

ZEIT VON GNADEN DES COMPUTERS

[Grußwort und Thesen zur Kurztagung *Time After Time – Zeit und Computer* im Rahmen des Vintage Computing Festival Berlin, 3. Oktober 2015, am Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin, Pergamon-Palais, Medientheater]

Tagung und Festival finden auf dem Terrain von G. W. F. Hegels ehemaligem Haus statt. Doch die Philosophie des Geistes ist längst *ghost in the machine*. Zum Medientheater wird das Tagungsthema, wenn Zeit nicht nur zwischen Menschen im gleichen Raum geteilt wird, sondern auch zwischen Menschen und Computern. Dies ist das mediendramaturgische Thema von Time-Sharing: Die Zerschneidung der von Menschen und Computern gemeinsam geteilten ("kommunizierten") Gegenwart.

Die Ausgabegeschwindigkeit des Computers war zunächst auf die menschliche Lesegeschwindigkeit abgestimmt und betrug im Dialog etwa zehn Zeichen je Sekunde - das Frank'sche Informationsmaß für neuronale Präsenz. "Auf diese Weise entsteht <...> eine höhere Informations/dichte als beim Dialog Mensch-Mensch."¹ Neben dieser performativen Zeit aber bestimmt 3.) die operative Zeit von Time-Sharing einer Gesellschaft, die nur aus Computern besteht, unsere Lage.

In den Formen des World Wide Web ist die von Teilhard de Chardin einst prognostizierte "Noosphäre", also eine den Globus umfassende elektronische Denksphäre, netzwerktechnisch wie als Gebrauchsweise längst zur *Chronosphäre* geworden. Diese Chronosphäre ist "Historismus" im Sinne von Martin Heideggers Deutung des Rundfunks als kulturelle Globalisierungsmaschine.

Es war Alan Turing, der für die elektrotechnische Verkörperung seiner symbolischen Maschine radikal definierte: "treat time as discrete". Für die von-Neumann-Architektur unserer alltäglichen Computer gilt auch in Zeiten der sogenannten "post-digitalen" Medienkultur unerbittlich: "one bit at a time". Im (nach Konrad Zuse benannten) *rechnenden Raum* regiert das Zeitregime strikter Sequentialität in der Datenverarbeitung; Antikollisionsverfahren sortieren Information zeitkritisch durch ihre Einteilung in diskrete Zeitschlitze. *Time slicing* als Eskalation von *time-sharing* im Konzept Lickliders ist längst generelle Praxis in der Rechner- und Telekommunikation geworden, bis in den Mobilfunk. So öffnen und schließen sich unaufhörlich Zeitfenster für Ja/Nein-Entscheidungen.

Uhrzeit "mißt" den scheinbar linearen Zeitfluß auf zeitdiskrete Weise. Was aber, wenn radikaler die Realität konfrontiert wird, daß hier nicht etwa eine physikalische Größe gemessen, sondern im Meßakt überhaupt erst erschaffen wird, was dann als metaphysische Unterstellung im Vorgriff modellhaft *vorausgesetzt* wird? Eine dichte Gegenwart als kommunikatives Zeitfenster zwischen Mensch und Computer kommt hier nicht mehr schlicht durch gleichgetaktete Oszillationen, sondern durch modulierte Rhythmen zustande.

¹ Werner Ribbeck, Grundlagen der Time-Sharing-Anwendung, Düsseldorf (VDI-Verl.) 1973, 3 f.

In den späten 1950er-Jahren entwarf eine Forschungsgruppe des US-Rüstungslieferanten BBN eines der ersten Time-Sharing-Systeme. J.C.R. Licklider, ursprünglich Psychologieprofessor an der Harvard University und später am Massachusetts Institut of Technology (MIT) entwickelte die Möglichkeit, mehrere Benutzer bzw. mehrere Forschungseinrichtungen an einem Großrechner quasi gleichzeitig arbeiten zu lassen, in dem sie sich die Rechenzeit des einzigen vorhandenen Prozessors teilten; dabei wurde jedem einzelnen Benutzer suggeriert, exklusiv über die gesamten Ressourcen des Computers für sich allein zu verfügen.

