

INHALT

VORWORT	11
---------------	----

TEIL I: MIKROGESCHEHEN, CHRONOTECHNIK, LAUFZEITEN

ZEITKRITISCHE MEDIENPROZESSE	15
Ebenen der medienarchäologischen Zeitanalyse.....	16
Eine Medientheorie des Zeitkritischen.....	17
Signalzeit	19
<i>Chronos</i> und <i>kairos</i>	22
Stillstellungen.....	24
Daseinskritik: Das existenziale Bewußtsein für zeitkritische Phänomene	25
Eine Zuspitzung gegenüber dem Begriff der »zeitbasierten Medien«.....	29
»Zeitkritik« – kein begriffliches Mißverständnis	31
ELEKTRONIK AUS ZEITKRITISCHER SICHT	35
Zwischen <i>elektron</i> und Elektronik: Medieninduzierte Zeit ..	35
Kurzschluß und Blitz: das zeitkritische Moment des Stroms .	37
Zeit und Mathematik nanophysikalischer Prozesse (Transientenanalyse).....	39
Kleinste elektronische Ereignisse: Zeitvektoren im elektromagnetischen Feld	43
Der Schauplatz einer Theorie medieninduzierter Zeit: das elektromagnetische Feld	49
Strom, zeitkritisch: die elektromagnetische Induktion	52
Zeit im Verzug: der elektronische Schwingkreis.....	56
Interpolation von Zeit: Elektrodynamismus als Kernfigur am Beispiel des Drahttons.....	61
Zeitfelder	66
Mediale »Meme« (Äther z.B.).....	70

Wiederholte Anläufe zum Wissen der Elektrizität	71
Metahistorische <i>mathesis</i> ? Medien haben das bessere Wissen	72
Zeitweisen der Elektronenröhre und das Wissen der Triode .	77
Figuren einer Nicht-Mediengeschichte: Ahistorische Zustände der Elektrotechnik.	82
TECHNISCHE FIGUREN DER ZEITKRITIK: VERZÖGERUNG	89
Zeitkritischwerden: Laufzeiten von Licht und Ton	89
Elektronische Speicher, zeitkritisch.	101
Verzeiträumlichung (<i>différance</i>): Kurzzeitgedächtnis	104
»Laufzeit« – ein zeitkritischer Begriff	106
Weisen der Zwischenspeicherung.	108
Der Zeitkanal als Gedächtnis: Zugriffszeiten, Verzögerungsspeicher	112
ZEITKRITISCHE MESSMEDIEN UND KURVEN ALS FUNKTIONEN VON ZEIT	117
Gezählte Zeit, welche die Erzählzeit unterläuft	117
Die Geburt der Zeitkritik aus den technischen Meßmedien. .	119
<i>Chrono-stoicheia</i> : Vermessung von Leben in kleinsten Zeiteinheiten	122
Mechanisierung der photographischen Zeit: Chronophotographie.	127
Zeit zählen: Kinematographie mit Bergson	134
Lichtgeschwindigkeit: Zeitkritische Meßinstrumente	140
Mikro-Chronometrien	144
Die Zeitachse wird als Ereignis schreibbar: Kymograph, Dynamometer, Oszilloskopie, Zeitdiagramme.	146
EXKURS: PHYSIOLOGISCHE UND NEUROLOGISCHE PROZESSE IM LICHT ZEITKRITISCHER MEDIEN	163
Asynchronien im Zeitgefüge von Mensch und Maschine. . . .	163
Neuronale Bahnungen und technologisch geschaltete Zeit: Einsichten der Psychoanalyse	165
<i>Petites perceptions</i> (Leibniz) und zeitkritische Urteilskraft (Kant)	170
Temporale Schnittstellen zwischen Computer- und Menschenzeit: Das Zeitkritischwerden der Interfaces	175

Diesseits der Erzählbarkeit: Der neurozeitliche Affekt des Computerspiels	177
Inneres Zeitbewußtsein subliminal: zeitkritische Ereignisse im Nervensystem.	180
Physiologie als Schauplatz der Zeitkritik	191
Sprechen und lesen, zeitkritisch	195
Zeitkritische Poesie	199
Pro- und Retention: Zeitfenster mit Lessing	200
Hören: ein zeitkritischer Akt	203
Elektrophysiologie, zeitkritisch	206
Gibt es einen spezifischen »Zeitsinn«?	209
Zeit der Menschen und/oder Medienzeit	212
Neuro-Ästhetik der Medien, subliminal.	215
Der Zeitsinn im sensorisch-kognitiven <i>double-bind</i>	216
Zwischen Takt und Rhythmus: Neurozeit	218
Neurologische Prozesse als Gegenstand zeitkritischer Messung	220
Die zeitkritische Konvergenz von Signalverarbeitung in Mensch und Maschine	223

