu seiner analog- oder digitaltechnisch vermittelten "live"- bzw. "Echtzeit"-Übertragung macht, und die Frage nach "digitaler Körperlichkeit" kehrt auch in der medienethischen Debatte um den militärischen Einsatz von Kampfdrohnen wieder. Zwar ist auch ein Pilot im Kriegseinsatz, der in seinem Kampfflugzeug bei Identifizierung eines Zielobjekts eine Bombe

521 Andy Clark and David Chalmers, *The Extended Mind*, in: *Analysis*, vol. 58, no. 1 (1998), 7-19; dt.: *Der ausgedehnte Geist*, in: Joerg Fingerhut / Rebekka Hufendiek / Markus Wild (Hg.), *Philosophie der Verkörperung*, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2013, 205-223

522 Dazu Anil Ananthaswamy, *Programm mit Köpfchen*, in: *Spektrum der Wissenschaft*, Ausgabe 11.21 (November 2021), 80-85, [spektrum.de/artikel/1924942](https://www.spektrum.de/artikel/1924942)

oder Rakete auslöst, durch den physikalischen Übertragungskanal bereits bereits von seinem "Empfänger" distanziert, doch der verbindende Raum bleibt optisch ein physikalischer. Für die *remote control* einer Kampfdrohne von Seiten eines logistisch getrennten Steuermanns (Kybernetik) aber erkaltet die Aura des gemeinsam geteilten Raum in der telekommunikativen Distanz zum digital (be)rechnenden Raum. Als Funktion des "rechnenden Raums" (Konrad Zuse) ist diese Distanz - indessen eine ganz andere Form der "Ent-Fernung" (Heideggers Schreibweise): eine Irritation, die menschenseitig zuweilen im posttraumatischen Syndrom resultiert. Aus technikimmanenter (und damit künftig maßgeblicher) Sicht indessen, nämlich für vollends automatisierte, GPS-gesteuerte Waffensysteme und "operante" respektive "operative Bilder" (Harun Farocki), entfällt diese Spaltung.

Exkurs: "Künstliche" neuronale Netze

Die Anbahnungen des tatsächlichen *Technológos* der sogenannten Künstlichen Intelligenz sind neuronaler Form. An der Schwelle zu Auswegen aus den Sackgassen der klassischen KI bahnt sich ein Paradigmenwechsel an, weg von einer Software, welche Strukturen des menschlichen Hirns auf klassischer von-Neumann-Computer-Hardware lediglich modelliert, hin zu einer dem Gehirn tatsächlich "nachempfundenen" Hardware⁵²³ - näher am Analog- denn Digitalcomputer.

[Künstliche neuronale Netze sind an "natürlichen" neuronalen Netzen orientiert, nämlich der Vernetzung von Neuronen im Nervensystem eines Lebewesens. "Bei KNNs geht es allerdings mehr um eine Abstraktion (Modellbildung) von Informationsverarbeitung, weniger um das Nachbilden biologischer neuronaler Netze und Neuronen, was eher Gegenstand der Computational Neuroscience ist. Es ist jedoch zu beobachten, dass die Grenzen zwischen diesen Teildisziplinen zunehmend verschwinden."⁵²⁴

Dies ist nun der medienarchäologische Moment, der Versuchung zur vorschnellen epistemischen Spekulation zu widerstehen und das Argument in konkreter technikimmanenter Analyse zu "erden" - am Gegenstand archaischer Implementierungen von KNNs in der Programmiersprache BASIC.

523 Ralf Otte, zitiert nach: <https://www.campus.de/buecher-campus-verlag/wirtschaft-gesellschaft/wirtschaft/maschinenbewusstsein-16813.html>, Abruf 10. Dezember 2021, über das Buch von Ralf Otte, *Maschinenbewusstsein. Die neue Stufe der KI - wie weit wollen wir gehen?*, Frankfurt / New York (Campus), erschienen September 2021

524 https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliches_neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

[Medienwissenschaft an der Universität ist eine Komposition aus verschiedenen Lehr- und Studienformaten: die wortlastige Vorlesung, das analytische Seminar, sowie die praktische Übung. Um dem Logos von Medientechniken auf die Spur zu kommen, bedarf es dieser akademischen Dreifaltigkeit.]

In diesem Zusammenhang ist es umso wichtiger, zwischen genuin technischen und anthropozentrischen Metaphern zu unterscheiden, wie es etwa auch in der Verwechslung von Gedächtnis und Speicher diskursmächtig geworden ist: "Some computer scientists prefer the term 'storage' to 'memory' because it more accurately describes what the computer does" (Walker 1987). Read-write "memories" in Digitalcomputern bestehen aus Transistoren - "far simpler than a neuron" (ebd.). Ein Neuron für humanes Denken und Gedächtnis ist eine Komposition aus Dendriten, eines Zellkörpers, sowie eines Axons zum Zweck der interkonnektiven und gewichteten Signalübertragung. Hierin ist die Netzmetapher verkörpert - die sich aber, um den Preis der Differenz von reduktivem Modell und tatsächlicher Verkörperung in BASIC auf einem archaischen Commodore 64 Heimcomputer simulieren läßt. "The technical name for this is an 'associative memory', so called because it recalls items based on similarity, like the brain, as opposed to location, like a computer" (Ibid.). Jede künstliche neuronale Verbindung, "which is equivalent to a synapse in the brain, has its own weight: positive to excite, negative to inhibit, and zero if there is no connection" (ebd.). Auf diese Weise läßt sich neuronale (Gestalt-)Wahrnehmung und andere kognitive Prozesse auf numerisches *computing* abbilden, wobei die Wichtungen in einer Matrix gespeichert werden, welche materiell durch das Gitter eines Random Access Memory-Chip verkörpert ist. Auf diese Weise emergieren dynamische Muster aus wiederholtem Training. Vormals ontologische Fragen wie die nach dem Wesen des menschlichen Gedächtnisses lassen sich damit technisch radikal desanthropomorphisieren, als experimentelle Epistemologie sowie technisches Modellieren.

