

MEDIENARCHÄOLOGIE DES AKUSTISCHEN

[= redigierter Teil II aus Textvorlage zum Vortrag der Klausur des Instituts für Medienarchäologie]

Zum Begriff des "Sonischen" ("Sonik")

Der *sonic turn* findet längst statt

Akustische "Evidenz"

Die akustische Ent-Deckung des Mediums (Aristoteles)

Digitalisierung und Ästhetik: Medienarchäologisch vernommener Klang

Das medienarchäologische Gehör vernimmt nicht primär Musik

Mathematische Ästhetik des Klangs

Sirenengesänge

Zwischen Klang und Geräusch: Kurzwellenästhetik

Phonautographie als Fixierung flüchtigen Klangs (Léon-Scott)

Die Versöhnung physikalischer Akustik mit musikalischer Ästhetik (Hermann von Helmholtz)

Der *groove* der Schallplatte (Adorno)

Wie eine antike zerbrochene Vase: Lichttonscherben

Fernsehbilder von "Schall"platte: Der Computer als

Medienarchäologe

[Medienarchäologische Intervallschachtelungen: Die Elektronenröhre im Klangverstärker]

Historizität vs. Archäologie des akustischen Wissens (Jonathan Sterne)

Medienaktive Sondierung akustischen Wissens (das Sonar)

Möglichkeiten und Grenzen einer Medienarchäologie raumakustischer Umwelten

Prototypische Invarianz: die schwingende Saite

Medienarchäologie altgriechischer Musiktheorie (Martin Carlé)

Zwischen experimentalem Nachvollzug und historischer Differenz:

Medienarchäologie statt "historische Aufführungspraxis"

Die non-historische Aktualisierung antiquierter

(elektro-)akustischer Medien

"Remediation"? Medienarchäologie des Analogsynthesizers und seine Wieder(ein)kehr im Digitalen

Zum Begriff des "Sonischen" ("Sonik")

Das Sonische benennt den durch elektrotechnische und technomathematische Medien operationalisierten Klang, der im Rahmen einer "Sonik" (analog zum Begriff der "Elektronik") aus den Dynamiken des elektromagnetischen Feldes resultiert und insofern erstens nicht mehr an herkömmliche Klangkörper gebunden ist und sich zweitens eventuell auch dies- und jenseits der Hörsamkeit befindet. Sonik überschreitet einerseits das rein Akustische, insofern sie nicht auf eine historisch unspezifische, pure Physikalität reduzierbar ist, und widersteht gleichzeitig der Versuchung, ganz und gar vom Diskurs einer an philosophischer Ästhetik ausgerichteten Musik ("symbolische Musik") vereinnahmt zu

werden.¹

Das medienarchäologische Ohr erkennt (menseheinseitig wie von technischen Sensoren) die Rolle der Technologie in der kulturellen Definition von Klang an; es erhört und vernimmt, aber es generiert auch Klangweisen, die sich den klassischen musikwissenschaftlichen Kategorien nicht fügen.

Das medienarchäologische Gehör verhilft Klangweisen auf der archäologischen Mikroebene zum Bewußtsein: "Beneath the level of note lies the realm of microsound, of sound particles. Microsonic particles remained invisible for centuries."²

Medienarchäologie meint zugleich einen *Gegenstandsbereich* wie eine medienwissenschaftliche *Methode* und erfordert damit ein medienkulturelles wie epistemologisches Training. Lernen wir beim Hören "technischer Töne" (analog zur Definition des "technischen Bildes" durch Vilém Flusser als medienspezifische Eigenart) nicht auf die ästhetischen Qualitäten allein zu achten, sondern ebenso die Produktions- und Übertragungsmechanismen solch sonischer Ereignisse zu erhören, die ihr Sein recht eigentlich erst in ihrer spezifischen Zeitlichkeit entfalten.

Das kalte Ohr erhört Klang in seiner medialen, nicht semantischen Qualität - ein medienarchäologisches Hinhören, un-hermeneutisches Verstehen des nachrichtentechnischen Anteils am Klangvorgang (Signal-Rauschen-Verhältnis, Kanalkapazitäten, Übertragungswahrscheinlichkeiten, Kodierungen). "An der Technischen Universität Berlin <...> befasst sich die Kommunikationswissenschaft mit den naturwissenschaftlichen Grundlagen von Sprache und Musik."³ Der emphatische Begriff "Musik" wird in diesem Zusammenhang zunehmend durch "sound" ersetzt - auf dem Weg zu einer Klangwissenschaft nach eigenem Recht.⁴ "Organized sound" war der Begriff, den Edgar Varèse prägte und John Cage übernahm und der im Namen einer entsprechenden Zeitschrift resultierte; er übernimmt die Definition von Musik als die organisierte Form von Schallereignissen unter Absehung der musikalischen Metaphysik (der trans-akustische Charakter der musikalischen Theorie).

Der sonic turn findet längst statt

Die Tagung *Auditive Medienkulturen. Methoden einer interdisziplinären Klangwissenschaft* (11.-13. Februar 2010, Universität Siegen), veranstaltet von der Professur für Theorie

1 Siehe Heinz Hiebler, Der Sound zwischen technischen Möglichkeiten und kulturellen Ansprüchen. Eine Medienkulturgeschichte der Tonträger, in: Harro Segeberg / Frank Schätzlein (Hg.), Sound. Zur Technologie und Ästhetik des Akustischen in den Medien, Marburg 2005

2 Curtis Roads, *Microsound*, Cambridge, Mass. 2004, vii

3 <http://www.tu-berlin.de/zuv/asb/faecher/komm/komm.html>

4 This has been the direction of the conference *Auditive Medienkulturen. Methoden einer interdisziplinären Klangwissenschaft.*, 11th -13th February 2010, University of Siegen

und Praxis multimedialer Systeme (Jens Schröter), fand bezeichnenderweise unter dem Dach der Medienwissenschaft (FB 3) statt.

Das Interesse an der Auseinandersetzung mit Klangphänomenen hat in den Kulturwissenschaften gegenüber der bisherigen Suprematie von *visual studies* zugenommen. Doch unklar ist dabei der Status des Auditiven; so fragt das Siegener Tagungsexposé, "warum sich bislang noch keine der ‚Bildwissenschaft‘ vergleichbare ‚Klangwissenschaft‘ entwickelt hat und welche Gegenstände eine solche zu behandeln hätte."

Die spezifische Leistung einer Medienarchäologie des Akustischen liegt dabei in der höchst konkreten Klangforschung, wie im Siegener Beitrags Daniel Gethmanns angedeutet: "Von eingeritzten Rillen zu sprechenden Streifen."

Akustische "Evidenz"

"Unterschiedliche Wissensformen kommen in <...> akroamatischen Dispositiven zusammen: Wissen, das in experimentellen Hörsituationen und Apparaten materialisiert ist; implizites Wissen, das in den beteiligten Subjekten inkorporiert ist sowie Wissen, welches sich erst im Zusammenspiel von Praxis und Reflexion medientechnisch-instrumenteller Ensembles und einem aufmerksamen Hören re-präsentiert."⁵

Eine Medienarchäologie des Akustischen zielt nicht nur auf physikalische Schwingungen und Instrumente respektive elektronische Klanggeneratoren, sondern ebenso auf eine spezifische, bislang unter der Vorherrschaft des Okularen ("Evidenz") verdeckte Form des Wissens. In Anlehnung an Michel Foucault steht eine Archäologie des *akustischen* Wissens an.

