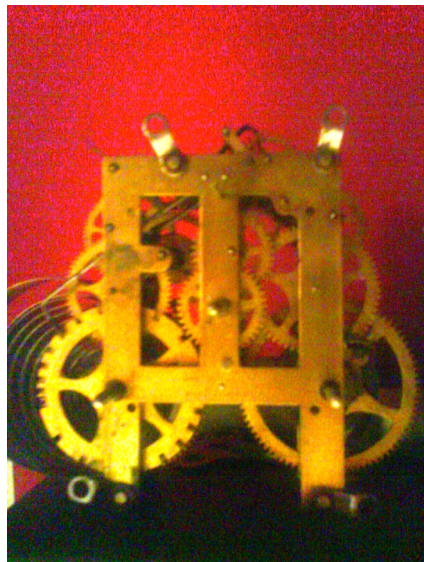


Hausarbeit:

Medienwissenschaftliche Artefaktbeschreibung
einer (historischen) mechanischen Uhr, oder:
Die Hemmung als Aufbruch in ein neues ‚Zeit‘ - Alter.



eingereicht von: Christian Benckendorff (MTSG Medienwissenschaft)

Matrikelnr.: 510525

Kontakt: c.benckendorff@gmx.de

Kurs: HS Medienexploration. Reflektierte Exploration des medienarchäologischen Fundus

Dozent: Prof. Dr. Wolfgang Ernst

Inhalt:	Seite:
I. Einleitung	03
II. Hauptteil	
2.1. EKPHRASIS	
2.1.1. <i>Vorspann</i>	05
2.1.2. <i>In medias res: Ausführung</i>	
2.1.2.1. <i>Das Werkgestell</i>	06
2.1.2.2. <i>Das Federwerk</i>	
2.1.2.3. <i>Die Hemmung</i>	07
2.1.2.4. <i>Das Pendel</i>	
2.1.3. <i>Exkurs: Galilei, Huygens und die neuzeitliche Physik</i>	
2.1.3.1. <i>Die Entdeckung des Isochronismus</i>	08
2.1.3.2. <i>Huygens' mathematisches Pendel</i>	09
2.2. EPISTEMOLOGIE	
2.2.1. <i>Die Hemmung als epistemologisches Ereignis</i>	10
2.2.2. <i>Der Ursprung der Hemmung: ein (medienarchäologischer) Erklärungsversuch</i>	15
2.3. THEORIE	
2.3.1. <i>Die mechanische Uhr als Medium bei Lewis Mumford und Marshall McLuhan</i>	16
2.3.1.1. <i>Lewis Mumford und die Soziologie der mechanischen Uhr(zeit)</i>	17
2.3.1.2. <i>Marshall McLuhan und die Geburt der mechanischen Uhr aus dem Geist des Vokalalphabets</i>	18
III. Schluss/Zusammenfassung	
3.1. <i>Schluss(gedanke) mit Flusser: ‚Der digitale Schein‘</i>	19
3.2. <i>Versuch einer Zusammenfassung</i>	20
IV. Literatur	24

Anmerkung:

Die Gliederung, die als technischer Ablauf selbst gleichsam nicht erzählt, sondern nur aufzählt, spiegelt die tatsächlich erfolgte Annäherung an den Gegenstand wider: dieser wurde nach Vorgabe erst in eigene Worte gefasst (EKPHRASIS), dann in einen Wissensgegenstand verwandelt (EPISTEMOLOGIE), welcher schließlich in Bezug gesetzt wird zu der Ausgangsfrage, wie aus einem Kapitel Kultur- und Technikgeschichte ein medienarchäologisches Artefakt gerinnt, welches auch für Betrachtungen des Medialen auf Höhe unserer Zeit produktiv zu sein vermag (THEORIE): „It is not the period that matters, but the approach and the methodological control.“¹

¹ Giedion, Siegfried: The Practical Arts in American History, In: College Art Journal, Vol. 4, Nr. 4 (May, 1945), pp. 198 – 202, College Art Association (Publ.), Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/772342>, letzter Zugriff: 02/01/10

I. Einleitung

In dieser Hausarbeit verweist der Titel auf die Beschreibung ‚zuhandener‘ Artefakte (Ekphrasis), wie sie im Seminar in der Sophienstraße eingeübt wurde.² Dabei dient der Hinweis auf den Ort auch der methodischen Verortung dieser Arbeit: so findet die Sophienstraße ihr programmatisches ‚Dasein‘ im Standpunkt einer hier ansässigen Medienwissenschaft, die „Medientheorie als „Medienarchäologie“³ praktiziert.

Als Gegenstand jener Methode, die den Foucaultschen Begriff der Archäologie⁴ für eine materialbezogene Analyse von Medien adaptiert, wurde eine mechanische Uhr aus dem hauseigenen Fundus untersucht. Ihr zentraler Bestandteil, ein als ‚Hemmung‘ bekannter Mechanismus, markiert als technische Innovation an der Schwelle zur Neuzeit eine historische Zäsur für die Zeitmessung und -wahrnehmung. War die Natur bislang der einzige (an)erkannte zeitliche Horizont, vor dem sich wiederkehrende Prozesse abspielten und beobachten ließen, erschließt die Hemmung durch das ihr zugrunde liegende Prinzip der Unterteilung der Zeit in diskrete Einheiten eine unabhängige zeitliche Instanz und steht (im Zuge der Schaffung von Äquinoktialstunden) am Beginn eines abstrakten Zeitdenkens. Da ihr erstmaliges Auftreten und der in europäischen Klöstern vermutete Ursprung nicht genau datiert sind⁵, bezeichnet sie Gerhard Dohrn-van Rossum wohlweislich nicht als Erfindung, sondern als „Entwicklung als Resultat verschiedener gleichgerichteter Bemühungen.“⁶ Für die Methode der Archäologie stellte Michel Foucault fest, dass sie „nicht auf der Suche nach den Erfindungen“⁷ sei, sondern in dem Versuch, die von einer Erfindung ausgehenden Wirkungen als verbliebene Spuren ihrer Geschichte nachzuzeichnen, zu sich komme. Doch die Untersuchung medialer Artefakte erschöpft sich weder in einem Netz von Diskursen, noch in der „Chronik des Auftretens neuer Verfahren, Fertigkeiten und Mechanismen.“⁸

² Hauptseminar von Prof. Dr. Wolfgang Ernst: ‚Mediengeschichte im Direktkontakt. Reflektierte Exploration des medienarchäologischen Fundus‘, gehalten am Seminar für Medienwissenschaft, Humboldt – Universität zu Berlin, Sommersemester 2009

³ Titel einer Reihe von Vorlesungen von Prof. Dr. Wolfgang Ernst aus den Wintersemestern 2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, gehalten am Seminar für Medienwissenschaft, Humboldt – Universität zu Berlin

⁴ Foucault selbst schreibt, der Begriff sei „einem vielleicht etwas feierlichen Spiel“ entsprungen, Foucault, Michel: Archäologie des Wissens, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1995 (7. Aufl.), S. 193

⁵ Vgl. Dohrn-van Rossum, Gerhard: Die Geschichte der Stunde. Uhren und moderne Zeitordnungen, München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 1995, S. 50f., folgend: Dohrn-van Rossum (1995)

⁶ Dohrn-van Rossum (1995), S. 167, vgl. auch ebd., S. 88f.

⁷ Foucault, Michel: Archäologie des Wissens (1973), Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1995 (7. Aufl.), S. 206

⁸ Blumenberg, Hans: Geistesgeschichte der Technik, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2009, S. 13

Einen ähnlichen Gedanken formuliert Bernhard Siegert: „Fragwürdig ist bloß, inwieweit ‚Medien‘ Teil der *Geschichte* der Wissenschaften sind und inwieweit wissenschaftliche Erkenntnisse, Theorien und Modelle Teil der *Geschichte* der Medien sind.“ Siegert, Bernhard: Passage des Digitalen.

Vielmehr geht es darum, mediale (Um-)Brüche als geschichtliche Zäsuren zu erfassen, so dass hinter der vermeintlich (chrono-)logischen Entwicklung technischer und kultureller Prozesse, wie sie der Begriff der Tradition suggeriert, die innere Logik des Fortschreitens der Erkenntnis einer dynamischen Diskontinuität weicht.⁹ Zeichnet sich diese vorrangig durch das „Moment der Wiederholung“¹⁰ aus, soll dies am ausgewählten Gegenstand exemplarisch veranschaulicht werden, wobei sich die Frage nach der operativen Bedeutung der bereits genannten Technik einer ‚sprunghaften‘ Fortschreitung nicht rückblickend, sondern gegenwärtig aufs Neue stellt: mit Blick auf die gleichfalls ‚sprunghafte‘ Logik digitaler Medien.

Zuvor aber wird die mechanische Uhr in eigenen Worten beschrieben und der Versuch unternommen, ihren Aufbau und die Funktionsweise aus der Anordnung selbst zu erschließen - Klaus Scherpe bezeichnet ein solches Vorgehen als „Spurensuche nicht im Nacherzählen, sondern im gegenwärtigen Zeigen und Besprechen des Gezeigten.“¹¹

Mit dieser Unterscheidung, die an die Aristotelische Differenz von dramatischer Nachahmung durch Handlung und Nachahmung durch Bericht erinnert, grenzt Scherpe den Modus der Beschreibung von der Erzählung ab. Folgt letztere als Erzähltechnik und „kulturelle Strategie“¹² dem Bedürfnis nach Begreifen des Gesamtzusammenhangs, ist die Beschreibung laut Scherpe „Stückwerk, Kunststück, Schaustück“¹³ und eignet sich aufgrund ihrer prinzipiellen Unabgeschlossenheit besonders zur Darstellung des „Nicht - Menschlichen, Anorganischen“¹⁴ – Gegenständlichkeit um der Gegenstände willen.

Um den laufenden Textfluss in seiner Organizität jedoch nicht zu stark zu beeinträchtigen, wurden die zahlreichen Anmerkungen, die sich nicht unmittelbar auf den „Ort des Geschehens“¹⁵ beziehen und dennoch mit seiner Betrachtung in einem gedanklichen Zusammenhang stehen, in Fußnoten gesetzt.

Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaft 1500 – 1900, Berlin: Brinkmann & Bose, 2003, Vorwort, S. 9

⁹ „Es gibt, allem Fortschrittsglauben zum Trotz, in der Mediengeschichte keine lineare und kontinuierliche Entwicklung.“ Kittler, Friedrich: Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin: Merve Verlag: 2002, S. 156; Dies gilt scheinbar nicht nur für die Medien-, sondern auch für die Menschheitsgeschichte, die, wie Klaus Mainzer schreibt, „keine lineare Evolution der Hominiden“ ist. Mainzer, Klaus: Zeit. Von der Urzeit zur Computerzeit, München: Beck, 1995, S. 13

¹⁰ Kassung, Christian: Das Pendel. Eine Wissensgeschichte, München: Wilhelm Fink, 2007, S. 29

¹¹ Scherpe, Klaus R.: Beschreiben, nicht Erzählen! Beispiele zu einer ästhetischen Opposition: von Döblin und Musil bis zu Darstellungen des Holocaust, Antrittsvorlesung vom 20.06.1994, Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät II, Institut für Deutsche Literatur, erschienen in Öffentliche Vorlesungen, hrsg. von der Präsidentin der Humboldt – Universität zu Berlin, Marlis Dürkop, Heft 44 (1995), S. 26

¹² ebd., S. 4

¹³ ebd., S. 6

¹⁴ ebd. S. 5

¹⁵ ebd., S. 5

II. Hauptteil

2.1. EKPHRASIS

2.1.1. Vorspann

Die Sphäre der Technizität leidet unter Sprachnot, unter einem Kategoriendefekt.¹⁶

Vor mir steht das Monument einer mechanischen Uhr.¹⁷ In stiller Erhabenheit (,ébauche'¹⁸) entbehrt ihr Anblick nahezu alles, was auf den ersten Blick an eine Uhr erinnert.¹⁹ Die Zeit als visuelle Funktion ihrer Oberfläche ist ihr in diesem Zustand weder anzusehen, noch abzulesen. Mit dem Fehlen der Indikation scheint dem Gegenstand ein sinnvoller, jedoch keineswegs sinnlicher Bezug abhanden gekommen. Auch wenn kein Ticken und kein Takt darauf hinweisen, dass in diesem Werk die ‚Zeit‘ waltet, vermag jene Störung durch Abwesenheit und Irritation des Vertrauten dem Betrachter die prozessbedingte Natur jeglicher medialen Präsenz vor Augen führen.²⁰ Dies rückt die theoretische Herangehensweise (eng angelehnt an die antike Bedeutung von ‚theoria‘ als zweckfreie ‚Anschauung‘) und die Untersuchung des Gegenstands in experimentelle Nähe zur Medienkunst, die seit dem Siegeszug der technischen Medien die Einseitigkeit deren Verwendung hervor-, beziehungsweise aufzuheben sucht.

¹⁶ Blumenberg (2009), S. 27

¹⁷ ‚Mechanische Uhr‘ meint nach allgemeiner Auffassung eine gewichtsbetriebene Uhr mit vorhandener Hemmung. Ferner definiert von Bassermann – Jordan Räderuhren als „Uhren, bei denen die bewegende Kraft von der regulierenden getrennt und die Verwendung von Flüssigkeiten als Regulator ausgeschlossen ist.“ Bassermann - Jordan, Ernst von: Uhren. Ein Handbuch für Sammler und Liebhaber, Berlin: Richard Carl Schmidt & Co, Dritte vermehrte Auflage, 1922, S. 70

¹⁸ Übersetzt als ‚rohes Werk‘, oder ‚Rohform‘, bezeichnet dieser Ausdruck ein Uhrwerk ohne Gehäuse, Zeiger und Ziffernblatt. Möller, Renate: Uhren von der frühen Eisenuhr bis zur Armbanduhr, Berlin: Deutscher Kunstverlag, 2005 (2. aktualisierte Auflage), S. 20

¹⁹ Dieser Umstand ist neu und alt zugleich: frühe Räderuhren, die aus Eisen bestanden, besaßen kein Gehäuse. Der Einbau von Zifferblättern geht auf das 15. Jahrhundert zurück. König, Gerhard: Alte Uhren, Leipzig: VEB E. A. Seemann Verlag, 1982, S. 7

²⁰ In dem Aufsatz ‚Ding und Medium‘ beschreibt Fritz Heider am Beispiel der Uhr, wie mediale Vorgänge zur Vorbedingung des Erkennens eines Dings werden. Heider sucht nach Möglichkeiten einer physikalischen Unterscheidung von Objekten, die sichtbar als Ziel (‚Ding‘) oder unsichtbar als Wegbereiter der Wahrnehmung (‚Medien‘) fungieren und erkennt, dass die Zeit ohne das Ticken zu keinem Ding - höchstens zu einem Ding der Unmöglichkeit - gerät. Statt wellenvermittelter Fernwahrnehmung wird einzig der vermittelnde Charakter „falscher Einheiten“ erfahren: „All diese Mediumvorgänge, die unsere Sinnesorgane treffen und uns Kunde von den Dingen geben, sind falsche Einheiten. Und diese falschen Einheiten haben die Eigenschaft auf Anderes hinzuweisen, sie sind in sich unverständlich, wenn man sie nicht auf die einheitliche Ursache rückbezieht.“ Heider, Fritz: Ding und Medium (1921), In: Kursbuch Medienkultur, Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, Pias, Claus/Vogl, Joseph et al. (Hrsg.), Stuttgart: DVA, 2004, S. 319 – 334., hier: S. 327

2.1.2. *In medias res: Ausführung*

2.1.2.1. *Das Werkgestell*

Das Gestell ist aus zwei rechteckigen, aus Messing gestanzten Säulen zusammengesetzt.²¹ Sie dienen den Achsen der Räder als Aufhängung und werden von Ernst von Bassermann - Jordan interessanterweise als „Platinen“²² bezeichnet. Dazwischen befindet sich ein System verzahnter Räder verschiedener Größe, welche die von einer Zugfeder zugeführte Energie übertragen.

2.1.2.2. *Das Federwerk*

Mit den Zugfedern, die ursprünglich in Türschlössern zum Einsatz kamen²³, verlagerte sich der in der Frühzeit der Räderuhr der durch Gewichte besorgte Antrieb ins Innere der Uhr und schuf dadurch neue Voraussetzungen für Form, Aufstellung, Handhabung und Transport.²⁴ Die Zugfedern besorgen den Antrieb für das Geh- und das Schlagwerk, dessen Kerbung als mechanische Einschreibung die Programmierung des Läutsignals enthält, die sich jedoch nur im prozessierenden Ablauf des Uhrwerks offenbart. Die vermeintliche ‚Entschlüsselung‘ dieses Signals bleibt tatsächlich auf einen Schlüssel angewiesen - mit dessen Hilfe werden die Federn, flache Streifen aus gehärtetem Stahl, zu schneckenförmigen Spiralen aufgezogen, die im gespannten Zustand wie potentielle Energiespeicher wirken.²⁵ Im Gehwerk erfolgt die Übertragung der Kraft von der Zugfeder zunächst auf ein großes und mittelbar über ‚Triebe‘ (kleine Verbindungsräder zwischen den Zahnrädern) auf die übrigen Zahnräder. In dieser Übertragungskette sticht ein Zahnrad (‚Kronrad‘) sowohl durch seine exponierte Stellung, als auch eine auffallend flankierte, sägezahnartige Zahnung hervor.

²¹ Ab Mitte des 17. Jahrhunderts werden einzelne Bestandteile der Uhren (Brücken, Platten, Zahnräder) nicht mehr aus Eisen, sondern aus Messing gefertigt. Vgl. Möller (2005), S. 26; Neben seiner Ansehnlichkeit und guter Verarbeitungsmöglichkeiten eignete sich das unedle Material, wie Martin Eberle schreibt, besonders aufgrund seiner Formbeständigkeit zur Herstellung „von wissenschaftlichen Instrumenten und Uhren“ Eberle, Martin: Bestandskatalog der Sammlung unedler Metalle, Leipzig: Museum für Kunsthandwerk Grassimuseum Leipzig, 1995, S. 11

²² Bassermann – Jordan, Ernst von: Uhren. Ein Handbuch für Sammler und Liebhaber, Berlin: Richard Carl Schmidt & Co, Dritte vermehrte Auflage, 1922, S. 77

²³ Zum Ursprung der Uhrfertigung aus dem Handwerk der Schlosser schreibt Ernst von Bassermann – Jordan: „Die Uhrmacher des 15. und des beginnenden 16. Jahrhunderts heißen auch amtlich fast durchweg Schlosser, nur selten nebenbei auch einmal Uhrmacher.“ Ebd., S. 141

²⁴ Vgl. König (1982), S. 7

²⁵ Fintan Kindler schreibt, die Erfindung der Uhrfeder sei „in tiefstes Dunkel gehüllt“ Kindler, Fintan: Uhren. Ein Abriß der Geschichte der Zeitmessung (1905), Leipzig: Reprint – Verlag, 1999, S. 71

2.1.2.3. Die Hemmung

Eine Art Wippe, verbunden mit der außerhalb des Gehäuses angebrachten Pendelvorrichtung, greift in das Bewegungsmoment eines Zahnrades ein und verzögert so den freien, ungehinderten Fortgang. Dieser ‚Hemmung‘ genannte Mechanismus, der im nächsten Kapitel ausführlich beschrieben wird, stellt als „Seele der Räderuhr“²⁶ ihre innovative Komponente dar.²⁷ Ihr geniales Prinzip - geordnete Fortschreitung durch gleichmäßige Unterbrechung der Bewegung - inspirierte Gelehrte wie Nicole Oresme, die im Licht neuer Erkenntnisse der Tradition ihrer Zeit entsprechend noch eine ganzheitliche Erklärung der Welt anstrebten, zu modellhaften Vergleichen mit dem Universum.²⁸ Marin Mersenne (1588 – 1668), dem es durch Vorarbeiten Isaac Beeckmans gelang, ein mathematisches Gesetz zu formulieren, welches die Frequenz als Maß für die Beschreibung der Tonhöhe auswies, indem es absolute Schwingungsfrequenzen berechenbar machte (die er in einer geschickten Experimentalanordnung visualisierte), versah die Formel mit einer Proportionalitätskonstante K, die mit dem Verhältnis 1:2 dem pythagoreischen Teilungsverhältnis der Oktave entsprach, was ihm erlaubte, trotz Anbruch des empirischen Zeitalters ein „harmonisches Weltbild“²⁹ zu bewahren.

2.1.2.4. Das Pendel

Ferner ist an den Mechanismus der Hemmung die Vorrichtung eines Pendels gekoppelt, welches erst nach der Entdeckung seiner physikalischen Eigenschaften am Ende des 17. Jahrhunderts als Gangregler für Uhren nutzbar wurde – im folgenden Exkurs werden dessen Gesetze kurz beschrieben, da sie in enger Wechselwirkung mit dem Einsatz der Hemmung stehen, insofern diese ihrer Funktion nach eigentlich nur die regelmäßige Bewegung des Pendels auf das Uhrwerk übertragen sollte.

²⁶ König (1982), S. 10

²⁷ Beispielsweise waren Zahnräder, wie der Fund des Kalenders von Antikythera zeigt, schon seit dem ersten Jahrhundert v. Chr. bekannt. Nach Dohrn van - Rossum kannte man auch alle anderen Bestandteile der Räderuhr bereits von astronomischen Geräten.

²⁸ Der Naturwissenschaftler und Spätscholastiker Nicole Oresme (1320 – 1382) zeigte sich fasziniert von der Symbolik der Räderuhr, die ihn 1377 zu einem Vergleich des Universums mit einem Uhrwerk anregte. Oresme sah im Prinzip der Bewegungen von Himmelskörpern einen inneren Mechanismus am Werk, welcher der Hemmung der Räderuhr mit ihrem geregelten Gang zu entsprechen schien. Laut A. Borst hatte Oresme bei seinen geistigen Betrachtungen die Räderuhr vor Augen, die König Karl V. 1362 in Paris aufstellen ließ und nach der sich alsbald alle Pariser Kirchturmuhren zu richten hatten. Vgl. Borst (1991), S. 81; In der beschriebenen Szene sieht K. Mainzer „die Geburtsstunde eines universalen mechanisierten Zeitbegriffs, der die neuzeitliche Naturwissenschaft nicht mehr loslassen sollte.“ Mainzer (1995), S. 30

²⁹ Volmar, Axel: Parametrisierungsgeschichte der neuzeitlichen Akustik, S. 11, Quelle/URL: http://www.aesthetik.hu-berlin.de/medien/texte/vol_para.pdf, letzter Zugriff: 09/06/10

Analog zur Hemmung als ‚Seele‘ könnte man vom Pendel als ‚Herz‘ der Räderuhr sprechen, denn es ‚taktet‘ den Eingriff der Hemmung in das Uhrwerk und wirkt damit in einer Art Rückkopplungsmechanismus von außen auf den inneren Antrieb des Uhrwerks ein. Dieser Umstand macht die Hemmung auch zu einem ‚Mittler‘ von Innen und Außen: als Schnitt- und Schaltstelle steht sie vermittelnd zwischen der Kraft des Antriebs und der Frequenz des Pendels.