Der Hintergrund solch zeitkritischer Modellierungen von Mensch-Maschine-Interaktion ist durchaus militärischer Natur. Licklider war als Mitarbeiter im Psychoakustischen Labor der Harvard University zu Weltkriegszeiten durch Erfahrung mit Projekten des US-Verteidigungsministeriums geprägt. 1962 konnte er bei ARPA sein Mensch-Maschine-Interaktions-Programm am Command and Control Research Office weiterführen und es in Information Processing Techniques Office (IPTO) umbenennen - eine Camouflage der militärischen Kontexte der Kybernetik.²

Die Frage von Mensch-Maschine-Interaktivität in Kollektiven ist gekoppelt an das *time sharing* als techno-soziologisches Äquivalent zum Begriff der "Gesellschaft", und nicht mehr eine simple Büro- oder Schreibtischmetapher. So wurde das CTSS entwickelt, ein Compatible Time-Sharing System - ein besserer Begriff als die topologische "Netz"-Metapher, in der das *zeit*kritische Element zu kurz kommt.

Die Technologie paralleler Zeitzuteilung erlaubt den gleichzeitigen Zugriff mehrerer Nutzer auf ein und dieselbe Laufzeit eines Computers. Im *Time-Sharing Betrieb* wird die Zeit, während der die Zentralrecheneinheit durch Warten auf Eingaben unbeschäftigt ist, durch Bearbeitung der Aufträge anderer Nutzer interpoliert - eine zeitökonomische Optimierung im Sinne des Spätkapitalismus.

Gleichzeitig zu diesem neuen Verständnis von Computernutzung fand ein telekommunikationstechnischer Paradigmenwechsel von „leitungsorientierten“ zu „paketvermittelten“ Konzepten statt (Leiner 2000). "Die Teilnehmer schließen sich mit Hilfe einer *Datenstation* (terminal) für die benötigte Zeit über Fernmeldewege an das angewählte Time-Sharing-System an"³ - Telecomputing, und das zeitweilige *online*-Sein.

Jack Carne von der RAND-Corporation schlug 1958 ein System vor, wo in Kommunikationskanälen jede Botschaft von einem Sender einen *time-stamp* trägt. Trugen klassische Archivalien immer schon ein Datum, wird die Datierung jetzt selbst aktiv. 1957 entwickelt Frank Yates von der Hughes Aircraft Company ein "flooding system", worin jede Station im Netzwerk ein *time slot* erhält, innerhalb dessen es ihm erlaubt ist Daten zu übertragen. Netz-Kommunikation wird damit zeitkritisch und verläßt die räumliche Metaphorik; Zeit kommt hier

² Siehe Wolfgang Hagen, Computerpolitik, in: Norbert Bolz / Friedrich Kittler / Georg Christoph Tholen (Hg.), Computer als Medium, München (Fink) 1994, 139-167

³ Ribbeck 1973, 1

entschieden und entscheidend ins Spiel.

Medientheorie hat die Aufgabe, bisherige Kulturtechniken von wirklich technologischen Praktiken unterscheidbar zu halten. Dazu gehören die buchstäblichen *termini technici*, also Fachbegriffe wie das Time-Sharing.

Damit fokussieren wir den medienanalytischen Blick auf die zeitlichen Rahmenbedingungen von Mensch-Maschine-Kommunikation. Viel präziser, als es der allgemeine Begriff sogenannter zeitbasierter Medien benennt, geht es hier um die zeitkritische Funktionstüchtigkeit einer Maschine als Bedingung gelingender Synchronisation. Der Digitalcomputer im medientechnischen Vollzug ist nicht schlicht eine symbolverarbeitende Maschine, sondern mit seinen Signalverarbeitungsalgorithmen in seinem radikal getakteten Wesen eine komplexe Zeitmaschine. Das Betriebssystem verwaltet im Kernel vor allem Prozesse des *time-sharing* von Rechenzeit für quasi-Parallelerarbeitung diverser Aufgaben. Die sogenannte Temporallogik ist eine Methode, die Zeitweisen des in diskreten Zuständen operierenden Computers zu analysieren und zu modellieren: verzweigte Folgezustände, Zustandsübergänge, Schleifen, Zugriffsprozesse. Logikanalysatoren lassen die einzelnen Rechenschritte des Computers in parallelen Zeitkanälen oszilloskopisch gar sichtbar werden - Meßbilder als medienanalytisches Kino. "Graphical data representation enables detailed understanding of dynamic processes on massively parallel systems", verkündet *Vampir*, ein Werkzeug der Performance Analysis, basierend auf der Parallelspeicherung von *event traces*.⁴