Zur *evidentia* heißt es im Anschluß an die antike Rhetorik: "Der Redner versetzt sich und sein Publikum in die Lage des Augenzeugen."⁶ Wann kam es gegenüber der antiken Privilegierung des Blicks zu einer Renaissance des Ohrs? Herder setzt - anders als die antiken Griechen - das Erkennen gut protestantisch (Musik / Bach?) in besondere Beziehung zum Ohr; besonders in seiner Preisschrift über den Ursprung der Sprache (I 3, 1) als akustisches Signal (man hört das Schaf blöken und erkennt es daran): „Das Schaf blökt“ <zitiert nach Snell 1924: 22>. Prompt ist für Herder das Gesicht „kalt und klar“; kommentiert Snell: „und einer geistigen Welt, die sich besonders auf das Wahrnehmen durch das Auge aufbaut, muß darum auch diese sachliche Kühle zu eigen sein“ <23>. Da haben wir ihn, den kalten epistemologischen Blick. Zurück zur Antike:

Wo *gignósko* auf eine Wahrnehmung durch das Ohr bezogen ist, bedeutet es zunächst

5 Axel Volmar, xxx

6 Heinrich Lausberg: Handbuch der literarischen Rhetorik. Eine Grundlegung der Literaturwissenschaft. 3. Aufl. 1990 mit einem Vorwort von A. Arens. Stuttgart 1990, § 810

das Erkennen (oder Wiedererkennen) einer Stimme, nicht etwa das Verstehen. Es wird nur wieder eine Erscheinung (diesmal der Laut) mit einer anderen räumlich und zeitlich von ihr getrennten identifiziert und dadurch erkannt). Wenn es dagegen nicht nur auf den Schall, sondern auf den Sinn des Wortes geht, so steht ein Objekt dabei, das nicht das bloße Wort, sondern vielmehr schon den darin enthaltenen Gedanken bezeichnet. <Snell 1924: 27>

Dem (schrift-)kalten Blick der Augenzeugenschaft steht das Hörensagen gegenüber. Homers *Odyssee* setzt mit der „Kunde“, mit der *kléa andrón* ein, „von Mund zu Mund“ (zu Ohr, nicht zum Auge). *Kléos* gehört zu *klúo*, „hören“; zu unterscheiden von *aío* oder *akoúo*. Letztere bezeichnen das akustische, physiologische Wahrnehmung einer Stimme oder eines Klanges, der ans Ohr dringt, „während *kléo* stets auf den Inhalt des Gesprochenen zielt“⁷ – analog zum Unterschied zwischen *scannen* und Ikonologie im Reich der Bilder. Entsprechend meint *akoé* „das Gerücht, nicht die Sache“ <ebd., 58>. Allerdings gleichen sich schon bei Homer beide Bedeutungen einander an (siehe auch die Muse Klio). Im Proömium zum Schiffskatalog der *Ilias* appelliert Homer an die Musen: *kléos oion akoúomen*, „wir haben nur die *akoé*“, und dem wird mit *páreste te íste te panta* das Wissen der Augenzeugen gegenübergestellt“ <ebd.>.

Akustisches Wissen als Alternative zum *imaging* klagte der Beitrag von Alexandra Supper mit Blick auf das Netzwerk der International Community for Auditory Display (ICAD) ein: "Sonifikation statt Visualisierung wissenschaftlicher Daten?"

Es gibt – so meine medienarchäologische These – eine privilegierte Nähe von Akustik als konkreter Manifestation komplexer Schwingungsereignisse und hochtechnischen Medienprozessen.

"I have never ceased to meditate on the relevance of this acoustic space to an understanding of the simultaneous electric world"⁸, heißt es von Seiten Marshall McLuhans. Medienarchäologie zieht daraus die Konsequenz:

Media archaeology has to take into account the challenges of <...> technical media, and renegotiate its reliance as an analyst of primarily visual culture. The emphasis on cinematic and pre-cinematic modes of media has to be contextualised in other modalities of media that engage also the ear (sonic media as a field where there is a rapidly growing body of work), the skin (tactility, synaesthesia) <Exposé Parikka>

– und im Fall computerbasierter Prozesse ebenso das Algorithmische.

Die akustische Ent-Deckung des Mediums (Aristoteles)

7 Tilman Krischer, Mündlichkeit und epischer Sänger im Kontext der Frühgeschichte Griechenlands, in: Kuhlmann / Reichel (Hg.) 1990: 51-64 (57)

8 Marshall McLuhan, The end of the work ethic, in: M. A. Moos (Hg.), Media research. Technology, art, communication, Amsterdam (G&B Arts International) 1997 [*1973], 92-109 (101)

Zunächst war es Aristoteles, der für sonische Vorgänge ein feines, eher meßtechnisches (also medienarchäologisches) denn musikästhetisches Gehör entwickelt hat; an der Laufzeit raumakustischer Impulse identifizierte er das irreduzible Wirken eines „Dazwischen“ als Zeitweise. Seine Substantivierung des Adverbs *to metaxy* fand dann durch die Scholastiker im Mittelalter die lateinische Übersetzung als *medium*.

Aristoteles antizipiert Leibniz' Begriff der *petits perceptions* als zeitkritische Prozesse:

"Stimmt es, was einige Musiktheoretiker sagen, daß die Töne nämlich nicht zugleich unser Ohr erreichen, daß es uns nur so vorkommt und daß wir dies nicht merken, wenn es sich um eine nicht wahrnehmbar Zeitdauer handelt? Dementsprechend könnte man auch gleich sagen, daß wir deshalb glauben zugleich zu sehen und zu hören, weil wir den Zeitabstand nicht merken."⁹

Genau in dieser Trägheit menschlicher Wahrnehmung zeitdiskreter Prozesse ist bekanntlich die Wirkungsmächtigkeit klassischer Medien, also der kinematographische Nachbildeffekt und der von Bergson und Husserls beschriebene Eindruck einer Melodie, begründet. Aristoteles' Einspruch: "Das stimmt wohl nicht, und es ist wohl unmöglich, daß es eine Zeit gibt, die nicht wahrgenommen werden kann" <ebd.>. Hier scheidet sich die griechische Antike von der technischen Medienzeit. Wissensgeschichtliche Melancholie - das zeichnet ihren Modus aus - weiß immer auch um die Sinnlosigkeit des Versuchs, die Vergangenheit für die Gegenwart beschwören zu können.

Digitalisierung und Ästhetik: Medienarchäologisch vernommener Klang

Medienarchäologisch vernommener Klang meint einerseits eine methodische Hörweise von Seiten des Menschen, zum Anderen aber auch den Prozeß des technomathematischen Vernehmens.