2.1.3. Exkurs: Galilei, Huygens und die neuzeitliche Physik

Die ersten, die sich mit den Gesetzen der Pendelbewegung beschäftigten, waren Galileo Galilei (1564 - 1642) und Christian Huygens (1629 - 1695). Mit der Konstruktion von Pendeluhren lieferten beide nicht nur entscheidende Impulse für die Weiterentwicklung der Uhrentechnik, sondern leisteten durch ihr methodisches Vorgehen (im Experiment gewonnene Erkenntnisse) und die systematische mathematische Überprüfung der Ergebnisse einen großen Beitrag für die Herausbildung der Naturwissenschaften. Kennzeichen einer neuzeitlichen Auffassung war hierbei der Wunsch nach der vollständigen wissenschaftlichen Durchdringung des Gegenstands: statt eine überholte Theorie durch den bewussten Ausschluss von Ergebnissen künstlich aufrechtzuerhalten, nahm man in Kauf, dass die experimentelle Erforschung mitunter Ergebnisse hervorbrachte, welche die Revision einer bisherigen Theorie (beispielsweise die im Mittelalter uneingeschränkt geltende Aristotelische Physik) unumgänglich machten.

2.1.3.1. Die Entdeckung des Isochronismus

Galileis' Entdeckung, die er nur der Legende nach 1636 im Dom zu Pisa an schwingenden Kronleuchtern machte, führte ihn zu der Erkenntnis, dass die zeitliche Schwingungsdauer eines Pendels unabhängig von dessen Schwingungsweite ist³⁰: „...das heißt, die Abnahme der Auslenkung muss proportional sein zur Abnahme der Geschwindigkeit.“³¹ Die so genannte Isochronie, die das zentrale „Epistemologem des Pendels“³² darstellt, bildete - auch wenn sie Galilei in erster Linie zur Erklärung der

³⁰ Wichtiger als die in der Legende beschriebene Beobachtung schwingender Kronleuchter, dürften die handfesten Experimente seines Vaters Vincenzo (1520 – 1591) und anderer gewesen sein, die durch Experimente mit schwingenden Saiten die Universalität der pythagoreischen Proportionslehre in Zweifel zogen. Vincenzo tat dies, indem er eine Saite durch Spannung aufzog und dabei für die Verdopplung der Tonhöhe (Oktave) ein Vierfaches an Aufwand benötigte.

Vgl. Volmar, Axel: Parametrisierungsgeschichte der neuzeitlichen Akustik, S. 7f., Quelle/URL: http://www.aesthetik.hu-berlin.de/medien/texte/vol_para.pdf, letzter Zugriff: 27/05/10

³¹ ebd., S. 13/14

³² Kassung (2007), S. 32

Fallgesetze vorgesehen hatte³³ - den Ausgangspunkt für die Konstruktion und den späteren Bau einer von Galilei ersonnenen Pendeluhr, der jedoch erst nach seinem Tod durch seinen Sohn Vincenzo ab 1649 ausgeführt wurde.³⁴ Dabei erhielt diese Pendeluhr bereits eine frei schwingende Hemmung, die, wie Fintan Kindler bemerkt, „den Grundgedanken des erst 100 Jahre später erfundenen Grahamschen Ankers“³⁵ vorwegnahm.

2.1.3.2. Huygens' mathematisches Pendel

Huygens' Erfindung einer Pendeluhr aus dem Jahr 1656/1657 ist wesentlich von Galileis' zu unterscheiden, denn das „Galileische Pendel ist die einfache Maschine, die das Fallgesetz verifiziert, indem sie es als Kreis visualisiert und damit gegen jede Form von Störung immunisiert.“³⁶ Huygens' Verdienst auf diesem Gebiet gilt der Präzisionsarbeit des Isochronismus, da, wie Galilei fälschlicherweise annahm, die Pendelbewegung keine Kreisform beschreibt und seine Beobachtungen nicht für alle, sondern tatsächlich nur für sehr kleine Amplituden zutreffend waren.³⁷ Erst durch die von Huygens erkannte Eigenschaft, dass das Pendel auf einer Zykloide schwingt, gelang die Konstruktion eines Pendels, dessen Schwingdauer tatsächlich unabhängig von der Amplitude ist. Der Weg für die Entwicklung von Pendeluhren war frei – freilich nur um zu erkennen, dass beim Einbruch des Realen in die ideale Mathematik Reibungskräfte die störungsfreie Implementierung, beispielsweise in ein Uhrwerk, verhinderten.³⁸ Trotzdem stellten die um 1660 erfundenen Pendeluhren eine große Verbesserung dar: Hatte die durchschnittliche Abweichung der Uhren ca. 15 Minuten am Tag betragen, blieb nach Huygens Erfindung nur noch mit einer Abweichung von 15 Sekunden zu rechnen.³⁹ Dabei galt sein Interesse an der Verbesserung der Ganggenauigkeit der Uhren dem dringlichsten Problem dieser Zeit, der Lösung des Längenproblems in der Seefahrt.⁴⁰ Sowohl Galilei als auch Huygens waren bei ihren Forschungen auf funktionierende Messgeräte angewiesen; Galilei verwendete zum Beispiel für seine Experimente zum freien Fall eines Körpers, den er auf schiefer Ebene

³³ ebd., S. 191

³⁴ Vgl. Kindler (1999), S. 93f.

³⁵ ebd., S. 95. Die ‚Graham – Hemmung‘ wurde 1710 von George Graham (1673 – 1751) erfunden und folglich nach ihm benannt.

³⁶ Kassung (2007), S. 195

³⁷ ebd., S. 196f.

³⁸ ebd., S. 201

³⁹ Bennett Matthew, Schatz, Michael F., et. al.: Huygens's clocks, In: Proceedings: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, Vol. 458, No. 2019 (Mar, 8, 2002), S. 563 – 579, hier: S. 565, Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/3067433>, letzter Zugriff: 02/01/2010

⁴⁰ ebd., S. 563

simulierte⁴¹, eine spezielle Form der Wasseruhr zur Zeitmessung und zeigte sich überdies von der Nachricht über die Erfindung eines Fernrohrs in den Niederlanden derart begeistert, dass er seine laufenden Forschungen zu Bewegungsvorgängen unterbrach, um ein solches zu konstruieren und damit „merkwürdige, bis dahin nie beobachtete Erscheinungen“⁴² am Himmel festzustellen – ‚merkwürdig‘ meint in diesem Zusammenhang Abweichungen der beobachteten Vorgänge von den Grundsätzen der Aristotelischen Physik, in der man von der Unveränderlichkeit der Himmelserscheinungen ausgegangen war.⁴³ Die Bemühungen Galileis um die Anerkennung einer begrifflich fundierten, mathematisch und experimentell untermauerten Physik⁴⁴, folgten auf die Formulierung des Heliozentrismus in Nikolaus Kopernikus’ Werk *De revolutionibus orbium coelestium*, welches 1543 in Nürnberg gedruckt wurde.⁴⁵ Klaus Mainzer weist darauf hin, dass Kopernikus in diesem Werk, das oft mit dem Beginn der Neuzeit gleichgesetzt wird, noch der antiken Vorstellung über die Planetenbewegung auf fest stehenden Sphärenbahnen anhing – demselben Irrtum folgte Galilei in seinem *Dialogo* (1632), obwohl es Johannes Kepler zu diesem Zeitpunkt bereits gelungen war, nachzuweisen, dass die Planetenbahnen Ellipsen beschreiben.⁴⁶ Keplers Wissen wäre für Galilei vielleicht die Chance gewesen, die Kreisbewegung – für Aristoteles noch „das erste Prinzip der ersten Bewegung“⁴⁷ – als Beschreibung der Himmelsvorgänge in Zweifel zu ziehen. Doch angesichts der runden Form schwingender Deckenkronleuchter aus der Sicht Galileis (d.h. vom Boden aus betrachtet) sei es, wie Christian Kassung ironisch anmerkt, durchaus ‚nahe liegend‘ gewesen, die Kreisform mit der Bewegung in einen Zusammenhang zu bringen. Letztendlich blieb es dabei und im folgenden Newton überlassen, mit der Formulierung seiner mechanischen Gesetze den Zweifel aus der Welt zu räumen.⁴⁸

⁴¹ „Ohne den Charakter des zeitlichen Ablaufes der Erscheinung zu verändern, hat er auf diese Weise den freien Fall so verlangsamt, daß sich mit den zur Verfügung stehenden Instrumenten die Zeitmessung mit der notwendigen Genauigkeit ausführen ließ.“ Simonyi, Karoly: Kulturgeschichte der Physik. Von den Anfängen bis 1990, Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch, 1995, S. 203

⁴² ebd., S. 196

⁴³ Vgl. Kaempfer, Wolfgang: Die Zeit und die Uhren, Frankfurt am Main: Insel Verlag, 1991, Abschn. Die antike Zeitauffassung, S. 71 - 73

⁴⁴ Vgl. Kanitschneider, Bernulf: Kosmologie. Geschichte und Systematik in philosophischer Perspektive, Stuttgart: Philipp Reclam jun., 1991, S. 112

⁴⁵ Hamel, Jürgen: Einführung, In: Galilei, Galileo: Unterredungen und mathematische Demonstrationen, In: Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 11, A. von Oettingen (Hrsg.), Frankfurt a. M.: Harri Deutsch, 2007, Einführung, Einführung, IX

⁴⁶ Mainzer (1995), S. 32

⁴⁷ Aristoteles: Metaphysik. Schriften zur Ersten Philosophie, Franz F. Schwarz (Hrsg.), Stuttgart: Reclam, 2000, X. Buch (I), 1. Die vier Hauptbedeutungen des Einen, S. 242

⁴⁸ Vgl. Kassung (2007), S. 197 – 208

2.2. EPISTEMOLOGIE

2.2.1. Die Hemmung als epistemologisches Ereignis

„The critical innovation turned out to be the principle and technique of oscillation – of coming and going, va-et-vient – a combination whose regularity combined with repetitiveness to provide countable time units.“⁴⁹

„Folgerichtig gibt sich das Wissen als Funktion aktualisierter Latenz.“⁵⁰

Im Mechanismus der Hemmung liegt unbestritten die entscheidende Neuerung der mechanischen Uhr. Peter Berz bezeichnet sie als eine „Maschine, die diskontinuierliche Bewegungen erzeugt, normalisiert und verarbeitet.“⁵¹ Zunächst hindert sie das Uhrwerk am schnellen, unkontrollierten Ablauf.⁵² Dies geschieht durch die energetische und effiziente Zerteilung der konstant einwirkenden Kraft in „zählbare Diskontinuitäten.“⁵³ Zur ‚Zeit‘ werden folglich nur die von der Maschine auf Basis einer Oszillation, der Schwingung eines Pendels getakteten ‚Zeit - Sprünge‘ als im aristotelischen Sinne abzählbare Bewegungen einer gegebenen Strecke, die als Raumereignisse ‚Zeit - Punkte‘ markieren. Der dazwischen liegende Raum bleibt in seiner potentiellen Unendlichkeit ein Raum symbolischer Ordnung, dessen eigene, sich zwischen zwei Zuständen⁵⁴ abspielende Zeitlichkeit als periodischer Zwischenspeicher zur Voraussetzung für das Messen (Zählen) zweier Größen wird:

„... when it was found possible to fix time as something that happens between two points.“⁵⁵

Nach einem ähnlichen Prinzip verfährt 1936 Claude Elwood Shannon, als er in seiner bahnbrechenden Magisterarbeit eine Algebra entwickelt, nach welcher der Aufbau von Schaltungen berechnet werden kann.⁵⁶ Die von ihm entwickelte ‚hindrance‘ - Funktion, deren Namensgebung (Übers.: Hindernis, Sperrung) an die Technik der Hemmung erinnert, setzt für Variablen eines serienparallelen Zweipolschaltkreises (x_{ab}) einzig zwei

⁴⁹ Landes, David S.: Clocks & the Wealth of Nations, In: Daedalus, Vol. 132, No. 2, On Time (Spring, 2003), pp. 20 – 26, The MIT Press on behalf of the American Academy of Arts & Sciences (Publ.), Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/20027836>, Download: 02/01/2010

⁵⁰ Carle, Martin: Signalmusik MK II, Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2007, S. 23

⁵¹ Berz, Peter: Uhrwerk und Zeitgetriebe, In: Tholen, Georg Christoph et al. (Hrsg.): Zeitreise. Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel, Basel, Frankfurt a. M.: Stroemfeld/Roter Stern: 1993, S. 172

⁵² Vgl. Bassermann - Jordan, Ernst von: Alte Uhren und ihre Meister, München: Callwey, 1982, S. S. 17

⁵³ Berz, Peter (1993), S. 171 – 188, hier: S. 172

⁵⁴ Siegert nennt die Welt des Symbolischen eine „Welt zwischen 0 und 1“, Siegert (2003), Vorwort, S. 9

⁵⁵ McLuhan, Marshall: Understanding Media (1964), Corte Madera: Gingko Press, 2003 S. 199

⁵⁶ Shannon, Claude E.: Eine symbolische Analyse von Relaischaltkreisen, (Orig.: A symbolic analysis of Relay and switching Circuits, In: Transactions, American Institute of Electrical Engineers 57, 1938), In: Shannon, Claude E.: Ein Aus. Ausgewählte Schriften zur Kommunikations- und Nachrichtentheorie, Kittler, Friedrich/ Berz, Peter/ Hauptmann, David/ Roch, Axel, Berlin: Brinkmann & Bose, 2000, S. 177 - 217

Zustände voraus: ist $x = 1$, ist der Stromkreis geöffnet (kein Strom fließt), ist $x = 0$, ist der Stromkreis geschlossen (alles fließt). Shannons Vorhaben, den Aufbau von Relaisschaltungen auf mathematischem Wege zu vereinfachen, erweist die vollkommene „Analogie zwischen dem Kalkül für Schaltnetze und diesem Zweig der symbolischen Logik“⁵⁷ und beinhaltet den angenehmen Nebeneffekt, dass die symbolische Repräsentation von Schaltkreisen umgekehrt auch dazu benutzt werden kann, mathematische Problemstellungen anhand der Stellungen von Relaisschaltungen zu veranschaulichen. Ein weiterer Bereich, der in diesem Rahmen nicht vollständig betrachtet werden kann, aber eine ausführliche Analyse verdient hätte und daher zumindest nicht unerwähnt bleiben soll, wäre die Informationsverarbeitung im Gehirn, da diese ebenfalls auf periodischen Ereignissen von einer Art beruht, die Ernst Pöppel als „oszillatorischer oder Schwingungsprozeß“⁵⁸ bezeichnet, da zwischen ihnen zeitliche Intervalle liegen, die eine Wahrnehmung erst ermöglichen. Pöppel schreibt:

Mit einem solchen periodischen Prozeß besitzen wir gleichsam eine Uhr im Gehirn, die die Takte liefert, um Ereignisse zu identifizieren und ihre zeitliche Ordnung herzustellen. Die Intervalle zwischen diesen hypothetischen Takten, die Zeitquanten, sind aber inhaltsleer. Sie bieten nur die formale Bedingung für die mögliche Bestimmung von Ereignissen.⁵⁹

Der aus der Renaissance bekannte Vergleich von Gehirn und Uhrwerk, der sich damals auf die Bestandteile der Räderuhr bezog, wäre also nun von einer anderen Perspektive aus zu hinterfragen, welche mit der Betonung der Inhaltslosigkeit auch eine formale Grundlage der Nachrichtenübertragung berührt. Sogleich (ver)föhrt der Begriff des Zwischenspeicherns zu einer Analogie mit dem Computer als der symbolischen Vorzeigemaschine, deren Binärkodierung aus Nullen und Einsen das universelle Speichermedium und Alphabet unserer Zeit bildet:

„Nicht statisches Gedächtnis, sondern prozessualer Verzug bildete Zwischenspeicher in Computern, die nicht erinnerten, sondern zählten; Zeit wird so nur als materialer, hardwarebasierter Aufschub der Synchronisationsschleifen gefasst, als dynamisches Archiv.“⁶⁰

So könnte man auch die Hemmung als ‚dynamisches Archiv‘ auffassen, das den ‚Zeit‘ genannten Ereignisfluss quantifiziert, d. h. ihn hemmt und freigibt.⁶¹ Ihr ‚Stop & Go‘ -

⁵⁷ Anm.: hierbei meint er das Proportionalkalkül, ebd., S. 184

⁵⁸ Pöppel, Ernst: Zeitlose Zeiten: Das Gehirn als paradoxe Zeitmaschine, In: Der Mensch und sein Gehirn, Heinrich Meier und Detlev Ploog (Hrsg.), München, Zürich: Piper, 1997, S. 67 – 99, S. 81

⁵⁹ ebd., S. 81

⁶⁰ Ernst, Wolfgang: Medien@rchäologie (Provokation der Mediengeschichte), In: Stanitzek Georg, Vosskamp Wilhelm (Hrsg.): Schnittstelle: Medien und Kulturwissenschaften, Köln: DuMont, 2001, S. 250 – 268, hier: S. 256

⁶¹ „Durch Zwischenspeicherung und Verarbeitung wird das Unvorhersehbare selber vorhersehbar.“ Kittler, Friedrich: Fiktion und Simulation 1, In: Reck, Hans - Ulrich (Hrsg.): Kanalarbeit.

Mechanismus entspricht dem Prinzip eines elektrischen Schwingkreises⁶² und kommt auch in einer ‚Sample & Hold‘ Schaltung vor, die in heutigen Computern eingesetzt wird, um bei einer AD-Wandlung mit abtastenden Wandlern, die für die Konversion ein konstantes Eingangssignal benötigen, eine konstante Eingangsspannung aufrecht zu erhalten.⁶³

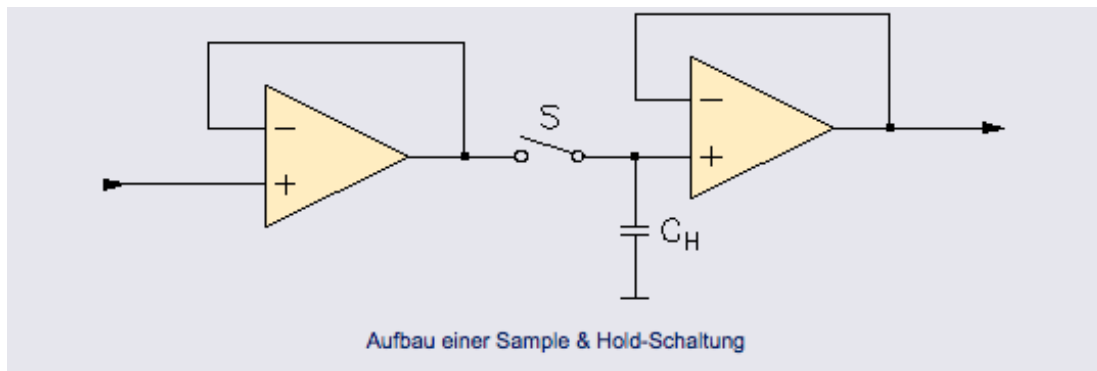


Abb. 1 Aufbau einer Sample & Hold - Schaltung

Wie aus der Graphik hervorgeht, entspricht das Ausgangssignal bei geschlossenem Schalter dem Eingangssignal (Sample – Modus). Im Fall einer geöffneten Schaltung (Hold – Modus) bleibt die Eingangsspannung am Kondensator konstant; der gleich bleibende Wert der Ausgangsspannung bezieht sich nunmehr auf den Wert der Eingangsspannung zum Zeitpunkt des Umschaltens:

Die maximal mögliche Signalfrequenz wird nun nicht mehr von der Konversionszeit des AD-Wandlers bestimmt, sondern nur mehr von der Zeit, die die S&H-Schaltung benötigt, ein Signal mit einer bestimmten Genauigkeit zu erfassen (acquisition time) und der Zeit um vom Sample in den Hold-Modus zu schalten (aperture time).⁶⁴

Damit entpuppt sich die mechanische Uhr in der Struktur ihrer zeitlichen Prozesshaftigkeit als eine an Phänomene der medialen Gegenwart anschlussfähige Figur. Gleichzeitig lässt sich damit der am Ende des 13. Jahrhunderts einsetzende

Medienstrategien im Kulturwandel, Basel und Frankfurt a. M.: Stroemfeld/Roter Stern, 1988, 269 – 275, hier: S. 273

⁶² Ein elektrischer Schwingkreis mit Spule, angelegter Spannung und Kondensator verhält sich analog zu den physikalischen Eigenschaften eines Federpendels, dessen Schwingungsverhalten erfasst ist von den zwei Grundgesetzen der Mechanik (Newtons' Trägheitssatz, Hooke'sches Federgesetz). Auch treten unter realen Bedingungen sowohl bei mechanischen, als auch elektrischen Schwingungen Reibungskräfte auf, die eine harmonische Schwingung dämpfen. Vgl. Görne, Thomas: Tontechnik, München: Carl Hanser, 2006, Kap. 1: Schall und Schwingungen, S. 18

⁶³ Konstantes Eingangssignal meint hier ein Signal, das sich „innerhalb der Konversionszeit maximal um die halbe Höhe der kleinsten Stufe des AD-Wandlers ändert“ Quelle/URL:

http://www.vias.org/mikroelektronik/sample_hold.html, letzter Zugriff: 13/05/2010

⁶⁴ Siehe, ebd.