**TEIL II:
ZUR ZAHL WIRD HIER DIE ZEIT
ZEITKRITISCHE DATENPROZESSIERUNG**

DISKRETE VERMESSUNG VON ZEIT: ZÄHLZEIT <i>VERSUS</i> ERZÄHLUNG	229
Uhrzeit: Autonomisierung der technischen Welt gegenüber der Natur	229
Taktgebung: Zeitbasierende Medien	232
Takt und Mechanik	235
Ein Anachronismus? Die Räderuhr als medienepistemisches Artefakt.	236
Zeit der Uhren	239
Vulgäre Zeit? Die medienarchäologische Frage nach der Uhrzeit	241
Die Kinematik von Uhrzeit und der kinematographische Takt	248
Die Emergenz von Zeit im Akt ihrer Messung und ihre Untertunnelung.	249

Atomzeit: Die Loslösung der Zeit vom astronomischen Maßstab der natürlichen Zeit	253
Elektr(on)ische Uhren und digitale Zählbausteine	256
Funkuhren und Zeitzeichen	258
TECHNOMATHEMATISCHE ZEITWE(I)SEN	261
Medienmathematisch der Weltzeitlichkeit beikommen:	
Analysis des Dynamischen	261
Zeit(kritik) mit Fourier	267
Zeit der Diskretisierung: Das Sampling-Theorem	270
Ergodische Signale und Bergsonsche Zeit: Zeitkritik mit Wiener	275
Ergodik beim Computerspiel	279
Datenextrapolation mit Wiener und Shannon: Die Entfaltung zeitkritischer Prozesse im Horizont der Zeitreihenanalyse	281
Stochastische Zeit: Wettervorhersagen	291
Zeit der Regelkreise und des Feedback: Das zeitkritische Moment der Kybernetik	293
DER COMPUTER ALS ZEITKRITISCHES MEDIUM (COMPUTERZEIT)	297
Eine verschärfte Perspektive: Der Computer als zeitkritisches Medium	297
Der Computer: getaktete Logik	303
Zeit der Flipflops: Die 0/1-Umschaltung	304
Die Kippschaltung als Wissensgeschichte erzählen?	307
Bonch-Bruyevich und die Frage nach dem Ursprung	310
Die Computer-Uhr (das <i>clock signal</i>)	311
Eine Definition digitaler Medien durch die Zeit:	
Takt im Computer	315
Zählt Zeit? Das Digitale, der Computer und die Aufhebung von Mediengeschichte	316
Computerzeit	319
Vollzug der Mathematik als Medienzeit	322
<i>Medienarché</i> (am Beispiel digitaler Datenprozessierung)	328
Mit Zeit rechnen: Das Zeitverhalten des elektronischen Analogcomputers	332
Digitalcomputer: Das Zeitkritischwerden von Numerik	338

Taktgeber im Computer	340
Interrupt: Die zeitkritische Kopplung von Computer und (Um-)Welt	342
Turings Maschinenzeit	345
Computerarchitektur: Taktung und Sampling	346
Sequentielle Automaten und Von-Neumann-Architektur	354
Zeitfunktionen: Computergraphik und Mathematik	356
Zeitkritische Programmierung	358
Nanozeitkritisches Rechnen: Schaltzeiten und Quantenphysik	361
<i>Re-enactment</i> des C64	363
Computerarchäologische Eskalationen: Emulation und Simulation	366
»Historische« Computer in operativer Präsenz	371
ZEITKRITIK DER SYMBOLISCHEN KOMMUNIKATIONSMEDIEN . .	377
Zeit-Zeichen: Eine Welt der Signale	377
Alphabetisierung der Zeit (Prosodie, Morse-Code)	379
Telekommunikation zeitkritisch	382
Zeitkritische Signalserien: Telegraphie und Internet	383
Igel und Hase? Mathematische Zeit <i>versus</i> Übertragungszeit	385
Im <i>Strom</i> der Zeit, buchstäblich: <i>Streaming media</i>	387
Andere Räume: Vernetzte Zeit	389
Modulation <i>in</i> der Zeit und <i>mit</i> der Zeit (AM, FM, PPM, PCM)	393
Ausgeburten von Übertragung: Internet und Hypertext	397
Das Internet, ein zeitkritisches We(i)sen	405
Bruch mit Geschichte(n): Die Non-Linearität in Zeiten des Internet	407
Wissen in Zeiten von Wikipedia	408
Medieninduzierte Zeitrhythmen und die Verzeitlichung des archivbasierten Wissens	411
Zeitkritik, Real- und Echtzeit	414
An der Arbeit: eine zeitkritische Ökonomie	418
LITERATUR	423