Der technologischen Orientierung von KNNs am biologischen Vorbild steht aus radikal medienarchäologischer Perspektive die Freisetzung, Autonomisierung, geradezu Entfesselung der Eigenlogik technischer Intelligenz entgegen, auf der Spur eines genuinen *Technológos*. In welchen Formen würde sich dieser artikulieren? Unversehens ist damit eine Novelle von Herman Melville aufgerufen (vertraut aus seinem Walfischfang-Roman *Moby Dick*): *Bartleby the Scrivener*. Wie schon im Titel angedeutet, figuriert hier ein Büroangestellter in New York, der indessen mit der Zeit auf Anfragen nur noch mit der Redewendung "I'd prefer not to" antwortet und seitdem Anlass zu allerlei philosophischen Spekulationen (über Gilles Deleuze bis zu Slavoj Žižek) gegeben hat. KNN würden erst in dem Moment wirklich künstliche Intelligenz zeitigen, wo

sie ein solches "lieber nicht" zu formulieren imstande sind. Erst in der Verweigerung signalisiert sich wirklich künstliche Intelligenz.

"Bartleby's "I would prefer not to" is [...] a kind of arche [*sic*], the underlying principle [...]: far from 'overcoming' it, the subsequent work of construction, rather, gives body to it", und "to discern the void" - ein Reales, das sich nicht symbolisch definieren und damit auch nicht programmierbar ist - "that separates material reality from itself, that makes it 'non-all'"⁵²⁵. Damit artikuliert sich - in Anspielung auf Gotthard Günthers Fragestellung - eine Art *negatives* Selbst-Bewusstsein der Maschine. Was sich aus Menschensicht wie ein technischer Fehler gibt - also ein Hardwaredefekt, oder ein Software-"Bug", ist aus Sicht des Computers (und Debuggers) ebenso elektronisch wie logisch nur konsequent.

Der genannte Paradimenwechsel von lediglich symbolisch programmierten zu real implementierten künstlichen neuronalen Netzen resultiert in einer gleichursprünglichen, primordialen (und nicht nur metaphorischen) Gleich-Stellung von menschlicher und maschineller Neur(e)alität - wird aber erst als Implantat eine tatsächliche "Verschmelzung von Mensch und Maschine"⁵²⁶. Konkret heißt das: neuromorphes *computing* sucht nun tatsächlich "Hirnstrukturen in Hardware nachzubauen [...] von der Emulation" altertante

"des Nervensystems wohl nicht mehr weit entfernt"⁵²⁷ - jenseits des kybernetischen Cyborg-Modells, das noch zwischen Mensch und Maschine wohl zu unterscheiden vermag und damit den anthropozentrischen Narzismus nicht wirklich irritiert.

Neuronale Netze, so lehrt ein rascher Blick in eine Online-Enzyklopädie, die ihrerseits topologisch hypertextuell wie hypertemporal komponiert ist, bezeichnen in den Neurowissenschaften "eine beliebige Anzahl miteinander verbundener Neuronen [...], die als Teil eines Nervensystems einen Zusammenhang bilden, der einer bestimmten Funktion dienen soll. Abstrahiert werden in Computational Neuroscience darunter auch vereinfachte Modelle einer biologischen Vernetzung verstanden. In der

525 Exzerpt aus: *The Parallax View* by Slavoj Žižek, hier zitiert nach: Webseite "Disturbing Bookclub",

<https://disturbingbookclub.tumblr.com/post/160523968635/i-would-prefer-not-to-is-to-be-taken-literally>, Abruf 2. Februar 2022

526 Ralf Otte, zitiert nach: <https://www.campus.de/buecher-campus-verlag/wirtschaft-gesellschaft/wirtschaft/maschinenbewusstsein-16813.html>, Abruf 10. Dezember 2021, über das Buch von Ralf Otte, *Maschinenbewusstsein. Die neue Stufe der KI - wie weit wollen wir gehen?*, Frankfurt / New York (Campus), erschienen September 2021

527 Elektronische Kommunikation Stefan Höltgen, 9. Dezember 2021, unter Bezug auf: https://de.wikipedia.org/wiki/Neuromorpher_Chip

Informatik, Informationstechnik und Robotik werden deren Strukturen als künstliches neuronales Netz modelliert und technisch nachgebildet, simuliert und abgewandelt."⁵²⁸

Je genauer wird hinsehen, desto technischer wird das menschliche Hirn selbst, als ein Hybrid aus Analog- und Digital*computing*:

"Die Neuronen sind über Synapsen miteinander verknüpft, die als Verknüpfungsstellen oder Knoten eines interneuronalen Netzwerks aufgefasst werden können. Daneben findet zwischen Neuronen und Zellen der Neuroglia [...] in chemischer und elektrischer Form ein Austausch statt, der die Gewichtung von Signalen verändern kann."⁵²⁹

[Gliazelle ist ein Sammelbegriff für Zellen im Nervengewebe, die sich strukturell und funktionell von den Nervenzellen (Neuronen) abgrenzen lassen. Der Entdecker der Gliazellen war Mitte des 19. Jahrhunderts Rudolf Virchow. Er vermutete eine Stütz- und Haltefunktion und gab den Zellen deshalb den Namen Gliazellen, abgeleitet aus dem griechischen Wort *glia* für 'Leim'.]

[Hier überlagert sich die von McCulloch / Pitts untersuchte binäre Schaltungslogik des menschlichen Gehirns mit den "analogen" Signalwandlern im Analogcomputer namens Körper. Auch Lacan zufolge ist das Symbolische mit dem Realen buchstäblich "verleimt" (*englué*).]