Alexander Puschkin hat es einmal so formuliert: „Die Töne tötend. Zerlegt´ ich die Musik wie eine Leiche Und prüfte Harmonie an Algebra.“¹⁰ Der Ton als kulturell vertraute theoretische Unterstellung einer kleinsten Einheit von Musik hat in digitalen Prozeduren keine Chance.¹¹ Mathematisch exakt vermessen, werden die Töne als Zahlenkombinationen auf die CD-Scheibe gepreßt. Vertiefungen, von einem Laserstrahl abgetastet, melden an jeder

9 Aristoteles, Über die Wahrnehmung und die Gegenstände der Wahrnehmung, in: ders., Kleine naturwissenschaftliche Schriften (Parva Naturalia), übers. u. hg.v. Eugen Dönt, Stuttgart (Reclam) 1997, 47-86 (82); Kursivierung W. E

10 A. Puschkin, Mozart und Salieri, zitiert als Motto in: J. J. Barabasch, Algebra und Harmonie, in: „Kontext“. Sowjetische Beiträge zur Methodendiskussion in der Literaturwissenschaft, hg. v. Rosemarie Lenzer / Pjotr Palijewski, Berlin (Akademie) 1977, 15-94 (15)

11 Siehe Konrad Heidkamp, Diese digitalen Töne, in: Die Zeit Nr. 34 v. 17. August 1990, 68

Schwelle „Ja“ oder „Nein“, analog zur Verwendung von Elektronenröhren als digitalem Schalter, wo nicht mehr die kontinuierliche Stetigkeit, sondern allein der Schwellenwert zählt: "Kein mechanisch bedingtes Rauschen, kein staubbedingtes Knistern, keine Kratzer. Gehen Impulse verloren, werden die 'Löcher' elektronisch durch Mittelwerte ausgeglichen - 35 Prozent aller Impulse sind Korrekturzeichen" <ebd.>. Und das heißt: mathematische Stochastik (Markov-Ketten) statt Rauschen.

Die zunächst als „warm“ empfundenen Töne wechseln für einen Moment ihren ontologischen Status und werden zu „kalten“ Zahlen, aufgehoben (*epoché*) im technomathematischen Prozeß; „hier sitzt offenbar das Geburtstrauma des Analog-Fans“ <ebd.>. Die Zahlenketten werden dann wieder in akustische Schallwellenzüge zurückverwandelt - wozu es nach wie vor der physischen Körper bedarf. Dieser wiederverwandelte, der Welt zurückgegebene Ton ist nicht mehr exakt der, der er gewesen war - sondern „antiseptisch, kybernetisch, meßbar und tot“, kommentiert der Hörspezialist Hanns-Werner Heister <zitiert ebd.>. Verführt der medienarchäologisch prozessierte Klang zu seiner passionslosen Wahrnehmung? Genau damit aber eröffnen sich neue Einsichten, die nicht von der Anmutungsqualität der (sogenannten) natürlichen Klänge verdeckt werden. Konkret wurde dies in der Installation *Firebirds und Tongues of Fire* von Paul DeMarinis (in der Singuhr-Hörgalerie der Parochialkirche Berlin-Mitte, Juni/August 2004).

Im 20. Jahrhundert haben <...> die elektronischen Medien, insbesondere der Rundfunk, die für unsere Kultur gültige Wahrnehmung der Beziehung von Klang und Rede umgestaltet. Sicherlich hat die Transformation von Rede in Signale, von Signalen in Wellen, in Aufzeichnung und Abstrahlung, verdeutlicht, dass Bedeutung immer zu Klang gerät, Klang zum Signal, Signal zu Rauschen und immer so weiter. <...> Letztlich ist sie nichts weiter als eine Welle in der Luft, eine Vertiefung in der Rille. Im Klang mit all seinen Begleitartefakten von Aufnahme, Übermittlung und Empfang wird dies deutlich.

Das medienarchäologische Gehör vernimmt nicht primär Musik

Zu Beginn des zweiten Akts der Wagner-Oper *Tristan und Isolde* nach Abzug der Männer zur Jagd von Seiten Isolde: „Mir schwand schon fern der Klang“.

Medium dieser Wahrnehmung <...>, im Gegensatz zu aller Theaterpraxis vor Wagner, sind keine Augen, sondern Ohren. <...> Blicke, Masken, Erscheinungen - nichts von alledem zählt mehr. Zum erstenmal hat eine Oper statt optischer Handlungen, die Vokal- und Instrumentalmusiken dann nurmehr begleiten würden, eine akustische Handlung, die zum Drama selber aufrückt. Der Dialog zwischen Isolde und Brangäne kreist ja um die einzige Frage, ob das Gehörte akustische Wahrnehmung oder akustische Täuschung ist. <...> Was Isolde „wonniges Rauschen“ oder „sanft rieselnde Welle“ eines „Quells“ nennt, greift dem Ingenieursbegriff Rauschquelle ja unmittelbar zuvor. Wagners Musik ist also eine Maschine <...>. „Zu vernehmen, was du wahnst“, besagt sehr präzise, die Grenze zwischen Kunst und Natur, im gegebenen Fall also zwischen Ventilhörnern und Quellgeräuschen systematisch zu ignorieren¹²

12 Friedrich Kittler, „Vernehmen, was Du wahnst“. Über neuzeitliche Musik als akustische Täuschung, in:

- wie der Vocoder die Differenz von künstlicher und tatsächlich humaner Stimme aufhebt.¹³

Das medienarchäologische Gehör respektiert Geräusche und Klänge auch dort, wo sie nicht der kulturellen Kunstform Musik angehören. Es steht damit eher auf Seiten von Meßtönen, wie sie ein Grundelement frühere Studios für elektronische Musik (Köln, München, Freiburg) darstellten. Erik Satie nannte sich einen "Phonometriker" (statt etwa Komponisten oder Musiker). Und John Cage hat frühe Kompositionen mit Meßschallplatten, den unmittelbaren Vorläufern von Oszillatoren in elektronischen Synthesizern, erstellt.

Bei einer Wiedergabe mit Lautsprechern größerer Ein- und Ausschwingzeiten treten häufig Abweichungen des Tonbildes vom Original auf.¹⁴ Meßbar wird eine solche Abweichung durch den medienarchäologischste aller Tonträger: die Frequenzschallplatte.

Ein frühes Exemplar ist die "Frequenz-Platte" der Deutschen Grammophon-Aktiengesellschaft Berlin¹⁵ mit veränderlicher Frequenz von 60 Hz bis 10000 Hz; der Hund auf dem Label, welcher (ausdrücklich aufgedruckt) "Die Stimme seines Herrn" am Grammophontrichter zu identifizieren sucht, lauscht hier unmenschlichen Stimmen: Sirenentönen.

Ein genauer Blick auf die Wellenform der Schallplattenrillen verrät den Frequenzgang selbst: von noch identifizierbaren Kurven (im Tieftonbereich) bis hin zur annäherungsweise Gradlinigkeit (im hohen Frequenzbereich).¹⁶

Mathematische Ästhetik des Klangs

Tatsächlich gibt es so etwas wie das kalte, non-semantische Gehör, jenseits dessen, was in der Bildwissenschaft „Ikonologie“ heißt. Augen können wir schließen und Träumen; das Ohr aber ist die verwundbarste Stelle unserer Sinne. Das Hören serieller Musik ist kalt, weil es darin die reine Mathematik erkennt und keine semantischen Halluzinationen mehr evoziert. Ich spreche gewissen „kalten“, analytischen Musiken, etwa den Fugen Bachs, aber auch der Minimalmusic von Riley, Reich und Glass, die Fakultät zu, die Medialität von Musik zu reflektieren.

Computermusik schließlich handelt nicht mehr (von) Kompositionen, sondern stellt algorithmische Performationen des Gegebenen

Kaleidoskopien Heft 2 (1997), 8-16 (14)

13 Für einen Vorläufer des Vocodergedankens siehe: Richard Potter, On the English Sounds of the Vowel-Letters of the Alphabet, on Their Production by Instruments, and on the Natural Musical Sequence of the Vowel-Sounds [1873], in: Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 2 (1874-1876), 306-308

14 H. H. Klinger, Eine Eckbox-Lautsprecherkombination, in: Funk-Technik Nr. 24/1957, 830

15 R.-Ges. 22.5.1910, Katalog-Nr. B 9527

16 Seite II liefert eine konstante Frequenz: 1000 Hz (bei 78 Umdrehungen/Min.).

(nämlich der *Daten*) dar.