VORWORT

Das Dasein technischer Medien entbirgt sich im Moment ihres konkreten Vollzugs. Tätige Medien *sind* nicht, sie *zeitigen*. Das vorliegende Werk behandelt chronotechnische Instanziierungen in Apparaten und Menschen. Es findet sich dabei in Gesellschaft einer Reihe grundlegender Befragungen über diese Vertäuung von Zeit & Medien, sucht diese jedoch in dezidiert medienarchäologischen Hinsichten zu vertiefen. Es stellt sich den Eskalationen der sogenannten zeitbasierten Medien zunächst in der Zuspitzung auf *zeitkritische* Prozesse. Dies erfordert genaueste Fokussierung: die konkrete Beschreibung und medienepistemologische Entfaltung ihrer technologischen Bedingungen, d. h. sowohl hinsichtlich von *techné* als auch von *logos*, von Materialität und Zahl (*vulgo* elektrotechnisch »analog« und technomathematisch »digital«). Eingefaltet in diese mikrotechnische Zeitkritik sind Diskussionen der phänomenologischen Zeitaffecte, die sie bei Menschen hervorrufen, sowie die Frage, wie diese Zeitweisen anders als im Gewand von Mediengeschichte darstellbar sind; alle drei Ebenen der Medienzeitanalyse resultieren auseinander. Der Fokus auf zeitkritische Tempor(e)alitäten stellt dabei nicht einen weiteren Fluchtpunkt in der Serie epistemologischer *turns* dar, und schon gar nicht ist der Begriff »Zeit« das durchlaufende transzendente Signifikat der vorliegenden Analysen, der diverse operative, chronotechnische Figuren bündelt; vielmehr wird Zeit als Kollektivsingular begriffen, der durch medientechnische Zeitweisen radikal pluralisiert, aufgelöst und treffender durch eine Vielzahl technomathematischer Fachtermini benannt wird, die vom Diracimpuls über den Phasenwinkel und das Zeitverschiebungsintervall bis hin zur Autokorrelationsfunktion und zum Faltungsprodukt reichen.

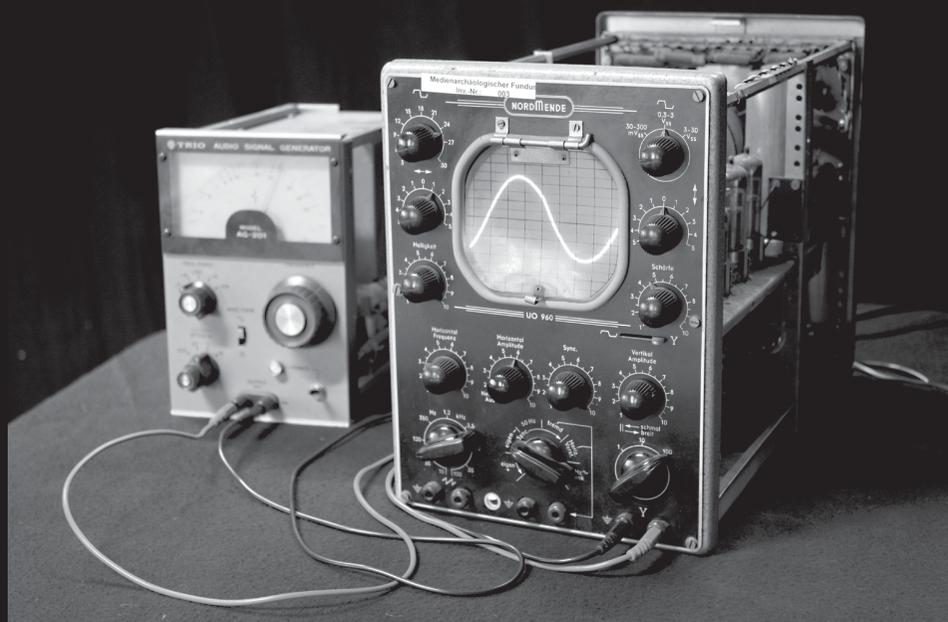
Die Zeitweisen, mithin die Prozeßhaftigkeit von Medien im Vollzug, lassen sich typographisch durch stillstehende Bilder nur unvollkommen darstellen; weder Bewegung noch Rhythmen sind hier tätig reproduzierbar. Es wurde daher (neben Photographien von apparativen Protagonisten aus dem Medienarchäologischen Fundus des Lehrgebiets Medientheorien an der Humboldt-Universität zu Berlin) der Form des Diagramms (hier vornehmlich Oszillogramme und Schaltpläne) der Vorzug gegeben, das

sich – in Anlehnung an die Lesart von Charles Sanders Peirce – durch eine spezifische Form der Ikonizität auszeichnet: Es vermag dynamische Strukturen in einer Form zu veranschaulichen, welche durch seine kognitive Dekodierung selbst in Vollzug gesetzt wird.

Die Zeitweisen und Zeitgaben elektrotechnischer Apparaturen werden von einem Meßmedium exemplarisch verkörpert, dem Oszilloskop. Das Leitmotiv von Teil I des vorliegenden Bandes zeigt auf dem Bildschirm eine zeitkritische Signalform *par excellence*, den Sägezahn, vor dem Hintergrund eines Erzeugers (in diesem Fall ein Meßgerät). Teil II zeigt die Versinnbildlichung der digitalen Signalverarbeitung, den Rechteckimpuls, vor dem Hintergrund des Computers.