"Die 'Schaltungstechnik' von Neuronen" - im Wikipedia-Artikel als Symptom einer begrifflichen Verunsicherung in Anführungszeichen gesetzt, als sei der Unterschied zwischen symbolischem Schaltkreis (Shannon) und biologischem Realen nicht mehr fassbar, und damit eine Unterminierung der Lacanschen Unterscheidung (die damit nur noch einen heuristischen, nicht aber ontologischen Sinn mehr macht) - "kennt üblicherweise mehrere Eingänge und einen Ausgang. Wenn die Summe der Eingangssignale einen gewissen Schwellenwert überschreitet, „feuert“ das Neuron (Erregungsbildung): Ein Aktionspotential wird am Axonhügel ausgelöst, im Initialsegment gebildet und entlang des Axons weitergeleitet (Erregungsleitung). Aktionspotentiale in Serie sind die primären Ausgangssignale von Neuronen. Diese Signale können über Synapsen anderen Zellen vermittelt werden (Erregungsübertragung). An elektrischen Synapsen werden die Potentialänderungen in unmittelbarem Kontakt weitergegeben. An chemischen Synapsen werden diese in ein Transmitterquantum als sekundäres Signal umgesetzt, also durch Botenstoffe übermittelt (Transmission)."⁵³⁰ *Nota bene*: Es ist längst schon die Sprache der Nachrichtentechnik, welche die Analyse neuronaler

528 https://de.wikipedia.org/wiki/Neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

529 https://de.wikipedia.org/wiki/Neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

Prozesse (auch messtechnisch) bestimmt, und damit *en arché* die Brücke zur Künstlichen Intelligenz schlägt.

"Superintelligenz", und die Selbstabschaffung des humanen (Anthropo-)Logos

Wenn künstliche Intelligenz eines Tages die Fähigkeit erlangen könnte, sich selbst zu verbessern, führt dies zu einer "Explosion der Intelligenz", befürchtete einst der Physiker Stephen Hawking.⁵³¹ Durch die damit einhergehende Überlegenheit der KI wäre eine Verdrängung der Spezies Mensch durch superintelligente künstliche Intelligenz denkbar" (Wikipedia ebd.).

Ein Echo darauf ist der Neologismus der "Technologeme" als Analogiebildung zum kleinsten linguistischen Element der "Phoneme". Konzeptuell handelt es sich ebenso um eine Analogie, nämlich zur ihrerseits biogenetischen Analogiebildung der "Meme", die ebenso zwischen heuristischer (abduktiver) Hypothese und ontologischer Behauptung oszilliert. Technologeme bedienen sich - gemäss der Techno/ógos-Hypothese - des Menschen als Wirt (oder gar "Medium"), um als Hardware *realisiert*, und als Software in Vollzug gesetzt zu werden. Denn der Logos bedarf der technischen Verkörperung als notwendiges *parergon* (als Mit-am-Werk-Sein). Dieses Angewiesensein umfasst indessen nicht mehr nur menschliche, sondern auch maschinell-autonome Intelligenz.

"Superintelligenz (wörtl. Über-Intelligenz) bezeichnet Wesen oder Maschinen mit dem Menschen in vielen oder allen Gebieten überlegener Intelligenz."⁵³²

[Was aber sind "Wesen"? Die Fragestellung oszilliert hier zwischen Ontologie und Operativität: Gibt es ein unveränderliches "Wesen", oder nur "Weisen", also operative Modi der technischen Intelligenz? Die Frage nach dem Wesen hängt in der Medienwissenschaft eng mit der nach den Artikulationsformen (Logos) ihres Wissens zusammen. Doch was ist ein Wesenskern? Teilt die Techno/ógos-Hypothese als Frage nach der (Quint-)Essenz ihr Schicksal mit einer anderen aristotelischen Theoriefiktion, nämlich dem "Äther"? Im erweiterten Sinne meint das "Wesen" in der aristotelischen Philosophie die durchgehende Bestimmtheit eines konkreten (hier nun im Sinne Simondons: technischen) Individuums respektive einer Institution. Vor allem aber ist

530 https://de.wikipedia.org/wiki/Neuronales_Netz, Zugriff 2. Februar 2022

531 Hier paraphrasiert nach: <https://de.wikipedia.org/wiki/OpenAI>, Zugriff 15. Januar 2022

532 <https://de.wikipedia.org/wiki/Superintelligenz>, Zugriff 15. Januar 2022

das Wesen "dem entgegengesetzt, was sinnenfällig erfassbar ist, d. h., es ist das Unsinnliche, das nur im Denken erfassbar ist"⁵³³. Gilt dieses Kriterium auch für nicht-humane "Wesen"?)

Der Begriff der Superintelligenz findet nicht nur im Bereich der Science-Fiction, sondern insbesondere auch im Transhumanismus Verwendung. Doch "[e]in tatsächlich geistig überlegenes Wesen, das die Kriterien einer Superintelligenz erfüllt, ist nach heutigem Kenntnisstand nicht bekannt."⁵³⁴

Superintelligenz korreliert mit Ray Kurzweils Begriff einer kommenden "Singularität", als ein auf die Zeitachse namens Zukunft verlagertes *Transhumanismus*.

Da der Bau einer hyperintelligenten Maschinen selbst eine einer intellektuellen Fähigkeiten bedarf, "kann eine ultraintelligente Maschine noch bessere Maschinen bauen; zweifellos würde es dann zu einer explosionsartigen Entwicklung der Intelligenz kommen, und die menschliche Intelligenz würde weit dahinter zurückbleiben. Die erste ultraintelligente Maschine ist also die letzte Erfindung, die der Mensch zu machen hat", spekuliert I. J. Good 1965 in seinen *Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine*.⁵³⁵

Doch die von einem Zeitgenossen, dem Philosophen der Kybernetik Gotthard Günther diskutierte Frage, ob die Superintelligenz "ein Selbstbewusstsein oder Erinnerungsvermögen besitzt, bleibt außen vor"⁵³⁶. Günthers kybernetischer Epistemologie zufolge gestaltet der Mensch in Form "denkfähiger" Maschinen namens Computer (als die "zweite", nicht mehr nur thermodynamische, sondern trans-archimedische Maschine) eine Analogie des Eigenbewusstseins.