Wandel des Zeitbewusstseins⁶⁵ genauer bestimmen: losgelöst aus sozialen Gebrauchszusammenhängen und versehen mit einer Numerik, die befreit ist „von allegorischen Deutungen“⁶⁶, kann das abstrakte Zeitsignal nun jede Art von Bedeutung annehmen und schafft damit einen verbindlichen zeitlichen Rahmen, der sowohl die Dimension individueller Gestaltung, als auch die Möglichkeit der Synchronisation von Abläufen umfasst.⁶⁷ Spätestens mit dem Aufkommen der Nachrichtentechnik, in der Information verstanden wird als Signal, welches in der Zeit gesendet und empfangen wird (zeitkritisch: empfangen werden muss), wird die Dimension der Übertragung zur Voraussetzung des Gelingens von Kommunikation:

„Die in diesem Zusammenhang betrachteten Nachrichten oder Informationen sind eine zeitliche Folge von wechselnden meßbaren Ereignissen oder Zustandsänderungen [...]. Über die Bedeutung, die eine solche Nachricht für den Empfänger haben kann, läßt sich auf Grund dieser Definition nichts aussagen.“⁶⁸

Das Vergegenwärtigen innerer Wesensverwandtschaften als ein Prozess des Wiederauffindens und Sich - Selbst Erneuerns traditioneller in digitalen Medien (beispielsweise analoger und digitaler Filter) beschreiben Jay David Bolter und Walter Grusin mit ausdrücklichem Bezug auf Marshall McLuhan in ihrem Buch *Remediation. Understanding New Media*⁶⁹. Das Wissen um die von den Autoren als Remediation bezeichnete Neuformierung bestehender Medien in digitaler Gestalt rekurriert dabei auf eine der zentralen Thesen McLuhans von der inhaltlichen Repräsentation eines Mediums durch ein anderes und bildet für die beiden Autoren den Schlüssel zum Verständnis von (digitalen) Medien: „...this is all a new technology could do; define itself in relationship to earlier technologies of representation.“⁷⁰

⁶⁵ Für diesen Wandel lassen sich weitere Parallelen finden: so entwickelt sich parallel zum Aufkommen der Räderuhr in der Musikgeschichte mit der Mensuralnotation erstmals die Möglichkeit, über umfassende Quantifizierung Noten einen eigenständigen rhythmischen Eigenwert zu verleihen. Vgl. Jaschinski, Andreas (Hg.): *Notation*, Kassel u.a.: Bärenreiter; Weimar, Stuttgart: Metzler, 2001, S. 120f.

⁶⁶ Ernst, Wolfgang: *Medienmonastik. Taktung im Widerstreit zwischen Liturgie und Maschine*, In: Schneider, Jens (Hrsg.): *Klosterforschung. Befunde, Projekte, Perspektiven*, Paderborn: Fink, 2006, S. 163 – 182, hier: S. 163

⁶⁷ Sulzgruber nennt sie in diesem Zusammenhang „dem kollektiven und individuellen Gebrauch nützlich“, Sulzgruber, Werner: *Zeiterfahrung und Zeitordnung vom frühen Mittelalter bis ins 16. Jahrhundert*, Hamburg: Kovac, 1995, S. 92

⁶⁸ Schröder, Heinrich/Rommel, Günther: *Elektrische Nachrichtentechnik. Eigenschaften und Darstellung von Signalen*, München, Heidelberg: Hüthig und Pflaum, 1978, S. 9

⁶⁹ Bolter, Jay David/Grusin, Richard: *Remediation. Understanding New Media*. Cambridge, Massachusetts: First MIT Press Paperback Edition, 2000

⁷⁰ ebd., S. 28

2.2.2. Der Ursprung der Hemmung: ein (medienarchäologischer) Erklärungsversuch

Wie bereits erwähnt, lassen sich die zeitlichen Ursprünge der Entwicklung der Hemmung nicht genau bestimmen.⁷¹ Im Gegensatz zu den in den letzten Jahrhunderten gemachten technischen Erfindungen ist sie noch kein „datierbares Ereignis“⁷² und entspricht darin einer im Mittelalter nicht verbreiteten Auffassung von individueller Urhebererschaft, die erst der Buchdruck in die Welt setzt.⁷³ Von der verbürgten Existenz einer Räderuhr mit Hemmung erfahren wir erstmals aus einer literarischen Quelle: In Dantes um 1320 vollendeter ‚Göttlicher Komödie‘ heißt es im vierundzwanzigsten Gesang des ‚Paradies‘:

5. „Wie, wohlgefügt, der Uhren Räder tun -
In voller Eil‘ zu fliegen scheint das letzte,
Das erste scheint, wenn man’s beschaut, zu ruh’n
6. Also verschieden in Bewegung setze“⁷⁴

Das plötzliche Auftreten der Hemmung mit ihrer weder aus schriftlich überlieferten Quellen, noch von Vorgängermodellen ableitbaren Technik, stellte die Forschung vor die Frage nach ihrer Herkunft und brachte dabei zahlreiche Theorien hervor, die sich allesamt um die prestigeträchtige Ergründung des Ursprungs der Erfindung bemühten. Als wahrscheinlich gilt, dass ihre Technik zuerst in mittelalterlichen Klöstern aufkam, wo man zur Einhaltung der verschiedenen Gebetsstunden ein für die Gemeinschaft verlässliches, verbindliches Zeitmaß benötigte.⁷⁵ Der unter anderem von Joseph Needhams umfangreichen Forschungsbänden zur Wissenschaft im altertümlichen China angeregten Möglichkeit eines kulturtechnologischen Imports, von der auch Derek J. de Solla Price ausgeht⁷⁶, setzt Gerhard Dohrn van - Rossum eine Antwort entgegen, in der

⁷¹ Die meisten Quellen benennen für den Zeitpunkt des Auftretens der Hemmung den Übergang vom 13. zum 14. Jahrhundert. Dohrn-van Rossum hält die zweite Hälfte bzw. das letzte Drittel des 13. Jahrhunderts für wahrscheinlich. Vgl. Dohrn-van Rossum (1995), S. 103

⁷² Blumenberg (2009), S. 10

⁷³ „Weil die Möglichkeit, den eigenen Worten und dem eigenen Werk für immer eine feste Gestalt zu verleihen, eine neue, alles durchdringende Vorstellung von Individualität erzeugte.“ Postman, Neil: Das Verschwinden der Kindheit, Frankfurt a. M.: S. Fischer, 2009, Kap. 2: Die Druckerpresse und der neue Erwachsene, hier: S. 32 Postman ist in diesem Kontext nicht nur interessant, weil er mit Bezug auf Lewis Mumford die mechanische Uhr als bedeutende Erfindung des Mittelalters erwähnt, sondern weil er die durch sie bewirkte Veränderung der Zeitvorstellung mit dem Buchdruck vergleicht: „So wie die mechanische Uhr, die ebenfalls eine machtvolle Zeitmaschine war, fängt auch die Druckerpresse die Zeit ein, bündigt und verwandelt sie – und verändert auf diese Weise das Bewußtsein der Menschheit von sich selbst.“ (ebd., S. 32)

⁷⁴ Alighieri, Dante: Divina Commedia (1290 – 1321), dt. Die göttliche Komödie, ‚Paradies‘, XXIV. Gesang, in der Übersetzung von Karl Steckfuß (1778 – 1844), Quelle/URL:

<http://gutenberg.spiegel.de/?id=12&xid=365&kapitel=1&cHash=358ab141522>, letzter Zugriff: 12/03/10

⁷⁵ Vgl. Ernst, Wolfgang: Medienmonastik. Taktung im Widerstreit zwischen Liturgie und Maschine, In: Schneider, Jens (Hrsg.): Klosterforschung. Befunde, Projekte, Perspektiven, Paderborn: Fink, 2006, S. 163 – 182, hier: S. 166

⁷⁶ Nach de Solla Price entwickelt sich das Prinzip der modernen mechanischen Uhr erst in Europa, ist aber dennoch das Ergebnis eines kulturellen Wissenstransfers, in dem, ausgehend vom islamischen

er die Konstruktion der (Spindel-)Hemmung technisch präzise (in der De - Konstruktion ihres Mythos) auf die seit dem Ende des 13. Jahrhunderts in Klöstern übliche Glockenrepetiervorrichtung und damit auf einen europäischen Ursprung zurückführt.⁷⁷ Dagegen wurde in älteren Überlieferungen, welche die Entwicklung der Hemmung in China verorten, oftmals vernachlässigt, dass chinesische Wasseruhren zwar eine Hemmungsvorrichtung mit Stiften und Stangen besaßen, die wohl tatsächlich seit dem ersten nachchristlichen Jahrhundert eingesetzt wurde, als Wasseruhren aber standortsgelassen waren und weitgehend der astronomischen Berechnung am Hofe dienten, so dass auch der Einsatz der Temporalstunden nicht in Frage gestellt wurde. Die Geburt der modernen Zeitdisziplin aus dem Geist der Ordensregel, wie sie die Soziologen Max Weber oder Lewis Mumford mit Blick auf die Praxis klösterlichen Lebens rechtfertigt hatten⁷⁸, findet bei Dohrn - van Rossum eine medienarchäologische Begründung: mit ‚kaltem‘ Blick auf das Artefakt.⁷⁹

Mumfords medienwissenschaftliches Verdienst wiederum liegt im Insistieren auf einen scheinbaren Nebeneffekt, den das neue Medium erzeugt: „...synchronizing the actions of men.“⁸⁰ Seine Argumentation und Marshall McLuhans folgenreiche Erwiderung läuten das letzte Kapitel ein, das darüber hinaus den weiten Horizont medienwissenschaftlicher Forschung aufzeigen möchte.

Raum, wo mechanische Wasseruhren seit dem ersten Jahrhundert v. Chr. existiert haben, Kenntnisse über die Fertigung von Uhren (unter Einbezug des Wissens von Reisenden aus China) über Byzanz um 1300 nach Europa gelangt sein könnten. Ferner betont er, dass sich die reine Zeitmessung erst aus den astronomischen Bestrebungen ergibt, die Himmelsvorgänge zu simulieren.

de Solla Price, Derek J.: Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy, In: Technology and Culture, Vol. 5, No. 1, The John Hopkins University Press (Ed.), 1964, S. 9 - 23, Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/3101119>, letzter Zugriff: 10/03/2010

⁷⁷ Während man in China seit dem frühen Mittelalter das Wesen der Zeit anhand der Konstellationen von Planeten und Sternen astronomisch zu ergründen suchte, fehlte dort der für die Entwicklung der Hemmung maßgebliche Bezug zu Repetiervorrichtungen von Glockenschlagwerken, die in europäischen Klöstern bereits als Weckruf verwendet wurden. Danach muss das europäische Prinzip der Spindelhemmung, basierend auf der Ausnutzung der „Fliehkraft einer oszillierenden trägen Masse“ (ebd., S. 88) von den aus China überlieferten Experimenten mit Hemmungsarten auf Basis von Wasserkraft (z. B. die Hemmung der ‚Kosmischen Maschine‘ Su Sungs im 11. Jhd., die Sulzgruber beschreibt) unterschieden werden. Dohrn-van Rossum (1995), Kap. ‚Die Entwicklung der mechanischen Hemmung‘, hier: S. 102 – 103; Vgl. Sulzgruber, Werner: Zeiterfahrung und Zeitordnung vom frühen Mittelalter bis ins 16. Jahrhundert, Hamburg: Kovac, 1995, Kap. 10, China und die Idee der Hemmung, S. 125 - 143

⁷⁸ Mumford, Lewis: Technics and Civilization (1934), New York and Burlingame: Harcourt, Brace & World Inc., 1963, S. 12

⁷⁹ „...erst aus dem technischen *close reading* gerät diese Differenz in den Blick.“ Ernst, Wolfgang: Medienmonastik. Taktung im Widerstreit zwischen Liturgie und Maschine, In: Schneider, Jens (Hrsg.): Klosterforschung. Befunde, Projekte, Perspektiven, Paderborn: Fink, 2006, S. 163 – 182, hier: S. 177. Zur Differenz selbst vgl. die Ausführungen in Fußnote 63