Im Realzeitbetrieb des Rechners sind mit der Verarbeitung eines Auftrags strenge Zeitbedingungen verbunden, d. h. die Berechnung der Ergebnisse muß möglichst sofort, "spätestens innerhalb einer vorgegebenen Zeitschranke, die im Millisekundenbereich liegen kann, abgeschlossen sein"⁵. Im *Time-Sharing Betrieb*, also durch Zeitteilung, wird die Epoche, das Intervall, in dem die Zentraleinheit durch Warten auf Eingaben unbeschäftigt ist, durch Bearbeitung der Aufträge anderer Nutzer optimiert.⁶ Das ist die Produktivkraft von Turbo-Kapitalismus im Mikrozeitbereich.

Im Unterschied zur herkömmlichen Stapelverarbeitung (dem *local batch*), bei der dem Zentralrechner die Nutzeraufgaben jeweils komplett eingegeben werden⁷, rechnet der Computer im Time-Sharing während der "Denkpausen" jedes einzelnen Benutzers.⁸ Kleinste zeitliche Lücken kommen damit aktiv ins Spiel - gleich dem Sehschlitz und den intermittierenden Scheiben in frühen kinematographischen Mechanismen. Zeitkritische Absenzen sind das schockierende Betriebsgeheimnis aller medientechnischen Wirkungsmacht. "Das Betriebssystem überwacht die Ausführung der einzelnen Benutzerprogramme und teilt die Zeitscheiben zu."⁹

⁴ GWT-TUD GmbH, Dresden; siehe www.vampir.eu

⁵ Schülerduden Die Informatik, Eintrag "Realzeitbetrieb (Echtzeitbetrieb)", 65

⁶ Ebd., 66

⁷ Siehe Ribbeck 1973, 50: Bild 7 "Vergleich eines Time-Sharing-Systems mit einem Riesenrad"

⁸ Ribbeck 1973, 6

⁹ Ribbeck 1973, 1

Ein umgekehrtes Verfahren dient der Suche nach extraterrestrischer Intelligenz. Mittels der Berkeley Open Infrastructure For Network Computing Software für verteiltes Rechnen, die auf den individuellen Computer geladen wird, läßt sich in einem operativen *time-sharing* überschüssige Rechenleistung während und abseits des Eigenbetriebs für aktuelle Datenauswertung aus Radioteleskopen nutzen.¹⁰

An die Stelle der vormals durch analogen Rundfunk und vornehmlich deren Nachrichtenwesen hergestellten Gleichzeitigkeit zwischen Sendung und Empfang tritt in der digitalen Kommunikation das Zeitfenster namens "Echtzeit" und das *time-sharing* vernetzter *online* Nutzer als asynchrone Kommunikationsgemeinschaft bis hinunter zum sequentiellen Zeitmanagement *im* Computer selbst. Die Zeitform der digitalen Kultur ist damit eine implizit musikalische Orchestration

Allerdings erklingen hier weniger Streichertöne im Sinne harmonischer Schwingungen denn Techno-Beats im Sinne von Impulsen (das musikalische Feld ist traditionell in Melodie, Harmonik und Rhythmus ausdifferenziert). Dieser Rhythmus prägt die digitalisierte Gesellschaft. Die Kommunikationsbasis eines frühen computerbasierten Netzwerks - das "Community Memory"-Projekts von 1970 in San Francisco¹¹ - waren Telephonleitungen und Modems, in denen die Daten mit einem zentralen Mainframe-Computer hörbar korrespondierten.

Ein Time-Sharing-Gesamtsystem wird von einem *Kommunikationsrechner* (wie es früher sehr direkt hieß) gesteuert, der den Informationsaustausch mit jedem Teilnehmer vom Zeitpunkt seines Anrufs an scheinbar ohne Unterbrechung - d. h. rechtzeitig (in *real time*) abwickelt."¹²