Als eine künstliche, zumeist graphisch dargestellte Person (also: Maske) wird ein Avatar "einem Internetbenutzer in der virtuellen Welt zugeordnet", abgeleitet aus dem Sanskrit.⁵³⁷ Mit diesem Begriff - 1992 von Neal Stephenson in seinem Roman *Snow Crash* populär gemacht - wird ferner eine sonische Künstliche Intelligenz bezeichnet, mit der Anwender in natürlicher Sprache kommunizieren können (ebd.) - mithin Chat-Bots (medienarchäologisch abgeleitet von ELIZA) und Sprachassistenten. Der begriffsgebende Hinduismus bezeichnet mit dem Avatāra "das

533 [https://de.wikipedia.org/wiki/Wesen_\(Philosophie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Wesen_(Philosophie)), Abruf 16. Januar 2022

534 <https://de.wikipedia.org/wiki/Superintelligenz>, Zugriff 15. Januar 2022

535 Zitiert hier nach dem Wikipedia-Eintrag "Superintelligenz", <https://de.wikipedia.org/wiki/Superintelligenz>, Zugriff 15. Januar 2022

536 Wikipedia, Eintrag "Superintelligenz"

537 Eintrag "Avatar", [https://de.wikipedia.org/wiki/Avatar_\(Internet\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Avatar_(Internet)), Zugriff 25. Januar 2022

Herabsteigen einer Gottheit in irdische Sphären" (ebd.), das mit einer auch christologisch vertrauten Geist-Körper-Transfiguration einhergeht, mithin also einer Inkarnationen bedarf. In diesem Sinne ist auch der *Techno/ógos* die medienspezifische Weise eines gewissen Wissens und eine Wesenheit, von Menschen überhaupt erst erkannt werden zu können (in Anspielung auf Gilbert Simondons technikphilosophischen Klärungen der "Existenzweise technischer Objekte"⁵³⁸).

In einer anthropozentrischen Lesart des *Techno/ógos* suchte sich der mit Sprache und Bewusstsein begabte Mensch immer schon seiner vulnerablen, entropischen Körperlichkeit (Metabolismus, Sterblichkeit) zu entledigen, sich also durch Kultur - die von Vilém Flusser ihrem Wesen nach als negentropisch, geradezu widernatürlich definiert wird - durch "Geist" über Materie zu erheben.

Nicht erst in Computerspielen gibt es keinen tatsächlichen Tod mehr; bereits die symbolische Ordnung der Literatur (mit Schrift und Buchdruck) verfehlt den Tod im Realen. Schriftsteller gehen bisweilen so weit, dass ihr eigentliches Leben erst mit den Lektüren ihrer Werke ansetzen: Worte als Grabrede, buchstäblich "von jenseits des Grabes"⁵³⁹. Buch 6 "Die Entflohene" von Albert Prousts Romanwerk *A la Recherche du Temps Perdu* verliert sich in endlosen Erinnerungsspielen an die nur im symbolischen Regime der Lettern "gestorbene" Geliebte Albertine. Doch alle Zeichenketten bedürfen der Inspiration, um als Phantome in Vollzug gesetzt zu werden. Solch buchstäbliche Begeisterung aber ist nicht mehr exklusiv menschlicher Natur, seit mit der Turingmaschine ein Lesezugleich auch Schreibkopf zu sein vermag. Mit Künstlicher Intelligenz wird technische Materie selbst Geist. Die humanistische Dichotomie von Geist und Materie wird hier - mit Hegel formuliert - "aufgehoben".

Künstliche Intelligenz ist nicht länger Science Fiction, seitdem die Rechenmächtigkeit der damaligen Elektronik (sowohl hinsichtlich der Hardware, wie ihrer Programmierung) den Entwurf künstlicher neuronaler Netze in den Bereich der Echtzeit gerückt hat. Die klassische Kybernetik war noch aus dominant anthropozentrischer Perspektive formuliert; *rethinking cybernetics* heisst, die technische Analyse radikal zu desanthropologisieren. Doch selbst die Rede vom Posthumanen bleibt *ex negativo* noch am Menschenbild orientiert, während der tatsächlich oder schlicht mitgedacht Bindestrich in alternativer Schreibweise (posthuman) den Hiatus, den Abgrund des Realen gegenüber der symbolischen Ordnung, signalisiert.

538 Gilbert Simondon, Die Existenzweise technischer Objekte [FO 1958], Zürich (Diaphanes) 2012

539 So ausdrücklich François-René de Chateaubriand, Mémoires d'outre-tombe (1849-1851)

Die Wiederkehr kybernetischer Modelle in Form aktuellen Maschinenlernens hat die Prozesse vollständig *in* die Maschine verlagert. Wo aber ist "die Maschine" selbst angesiedelt? Stellt nicht schon Al-Khwarizmis Algorithmisierung des Rechnens, sowie Vietas Algebraisierung des Alphabets, eine maschinale Operation dar?

Der Satz des Pythagoras $a^2 + b^2 = c^2$ erinnert nur noch vordergründig an die ersten drei Zeichen des Alphabets als "abc" - jedoch in einer radikal andersartigen, von aller Phonik losgelösten Funktion. Der Lógos wechselt hier von der Sprache zur Mathematik.