Damit ist es angesprochen: Wider die verführerische Metaphorik der "Ausgrabung", die im Archäologiebegriff angelegt ist, ist Medienarchäologie mit harter Mathematik befaßt; daraus resultiert eine genuin mathematische Medienästhetik.

"Algorhythmen", wie sie Shintaro Miyazaki als Neologismus definiert¹⁷, sind gerade deshalb sonische Prozesse, weil sie meist unhörbar sind. Sie waren aber in Zeiten von elektromechanischen Computertaktungen, die noch im Hörbereich menschlicher Frequenzen lagen, den Programmierern höchst präsent (als Kontrollmedium) und können mittels diversen Modulationsverfahren in hörbare Rhythmen transformiert werden.¹⁸

Sirenengesänge

In einer atomischen Versuchsanordnung hat Johannes Müller den Kopf einer Leiche so abschnitten, daß der Stimmapparat mit einem Teil der Luftsäule bewußt daran hängen blieb. Dieses Segment wurde dann an einer Halterung befestigt, zum Zweck der Erzeugung einer künstlichen Stimme mit natürlichen Mitteln.

Wenn in dieser Anordnung der Kehlkopf der Leiche angeblasen wurde, so wurde der Klang der Stimme der menschlichen so ähnlich, daß aller Unterschied des lebenden Körpers und der Maschine verschwand. <...> Das, was bei diesem Versuch besonders auffiel, war die absolute Menschenähnlichkeit der so erzeugten Leichenstimme, was man von einem einfachen isolierten Leichenkehlkopf kaum sagen kann. Man kann <...> die Behauptung aufstellen, daß das eigentlich Menschenähnliche in der Stimme durch die Einwirkung des Ansatzrohres zustande kommt.¹⁹

Besonders der *Gesang der Sirenen* erinnert Menschen an das Nicht-Menschliche ihres Gesangs; Stimme ist hier gleich Mensch-Maschine.²⁰

Maurice Blanchot nahm in seinem Text „Der Gesang der Sirenen“ <FO 1955> die Episode im 12. Gesang von Homers *Odyssee* als Frage über das Wesen der Musik auf: „Zwar haben sie <...> gesungen, aber auf eine Art, <...> die nur die Richtung anzeigte, wo die wahren Quellen und das echte Glück des Gesangs entspringen sollten.“²¹ Der Ursprung der Musik ist also nicht hörbar, und alle hörbare Musik nur das Anzeichen ihrer Quelle <...>?

17 Shintaro Miyazaki, *algorhythmisch*. xxx, Dissertation zur Erlangung des Dokortitels an der Philosophischen Fakultät III der Humboldt-Universität zu Berlin, eingereicht xxx 2011

18 Siehe die am Lehrstuhl *Medientheorien* der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Musik- und Medienwissenschaft, Phil. Fak. III, entstandene Dissertation von Shintaro Miyazaki, *Algorhythmisiert. Medien- & Maschinengefüge 1300/2000* (2011)

19 Hermann Gutzmann, *Physiologie der Stimme und Sprache*, Braunschweig 1909

20 Siehe Wolfgang von Kempelen, *Mechanismus der menschlichen Sprache nebst Beschreibung einer sprechenden Maschine*, Wien 1791; repr. Nachdruck: Stuttgart / Bad Cannstatt (Frommann & Holzboog) 1970

21 Maurice Blanchot, *Der Gesang der Sirenen*, in: ders., *Der Gesang der Sirenen. Essays zur modernen Literatur*, München (Hanser) 1962, 9-40 (11). Cornelia Epping-Jäger ging auf der Siegener Tagung *Auditive Medienkulturen* unter dem Stichwort "Klangdispositiv" dem Spannungsverhältnis zwischen anthropologischer und mediatisierter Stimme nach.

Der Gesang der Sirenen stellt eine Art Turing-Test für Musik dar:

Es war ein nichtmenschlicher Gesang, - ein natürliches Geräusch <...>, aber am Rande des Natürlichen, dem Menschen in jeder Hinsicht fremd <...>. <...> noch seltsamer war die Verzauberung; ihr Gesang war dem gewohnten Singen der Menschen nachgebildet, und weil die Sirenen, die nur rein tierischer Natur waren <...>, singen konnten wie die Menschen singen, machten sie aus dem Gesang etwas Außerordentliches, das den Hörer vermuten ließ, jeder menschliche Gesang sei im Grunde nicht menschlich.²²

Die Sirenen sind heute "besiegt von der Macht der Technik" <ebd., 13>, etwa Hermann-von-Helmholtz' meßtechnischen Apparaturen gleichen Namens.²³

Eine ähnliche Rolle spielen die Vogelstimmen bei Olivier Messiaen, die er *nicht* von Tonband, sondern in persönlicher Notation aufzeichnete. „Er verwandte sie nicht im Rohzustand, stets gingen sie durch den Filter und die Verarbeitungsinstanz seiner persönlichen Deutung“ - eine hermeneutische, medienkritische Operation, „ehe er sie in Kompositionen erscheinen ließ: Aus dem natürlichen wurde dadurch geistiges Material. Medien auch im anderen Sinne: „Als fliegende Wesen, die zwischen Himmel und Erde `vermitteln´, gelten ihm die Vögel <...> als Vorboten der Befreiung von der irdischen Materie, als Sinnbilder der `verklärten Leiber´ und der Engel.“²⁴

Im zweiten Weltkrieg jedoch, angesichts von Städte-Bombardements, werden Sirenen gewaltsam. Eine ganze Generation ist von dieser Akustik traumatisiert. Daneben ertönten Fabriksirenen. Carl Schmitt bezweifelt, ob Menschen, „die statt Kirchenglocken nur noch Fabriksirenen hören“, überhaupt noch an Gott glauben können; „sie werden eher an einen sehr harten eisernen Moloch glauben.“²⁵

Dieser eiserne Moloch heißt heute Hardware von Klangmaschinen.

Zwischen Klang und Geräusch: Kurzwellenästhetik

Die medienspezifische Ästhetik von Kurzwellenradio läßt das Medium am Klang vernehmen, anstatt dessen eigenakustischen Manifestationen wie im FM-Empfang üblich zu unterdrücken.

Was geschieht *eigentlich* beim KW-Empfang? Zunächst ereignet sich das Gelingen einer (im Sinne Shannons und Luhmanns) unwahrscheinlichen Kommunikation - der drahtlose Empfang ferner Sendungen durch Vermittlung der Ionosphäre. Nun gilt dieses

22 Maurice Blanchot, Der Gesang der Sirenen, in: ders., Der Gesang der Sirenen. Essays zur modernen Literatur, München (Hanser) 1962, 9-40 (11)

23 Siehe auch Alfred Eichhorn, Die Vocalsirene, eine neue Methode der Nachahmung von Vocalklängen, in: Annalen der Physik 39 (1890), 148-154

24 Stefan Keym, im Programmheft zum Konzert Olivier Messiaen, La Transfiguration de Notre-Seigneur Jésus-Christ (1965-69), Philharmonie Berlin, 10. Oktober 2002

25 Carl Schmitt, Ex Captivitate Salus. Erfahrungen der Zeit 1945/47, Köln 1950, 110

technische Wunder auch für frequenzmoduliertes Radio (FM), doch wird das Ohr auf UKW (wie es auch intendiert war) gerade nicht durch Rauschen und Fading an den Prozeß der Übermittlung erinnert. Hören wir, beim KW-Empfang, auch mit medienarchäologischem Ohr. Reduziert auf den reinen HF-Empfang, wäre dies bald eintönig. Erst in Kopplung mit kommunikativer Semantik (NF-Modulation von Sprache und Musik) ergibt sich die eigentümliche Mischung von Mediengehör namens Radio. Das medienarchäologische Gehör ist un-menschlich insofern, als daß es dem technologischen Ereignis Aufmerksamkeit und *aisthesis* schenkt. Aber erst in Verbindung mit humaner Semantik erhält diese Aufmerksamkeit ihren Charme.