Mein Dank für die aufmerksame und ebenso anregende wie kritikfreudige Lektüre von Teilen dieses Werks geht namentlich an Sebastian Döring, Martin Donner, Paul Feigelfeld, Felix Pfeifer, Isabell Schrickel, Matthias Wannhoff, Christina Vagt. Dank gilt ebenso dem sorgfältigen Lektorat des Kulturverlags Kadmos, Frau Claudia Oestmann, und der Geduld des Verlagsleiters Wolfram Burckhardt.

**TEIL I:
MIKROGESCHEHEN,
CHRONOTECHNIK,
LAUFZEITEN**



Zeitsignal (Sinuskurve), erzeugt von einem Signalgenerator (Trio Audio Signal Generator, Model AG-201), angezeigt auf einem Röhren-Oszilloskop (Nordmende UO 960, Baujahr 1955)

ZEITKRITISCHE MEDIENPROZESSE

Ebenen der medienarchäologischen Zeitanalyse

Technologische Medien ereignen sich unabdingbar in der temporalen Dimension, ob sie dabei nun von epistemologischer Reflexion erfaßt werden oder nicht. Erst im Zeitvollzug werden sie operativ. Es geschehen zeitkritische Prozesse *in* elektrotechnischen (*vulgo* analogen) und technomathematischen (*vulgo* digitalen) Medien (etwa elektronische Synchronisation, binäre Rechnertakte); die signaltechnische Entdeckung zeitkritischer Prozesse *durch* Meßmedien (etwa die Chronophotographie) brachte eine entsprechende epistemologische Sensibilisierung bis hin zur Neurodynamik überhaupt erst zu Bewußtsein.¹ Eine zweite Untersuchungsebene betrifft die von Medienprozessen ausgelösten Zeitempfindungen im Menschen, denn das *re-play* von Aufzeichnungen und Speicherungen vermag seinerseits Zeitprozesse und -affekte in Bewegung zu setzen.² Die Stimmung des Menschen durch Medien betrifft Menschen in ihrer zentralen Daseinshaftigkeit, nämlich der existentialen (nicht historischen) Zeitempfindung. Die Frage nach der Historizität von Medien in der kulturellen Zeit schließlich zielt nicht auf den Nachweis »medialer Historiographien«³, d.h. der Agentur von Medien als einer weiteren geschichtsbildenden Kraft im Konzert des historischen Diskurses, sondern vielmehr widmet sie sich der autonomen makrozeitlichen Reflexion von Medien in ihrer Eigenzeit und der Unangemessenheit von Geschichte als Form der temporalen Modellierung von technischen Medienexistenzen. Nicht nur werden »historische« Medien auf allen

¹ Das notwendig eine Vielzahl von Disziplinen nicht nur der Philosophischen, sondern auch der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät umfassende Programm einer Erforschung zeitkritischer Medienprozesse ist durch eine Publikation aus dem Forschungsschwerpunkt am Lehrstuhl Medientheorien der Humboldt-Universität zu Berlin dokumentiert: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009

² Dieser Ebene von Medienzeit widmete sich unter dem Thema *Loopings* die Jahrestagung der Gesellschaft für Medienwissenschaft 2010 (30. September bis 2. Oktober an der Bauhaus-Universität Weimar)

³ Unter diesem Begriff forscht ein Graduiertenkolleg an der Universität Weimar; siehe www.mediale-historiographien.de

Stufen immer wieder rekonfiguriert; die Zeitweisen solcher Medien selbst werden für die Konzeption emphatischer (Medien-)Zeit modellbildend. Während die Rolle von Medien als Agenturen in historischen Prozessen, also auf der Makroebene der symbolischen und operativen Strukturierung von Kultur hinreichend untersucht ist,⁴ zielt die zeitkritische Analyse auf die genuine Ereignishaftigkeit von Medien dies- und jenseits des Geschichtsbegriffs – signaltechnische, elektromathematische und medienepistemologische Zeitreihenanalysen. Eine solche Untersuchung nähert sich diesem Gefüge nicht historiographisch, sondern folgt dem Geschick medieninduzierter Zeitprozesse.