Dem folgt Leibniz' "Kalkül" als symbolische Formalisierung der Wissenschaften. Obgleich noch an performative Kulturtechniken (nämlich an menschliche Hände als Ausführungsorgane) gebunden, stellen solche Operationen bereits eine Mechanisierung des Denkens dar.⁵⁴⁰

Doch die sogenannte Künstliche Intelligenz wird erst dann intelligent, wenn sie nicht mehr menschtelt, sondern ihre eigentliche Künstlichkeit entfaltet, als das technologisch Andere (der *Technológos*) gegenüber einem humanozentrischen Geistesbegriff. Inwieweit unterscheiden sich Intelligenz und "Geist"? An die Stelle anthropomorpher Emulationen menschlichen Sprechens, Malens, Hörens, Fühlens und affektiven oder subtilen Verhaltens, die vermittelt künstlicher neuraler Netze unter Training massiver Datensätze aus "sozialen Medien" (und menschlichen Trainern) im "Deep" Machine Learning resultieren, tritt damit eine eigenständige kybernetische Maschinenpädagogik. Bezeichnenderweise heissen von Seiten Amazons jene menschlichen Arbeitskräfte, welche zum Trainieren von "Deep" Machine Learning noch grosse Bildermengen semantisch verschlagworten sowie andere "On-Demand-Aufgaben" ausführen, die Computer derzeit nicht ausführen können, *mechanical turks*.⁵⁴¹

Die klassische Unterscheidung zwischen einer "starken" (tatsächlichen) und "schwachen" (lediglich Menschen simulierenden oder täuschenden) Künstliche Intelligenz gilt analog auch für die Diskussion der *Technológos*-Hypothese.

UND DENNOCH: SIE BLEIBT ERKLÄRBAR. Zur Unsäglichkeit des *Technológos* der "Künstlichen Intelligenz"

540 Ein Gedanke von Gregor Krüger-Pammin (Masterstudium Medienwissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin), mündliche Diskussion vom 5. Januar 2022

541 Eintrag "Amazon Mechanical Turk", https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Mechanical_Turk, Zugriff 29. Januar 2022

Die Gretchenfrage: Bleibt der Technologos der Künstlichen Intelligenz (für Menschen) erklärbar?

Die unter der Fragestellung *Was war Künstliche Intelligenz?*⁵⁴² versammelten Institutionen sind geradezu programmatisch für den Gegenstand selbst: rangierend von der Hardware (in Technikmuseen) bis zur logischen Programmierung (in der Informatik), und dazwischen die "Player" im Computerspiel der Künstlichen Intelligenz - wobei offen bleibt, wer hier mit wem spielt.

Ein Workshop der Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin hat im Oktober 2019 eine radikal medienarchäologische Erdung, sowie techniknahe Antworten auf eine gewisse Metaphysik und Black-Box-Mentalität der Reden über die vorgebliche Undurchschaubarkeit von Künstlichen Neuronalen Netzen und "Deep" Machine Learning gesucht, ganz im Sinne der "XAI", also einer *explainable Artificial Intelligence*. Denn analytische *Technologie* widmet sich weniger dem *Logos* kultureller Diskurse, sondern läßt vielmehr die konkreten Techniken von Künstlicher Intelligenz selbst *zur Sprache* kommen.

[Im Sinne einer *explainable artificial intelligence* lassen sich die technologischen Operationen von KI weiterhin auf die "klassischen Größen des Prozessierens, Speicherns und Übertragens"⁵⁴³ zurückführen, insofern auch die meisten Künstlichen Neuronalen Netze nach wie vor in klassischer von-Neumann-Architektur computerrealisiert sind.]

Der "Hausgeist" Georg Wilhelm Friedrich Hegel, dessen einstiges, im Zweiten Weltkrieg zerstörtes Wohnhaus in Berlin gegenüber der Museumsinsel nun das Medientheater der Humboldt-Universität besetzt, hat Philosophie als die harte Arbeit am Begriff definiert. In diesem Sinne stolpern wir im Zusammenhang mit sogenannter "KI" schon über den Begriff des Künstlichen - die die Maschine liegt womöglich schon im Menschen selbst. Und bekanntlich reicht der Begriff der Intelligenz - als *intelligence* im Englischen mehr noch als im Deutschen - bis hin zur militärisch-operativen Aufklärung.

Künstliche Intelligenz, im Dialekt der klassischen Kybernetik formuliert, ruft ganz eigenartige Debatten im deutschsprachigen Denkraum wach, etwa Hegels Unterscheidung von Intelligenz, Geist und Vernunft in der idealistischen Philosophie, bis hin zu Gotthard Günthers kritischer Epistemologie, welche das Bewußtsein der Maschinen vom Selbstbewußtsein unterscheidet.

542 Was war Künstliche Intelligenz? Konturen eines Forschungsfeldes 1975-2000 in Deutschland, 13. bis 15. Mai 2022 im Medientheater des Instituts für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin

543 Editorial ZfM 2019: 19

[Die Techno/ógos-Hypothese aber unterstellt elektronischen Schaltungen ein Wissen nach eigenem Recht.]

"[...] falls zuträfe, dass Intelligenz vor allem in Repräsentationen und 'Ergebnisse' von Operationen zu finden ist, wäre dann nicht die alte Frage neu zu stellen, ob KI Realisierungen von Intelligenz kennt, die einem am Menschen orientierten Verständnis von Intelligenz fremd bleiben?"⁵⁴⁴
Demzufolge kommt eine wirklich *künstliche* Intelligenz⁵⁴⁵ erst zur Erfaltung, wenn der Technik die Chance ihrer Selbstentfaltung als nonhumane *techné* eröffnet wird - respektive diese sich unter der Hand (des "Menschen") auch unwillkürlich artikuliert: in etwa so, wie etwa die "Affordanz" der elektromagnetischen Relais aus der Telegraphen- und Telephontechnik in den 1930er Jahren überhaupt erst nahelegten, die Boolesche symbolische Algebra in binären Schaltern zu realisieren (Shannon 1937).

Künstliche Intelligenz im Präteritum?

[Vor einigen Jahren fand an der Universität Wien eine Ringvorlesung statt, die inzwischen unter diesem Titel auch veröffentlicht wurde: "Was waren Medien?"⁵⁴⁶ Nachdem nun die KI in aller Munde ist, erscheint auch die Zeitform im Titel dieser Tagung wie eine Provokation. Die angesichts der aktuellen KI-Konjunktur befremdlich wirkende Frage nach der Künstlichen Intelligenz im Präteritum stellt eine medienarchäologische Denkfigur dar, "die versucht aus der überpräsenten Gegenwart eines Themas dessen »Grundrauschen« hörbar zu machen, um die Vielfalt an Ideen, die nicht allzu schnell als »historische Vorläufer« abgetan werden können, wieder an die Oberfläche der Debatte zu holen."⁵⁴⁷]

Was *war* Künstliche Intelligenz? Die Zeitform des Präteritum im hiesigen Tagungstitel erinnert zuallererst daran, dass die sogenannte "KI" eine Ausgeburt der heroischen Epoche der Kybernetik war, die heute zumeist zu Unrecht als Vergangenheit "historisiert" wird, obgleich sie in der praktizierenden Gegenwart nach wie vor - wenngleich unter anderen Namen, etwa als Neuroästhetik - "aufgehoben" ist.