⁸⁰ Mumford (1963), S. 14

2.3. Theorie

2.3.1. Die mechanische Uhr als Medium bei Lewis Mumford und Marshall McLuhan

2.3.1.1. Lewis Mumford und die Soziologie der mechanischen Uhr(zeit)

In *Technics and Civilization*⁸¹ bezeichnet Lewis Mumford die mechanische Uhr als „Schlüsselmaschine des Industriezeitalters“⁸². Sein Augenmerk gilt dabei weniger ihrer Technik, als ihrem Einfluss auf soziale Veränderungen, wie sie durch ihre Anwendung und Verbreitung entstehen. Nach Mumford steht die Aufstellung einer monastischen Ordensregel am Ausgangspunkt der Etablierung einer abstrakten Zeitordnung: mit ihr suchte sich die klösterliche Gemeinschaft gegen die Unwägbarkeiten des weltlichen Tagesablaufs gleichfalls techno- und theologisch zu wappnen.⁸³ Mit der zunehmenden Verbreitung von Uhren außerhalb der Klöster dehnte sich ihr Einfluss auf den Alltag der Menschen aus und begann die bestehenden Lebensumstände zu verändern: die Stadt verkörperte als aufstrebender Wirtschafts- und Lebensraum auch einen modernen ‚Zeit‘ - Raum, in dem maschinell erzeugte Rhythmen (die Geburt des Fließbandes aus dem Geist der Linearisierung) eine vermeintliche Alternative zur der jahreszyklisch geprägten Lebens- und Arbeitsweise auf dem Land boten und damit einen allgemeinen „Laisierungsprozess stadtbürgerlicher Lebensformen“⁸⁴ bewirkten. Mumford wies darauf hin, dass derartig tief greifende soziale Umwälzungen nicht durch das neue Medium vorbestimmt sein müssen. Dennoch legt seine Argumentation bereits einen Gedanken nahe, den Marshall McLuhan später mustergültig ausformuliert: dass ein Medium in seiner technischen Struktur über ein Potential verfüge, welches Veränderungen des Maßstabs und des Tempos bewirken kann.⁸⁵ Zwar stimmte McLuhan mit Mumford überein, dass die mechanische Uhr ausgehend von der monastischen Ordensregel eine kulturelle Zeitenwende eingeleitet hatte. Im Gegensatz zu Mumford sah er hier jedoch nicht den Ursprung, sondern eine Folgeerscheinung der durch das Alphabet in die Welt gesetzten Linearisierung und verwies auf die für diesen Umstand bedeutsame frühe Literalisierung mittelalterlicher Klöster.⁸⁶

⁸¹ Mumford, Lewis: *Technics and Civilization* (1934), New York and Burlingame: Harcourt, Brace & World Inc., 1963

⁸² ebd., S. 14

⁸³ ebd., S. 13

⁸⁴ Dohrn-van Rossum (1995), S. 111

⁸⁵ Vgl. McLuhan (2003), S. 20

⁸⁶ Sämtliche folgende Anmerkungen beziehen sich auf das Kapitel ‚Clocks: The Scent of Time‘, In: McLuhan (2003), S. 197 - 213

2.3.1.2. Marshall McLuhan oder die Geburt der mechanischen Uhr aus dem Geist des Vokalalphabets

McLuhans Kritik an Lewis Mumford entzündet sich an der Frage nach dem Beginn der Mechanisierung: für McLuhan erfolgte dieser bereits durch die Erfindung des Vokalalphabets, der Basistechnologie einer Zerlegung in gleichförmige Einheiten. Schrift, Buchdruck und die mechanische Uhr fasst er zu einer größeren Einheit zusammen, die als Techniken allesamt Konsequenzen eines durch das phonetische Alphabet bewirkten (Sinnes-)Wandels darstellen: die Privilegierung des Sehsinns. Was sich bei der mechanischen Uhr im geordneten Fortschreiten der Hemmung als Tendenz einer umfassenden Linearisierung ausdrücken ließe, prädestinierte diese für den Einsatz in der Gesellschaft der Gutenberg – Galaxis. Dabei könnte die Tatsache, dass Technik und Theologie (die christliche Vorstellung einer linearen Zeit) korrelierten, ihre Anwendung als Zeitmesser im Kontext der mittelalterlichen Klöster begünstigt haben. McLuhans spezifischer Blick auf die Hemmung scheint anfangs von der im Untertitel des Buches ausgesprochenen These der *Extensions of Man* bestimmt: im Prinzip der Spindelhemmung, dem frühesten Konstruktionsprinzip, sieht er den Eingriff von Händen in ein Rad am Werk, wobei das Rad selbstredend die Erweiterung des Fußes darstellt.⁸⁷ Interessant wird es, wenn er die Technik der Hemmung zum Aufkommen der Infinitesimalrechnung in Bezug setzt⁸⁸, denn durch deren methodische Begründer Isaac Newton und Gottfried Wilhelm Leibniz, gerät die Zeit in der klassischen Physik zu einer „meß- und berechenbaren Größe.“⁸⁹ Und so gerät das Kapitel über *Uhren als Duft der Zeit*, das auf olfaktorische Methoden der Zeitmessung in China rekurriert⁹⁰, zu einem Mikrokosmos McLuhanscher Medientheorie, in der sich nach Art eines Mosaiks und manchmal auch ein wenig ‚magisch‘ ein Teil zum anderen fügt. Zu guter Letzt verspricht der Anbruch des elektronischen Zeitalters als mediale Umleitung die Rückkehr zu den Anfängen („primitive awareness“) und damit Abhilfe von den zahlreichen als negativ empfundenen Auswirkungen der Visualisierung, zu denen McLuhan auch das (durch Unterteilung der Zeit entstandene) Gefühl von Dauer zählt⁹¹:

⁸⁷ „The wheel extends the feet in rotation or sequential movement.“ ebd. S. 206

⁸⁸ „Escapement as a translation of one kind of wheel space into uniform and visual space is thus a direct anticipation of the infinitesimal calculus that translates any kind of space or movement into a uniform, continuous, and visual space.“ ebd. S. 208

⁸⁹ Vgl. Mainzer (1995), S. 32

⁹⁰ Vgl. Sulzgruber, Werner: Zeiterfahrung und Zeitordnung vom frühen Mittelalter bis ins 16. Jahrhundert, Kap. 10, China und die Idee der Hemmung, S. 125 - 143

⁹¹ „From this application of visual, abstract and uniform units came our Western feeling for time as duration.“ McLuhan (2003), S. 199

„Experience of this fact awaited the electronic age, which found that instant speeds abolish time and space, and return man to an integral and primitive awareness.“⁹²

Das neue Zeitalter schließt ein neues Zeitbewusstsein ein, welches auf der Überwindung linear gleichförmiger, sich wiederholender Abschnitte beruht. Indirekt verweist McLuhan damit auf Ergebnisse von Einstein, dessen Relativitätstheorie neben der Idee des Äthers auch Newtons absolute Zeit historisierte, die es, wie Klaus Mainzer schreibt, der Physik erstmals ermöglicht hatte „von einer vom jeweiligen Inertialsystem unabhängigen universellen Gleichzeitigkeit zu sprechen.“⁹³ Daran lässt sich erkennen, wie sich die Zeitvorstellung von Newtons’ Physik im Prinzip der mechanischen Uhr widerspiegelt, die Zeit gleichfalls in einen objektivierbaren Parameter verwandelt. McLuhans Diagnose der Gleichzeitigkeit der elektrischen Medien, die im Zeichen einer raumzeitlichen und subjektgebundenen Zeitempfindung steht, basiert gleichfalls auf den neuesten physikalischen Modellen, aus denen sich wiederum für die Auffassung von Raum und Zeit Konsequenzen ergeben, die das Ende der mechanischen Uhr als Zeitmesser und vor allem als Zeitmodell zur Folge haben.⁹⁴ Hinsichtlich der Erfahrbarkeit von Zeit betont der Soziologe Norbert Elias das Wissen um historische „Methoden des Messens von Zeitsequenzen“⁹⁵, die für ihn Möglichkeitsbedingung der Zeitempfindung darstellen:

„Die menschliche Erfahrung dessen, was heute Zeit genannt wird, hat sich in der Vergangenheit verändert und verändert sich in der Gegenwart weiter, und zwar nicht in einer zufälligen oder historischen Weise, sondern in einer strukturierten und gerichteten Weise, die erklärt werden kann.“⁹⁶

Worin besteht diese Struktur? Eine mögliche Erklärung liefert Friedrich Kittler, die er als Konsequenz aus seiner Lektüre von Marshall McLuhan zieht:

„Man weiß nichts über seine Sinne, bevor nicht Medien Modelle und Metaphern bereitstellen.“⁹⁷

Entgegen Kants Annahme vom zeitlichen Apriori ist der menschliche Zeitsinn eben keine „Matrix des Bewusstseins“⁹⁸, wie es bei Thomas Macho heißt, sondern zutiefst verstrickt in Vorstellungen, die mit den medialen Techniken von Zeitrechnung und

⁹² ebd., S. 206

⁹³ Vgl. Mainzer (1995), S. 37

⁹⁴ „Es findet, wenn man so möchte, 1933/1934 die Geburt der Quarzuhr aus dem Geist der Relativitätstheorie statt“ Kassung (2007), S. 35

⁹⁵ Elias, Norbert: Über die Zeit, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1990 (3. Aufl.), S. 4

⁹⁶ ebd., S. 2

⁹⁷ Kittler, Friedrich: Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin: Merve, 2002, S. 28

⁹⁸ Macho, Thomas: Zeit und Zahl. Kalender- und Zeitrechnung als Kulturtechniken, in: Sybille Krämer/Horst Bredekamp (Hrsg.): Bild - Schrift - Zahl, München (Wilhelm Fink) 2003, S. 189

Zeitmessung zusammenfallen. Macho empfiehlt daher am Ende dieser Arbeit etwas für ihren Anfang so folgenreiches:

Wer die Zeit erforschen will, muß die Kalender und Sterne, Chronologien und Uhren, Historien, Statistiken und Institutionen studieren - nicht die Geschichte der Metaphysik.⁹⁹

III. Schluss/Zusammenfassung

3.1. Schluss(gedanke) mit Flusser: der ‚Digitale Schein‘

Ist es möglich oder hilfreich, Phänomene der aktuellen (digitalen) Medienkultur anhand zurückliegender Ereignisse wie dem Auftreten der Hemmung zu behandeln? Vielleicht ist es sogar notwendig.¹⁰⁰ So empfahl der Medienphilosoph Vilem Flusser „beim Bedenken der Digitalisierung vom Beginn der Neuzeit auszugehen.“¹⁰¹ Der geistige Umbruch der Digitalisierung, der sich nach Flusser bereits am Beginn der Neuzeit andeutet, bedeutet konkret die Hinwendung zu Zahlen in ihrer Anwendung als „operational definierte Quantitäten“¹⁰² und einem formalen Denken, welches die Welt in Form von Experimenten (neuerdings auch Simulationen) zugänglichen Modellen begreift. Letztes und letztlich komplexestes Modell wäre hierbei der Computer, in dem die Welt „die Struktur des Zahlenuniversums“¹⁰³ angenommen hat, der gleichzeitig aber - und hier liegt laut Flusser die Problematik - nur eine Projektion unter vielen möglichen ist. So gelangt Flusser beim „Umkodieren des theoretischen Denkens von Buchstaben in Zahlen“¹⁰⁴ über den Zweifel des cartesischen Subjekts, die Gründung der modernen Wissenschaft und die Erfindung von Rechenmaschinen zu der fundamentalen Annahme „ob nicht überhaupt alles, einschließlich uns selbst, als digitaler Schein verstanden werden müsste.“¹⁰⁵ Der ‚digitale Schein‘ ist jedoch kein kulturkritischer Pessimismus, sondern die von Flusser im Zuge einer anthropologischen Konzeption auf einer höheren Bewusstseinssebene angesiedelte Möglichkeit, alternative Welten zu ‚durch - schauen‘, sodass die Realität virtuell und die Virtualität real erscheint. Der abstrakte Ansatz lässt