Digitale Kommunikation im nachrichtentechnischen Sinn bedeutet *time-sharing*. Dies erinnert an eine Urszene, das *momentum* der Telegraphie: Eine der ersten Anfragen, die 1844 im Morse-System in den Vereinigten Staaten zwischen Baltimore und Washington ausgetauscht wurden, lautete "What time is it", und die telegraphische Antwort: "One o'clock". Zeit war damit zugleich Inhalt und Botschaft des Mediums, das eine Uhrzeit nahezu ohne Verzug zu kommunizieren wußte.¹³ Was hier noch verbale Kommunikation von Zeit war, wurde später das technische Zeitsignal selbst. Die Botschaft des Mediums Telegraphie in seiner frühen, d. h. medienarchäologischen Phase, war eine Tempor(e)alität: die unverzüglich Kopplung von Sender und Empfänger im Zeitbereich. Jeder temporale Affekt ist im Sinne Marshall McLuhans taktil, gleich dem PING-Signal unter Wasser (das später im Internet zur reinen Metapher

¹⁰ Siehe SETI@home Software

¹¹ Siehe Stefan Höltgen, "All watched over by Machines of loving Grace". Öffentliche Erinnerung, demokratische Information und restriktive Technologien am Beispiel der »Community Memory«, in: Ramon Reichert (Hg.), Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie. Bielefeld (Transcript) 2015, 385-404

¹² Ribbeck 1973, 1

¹³ Siehe Florian Sprenger, Medien des Immediaten. Elektrizität. Telegraphie. McLuhan, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2012

wird). In einem U-Boot erzeugt das Sonar-Gerät einen sonischen Impuls, der durch Hydrophone gesendet und dessen Reflexion an einem entfernten Objekt wieder empfangen wird, um aus der Laufzeitdifferenz des Signals Distanzen zu errechnen. Es gibt also eine Welt der kleinsten Wahrnehmungen, der *petites perceptions*, die allerdings nicht mehr (wie bei Leibniz um 1700) für Menschensinne gilt, sondern Maschinenverstehen selbst ist, das mathematisch im Unbewußten (*nesciens*) rechnet.

Die medienarchäologische Bedingung für gelingendes Time-Sharing aber ist neben der geradezu diktatorischen Programmausführung ein mächtiger Zwischenspeicher (zunächst waren es Kern- und Magnetplattenspeicher). Damit dissimuliert diese Form von dialogischer Gegenwart ihre beständige Mitarchivierung. Archive, Bibliotheken und Datenbanken waren lange nur "off-line" nutzbar; *file-* und *time-sharing* war mit traditionellen kulturellen Speichern bislang nicht möglich. Seit Douglas Engelbart gibt es die Möglichkeit, eine zugrundeliegende Datenbasis mit mehreren Anwendungsprogrammen gleichzeitig zu nutzen. Time-Sharing bedeutet die (scheinbar) gleichzeitige Nutzung der Rechenzeit eines Prozessors durch mehrere Benutzer an Terminals.

So existiert keine unmittelbare Kommunikation zwischen den einzelnen Nutzern; vielmehr werden Daten und Programme, die anderen Teilnehmern zur Verfügung gestellt will, in bestimmter Form gekennzeichnet "und auf dem Magnetplattenspeicher der Time-Sharing-Anlage ausdrücklich, durch einen besonderen Befehl, abgespeichert"¹⁴. In einer Time-Sharing-Anwendung "kann jeder Teilnehmer so mit dem Rechner arbeiten, als ob dieser nur ihm allein zur Verfügung stände"¹⁵ - das ist Gegenwartsbetrug. Angeschlossen an algorithmengetriebene Kommunikationsmedien leben wir gar nicht mehr in der Gegenwart.

Ein Blick zurück auf das, was vor 50 Jahren mit dem Dartmouth-Time-Sharing-System als öffentliche Version in die Welt kam: Ursprünglich wurde es für individuelle Mensch-Computer-Interaktion entwickelt wurde, 1961 als IBM Compatible Time-Sharing-System, und 1964 für BASIC in Dartmouth.¹⁶ "Retro" meint im medienarchäologischen Sinne nicht schlicht Nostalgie nach einer noch haptisch erfahrbaren Rechnerwelt; der Rückblick auf Urszenen von Time-Sharing macht jene delikaten Rhythmen, die in heutigen Netzwelten hochfrequent geschehen, wieder analytisch durchschaubar. Mag sich die Rechengeschwindigkeit und Komplexität auch gesteigert haben; was fortwährend gilt - und damit eben noch nicht "historisiert" - ist die prozessuale Struktur dieser Zeitverwaltung. So sind wir gleichzeitig in einem historischen und unhistorischen Verhältnis zu jenen 50 Jahren, derer wir heute retro-aktiv gedenken.