Phonautographie als Fixierung flüchtigen Klangs (Léon-Scott)

G. W. F. Hegel definierte anhand des Tons die Zeitlichkeit des Daseins; Heidegger nennt das Sein zum Tode ein Verklingen; bereits Augustin hat in diesem Sinne die unfaßbare Gegenwartswahrnehmung definiert. Jede phonetische Artikulation ist flüchtig; es war demgegenüber ein Schock, daß mit Edisons Phonograph 1877 der vergängliche Ton technisch aufhebbar und reproduzierbar wurde.

Die hinsichtlich der Reproduktion von akustischen Ereignissen als "analog" zu bezeichnenden Medien von Präsenzerzeugung vom Phonographen aufwärts leisten auf der Ebene des Realen, was im Symbolischen eintrainiert, aber bislang nur als imaginärer Effekt von Buchstabenlektüren realisierbar wurde: die Vergegenwärtigung von Stimmen (aus) der Vergangenheit.

Die erste technische, nicht schlicht symbolische Stimmaufzeichnung (das Kinderlied "Mary had a little lamb") erfolgte bekanntlich als bewußtes Experiment durch Thomas Alva Edisons Zinnfolien-Phonographen 1877. Als historische Quelle ist dieser Moment in einem Nachvollzug durch Edison höchstselbst gegeben, als er in hohem Alter in einem frühen Tonfilm jenes Lied noch einmal in einen Phonographen sang.²⁶

Steht diese Stimme in einem gleichursprünglichen Verhältnis zur primären Aufnahme?

Arché (ein Kernelement im Begriff der Medienarchäologie) meint keinen (technik-)historischen Beginn, sondern ein Prinzip. Die tatsächlich früheste Tonaufzeichnung aber ist uns (im Sinne Johann Gustav Droysens) als Überrest, nämlich als Akt un-absichtlicher Überlieferung durch Léon-Scotts "Phonautographen" auf einem sich drehenden Zylinder (Kymographen) - zu phonetischen Analysezwecken gegeben.²⁷ Fast sämtliche späteren Massenmedien sind Meßmedien entsprungen; daran erinnert die erste dieser Aufnahmen überhaupt, Scotts Aufnahme eines Stimmgabeltons mit einer Frequenz von 435

26 Im Internet abrufbar unter: <URL>

27 Siehe Scott, *Le problème de la parole s'écrivant elle-même*, 1878. Ferner Hankins / Silverman 1995: 136, Fig. 6.15 „Schneebeli's phonautograph vowel traces“

Hz, 1859.

Erst aktive Medienarchäologie, wo technische Medien selbst als aktiven Archäologen handeln, entbarg nachträglich wieder jenen Ton, der seinerzeit allein als Visualisierung und damit Analysierbarkeit dieses akustischen Ereignisses gedacht war.

Patrick Feaster und den Radiohistoriker David Giovannoni gelang die (Re-)Sonifizierung weiterer phonographischer Schallbilder Scotts. 150 Jahre später also dämmerte der Forschung, daß mit optischer Einlesung solche akustischen Signallinien auch wieder in Klang re-synthetisiert werden können. Erst die Möglichkeiten digitaler Signalverarbeitung memorieren damit Klänge der Vergangenheit, die so nie Gegenwart waren. Und siehe da, wieder erklingt ein Kinderlied:

Aufnahme Léon-Scotts vom 8. April 1860, Paris: Das Lied "Au clair de la lune, Pierrot répondit"; *online* unter:
<http://www.firstsounds.org/sounds/1860-Scott-Au-Claire-de-la-Lune-09-08.mp3>

Was hier wie die Abtastung der Schallbilder mit einer "virtuellen, digitalen Grammophonadel"²⁸ erscheint, ist tatsächlich eine Abtastung der neuen Art: digitales Sampling.

Doch aktive Medienarchäologie geht noch weiter, indem sie selbst unwillkürliche Klangüberlieferung, also die *mémoire involontaire* (ein Begriff von Marcel Proust) des Akustischen zu entbergen aufruft:

"Only since Edison and Berliner do we know of some simple principles of how to store sound. The question is, whether perhaps processes similar to this modern engraving in shellac may have occurred inadvertently during the past and may have preserved sonic artifacts of that time. To decode such information we devised a historical sound player (HSP) which is based on the principle of an atomic force microscope (AFM) where the three-dimensional topography of an object is scanned via a small stylus consisting of a cantilever spring and a cantilever deflection sensor. Electronics are used to amplify the difference signal and preliminary filtering together with a spectral analyser are meant to pick up meaningful signals out of the background noise."²⁹

Die Versöhnung physikalischer Akustik mit musikalischer Ästhetik (Hermann von Helmholtz)

Das Inhaltsverzeichnis in Hermann von Helmholtz' *Lehre von den Tonempfindungen* resümiert in seinem Kapitel über die Zusammensetzung der Schwingungen: "Während die Wellen kontinuierlich fortschreiten, führen die Theilchen des Mediums,

28 Harald Haack, Die erste Klangaufzeichnung. Eine Audiografie, *online*
<http://newsbattery.blogspot.de/2008/05/07/die-erste-klangaufzeichnung-eine-audiografie>

29 Wolfgang M. Heckl, Fossil Voices, in: The Soundscape Newsletter, Number 05, March 1993, *abstract*

durch welches sie fortschreiten, periodische Bewegungen aus."³⁰ Das physikalische Medium selbst also diskretisiert schon die Botschaft, und Anteil an dieser Einsicht hat auch die Messung selbst, die im Phonographen sichtbar wird. Es gibt etwas, das Helmholtz mit den Medienwissenschaften gemeinsam hat; der erste Satz der Einleitung seines Buches sagt es:

Das vorliegende Buch sucht die Grenzgebiete von Wissenschaften zu vereinigen, welche, obgleich durch viele natürliche Beziehungen auf einander hingewiesen, bisher doch ziemlich getrennt neben einander gestanden haben, die Grenzgebiete nämlich einerseits der *physikalischen* und *physiologischen Akustik*, andererseits der *Musikwissenschaft* und *Asthetik*. <...> Der naturwissenschaftliche, der philosophische, der künstlerische Gesichtskreis sind in neuerer Zeit mehr, als billig ist, auseinandergerückt worden <...>. <Helmholtz 1863: 1>

Um etwa die Zahl der Schwingungen genau, also meßbar zu bestimmen, welche elastische Körper als hörbare Töne hervorbringen, gilt das medienarchäologische Zusammenspiel von kognitiver Soft- und maschineller Hardware: "Die mathematische Theorie und mannigfaltige Versuche mussten sich zu dem Ende gegenseitig zu Hilfe kommen" <Helmholtz 1863: 21> - also "physically embodied machines, whose ultimate function is to transduce energy or deliver power, and abstract machines, i. e., machines that exist only as ideas" <Weizenbaum 1976: 111>.