⁹⁹ Ebd., S. 190

¹⁰⁰ So beschreibt der Ägyptologe Jan Assmann die Konstruktion kultureller Zeitformen wie der Vergangenheit unter anderem anhand der (binären) Differenz von Altem und Neuem und verweist hierbei auf den Wechselbezug mit der Ebene des Zukünftigen: „Neuanfänge, Renaissance, Restaurationen treten immer in der Form eines Rückgriffs auf die Vergangenheit auf. In dem Maße, wie sie Zukunft erschließen produzieren, rekonstruieren, entdecken sie Vergangenheit.“ Assmann, Jan: Das kulturelle Gedächtnis. Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen, München: C.H. Beck, 1997, S. 32

¹⁰¹ Flusser, Vilem: Lob der Oberflächlichkeit. Für eine Phänomenologie der Medien. Bensheim und Düsseldorf: Bollmann, 1993, Kap. Digitaler Schein (1991), S. 272 – 286, hier: S. 273

¹⁰² Macho (2003), S. 181

¹⁰³ Flusser (1991), S. 280

¹⁰⁴ ebd., S. 281

¹⁰⁵ ebd., S. 282

sich an einem Beispiel verdeutlichen: eine auf Compact - Disk gespeicherte binäre Ziffernfolge ist bei ihrer Wiedergabe als solche nicht hörbar, denn der ‚digitale Schein‘ (re)produziert ein analoges klangliches Ereignis, welches in der Regel mit einer Abtastrate von 44,1 kHz abgetastet wird. Trotz der Zuordnung einer Ziffernfolge zu einem Klang, ermöglicht die binäre Struktur als „numerischer Abdruck der Musik...der konventionellen Lektüre und Analyse von Notation bis jetzt keinen Zugang.“¹⁰⁶

3.2. Versuch einer Zusammenfassung

In der Tradition von Foucault, der eine Ausweitung seines Ansatzes durchaus in Betracht zog¹⁰⁷, bewegt sich die Medienwissenschaft auf einem Wissensgebiet, wo sich Diskursanalyse, aber auch Transzendentalphilosophie oder Hermeneutik buchstäblich der Analyse epistemologischer Objekte ‚entsagen‘ müssen: bei der Erklärung technischer Apparaturen in ihrer non - diskursiven, nicht sprachstiftenden Operativität, die in einer eigenen Form von (Vor-)Schrift das Verhältnis von Theorie und Praxis gekonnt umspielen.¹⁰⁸ Doch wie die Untersuchung der mechanischen Uhr zeigt, ist eine solche Analyse dynamischer Vorgänge kein leichtes Unterfangen, da sich Technik- und Mentalitätsgeschichte bisweilen mehr verklären, als erklären.¹⁰⁹ Ludwig Oechslin beschreibt die Problematik der „stiefmütterlichen Behandlung der technischen Seite der Uhr“¹¹⁰ folgendermaßen:

¹⁰⁶ Jaschinski, Andreas (Hg.): Notation, Kassel u.a.: Bärenreiter; Weimar, Stuttgart: Metzler, 2001, S. 23
Vielleicht wären hier für eine Analyse Möglichkeiten erforderlich, die, wie von Flusser gefordert, über die Struktur der konventionellen Schriftnotation hinausweisen und das real zeitliche Klangereignis in seiner sonischen Dimension betrachten.

¹⁰⁷ „Ich bin im Augenblick noch zu wenig fortgeschritten, um auf diese Frage endgültig zu antworten. Aber ich entwerfe gerne – unter Vorbehalt noch zahlreicher Versuche, die es zu unternehmen gälte, und vieler Tastversuche – Archäologien, die sich in verschiedene Richtungen entwickeln würden.“ Foucault, Michel: Archäologie des Wissens, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1995 (7. Aufl.), S. 275

¹⁰⁸ Bezogen auf die Frage nach der Bedeutung macht dies, worauf Friedrich Kittler immer wieder hingewiesen hat, die Unterscheidung von Hardware und Software beim Computer hinfällig, da in der Sprache von Schaltplänen jede Theorie bereits Praxis ist. Überträgt man dies auf die vermeintliche Leerstelle der Definition eines ‚Mediums‘, findet sich bei Adorno ein auch für die Medienwissenschaft interessanter Gedanke. Adorno schreibt in der Verteidigung des Essays: „Denn es ist ein bloßer Aberglaube der aufbereitenden Wissenschaft, die Begriffe wären an sich unbestimmt, würden bestimmt erst durch ihre Definition. Der Vorstellung des Begriffs als einer tabula rasa bedarf die Wissenschaft, um ihren Herrschaftsanspruch zu festigen; als den der Macht, welche einzig den Tisch besetzt. In Wahrheit sind alle Begriffe implizit schon konkretisiert durch die Sprache, in der sie stehen.“ Adorno, Theodor W.: Noten zur Literatur, Berlin, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1958, Kap. Der Essay als Form, S. 27; Im Falle der technischen Medien würde dies eindrucksvoll die Hinwendung zu den (Programmier-)sprachen und ihre Bedeutung als determinierende Codes rechtfertigen.

¹⁰⁹ Vgl. Dohrn-van Rossum (1995), bes. den Abschnitt ‚Schlüsselmaschine des Industriezeitalters oder Instrument des Klassenkampfes: Die mechanische Uhr und die Geschichtsschreibung der Technik und des modernen Kapitalismus‘, S. 14 - 23

¹¹⁰ Oechslin, Ludwig: Die Uhr als Modell des Kosmos und der astronomische Apparat Bernardo Facinis, Citta del Vaticano: Biblioteca Apostolica Vaticana, 1985, S. 15

„Denn zum einen sind Wissenschaftler wie Historiker oder Philosophen nicht zugleich Feinmechaniker, und zum andern besitzen Uhrmacher selten eine wissenschaftliche Bildung. Darüber hinaus ist das Zusammenfinden beider noch nicht eingeübt.“¹¹¹

In einer posthum erschienenen Schrift aus seinem Nachlass skizziert Hans Blumenberg die Grundzüge einer *Geistesgeschichte der Technik*¹¹². Für ihn geht das Ende des Mittelalters mit dem Glaubensverlust an die Geschichte der Schöpfung einher, auf dessen Verunsicherung das neuzeitliche Denken (hierbei erwähnt er die Arbeiten Galileis¹¹³) in Gestalt des handwerklich begabten Laien¹¹⁴ und der Schaffung einer Reihe von technischen Erfindungen reagiert, die den Wandel des Weltbildes, den Blumenberg an der sich wandelnden Auffassung vom ‚Naturgesetz‘ darlegt, als Beginn einer aufklärerischen Mündigkeit erkennen lassen. Steht an dessen Anfang der Wille zur Selbstbehauptung des Menschen in der Welt, bzw. an dessen Ende ihre Beherrschung (hierbei erwähnt er die Philosophie Nietzsches¹¹⁵), bleibt womöglich nur noch die Einsicht in das, was „hinter dem beschleunigenden Anwachsen der technischen Sphäre“¹¹⁶ steht: „Was selbst die Konsequenz der geschichtlichen Entwicklung ist, will wiederum zu ihrem Motor werden.“¹¹⁷

Übertragen auf die Geschichte der Uhr, ist es zweifelsohne das Auftauchen der Hemmung, die durch ihr sprichwörtliches Eingreifen ins Rad der Geschichte Konsequenzen zeitigt, welche die mechanische Uhr zu einem „Symbol für den Vorgang der europäischen Modernisierung“¹¹⁸ werden lassen – dementsprechend verwundert es nicht, dass sie auch in Schillers Ode ‚An die Freude‘ Erwähnung findet:

„Freude heißt die starke Feder
In der ewigen Natur
Freude, Freude treibt die Räder
In der großen Weltenuhr.“¹¹⁹

¹¹¹ ebd., S. 15

¹¹² Blumenberg, Hans: *Geistesgeschichte der Technik*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009

¹¹³ „Seine Physik war im Grunde schon das Ende der *magia naturalis*, die endgültige Einsicht, daß sich die Natur nicht überlisten läßt, daß sie ihre feste Rechnung präsentiert, in der jeder Gewinn an Kraft eine Einbuße an Zeit bedeutet.“, ebd., S. 23

¹¹⁴ In gewisser Weise lässt sich auch die Figur des Laien als Ausdruck oder Folgeerscheinung einer fortschreitenden Individualisierung betrachten.

¹¹⁵ Blumenberg (2009), S. 34

¹¹⁶ ebd., S. 34

¹¹⁷ ebd., S. 37

¹¹⁸ Dohrn-van Rossum (1995), S. 12; bisweilen scheint die jüngere Forschung jedoch bemüht, die Bedeutung der Räderuhr mit Blick auf ihre unmittelbare geschichtliche Auswirkung (hierbei wird vor allem die Ungenauigkeit ihres Ganges bemängelt, der noch lange Zeit mit Sonnenuhren korrigiert werden musste) relativieren zu wollen. Doch auch wenn der Mediävist Arno Borst ihre Wirkung für überschätzt hält, lässt er nicht unerwähnt, wie diese die „Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen“ (ebd., S. 78) aufzudecken vermochte, wodurch sich das Tor zu zeitkritischer Wahrnehmung öffnet. Vgl. Borst (1991), S. 77

¹¹⁹ Schiller, Friedrich: *Gedichte - Zweiter Theil* (3. Auflage), Siegfried Lebrecht Crusius (Hrsg.), Leipzig, 1808, Quelle/URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schiller_-_An_die_Freude_-_003.png, letzter Zugriff: 10/06/10

Zusammenfassend ist die Hemmung aus Sicht der Medienwissenschaft als wichtigster Bestandteil der Uhr zu betrachten, da sie als Unruhestifter im eigentlichen Sinne des Wortes auch der eigentlich (w)ortlose Ort ist, um...

„...jene Momente auszumachen, wo Kulturtechniken aus ihrer Allgemeinheit in mediale Prozesse insbesondere umkippen, indem syllogistisch ein Drittes, ein „Medium“ zwischen Mensch und Natur sich bildet, ein Etwas, das der Natur und dem Menschen gegenüber intransitiv wird.“¹²⁰

Dieser Wandel von Kultur- zu Medientechnik macht sie zu einem Modellfall des Medialen und zeigt, wie eng diese Erkenntnis an die Materialität des Artefakts (und dessen Enthüllung) gekoppelt ist. Gleichzeitig lässt sich an ihr das der Digitaltechnik zugrunde liegende Prinzip der Zerlegung in gleichförmige Abschnitte betrachten, dessen technologische Konsequenzen sich längst aus unserer unmittelbaren Wahrnehmung verabschiedet haben. Während beim Computer Rechenprozesse ablaufen, die als solche nicht wahrgenommen werden, verhält es sich mit dem Wesen der Zeit umgekehrt, wie der Kirchenvater Augustinus bereits um 400 n. Chr. erkannte: Wir nehmen diese wahr, jedoch ohne sie zu begreifen.