Zur Verhandlung stehen also mikrotechnische Zeitkritik, die durch sie ausgelösten phänomenologischen Zeitaffecte und die Frage: Wie *nicht* Mediengeschichte schreiben? Die operative Verschränkung dieser verschiedenen Niveaus des Wissens um medieninduzierte Zeitprozesse, deren Agenten oftmals technische Medien selbst sind, verlangt in zeitanalytischer Hinsicht nach Unterscheidungen: »eine mikrozeitliche Ebene physikalischer und techno-physikalischer Prozesse, eine Mesoebene psychisch-kognitiver Prozesse und eine Makroebene sozialer Systeme und diskursiver Formationen, aber auch makrophysikalischer Prozesse«. ⁵ Gilbert Simondon scheidet dabei systematisch die temporalen Existenzmodalitäten technischer Objekte in intrinsische Maschinenwirklichkeiten, die Mensch-Maschine-Beziehung und die Genesis von Technizität. ⁶

Die Analyse solcher Prozesse entdeckt neue Zeitweisen, wie sie durch technomathematische Medien in die Kultur gesetzt wurden: angefangen von buchstäblich *zeitkritischen* Medienprozessen, d. h. solchen kleinsten Zeitereignissen, die für das Zustandekommen von Ton-, Bild- und Rechenprozessen selbst entscheidend sind), aber auch die Irritation des humanen (kognitiven wie neuronalen) Zeitbewußtseins durch Medien, welche der Zeitachsenmanipulation fähig sind. Verbunden damit ist der Versuch, die Archäologie und Genealogie der Medien nicht mehr nach dem Modell der Geschichte zu schreiben (denn dieses faßt nicht deren eigentümliche Zeitweisen), sondern andere Zeitmodelle zu erproben. ⁷

⁴ Dazu Fabio Crivellari/Kay Kirchmann/Marcus Sandl/Rudolf Schlögl (Hg.), Die Medien der Geschichte. Historizität und Medialität in interdisziplinärer Perspektive, Konstanz (UVK) 2004

⁵ Martin Donner, Rekursion und Wissen. Zur Emergenz technosozialer Netze, in: Ana Ofak/Philipp von Hilgers (Hg.), Rekursionen. Von Faltungen des Wissens, München (Fink) 2010, 77–115 (112f)

⁶ Siehe John Hart, Vorwort zu: Gilbert Simondon, On the Mode of Existence of Technical Objects [franz. Orig. Paris 1958], University of Ontario, 1980

⁷ Siehe Ana Ofak/Philipp von Hilgers (Hg.), Rekursionen der Wissensgeschichte, München (Fink) 2010

Zur Erprobung steht damit weniger die Frage, wie technische Medien an Geschichte mitschreiben, sondern medieninduzierte Alternativen zur Mediengeschichte selbst.

Eine Medientheorie des Zeitkritischen⁸

Das Zeitkritische – ein von Medien und ihrer Analyse selbst hervor-gebrachtes Wissensfeld – umfaßt Begriffe wie Echtzeit, *time axis manipulation*, aber ebenso die Aktualisierung abgespeicherter Zeitsignale und die temporalisierende Variante des aristotelischen *metaxy*, das in diesem Sinne nicht nur das räumliche Dazwischen als medialen Kanal, sondern medientechnisch auch das zeitliche Inzwischen, kleinste Zwischenspeicher und Signalverzögerungen meint. *Zeitkritische* Prozesse, wortwörtlich gelesen, *entscheiden* über den Gesamtablauf und das Gelingen von Systemen in Elektrotechnik und Informatik; ihr Begriff ist auf der funktionalen Ebene in allen diesbezüglichen Disziplinen hinreichend vertraut. Die industrielle Prozeßsteuerung etwa versteht unter dem Zeitkritischen schlicht die Rechtzeitigkeit. Der Flughafen Heathrow bei London empfängt die anfliegenden Gäste mit dem Hinweis »follow the time-critical flight connection streams«; Anschlüsse sind – zumal als Internetkommunikation – Knotenpunkte nicht nur im topologischen, sondern auch im zeitlichen Bereich. Doch lange ermangelte das zeitkritische Element als Wesenszug operativer Systeme einer medienepistemologisch grundsätzlichen Deutung. Signale, elektrophysikalisch definiert als genuine Zeitereignisse, sind ein Hauptgegenstand des medienwissenschaftlichen Blicks. Medientheorie betreibt keine Kultursemiotik strukturaler Relationen; der Signalbegriff tritt hier vielmehr an die Stelle der Zeichen. Damit ist eine nach wie vor aktuelle Prämisse der Kybernetik wachgerufen, hier zitiert aus einer Schrift ihres Diskurstifters: »No analysis of natural science, whether it be physics or biology, is complete unless we possess a proper analysis of its appropriate time-concept.«⁹ Insofern Medienarchäologie als Medienwissen nicht nur in der Philosophischen, sondern ebenso in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät gründet (und daher den *humanities* ebenso zugehört wie sie sich als

⁸ Für eine Variante der folgenden Ausführungen siehe W.E., Die Frage nach dem Zeitkritischen, in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 27–44

⁹ Norbert Wiener, Time, Communication, and the Nervous System, in: *Annals of the New York Academy of Sciences*, Bd. 50, 1948/50, 197–219 (197)

science versteht), zieht sie die Konsequenz aus dieser Einsicht. Der buchstäblich kritische Punkt ist hier die Kategorie der Zeit, wie sie zwischen mikro- und makrotemporaler Ebene, zwischen Moment und Historie, oszilliert: »We observe a temporal sequence of events, and our experiments are attempts to reproduce at various times that which we have observed at one particular time. Therefore, all the improvements and modifications which have been made in the theory of time itself are relevant in the study of all the sciences« (ebd.). Meßmedientheorie ist damit immer auch Zeittheorie.