Um Klangfarbe und Schwingungsform von Tönen zu erklären, wechselt Helmholtz plötzlich das Medium: "Um das Gesetz solcher Bewegungen dem Auge übersichtlicher darzulegen, als es durch weitläufige Beschreibungen geschehen kann, pflegen Mathematiker und Physiker eine graphische Methode anzuwenden <...>" <Helmholtz 1863: 33> - die von Étienne-Jules Marey her vertraute *methode graphique*. In diesem Fall schreibt eine mit Stift versehene Stimmgabel eine *entsprechende* (mithin "analoge") Kurve: buchstäblich Medienarchäographie.

Sind dies Lebenslinien im Sinne von Mareys *Mouvement de la vie*? Damit Bewegung aufgezeichnet werden kann, ist es notwendig, daß das Meßinstrument selbst sich bewegt: "So thut man am besten, das Papier über einen Cylinder zu ziehen, der durch ein Uhrwerk in gleichförmige Rotation versetzt wird" <34>. Es ist das Medium der Taktung, das hier analoge, kontinuierliche Effekte zeitigt:

Eine solche Zeichnung zeigt also unmittelbar, an welcher Stelle seiner Bahn sich der schwingende Körper in jedem beliebig gewählten Zeitmoment befand, und gibt somit ein vollständiges Bild seiner Bewegung. Will der Leser die Bewegung des schwingenden Punktes sich reproducieren, so schneide er sich in ein Blatt Papier einen senkrechten schmalen Schlitz, lege das Papier über Fig. 6 oder 7, so dass er durch den senkrechten Schlitz einen kleinen Theil der Curve sieht, und ziehe nun das Buch unter dem Papier langsam fort, so wird der weisse oder schwarze Punkt in dem Schlitz gerade so hin-und hergehen, nur langsamer, als es ursprünglich die Gabel gethan hat. <Helmholtz 1863: 35>

In diesem Moment nutzt Helmholtz das Speichermedium Buch selbst als symbolische Maschine, die auch zur Wiedergabe des

30 Hermann Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, Braunschweig (Vieweg) 1863, unveränd. Nachdr. Frankfurt/M. (Minerva) 1981

Gespeicherten in der Lage ist - grammophon *avant la lettre*. Aus dem klassischen Träger buchstäblicher Information wird ein Labor, eine Versuchsanordnung.

Das Vokalalphabet holte nicht die akustische Realität, aber den Klangeindruck der menschlichen Stimme in die Schrift: symbolisch, nicht real, buchstäblich phono-graphisch. Erst der Phonograph als technische Apparatur aber ist das wahre Organ, das der diskursiven Suggestion des Sonischen zu widerstehen vermag, denn er "hört eben nicht wie Ohren, die darauf dressiert sind, aus Geräuschen immer gleich Stimmen, Wörter, Töne herauszufiltern; er verzeichnet akustische Ereignisse als solche"³¹. Waren Vokalalphabet und musikalische Notenschrift noch "kalte" Medien im Sinne McLuhans, bedeutet der Phonograph eine Aufheizung von "Intervallen zu Frequenzen, von einer Logik zu einer Physik der Klänge" <Kittler ebd., 41> - und damit eine Sprengung der (wahrnehmungsphysiologischen) Begrenzung des Hörens durch das Sonische.

Helmholtz rekuriert auf den *Phonautographen* Scott und König <ebd., 34>. "Diese Linie, nachdem sie auf das Papier gezeichnet ist, bleibt stehen als ein Bild von derjenigen Art der Bewegung, welche das Ende der Gabel während der tönenden Schwingungen aufgeführt hat" <Helmholtz 1863: 34> - Bilder der Energie, eine Verbildlichung des Tons, wie sie mit der optischen Einlesung nicht mehr direkt abspielbarer Wachswalzenzylinder aus der Zeit um 1900 durch digitale Scanner im Jahre 2000 korrespondiert.³²

Kommt mit solchen Schwingungsmessungen der Stimme das kulturtechnische Primat des griechischen Vokalalphabets ans Ende? Charles Baudelaire schreibt in *Crépuscule du soi* von den „Schwingungen der Seele“ (*ondolation*). Mit dem Frequenz-Begriff werden Stimme (Vokale), Stimmungen (Nerven) und Sinne (Seele) in einer Weise anschreibbar, die jenseits der Möglichkeiten des diskreten Alphabets als dem Medium von Literatur liegen. Die symbolische Ordnung der Schrift kommt an ihre Grenzen - wie es die Typographie von Mallarmés *Coup de dés* als Auflösung anzeigt, aber eben nicht zu transzendieren vermag. Dieser Medienwechsel verläßt die Literatur, die ja auch nie Rauschen schreiben konnte. An dessen Stelle tritt eine Schrift des Realen: selbstaufzeichnende graphische Maschinen, etwa das Grammophon selbst.

IBM entwickelte die Software *via voice* als "speech-to-text"; anders als über die buchstäbliche Tastatur des Computers werden hier die Schwingungen der Stimme in Buchstaben (rück)übertragen. In welchem Verhältnis stehen Schwingungen zu Buchstaben?

Als ein Gleiches des geschilderten Gedankenprocesses kann man jene Vorhängeschlösser betrachten, die aus Ringen mit Buchstaben bestehen: am Koffer eines Reisewagens hängend, werden sie so lange geschüttelt, bis endlich die Buchstaben des Wortes gehörig zusammentreffen und das Schloß aufgeht. Übrigens aber ist dabei zu bedenken, daß der Syllogismus im Gedankengange selbst besteht,

31 Friedrich Kittler, *Grammophon - Film - Typewriter*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 39

32 Siehe dazu auf der Website der Gesellschaft für Angewandte Informatik das Projekt "Spubito" (www.ifag.de).

die Worte und Sätze aber, durch welche man ihn ausdrückt, bloß die nachgebliebene Spur desselben bezeichnen: sie verhalten sich zu ihm, wie die Klangfiguren aus Sand zu den Tönen, deren Vibrationen sie darstellen.³³

Ein Kritiker konnte den Koloratursopran der Interpretin der Olympia in *Hoffmanns Erzählungen* mit dem Vergleich loben, daß die Perfektion ihrer natürlichen Stimme, die Präzision der Maschine, welche sie darstellte sollte, nicht übertroffen habe.³⁴

Scott ist schriftfixiert; demnach verdiene Edisons *Phonograph* nicht seinen Begriff, da es sich nicht wirklich um einen „sound-writer“ handle. „The impression produced by the stylus of the phonograph“, schreibt er, „is a singular hieroglyph that will wait a long time for its Champollion. I propose to call these microscopic traces *phonéglyphes*“ <zitiert nach Hankins / Silverman 1995: 137>. Scott strebt vielmehr nach einer gedruckten Transkription der Sprache, nicht nach Reproduktion von *sound*.

Der groove der Schallplatte (Adorno)

Adorno nennt in seinem Essay zur Form der Schallplatte 1934 die Plattenrillen eine höchst unlesbare Schrift, wie sie nur von einem anderen Instrument entziffert werden kann – ein Kriterium genuiner Medialität im Unterschied zur Mensch-Medien-Kopplung vortechnischer Art.