Die Frage nach dem Verhältnis von Computern, Betriebssystemen und ihren Nutzern spitzt sich zu in Hinblick auf elektronische Zeitverwaltung und systembedingte Zeitkonflikte (etwa zwischen Rechenzeit und Userzeit). Die unterschiedlichen Interdependenzen von Zeitphänomenen und Computern

¹⁴ Ribbeck 1973: 7

¹⁵ Ribbeck 1973: 1

¹⁶ Siehe J. G. Kemeny / T. E. Kurtz, The Dartmouth Time-Sharing Computer System. Final Report, June 1967; <http://1.usa.gov/1SncBby>

scheinen auf: Wie vermitteln Analog- und Digitalcomputer Zeitprozesse auf ihren Oberflächen und verwalten diese zugleich auf ihren technischen »Unterflächen«? In welches kybernetische Gestell gerät der im kontinuierlichen Zeitfluß befindliche menschliche Körper bei der Konfrontation mit diskret getakteten Digitalcomputern? Wie realisieren Computer zeitabhängige Prozesse der Natur als Simulationen? Die vertrauten kultur- und medienhistorischen Diskurse und Ereignisse stehen zu jenen Technologien der computerbasierten Zeitverwaltung in einem asynchronen Verhältnis.

Die Einbettung dieser Thematik ins *Vintage Computing Festival Berlin* führt neben der Historizität der Technik (in Hinblick auf das Design der Geräte, die überkommenen Technologien und vergangene Nutzungsformen) zugleich eine Grundthese computerarchäologischer¹⁷ und medienarchäologischer Theoriebildung vor: In dem Moment, wo der Computer eingeschaltet ist, ist er radikal gegenwärtig und kein historisches Objekt mehr. Operativ ist er immer im »Jetzt« und bildet damit einen markanten Kontrast zu den Versuchen seiner Historisierung. Die Aktualität scheinbar historischer Technologien artikuliert sich etwa im "Auswandern" des Time-Sharing von der Betriebssystem-Ebene in die Thread-Verwaltung modernster Mehrkern-Mikroprozessoren. Folgt das Modell des "universalen" Computers (die Turing-Maschine) dem Modell von Menschenzeit? Alan Turing hat 1937 diesen Automaten als einen Menschen mit Papier, Stift, Rechenanweisungen und *Rechenzeit* skizziert. Aus diesem Modell ist erst in der Folge ein technischer Apparat geworden.

Eine techniknahe Archäologie des "Interrupts" analysiert die Entwicklung derjenigen Technologie, welche die Interaktivierung des Computers erst ermöglicht hat, indem sie diesen mit der Möglichkeit versieht, sich im mikrozeitlichen Maßstab selbst bei seiner kontemplativen Rechenarbeit zu unterbrechen, um die Außenwelt und ihre Signale wahrnehmen und verarbeiten zu können (Stefan Höltgen). Nur aus einseitig historischer, anthropozentrischer Perspektive haben menschliche Zeitvorstellungen nach und nach das Hardware-Design beeinflusst, um aus »Rechnern« schließlich »Computer« werden zu lassen. Tatsächlich macht dieser den angekoppelten Menschen subphänomenal zu seiner Zeitmaschine.

Die Sprache der ökonomischen Moderne heißt Betriebswirtschaft. Damit korrespondiert eine administrative Terminologie, wie etwa das "Register", das bis in die CPU der von-Neumann-Architektur des Digitalcomputers hineingreift. Damit ist die Theorie des Computers in eine Sackgasse geraten, nicht nur hochtechnisch, sondern auch epistemologisch. Längst sind andere Dynamiken an die Stelle der fordistischen Produktion getreten, in deren Metaphorik viele Kinderbucheinführungen bis heute den Computer, seine Architektur und seine Programmierung nahebringen. Erst ein Training in andere Begriffe macht eine andere Computerdiagrammatik denkbar.

¹⁷ Siehe Stefan Höltgen, Open_ Ein Vorwort zur Computerarchäologie, in: ders. (Hg.), Shift - Restore - Escape. Retrocomputing und Computerarchäologie, Winnenden (CSW) 2014, 11-24