Wenn unter Medienereignissen dezidiert mikrozeitkritische Prozesse verstanden werden, beziehen sie sich auf Vorgänge diesseits des »geschichtlichen« Felds. Verhält sich die Makrozeit der Mediengeschichte zur Mikrozeit zeitkritischer Prozesse wie die intakte Welt der Klassischen Physik zur Mikrowelt der Quantenphysik, die für einige mit Newtons Mechanik unvereinbare Phänomene eine kohärente Theorie schmiedet? Die Frage nach dem Verschwinden der diskreten Zeit (die *incidental time* der Physik) in der quantenmechanischen Unschärferelation ist eine in der Tat zeitkritische. Wenn Partikel verschwinden, verschwindet auch der Zeitpunkt, mithin der punktförmige Ereignisbegriff. Hier kommt Medienwissenschaft im engeren Sinne ins Spiel, die nicht allein mit der mathematischen Frage befaßt ist, sondern ebenso mit der tatsächlichen Implementierung, also Verzeitlichung von Mathematik in physikalischer Materialität, im Doppelsinn von Techno/logie. Wenn erst der Vollzug eine symbolische Konstellation zu einem Medienvorgang macht, gilt: In-der-Welt-Sein heißt In-der-Zeit-Sein. Auch zelluläre Automaten sind nicht nur im Raum, sondern in der Zeit. Jedes Schalten einer diskreten Information konsumiert ein minimales Zeitintervall, mit dem buchstäblich zu rechnen ist und das zum infinitesimal kurzen Moment tendiert:

Quantum mechanics implies the discrete behaviour of Nature in regard to available energies and time. The switching of a single quantum information bit requires a minimum amount of time. The Margolus-Levitin theorem states that switching time is inversely proportional to the energy expended [...]. This theorem has consequences for the geometry of spacetime and the computing power of the universe.¹⁰

¹⁰ Oswald Berthold, *Computational Universe*, Typoskript seines Vortrags im Seminar von Horst Zuse an der Technischen Universität Berlin, 10. Oktober 2009, 13. Siehe dazu Seth Lloyd, Computational capacity of the universe, in: *Physical Review Letters*, Bd. 88 (2002)

Neben diesem binären Zeitmoment ist Signalanalyse vorrangig mit Zeitreihen befaßt. Ihre Antwort darauf liegt in jener Methode, die Wiener selbst für den elektronischen Anti-Aircraft Predictor unter Kriegsbedingungen formulierte: Blitzschnelle Extrapolation von Meßdaten zum Zweck einer statistischen Vorhersage, die von vornherein darauf verzichtet, den Anspruch einer exakten Vorausbestimmung konkreter Ereignisse zu machen. An die Stelle singulärer Gewißheiten und Kausalitäten (der Ereignisbegriff der Geschichte) treten Wahrscheinlichkeiten und Korrelationen.

Waren Medien – frei nach McLuhan – die längste Zeit schlicht mechanische Erweiterungen respektive Amputationen menschlicher Organe und Sinne, tritt mit der Elektronik und ihrer Mathematisierung eine neue Lage ein: Elektronische Medien sind Erweiterungen des zentralen Nervensystems selbst. »Der Mensch – und auch sein Stolz: Phantasie, Kunst – zerfällt in Physiologie und Datenverarbeitung, die nur durch eine Medientheorie wieder zu integrieren wären«;¹¹ diese Theorie aber muß eine zeitkritische sein. »Den Schlüssel zur Beantwortung der Frage nach der ästhetischen Existenz gibt die *Zeitlichkeit* als der fundamentale Horizont existenzialen Explizierens überhaupt.«¹² Dies gilt pointiert für das Feld, in dem die Allianz von Elektronik, Physiologie und Datenverarbeitung sich als Welt ereignen: zeitkritische Medienprozesse.

Signalzeit

Lange Zeit blieben Vollzugsformen von Zeit im Realen, also zeitkritische Prozesse, als Gegenstände des Wissens im abendländischen Zeithaushalt unentdeckt, weil sie mit menschlichen Sinnen und mechanischen Instrumenten kaum meßbar waren; Leibniz ahnte sie als *petites perceptions*. Wenn Licht strahlte, erschien es als reine Emanation und nicht Schwingungsereignis im elektromagnetischen Spektrum. Wirklichkeit, insofern sie aus kleinsten zeitkritischen Momenten zusammengesetzt ist, entzog sich der symbolischen Notation. Zeitanalyse beschränkte sich lange Zeit auf Geschichtsschreibung. »Erst wenn es gelingt, einen Zeitbereich ganz ohne Metaphysik oder Geschichtsphilosophie in den Frequenzbereich zu