Das Vokalalphabet der Griechen machte „Vokale, also Musik“ (Kittler) anschreibbar; in diesem Sinne betont auch Adorno, daß Musik durch die Nadel der phonographischen Apparatur ihrer wahren Natur als Schrift nahegeführt wird.³⁵

"Den Schlüssel zum eigentlichen Verständnis der Schallplatten müßte die Kenntnis jener technischen Akte liefern, die einmal die Walzen der mechanischen Spielwerke und Orgeln in die phonographischen verwandelten. Wenn man späterhin, anstatt „Geistesgeschichte“ zu treiben, den Stand des Geistes von der Sonnenuhr menschlicher Technik ablesen sollte, dann kann die Vorgeschichte des Grammophons eine Wichtigkeit erlangen, welche die mancher berühmter Komponisten vergessen macht. <...> Die tote <sc. aufgezeichnete> rette die „flüchtige“ und vergehende Kunst als allein lebendige. Darin mag ihr tiefstes Recht gelegen sein, das von keinem ästhetischen Einspruch wider Verdinglichung zu beugen ist. Denn dies Recht stellt, gerade durch Verdinglichung, ein uraltes, entsunkenes doch verbürgtes Verhältnis wieder her: das von Musik und *Schrift*."³⁶

Technische Schriften aber unterscheiden sich vom Symbolismus alphabetischer Notation. So hat Adorno das Scratching nie geahnt,

33 Arthur Schopenhauer, *Die Welt als Wille und Vorstellung*, Anhänge zum 1. Bd., Kapitel X: Zu einer Theorie des Syllogismus

34 Brigitte Felderer zu maschineller Stimmerzeugung im 18. Jahrhundert, in: Friedrich Kittler / Thomas Macho / Sigrid Weigel (Hg.), *Zwischen Rauschen und Offenbarung. Zur Kultur- und Mediengeschichte der Stimme*, Berlin (Akademie) 2002, xxx-xxx (276)

35 Zur phonographischen Spur siehe auch den Aufsatz Tom Levin, Töne aus dem Nichts, in: Kittler / Macho / Weigel (Hg.) 2002, xxx-xxx, speziell Abb. 37 (Seite 345): „tönende Handschrift Rudolf Pfennigers“ von 1932

36 Theodor W. Adorno, *Die Form der Schallplatte* [1934], in: Gw, Bd.19 (Musikalische Schriften VI), Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1984, 530-534 (532)

das Re-Entry der Schallplatte als physikalisches Instrument, das die mechanische "Schrift" selbst als Geräusch entziffert.

Adorno diagnostiziert, wie neben Natur und Kultur ein Drittes getreten ist, das nicht mehr (nur) den kultur-, sondern auch den medienarchäologischen Blick verlangt. Denn die mit Kurven bedeckte Schallplatte ist eine "gänzlich unleserliche Schrift, die hier und da plastische Figuren ausbildet, ohne daß es der Laie ihr anhören könnte, warum" <530>. Die Form der Schallplatte

"<...> entstammt, vielleicht als erste der kunst-technischen Erfindungen, bereits jenem Zeitalter, das die Übermacht der Dinge über den Menschen zynisch benennt, indem es die Technik von humanen Anforderungen und humanem Bedarf emanzipiert und Errungenschaften bereithält, ohne daß ihnen primär ein menschlicher Sinn zukäme <...>. Eine eigene Form - wie sie noch die Frühzeit der Photographie kennt - ist nirgends mehr gewährt. Wie die Forderung „rundfunkeignener“ Musik notwendig leer und unerfüllt blieb und nichts besseres zeitigte als einige Instrumentationsanweisungen, die praktisch sich nicht bewähren, so hat es grammophoneigene Musik nie gegeben." <531>

Hier liegt auch der ganze Unterschied zwischen Apparaten, welche die menschliche Stimme in Nachbau des humanen Stimmapparats mimetisch emulieren, und anderen, welche genuin frequenzgebend die Stimme aus ihren akustisch analysierten Elementen und Formanten synthetisiert.

Isidor von Sevilla (+ 630): „Nisi enim ab homine memoria teneantur soni, pereunt, quia scribi non possunt.“³⁷ *Ex negativo* beschreibt Isidor damit die *grammophone* Implikation des griechischen Vokalalphabets. Wie sehr Griechen das Alphabet vom Stimmfluß her gedacht haben (von ihrer Musikalität), zeigt sich bei Aristoteles, der die Konsonanten im „Alpha privativum“ der Vokale nennt: als *áphona*.

Verkennt Adorno den Signalcharakter der phonographischen Aufzeichnung? Im Unterschied zur rein symbolischen Notation durch Noten "liest" die Grammophonnadel Signale:

"Waren aber die Noten noch ihre bloßen Zeichen, dann nähert sie durch die Nadelkurven der Schallplatten ihrem wahren Schriftcharakter entscheidend sich an. Entscheidend, weil diese Schrift als echte Sprache zu erkennen ist, indem sie ihres bloßen Zeichenwesens sich begibt: unablässig verschworen dem Klang, der dieser und keiner anderen Schall-Rinne innewohnt. <...> Daran hat die Physik ihren guten Anteil: zumal die Chladnischen Klangfiguren, auf die bereits - nach der Entdeckung eines der wichtigsten gegenwärtigen Ästhetiker - Johann Wilhelm Ritter als auf die Schrift<...> des Klanges hinwies." <Adorno 1934/1984: 533>

Und weiter: „Die Möglichkeit, Musik, ohne daß sie je erklang, zu `zeichnen´, hat die Musik zugleich noch unmenschlicher verdinglicht und sie noch rätselhafter dem Schrift- und Sprechcharakter angenähert“ <ebd., 533>. Adorno bezieht sich auf Chladni in der Hinsicht, daß es Formen der Klangeinschreibung gibt, die nie erklingen sind - vielmehr als transitive Direkteinschreibung von Schwingungen in Sand. Das Sonische umfaßt

37 Siehe Hans Robert Lug, Nichtschriftliche Musik, in: Aleida u. Jan Assmann (Hg.), Schrift und Gedächtnis. Beiträge zur Archäologie der literarischen Kommunikation, München (Fink) 1998, 245- (245)

auch un-erhörte Formen des Klangs als oszillierendem Phänomen.

"Schön wäre es, wie, was hier äußerlich klar würde, genau auch wäre, was uns die Klangfigur innerlich ist: - Lichtfigur, Feuerschrift. Jeder Ton hat somit seinen Buchstaben immediate bey sich; und es ist die Frage, ob wir nicht überhaupt nur Schrif thören, - lesen, wenn wir hören, - Schrift sehen! - Und ist nicht jedes Sehen mit dem innern Augen Hören, und Hören ein Sehen von und durch innen?"³⁸

Wie eine antike zerbrochene Vase: Lichttonscherben

Das Augustinermuseum in Freiburg verwahrt nicht nur 50 nachbearbeitete Oszillogramme von Tonaufnahmen der realen Orgelpfeifen, sondern auch das Fragment einer originalen Scheibe der Lichttonorgel Edwin Weltes. Diese Scheibe stellt (in doppeltem Sinne) eine Tonscherbe dar.

<Abb. in: Donhauser 2007: 253, Abb. 7-8>

Parallel sind dazu im Technischen Museum Wien eine Reihe von Scheiben des "Superpianos" von Spielmann erhalten, mit zwei Arten von Tonmustern.

Ursprünglich war im Vorfeld der Ausstellung *100 Jahre Welte Mignon* eine materiale, physische Rekonstruktion einer Abtasteinheit geplant, um die vorliegenden Materialien wieder zum Klingen zu bringen. Doch "nachdem eine eindeutige mathematische Beziehung zwischen den Schwärzungsgraden der Vorlagen und dem Kurvenverlauf der Tonspannung besteht, schien eine Softwarelösung realisierbar zu sein.