[Das Team des Lehrgebiets Medientheorien an der Humboldt-Universität hat sich vor wenigen Jahren des Nachlasses des einstigen Instituts für

544 Editorial ZfM 2019: 19

545 Siehe auch Clemens Apprich, Die Maschine auf der Couch, oder: Was ist schon "künstlich" an Künstlicher Intelligenz?, in: ZfM 21, 2/2019, 20 ff.

546 Claus Pias (Hg.): Was waren Medien? Zürich (diaphanes) 2011

547 Stefan Höltgen, im Antrag zur Kofinanzierung der Tagung *Was war Künstliche Intelligenz?*

Kybernetik von Helmar Frank in Paderborn angenommen, der nun sicher eingesenkt ist in die Archive des Deutschen Technikmuseums Berlin.]

Die Berliner Schule von Medienwissenschaft betrachtet indessen das kybernetische Denken als ein "unvergangenes", insofern buchstäblich als "Imperfekt", als Tempus der gegenwartsbezogenen Vergangenheit für Sachverhalte, "die (relativ zur Betrachtzeit) in der Vergangenheit abgeschlossen wurden, deren Ergebnis oder Folge aber noch relevant sind." Dieser Gegenwartsbezug unterscheidet das Perfekt vom Präteritum.⁵⁴⁸ Zum Beispiel *hat* eine Stromquelle einen Akkumulator aufgeladen - und er *ist noch* geladen.

So wurzelt auch die techniknahe Frage nach der Künstlichen Intelligenz zugleich in datierbaren "historischen" Ereignissen und Kontexten einerseits, und weit andererseits weiter in ahistorischer, epistemologischer Latenz - gleich jenen computerarchäologischen Artefakten, die im Signallabor der Berliner Medienwissenschaft im *reenactment* wiedererwachen. Und so ist mit der Frage nach der Künstlichen Intelligenz einerseits die Forderung nach radikaler Historisierung des Diskurses als Erdung (elektrotechnisch), oder buchstäbliche Verwurzelung in seinen textlichen und apparativen Archiven gemeint (*Medienarché*), und andererseits der Versuch, medienarchäologisch an die Aktualität dieser historischen Präsenz zu erinnern.

Bekanntlich waren sowohl der Begriff des "Künstlichen" als auch der "Intelligenz" epistemischen Wandlungen unterworfen, im jeweiligen kontextuellen Spiel mit dem Stand der Maschinen und des wissenschaftlichen Denkens. Mit dem Präteritum im Tagungstitel wird nun dazu aufgerufen, möglicherweise den Begriff der Intelligenz selbst zu historisieren bzw. zu verabschieden, zugunsten eines *Technológos*, der aus den Weltgegebenheiten selbst resultiert. So beschreibt Imre Koncsik im jüngst hier wiederbelebten Periodikum *Grundlagenstudien für Kybernetik und Geistesgeschichte* "Quantum Intelligence. Eine Meta-Physik der Künstlichen Intelligenz" (Titel): Intelligenz, im Ansatz etwa des Human Brain Project, "wäre hier nur eine superveniente oder emergente Eigenschaft der Materie. Quantum Intelligence hingegen sieht Intelligenz verwirklicht und realisiert in einem komplexen Quantensystem: der 'Software' kommt eine eigenständige ontologische Qualität zu"⁵⁴⁹ - gerade ein transputativer *Technológos*. "Ein dualistischer Interaktionismus zwischen Geist und Gehirn geht von einer 'informierten' Materie bzw. 'materialisierten' Information aus"⁵⁵⁰ - was hingegen eine konkrete physikalische Schnittstelle voraussetzt. Wenn Intelligenz als ein Quantensystem beschrieben wird, "das sich durch komplexe

548 https://de.wikipedia.org/wiki/Perfekt_im_Deutschen / 3. April 2022

549 grkg / Humankybernetik Bd. 57, Heft 3 (2016), 153-182 (154)

550 Koncsik 2016: 172

Informationsverarbeitung und -produktion selbst stabilisiert und selbst organisiert", kann sich durch fraktale Technomathematik, also einen veritablen *Technológos* emuliert werden: "Die Sprache des Gehirns ist die sprache dieser komplexen Informationsverarbeitung."⁵⁵¹ Die konkrete Software für diese Emulation ist die "Entwicklung einer fraktalen Programmierung (Transputation)"⁵⁵², auf der Basis von "in einander verschränkten V-Bits"⁵⁵³.

Entsprechend der "schwachen" KI-These kann humane Intelligenz nur simuliert werden; dem steht eine "starke" *Technológos*-Hypothese gegenüber: Intelligenz einer quantenmechanischen Implementierung zu entlocken, d. h. den Logos sich selbst entäußern zu lassen - in Anspielung auf G. W. F. Hegel, der indessen dazu gemahnt, präziser zwischen Vernunft, Geist, und Intelligenz als Verstand zu unterscheiden.⁵⁵⁴

Während in der bisherigen KI-Forschung und Praxis - gerade bei Turing 1937 sowie Turing 1950 - diskursiv ein anthropozentrischer Intelligenzbegriff vorherrscht, macht eine wirklich "künstliche" Intelligenz nicht mehr den Menschen zum alleinigen Maßstab⁵⁵⁵; vielmehr entlockt die experimentelle "Phänomenotechnik" (Gaston Bachelard) künstlichen neuronalen Netzen ihre *eigen*Intelligenz. So setzt die radikale *Technológos*-Hypothese darauf, die Differenz zwischen kulturellem Technikwissen und natürlichen Prozessen geradezu epistemisch zu inszenieren: "Häufig finden" - nicht: *erfinden* - "Informatik und Ingenieurwissenschaften [...] Lösungen, die anders und dennoch besser und effizienter sind als in der Natur."⁵⁵⁶

Auch wenn der Begriff der KI längst zur gängigen Münze geworden ist, bleibt es Aufgabe wissenschaftlicher Analyse, eine kritische Distanz dazu aufrechtzuerhalten und der KI durch den Verweis auf die Archive und ihre Archäographie ihrer Vergangenheit die semantische Selbstverständlichkeit zu nehmen.