¹¹ Norbert Bolz, Computer als Medium. Einleitung, in: ders./Friedrich A. Kittler/Christoph Tholen (Hg.), Computer als Medium, München (Fink) 1994, 9

¹² Oskar Becker, Von der Hinfälligkeit des Schönen und der Absteuerlichkeit des Künstlers [*1963], Berlin (Alexander) 1994, 22. In ausdrücklicher Allianz mit Heideggers Ansatz bietet Becker hier eine Lesart von eigentlicher Zeitlichkeit, die vom vulgären Begriff des Historischen dezidiert abweicht. Das Existenzial technischer Medien steht dem in nichts nach.

transformieren, schwindet diese Unbeschreiblichkeit«, schreibt Kittler mit Blick auf das technomathematische Verfahren der Fast Fourier Transformation; diese ersetzt in der Tat die Zeitachse als klassische Abszisse von Ereignisketten, wie sie am Oszilloskop meßtechnisch zum Einsatz kommt, durch eine Frequenzachse, deren Einheit umgekehrt proportional zur Zeiteinheit ist. »Auf dieser Achse erscheint alles, was auch nur eine Spur von Periodik oder Regel in den Zeitverlauf gebracht hat, als Ordinatenwert. Entsprechend effektiv ist die Datenkompression.«¹³ Doch »dafür zahlt die digitale Signalverarbeitung selbstredend ihre Buße« (ebd.); fortwährend muß digitale Signalanalyse warten, bis Ereignisse sich wiederholt haben. Daher kann FFT nicht unverzüglich, sondern erst nach Passieren eines Zeitfensters von zehn bis zwanzig Millisekunden ein erstes Frequenzspektrum ermitteln; dieses Ereignisfeld wird jedoch als quasi-stationär behandelt. Damit alle Abtastwerte innerhalb dieses Fensters gleichzeitig zur Berechnung bereitstehen, müssen sie kurzfristig zwischengespeichert bleiben; Echtzeitanalyse beruht auf Gegenwart in Latenz. Mithin sind damit der Raum des Archivs (des Gedächtnisses) und die Aktualität von Gegenwart nicht mehr strikt getrennt, sondern gegenseitige Extremwerte. »Alle umlaufenden Theorien, die zwischen historischer und elektronischer Zeit wie zwischen Aufschub und Gleichzeitigkeit unterscheiden möchten, sind Mythen« (Kittler 1993: 201); damit erledigt sich ein Großteil jener gegenwärtigen Analysen zur sogenannten Medienzeit¹⁴, die Raum durch Zeit vollständig vernichtet sehen: Das mag für die Trägheit menschlicher Wahrnehmung weiter gelten, nicht aber für das Zeitgefühl der Medien selbst, das Raum und Zeit eher im Sinne des elektromagnetischen Feldes dynamisch relativiert, weshalb der Begriff medieninduzierter Zeitverhältnisse plausibler scheint als der grobe Begriff einer Medienzeit. Zieht ein Magnetband am Tonkopf eines Magnetophons vorbei, liegt der Witz darin, daß zwischen der magnetischen Ladung auf dem Band und der Spule des Ringkopfs gerade keine unmittelbare Berührung stattfindet, sondern ein elektromechanisch dynamischer Prozeß (im Sinne Faradays) berührungslos *induziert* wird – eine Ferne, so nah sie auch sein mag. Das zeitliche Element manifestiert sich als Rhythmus (der im Unterschied zum Takt variabel ist):

¹³ Friedrich Kittler, Realtime Analysis und Time Axis Manipulation, in: ders., *Draculas Vermächtnis*. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 1993, 182–207 (200)

¹⁴ Dazu Wolfgang Kramer, *Technokratie als Entmaterialisierung der Welt. Zur Aktualität der Philosophien von Günther Anders und Jean Baudrillard*, Münster/New York/München/Berlin (Waxmann) 1998, bes. 62–79

Bei der Aufzeichnung eines Signals werden die Spulen vom Signalstrom durchflossen. Die sich im Rhythmus verändernden magnetischen Feldlinien treten am Arbeitsspalt heraus, durchdringen das vorbeilaufende Tonband und hinterlassen darauf eine remanente Magnetisierung. Ein sinusförmiges Aufzeichnungssignal kann man sich als eine Aneinanderreihung von winzigen Stabmagneten vorstellen¹⁵

– mithin eine Diskretisierung der Klang- oder (für den Fall von Videoaufzeichnung) Bildsignale. Das, was Differentialrechnung symbolisch analysiert, ist im medienzeitlichen Vollzug operativ:

Bei Wiedergabe dringen die vom Tonband austretenden Feldlinien an der Vorderkante des Kombikopfspalts in den Kern ein, durchlaufen diesen und verlassen ihn an der hinteren Spaltkante wieder. Auf dem Wege durch den Kern schneiden sie die Spulenwindungen und induzieren darin eine den zeitlichen Änderungen der Feldlinien adäquate Urspannung. (ebd., 103)