„Quid est ergo tempus? Si nemo ex quaerat, scio; si quaerenti explicare velim, nescio.“¹²¹

¹²⁰ Ernst, Wolfgang: Medienwissen(schaft) zeitkritisch. Ein Programm aus der Sophienstraße, Antrittsvorlesung vom 21.10.2003, Humboldt – Universität zu Berlin, Der Präsident der Humboldt Universität Prof. Dr. Jürgen Mlynek (Hrsg.), Berlin: 2004, Heft 126, S. 17

¹²¹ Augustinus: Bekenntnisse, XI. Buch, zit. nach Pöppel, Ernst: Zeitlose Zeiten: Das Gehirn als paradoxe Zeitmaschine, In: Der Mensch und sein Gehirn, Heinrich Meier und Detlev Ploog (Hrsg.), München, Zürich: Piper, 1997, S. 67 – 99, hier: S. 72

IV. LITERATUR

- Adorno, Theodor W.: Noten zur Literatur, Berlin, Frankfurt a. Main: Suhrkamp, 1958
- Aristoteles: Metaphysik. Schriften zur Ersten Philosophie, Franz F. Schwarz (Hrsg.), Stuttgart: Reclam, 2000
- Assmann, Jan: Das kulturelle Gedächtnis. Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen, München: C.H. Beck, 1997
- Bassermann – Jordan, Ernst von: Uhren. Ein Handbuch für Sammler und Liebhaber, Berlin: Richard Carl Schmidt & Co, Dritte vermehrte Auflage, 1922
- ders.: Alte Uhren und ihre Meister (1926), München: Callwey, 1982
- Bennett Matthew, Schatz, Michael F., Rockwood, Heidi, Wiesenfeld, Kurt: Huygens's clocks, In: Proceedings: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, Vol. 458, No. 2019 (Mar, 8, 2002), S. 563 – 579, hier: S. 565, Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/3067433>, letzter Zugriff: 02/01/2010
- Berz, Peter: Uhrwerk und Zeitgetriebe, In: Tholen, Georg Christoph et al. (Hrsg.): Zeitreise. Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel, Basel und Frankfurt am Main: Stroemfeld/Roter Stern: 1993, S. 171 - 188
- Blumenberg, Hans: Geistesgeschichte der Technik, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009
- Bolter, Jay David/Grusin, Richard: Remediation. Understanding New Media. Cambridge, Massachusetts: First MIT Press Paperback Edition, 2000
- Borst, Arno: Computus. Zeit und Zahl in der Geschichte Europas, Berlin: Wagenbach, 1991
- Carle, Martin: Signalmusik MK II. Eine zeitkritische Archäologie des Technosystems QRT, Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2007, S. 23
- Alighieri, Dante: Divina Commedia (1290 – 1321), dt. Die göttliche Komödie, ‚Paradies‘, XXIV. Gesang, in der Übersetzung von Karl Steckfuß, Quelle/URL: <http://gutenberg.spiegel.de/?id=12&xid=365&kapitel=1&cHash=358ab141522>, letzter Zugriff: 12/03/10
- Eberle, Martin: Bestandskatalog der Sammlung unedler Metalle, Leipzig: Museum für Kunsthandwerk Grassimuseum Leipzig, 1995
- Elias, Norbert: Über die Zeit, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1990
- Ernst, Wolfgang: Medienmonastik. Taktung im Widerstreit zwischen Liturgie und Maschine, In: Schneider, Jens (Hrsg.): Klosterforschung. Befunde, Projekte, Perspektiven, Paderborn: Fink, 2006, S. 163 – 182
- ders.: Medien@rchäologie (Provokation der Mediengeschichte), In: Stanitzek, Georg/Voskamp, Wilhelm (Hrsg.): Schnittstelle: Medien und Kulturwissenschaften, Köln: DuMont, 2001, S. 250 – 268
- ders.: Von der Mediengeschichte zur Zeitkritik, In: Engell, Lorenz/Siegert, Bernhard/Vogl, Joseph (Hrsg.): Archiv für Mediengeschichte, Weimar: Universitätsverlag, 2006, S. 23 – 33
- ders.: Medienwissen(schaft) zeitkritisch. Ein Programm aus der Sophienstraße, Antrittsvorlesung vom 21.10.2003, Humboldt – Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät III, veröffentlicht in der Reihe Öffentliche Vorlesungen, Der Präsident der Humboldt Universität Jürgen Mlynek (Hrsg.), Berlin: 2004, Heft 126, S. 3 - 27, online unter: <http://edoc.hu-berlin.de/docviews/abstract.php?lang=ger&id=20644>, letzter Zugriff: 06/03/2010
- Flusser, Vilem: Lob der Oberflächlichkeit. Für eine Phänomenologie der Medien. Bensheim und Düsseldorf: Bollmann, 1993
- Foucault, Michel: Archäologie des Wissens (Orig.: 1973), Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1995 (7. Aufl.),

- Galilei, Galileo: Unterredungen und mathematische Demonstrationen, In: Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 11, A. von Oettingen (Hrsg.), Frankfurt a. M.: Harri Deutsch, 2007
- Giedion, Siegfried: The Practical Arts in American History, In: College Art Journal, Vol. 4, Nr. 4 (May, 1945), pp. 198 – 202, College Art Association (Publ.), Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/772342>, letzter Zugriff: 02/01/10
- Görne, Thomas: Tontechnik, München: Carl Hanser (Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2006
- Großklaus, Götz: Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1995
- Heider, Fritz: Ding und Medium (1921), In: Kursbuch Medienkultur, Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, Pias, Claus/Vogl, Joseph et al. (Hrsg.), Stuttgart: DVA, 2004, S. 319 – 334
- Kaempfer, Wolfgang: Die Zeit und die Uhren, Frankfurt am Main: Insel Verlag, 1991, Abschn. Die antike Zeitauffassung
- Kanitschneider, Bernulf: Kosmologie. Geschichte und Systematik in philosophischer Perspektive, Stuttgart: Philipp Reclam jun., 1991
- Kassung, Christian: Das Pendel. Eine Wissensgeschichte, München: Wilhelm Fink, 2007
- Kassung, Christian/Kümmel, Albert: Synchronisationsprobleme, In: Kümmel, Albert/Schüttpelz, Erhard (Hrsg.): Signale der Störung, München: Wilhelm Fink, 2003, S. 143 - 167, im selben Band: Berz, Peter: Kommentar zu Kassung/Kümmel: Synchronisationsprobleme, In: ders. S. 167 - 173
- König, Gerhard: Alte Uhren, Leipzig: VEB E. A. Seemann Verlag, 1982
- Kittler, Friedrich: Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin: Merve Verlag: 2002
- Landes, David S.: Clocks & the Wealth of Nations, In: Daedalus, Vol. 132, No. 2, On Time (Spring, 2003), pp. 20 – 26, The MIT Press on behalf of the American Academy of Arts & Sciences (Publ.), Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/20027836>, Download: 02/01/2010
- Macho, Thomas: Zeit und Zahl. Kalender- und Zeitrechnung als Kulturtechniken, in: Sybille Krämer/Horst Bredekamp (Hrsg.): Bild - Schrift - Zahl, München (Wilhelm Fink) 2003, S. 179 - 192
- Mainzer, Klaus: Zeit. Von der Urzeit zur Computerzeit, München: Beck, 1995
- Möller, Renate: Uhren von der frühen Eisenuhr bis zur Armbanduhr, Berlin: Deutscher Kunstverlag, 2005 (2. aktualisierte Auflage)
- Mumford, Lewis: Technics and Civilization (1934), New York and Burlingame: Harcourt, Brace & World Inc., 1963
- Needham, Joseph: Time and History in China and the West, In: Leonardo, MIT Press (Hrsg.), Vol. 10, Nr. 3 (Sommer 1977), S. 233 – 236, Quelle/URL: <http://www.jstor.org/stable/1573432>, Zugriff: 02/01/2010
- Oechslin, Ludwig: Die Uhr als Modell des Kosmos und der astronomische Apparat Bernardo Facinis, Citta del Vaticano: Biblioteca Apostolica Vaticana, 1985, bes. Kap. II Die Raederuhr als mechanisches Modell des Kosmos, S. 41 – 67 (86 A 5275, 7. OG)
- Pöppel, Ernst: Zeitlose Zeiten: Das Gehirn als paradoxe Zeitmaschine, In: Der Mensch und sein Gehirn, Heinrich Meier und Detlev Ploog (Hrsg.), München, Zürich: Piper, 1997, S. 67 – 99
- Jaschinski, Andreas (Hg.): Notation, Kassel u.a.: Bärenreiter; Weimar, Stuttgart: Metzler (Gemeinschaftsausgabe der Verlage), 2001

- Pias, Claus/Vogl, Joseph et al. (Hrsg.): Kursbuch Medienkultur, Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, Stuttgart: DVA, 2004
- Postman, Neil: Das Verschwinden der Kindheit (Titel der Originalausgabe: The Disappearance of Childhood, New York: Delacorte Press, 1982), Frankfurt a. M.: S. Fischer, 17. Auflage, 2009
- Reck, Hans - Ulrich (Hrsg.): Kanalarbeit. Medienstrategien im Kulturwandel, Basel und Frankfurt a. M.: Stroemfeld/Roter Stern, 1988
- Scherpe, Klaus R.: Beschreiben, nicht Erzählen! – Beispiele zu einer ästhetischen Opposition: Von Döblin und Musil bis zu Darstellungen des Holocaust, Antrittsvorlesung vom 20. 06. 1994, Humboldt – Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät II, Institut für Deutsche Literatur, veröffentlicht in der Reihe Öffentliche Vorlesungen, Die Präsidentin der Humboldt Universität Marlis Dürkop Hrsg.), Berlin: 1995, Heft 44, Quelle/URL: <http://edoc.hu-berlin.de/docviews/abstract.php?lang=ger&id=6083>, letzter Zugriff: 05/03/2010
- Schiller, Friedrich: Gedichte - Zweiter Theil (3. Auflage), Siegfried Lebrecht Crusius (Hrsg.), Leipzig, 1808, Quelle/URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schiller_-_An_die_Freude_-_003.png, letzter Zugriff: 10/06/10
- Schröder, Heinrich/Rommel, Günther: Elektrische Nachrichtentechnik. Eigenschaften und Darstellung von Signalen, München, Heidelberg: Hüthig und Pflaum, 1978
- Seitter: Walter: Physik der Medien, Weimar: Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften, 2002, Kap. 2: Klassiker der Medienphysik. Aristoteles und Fritz Heider, S. 33 - 47
- Siegert, Bernhard: Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaft 1500 – 1900, Berlin: Brinkmann & Bose, 2003
- Simonyi, Karoly: Kulturgeschichte der Physik. Von den Anfängen bis 1990, Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch, 1995
- Sulzgruber, Werner: Zeiterfahrung und Zeitordnung vom frühen Mittelalter bis ins 16. Jahrhundert, Hamburg: Kovac, 1995
- Völz, Horst: Kontinuierliche Digitaltechnik. Eine neue hochleistungsfähige Methode zur Digitalisierung von Signalen. Aachen: Shaker Verlag, 2008
- Volmar, Axel: Parametrisierungsgeschichte der neuzeitlichen Akustik, Quelle/URL: http://www.aesthetik.hu-berlin.de/medien/texte/vol_para.pdf, letzter Zugriff: 09/06/10

Abbildungen

- Abbildung Titelblatt: Mechanische Uhr aus dem Medienarchäologischen Fundus der Sophienstrasse
- Abbildung 1: Aufbau einer Sample & Hold Schaltung, Quelle/URL: http://www.vias.org/mikroelektronik/sample_hold.html, letzter Zugriff: 13/05/2010