Der Informatiker Karl Ganzhorn von IBM Deutschland prognostizierte einst: "Es wird sicher noch eine Weile dauern, bis eine Maschine vernünftig 'ja-aber' sagen kann, ohne den Benutzer zu verärgern [...]."⁵⁵⁷

551 Koncsik 2016: 177

552 Koncsik 2016: 180

553 Koncsik 2016: 181

554 Dazu Zelko Pavic, Hegels Idee einer logischen Hermeneutik. Die Selbstaulesung des Absoluten in der sichtbaren Unsichtbarkeit der Sprache. Sankt Augustin (Gardez!) 2003

555 Ein Argument in Mainzer 2018: 161

556 Marianna Baranovska / Stefan Höltgen, Vorwort, in: dies. (Hg.), Hello, I'm Eliza, Bochum / Freiburg 2018, 9-xx (16)

557 K. E. Ganzhorn, Informatik im Übergang, in: Informatik-Spektrum (1983) 6: 1-6 (5), Festvortrag zum Symposium anlässlich des 10jährigen

Wird Künstliche Intelligenz nicht bloß historisch, sondern auch computerarchäologisch begriffen, sprich: als Retention einer Gegenwart, läßt sich unser Anliegen und Tagungstitel in bester kybernetischer Denkart also leicht umformulieren zum *futurum exactum*: "Was wird KI gewesen sein?" So soll sich die Suche "Was war Künstliche Intelligenz?" nicht in bloßer Historie als Frage nach dem Ursprung verlieren, sondern vielmehr im Sinne der Technikphilosophie Martin Heideggers - und gemäß Friedrich Kittlers Oxymoron einer "historischen Medienarchäologie" - vielmehr auf das techno-logische Geschick der KI zielt, ganz so, wie es sein akademischer Lehrer Edmund Husserl es einmal über die Geometrie von "ihrer Urstiftung her" (gleichsam *arché*) formulierte: als "ein eigenartig überzeitliches [...] zunächst für wirkliche und mögliche Mathematiker aller Völker, aller Zeitalter zugängliches Dasein, und zwar in allen ihren Sondergestalten"⁵⁵⁸.

KI jenseits von "Medien"?

Die Gretchenfrage einer techniknahen Medienepistemologie der Künstlichen Intelligenz ruft ein Grundthema alteuropäischer Philosophie, nämlich die Frage nach dem Verhältnis von Geist und Materie respektive *lógos* und Fleisch wach: Entspringt KI informierter Materie (so die Tendenz der Techno*lógos*-Hypothese) oder aus deren Abstraktion namens Software? Dem Fokus auf die Informatik - "heute verstanden als Bindung mathematischer Logik mit dem gestaltenden Geist des Ingenieurs"⁵⁵⁹ - fehlt die in/formierbare Materie; die symbolisch-realphysikalische Allianz ist vielmehr *verkörpert* in Person Claude E. Shannons als Doppeltalent aus Ingenieur und Mathematiker. So war es die techno-logische Affordanz des elektromagnetischen Relais, welche die Implementierung der Booleschen Aussagenlogik (Algebra) in vollzugsfähiger Materie nahelegte.⁵⁶⁰

Bestehens der Fakultät für Informatik der Universität Karlsruhe im Oktober 1982

558 Edmund Husserl, "Der Ursprung der Geometrie" = Anhang zu Jacques Derrida, Husserls Weg in die Geschichte am Leitfaden der Geometrie. Ein Kommentar zur Beilage III der "Krisis" [FO 1962], München (Fink) 1987, 204-232. Originaltext Husserl nach: ders., Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie = Husserliana VI, Den Haag, 1954, 365-xxx (208 / 368)

559 Ganzhorn 1983: 1. Anfang 2020 wurde am Forschungsinstitut des Deutschen Museums in München die Forschungsgruppe Ingenieur-Geist und Geistes-Ingenieure: Eine Geschichte der Künstlichen Intelligenz in der Bundesrepublik Deutschland (IGGI) gegründet.

560 Claude E. Shannon, A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits, Master Thesis MIT (August 1937); redigierte und verkürzte Publikation in: Transactions of the American Institute of Electrical Engineers 57 (1938) 713-23

Was bedeutete nun die "Lösung der informatischen Abstraktion von ihrem technischen Ursprung, nämlich ihre Verselbständigung im Geistigen" als "Ingenieurwissenschaft des Geistes"?⁵⁶¹ In der Programmierung als "Dialog zwischen Mensch und Maschine" werden "immer mehr Elemente der natürlichen Sprache" verwendet⁵⁶², und Donald Knuth hat der Software-Krise (die NATO-Konferenz von 1968 und die von Dijkstra 1972 ausgerufene "software crisis") sein (medien-)philologisches, anthropozentrisches Plädoyer für "literare programming" entgegengehalten.⁵⁶³ Tatsächlich aber artikuliert sich ein techno-logisches Ge-Sprech, das sich in Form von sogenanntem Natural Language Processing in KI und Spracherkennung umso effektiver (und phänomenologisch affektiver) dissimuliert.