Auf der konkretesten Ebene elektrodynamischer Prozesse vollzieht sich also *de facto*, was Hermann Minkowski auf den Begriff der raumzeitlichen Verschränkung gebracht hat – zugleich ein Auftrag, die Zeit technologischer Medien anders zu denken, aller Analogie von physikalischen Pendelbewegungen und elektronischen Schwingkreisen zum Trotz. Der Unterschied ist die Form des Vollzugs als das zentrale Kriterium der Frage nach Mediendasein als Zeitweise. Betrifft diese Differenz auch jenes ästhetische Feld, das den Menschen auf der Ebene des Zeitsinns selbst berührt?

Unter dem zeitkritischen Titel *Faster than Thought* heißt es in einem Sammelwerk über frühe digitale Röhrencomputer:

All the operations [...] carried out by these valves could equally well be achieved by the use of ordinary switches and variable resistances, but for one thing – time. Valves can be switched on and off almost instantaneously. [...] The fastest mechanical switch is a thousand times slower than this.¹⁶

Dem jeweils aktuellen technischen System entsprechend formulieren sich auch Staatsmetaphern als temporale Ereignisse. Schiller schreibt in seinem 2. ästhetischen Brief: »Wenn der Künstler an einem Uhrwerk zu bessern hat, so läßt er die Räder ablaufen; aber das lebendige Uhrwerk des Staats muß gebessert werden, indem es umschlägt, und hier gilt es, das rollende Rad während seines Umschwungs auszutauschen«¹⁷ – eine

¹⁵ Karl-Heinz Finke, Bauteile der Unterhaltungselektronik, Berlin (VEB Verlag Technik) 1980, 102f

¹⁶ B. V. Bowden (Hg.), *Faster Than Thought. A Symposium on Digital Computing Machines*, London (Pitman Publishing) 1953; hier: Paperback-Ausgabe 1971, 42

¹⁷ Zitiert hier nach: Martin Fontius, Produktivkraftentfaltung und Autonomie der Kunst,

Praxis, die erst als Echtzeitprogrammierung, als *live coding* (etwa in der Programmierumgebung SuperCollider) wirklich wurde, ein dynamischer Begriff von kybernetischer Zeit, faßbar im technischen Modus der Rückkopplung und der Speicherprogrammierbarkeit in der Von-Neumann-Architektur digitaler Computer – nicht mehr mechanisches Uhrwerk allein.

Chronos und kairos

Zeit wird vom kulturellen Wissen des Abendlandes im Allgemeinen als chronologische begriffen: ein fortschreitender Fluß. Andererseits spannt sich ein Zeithorizont zwischen zwei Extremen, welche die altgriechische Mythologie als Antipoden zum alles (auch seine Kinder) verschlingenden Gott Chronos nominierte: die Zeitgötter Aion und Kairos, gespiegelt in der etymologischen Verschränkung von scheinbar distinkten Kategorien (altgr. *rhein* als Fließen, *rhythmos* als dessen Ableitung). Es ist charakteristisch für die interne zeitepistemologische Blockade des frühgriechischen Denkens, daß das Wort *kairos* zunächst gerade nicht im temporalen Sinne, sondern als »richtige Stelle« und als »Proportion«, und bei Homer gar als Bezeichnung einer verwundbaren Körperstelle dient. Bei den Pythagoreern hat das Grundmaß kosmischer Rhythmen eine zirkuläre, also eher geometrische denn dynamische Bedeutung, orientiert an astronomischen Rekursionen (von Falkenhayn 2003: 26f.). Das Zeitkritische ist also ein weitgehend ungriechisches, vielmehr von eskalierten technischen (Meß-)Medien hervorgebrachtes Wissensobjekt. So »muß darauf hingewiesen werden, daß Zeit in der Antike nicht nur als Kairos, sondern [...] vor allem als Chronos gedacht wurde« (von Falkenhayn 2003: 35). Wenn überhaupt, dann entbarg sich das Zeitkritische dem altgriechischen Vernehmen im Glissando musikalischer Artikulation.¹⁸ In einem aber kommt der archaische Begriff ihrer medientechnischen Zeitweise nahe: Das Auftreten des antiken Kairos überkam den Menschen von außen, etwa auf göttliche Initiative. Kairologie ist Wissen um das, was zur rechten Zeit kommt; Zeitkritik meint die kairotische Zeit, die Medien des *kairos*.

in: Günther Klotz et al. (Hg.), *Literatur im Epochenumbruch*, Berlin/Weimar (Aufbau) 1977, 409–523 (486)

¹⁸ Diesen Zusammenhang untersucht die anstehende Dissertation *Augmented Phenomenology* von Martin Carlé an der Humboldt-Universität zu Berlin (Philosophische Fakultät III)