Das Editorial der Schwerpunktausgabe *Künstliche Intelligenzen* der Zeitschrift für Medienwissenschaft betont, "dass die Realität dieser Technologie maßgeblich durch Medien geprägt wird. Die Forschung an und Entwicklung von KI-Verfahren setzt umfänglich technische und nicht-technische Medien voraus. Damit sind nicht nur spezifisch technische Konfigurationen und Konstellationen von Software und Hardware angesprochen oder Medien im unspezifischen Sinne spozioztechnischer Mediatoren von Wissenschaft und Technologie."⁵⁶⁴ Lassen sich beide Welten trennen, ebenso wie die klassische Symbolische KI von den "subsymbolischen" Künstlichen Neuronalen Netzen?⁵⁶⁵

Der Technológos der KI

"Sybille Krämer hat KI Anfang der 2000er Jahre [...] noch als ein veraltetes anthropomorphes Konzept kritisiert und einer nicht anthropozentrischen Beschreibung des Internets gegenübergestellt."⁵⁶⁶ Die medienarchäologische Perspektive auf das Thema Künstliche

561 Ganzhorn 1983: 2

562 Ganzhorn 1983: 4

563 Donald Knuth, Literate Programming, in: The Computer Journal. British Computer Society, vol. 27, no. 2 (1984), 97-111

564 ZfM Jg. 21, Heft 2 / 2019, hg. v. Christoph Ernst / Irina Kaldrack / Jens Schröter / Andreas Sudmann, 10-19 (10)

565 Siehe Andreas Sudmann, Szenarien des Postdigitalen. Deep Learning als Medienrevolution, in: Christoph Engemann / ders. (Hg.), Machine Learning. Medien, Infr4astrukturen und Technologien der Künstlichen Intelligenz, Bielefeld 2018, 55-73

566 "Editorial", in: ZfM Jg. 21, Heft 2 / 2019, 11, Anm. 4, unter Bezug auf: dies., Vom Mythos "Künstliche Intelligenz" zum Mythos "Künstliche Kommunikation", oder: ist eine nicht-anthropomorphe Beschreibung von Internet -Interaktionen möglich? in: Stefan Münker / Alexander Roesler (Hg.), Mythos Internet, Frankfurt / M. 2001, 83-107, bes. 83 ff.

Intelligenz ist eine notwendig doppelte, die im Begriff der Technologie schon angelegt ist und auf als die Frage nach dem *Technológos* zugespitzt werden kann: Denn in Form von KI prallt die symbolische Ordnung (kulturelles Wissen, logisches Denken, die Sprache der Wissenschaft) auf eine durchaus nicht nur passive Materie respektive Hardware, in der eine solche "Software" überhaupt erst in Vollzug gesetzt werden kann.

Stärkt oder verwässert der interdisziplinäre Dialog zwischen technisch-mathematischen und geistes- respektive kultur- und sozialwissenschaftlichen Fächern die notwendige Doppelperspektive auf Technologie? Ganz im Sinne der *Technológos*-These werden "physikalische Symbolsysteme" als "den Gesetzen der Physik unterworfen und in technischen Systemen realisierbare Symbolsysteme angesehen, die auch ohne Menschen funktionieren"⁵⁶⁷.

Das Konzept des operativen Diagramms liegt quer dazu: "We are not comparing the structure of neurons with the structure of transistors; we are comparing the organization of symbol-processing procedures in an algorithm with symbol-processing procedures of the mind-brain."⁵⁶⁸ Ist also "[n]icht die Hardware, sondern die Software [...] für das Verständnis mentaler Rechenprozesse entscheidend"⁵⁶⁹?

Während Alan Turings Ansatz des algorithmischen Mechanismus noch anthropozentrisch geprägt ist, vermag die *Automatisierung* des Turing-Tests in Sicherheitsabfragen auf Websites - nämlich CAPTCHA als Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart - inzwischen "wiederum zum Training von Mustererkennung genutzt werden"⁵⁷⁰. Doch medienarchäographisch schreibt sich der Turingtest vielmehr als "turing test", weniger anthropozentrisch und diesseits von humaner Autorschaft.

"Künstliche Intelligenzen" verändern nicht nur das althergebrachte Verständnis von Intelligenz, sondern auch den techniknahen Medienbegriff selbst zugunsten eines *Technológos*: "Wenn Medien neuerlich und verschärft (eigen-)tätig werden, nicht Kanal sind, sondern

567 Editorial ZfM Jg. 21, Heft 2 / 2019, 12: Anm. 8, unter Bezug auf: Allen Newell / Herbert A. Simon, Computerwissenschaft als empirische Forschung: Symbole und Lösungsversuche, in: Dieter Münch (Hg.), Kognitionswissenschaft, Frankfurt / M. 2000, 51-91 (bes. 59)

568 Kenneth M. Colby, *Artificial Paranoia. A Computer Simulation of Paranoid Processes*, New York 1975, 25

569 Apprich, in: ZfM Jg. 21, Heft 2 / 2019, 25

570 Editorial, in: ZfM Jg. 21, Heft 2 / 2019, 17. Dazu Mayumi Takaya et al., Reverse Turing Test Using touchscreens and CAPTCHA, in: *Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing, and Dependable Applications*, Jg. 4, Heft 3 (2013), 41-47

Inhalt erzeugen und auch die Bedingungen ihrer eigenen Existenz (Software) schaffen, was heißt das für Medienbegriffe?"⁵⁷¹

Der medienarchäologische Zeitansatz

Inwieweit handelt es sich bei den aktuellen Praktiken der Künstlichen Intelligenz um genuine Neuansätze, und inwieweit um Aktualisierungen vormaliger Anläufe? Für eine Medienarchäologie der KI, als "Jetztvergangenheit" im Sinne von Walter Benjamins Thesen zur Geschichte verstanden, liegt der Fokus auf dem Zeitraum *vor* dem Durchbruch der fortwährenden KI-Forschung und -Praxisanwendungen seit den 2000er Jahren - analog zum epochalen, geradezu "prähistorischen" Ansatz von Claus Pias in seiner Genealogie von *Computer-Spiel-Welten*.