"Ausgehend von Digitalfotos der Oszillogramme und des erhaltenen Scheibenbruchstücks bzw. Scans der Spielmann-Scheiben wurden die Bilder zuerst in ein 'Binärformat' gebracht (reines Schwarzweiß). Der Anteil schwarzer Bildpunkte je Bildzeile entspricht exakt dem Kurvenverlauf der Toninformation"³⁹ - eine Art Tonfernsehen.

Donhauser 2007: 253, Abb. 7-9: "Binärbild einer Periode der Spur "Trompete"

Dieses "Bild" (eher ein indexikalisches Diagramm) wurde mit einem von Donhauser selbstgeschriebenen Computerprogramm ausgelesen und in ein Wave-file umgewandelt:

Abb. Donhauser 2007: 254, Abb. 7-10 "Oszillogramm des in ein Tonfile umgewandelten Bildes"; ferner ebd. Abb. 7-11: "Spektrum des Klanges

"Letztlich stellt sich die Frage nach der Authentizität des auf

38 Johann Wilhelm Ritter (1776-1810), Supplement zu den *Fragmenten aus dem Nachlaß eines jungen Physikers* (1810)

39 Peter Donhauser, *Elektrische Klangmaschinen. Die Pionierzeit in Deutschland und Österreich*, Wien - Köln - Weimar (Böhlau) 2007, 253

diese Weise gewonnen Tonmaterials. Das in den 1930er Jahren verwendete Verfahren war 'analog', die mittels der Software konstruierten Tondaten sind 'digital'. Die eingesetzte Datenrate von 44100 Abtastungen je Sekunde entspricht der allgemein üblichen Audio-CD-Qualität.

Digitale Signalverarbeitung (DSP) erlaubt die Wiederaufführung (oder Emulation, gleich Analogsynthesizern als Software in PCs) elektroakustischer Klangeignisse, hervorgebracht durch entsprechende Medieninstrumente. Ein möglicher Einwand ist die Nicht-Rekonstruierbarkeit der entsprechenden Raumakustik des Gebäudes, in dem das Instrument zur Anwendung kam und das (kriegsbedingt) nicht immer überdauert hat; eine entsprechende Software erlaubt inzwischen jedoch genau diese raumakustische Rekonstruktion.⁴⁰

Zweitens "ist der Sinn eines elektronischen Instruments unter anderem die leichte Transportierbarkeit. Von einer Anpassung an den Raum war daher in den Unterlagen nie die Rede" <Donhauser 2007: 256>. So entzieht sich Medienpräsenz und die Aktualität elektromechanischer Tonerzeugung dem sogenannten historischen Kontext.

Fernsehen von "Schall"platte: Der Computer als Medienarchäologe

Technische Medien sind nicht nur Gegenstand von medienarchäologischer Forschung, sondern zuweilen auch ihrerseits medienaktive Archäologen akustischen und visuellen Wissens.

Wir kommen damit zu John Logie Bairds Fernsehentwicklung, nämlich zur *techno-archaischen* Videoaufzeichnung frühester Fernsehbilder in England. Donald McLean beschreibt in seinem Buch mit dem doppelsinnigen Titel *Restoring Baird's Image*, wie jüngst auf wundersame Weise aus Plattenrillen vom Ende der 1920er Jahre bewegte Fernsehbilder ausgelesen werden konnten.⁴¹ Ein erster Blick auf das, was kulturell gemeinhin als Tonträger gedeutet wird, nämlich Platten mit einer Abspielgeschwindigkeit von 78 Umdrehungen/Sek., erhalten etwa im Archiv der BBC in London (dem Ausstrahlungsort von Bairds ersten Fernsehprogrammtestsendungen), läßt nicht vermuten, daß es sich hier nicht um Ton-, sondern Fernsehbilddokumente handelt. Die handschriftliche Notiz auf dem papierernen Label einer solcher Platte im Archiv der Royal Television Society, die Baird seinerzeit als Schenkung vermachte, weist die Spur: "Baird Phonovision Record, Made in 1928. Shows Man's head in motion". Ein dadurch angeleiteter Blick auf die schiere Konfiguration der Rillen und ihrer Vertiefungen läßt nun in der Zeit ein (bild?)rhythmisches, zeilenförmig figuriertes Muster erkennen.

40 Siehe die Projekte von Stefan Weinzierl (TU Berlin) im Fach Audiokommunikation. Die akustische Vermessung historischer Räume dient ihrer Rekonstruktion als Klangraum.

41 Donald F. McLean, [Restoring Baird's Image, London \(The Institution of Electrical Engineers\) 2000](#)

Douglas Pitt von der britischen Narrow Bandwidth Television Association sandte dem um eine digitale Restauration solcher Phonovision-Bilder bemühten Donald McLean, der dort ein verbliebenes Exemplar solcher Bildplatten vermutete, auf Anfrage zunächst ein Audiotape mit dem, was angeblich Aufzeichnungen des 30-zeiligen Fernsehens aus der Zeit Bairds waren:

"He was enthusiastic about what the computer processing might achieve. The tape contained three recordings, one of which was supposedly of a woman smoking a cigarette. Despite my rudimentary processing, the woman was difficult to make out, though there was a white line apparently hanging down from her mouth. Could this be the cigarette?" <McLean 2000: 60>

An dieser Stelle kommt die medienepistemische Differenz zwischen analoger und digitaler Elektronik ins Spiel. "Video is fickle about being recorded on tape - especially when, like these 30-line recordings, it was recorded directly without processing. It could well have been that the copying process had distorted the video signal" <ebd.>, so daß sich McLean auf die Spur von Originalbildplatten, um sie direkt abtasten zu können. Warum Abtastung? "to transcribe them in a controlled fashion" <ebd.>. Hier kommt digitale Intelligenz ins Spiel; die medienarchäologische Methodik heißt in diesem Zusammenhang Transformation der elektromechanischen Signale in Information. Dann werden sie mit mathematischer Intelligenz (also algorithmisch) berechenbar und lassen sich durch Digital-Analog-Konversion wieder als Bild sichten. Was der "Ton"Abnehmer (pick-up) aus den Rillen der Platte in elektromagnetische Signale verwandelt, wird erst durch Abtastung im nachrichtentechnischen Sinne berechenbar, sprich: durch Sampling (was zugleich die Eskalation gegenüber Violas harmloser Begriffsverwendung der Einzeilenabtastung" markiert). Was hier aufblitzt, ist der Kern dessen, was sich hinter dem Begriff "Digitalisieren" verbirgt und im weiteren Sinne dann auch Optionen der Korrektur defekter historischer Film- oder eben auch Videoaufnahmen *off-line* erlaubt:

"Sampling the smoothly varying signal is just that - capturing the value of the voltage at regular intervals. The frequency at which we sample the signal has to be sufficiently high to collect enough samples to build up a picture. Too few samples and we miss information; too many and we waste memory storage." <McLean 2000: 108>

Zu berücksichtigen ist an diesem Punkt die sogenannte Nyquist-Frequenz: "The frequency for sampling a signal should be a minimum of at least twice the maximum frequency within that signal" <ebd.>, um eine *signaltreue* Rekonstruktion des Signalereignisses zu ermöglichen.

McLean beschreibt unter dem Adjektiv "stable" das Sampling im Modus "sample-and-hold", also der ultrakurzen Zwischenspeicherung momentan abgetasteter Werte - das zeitkritische Mikrointervall:

"Taking samples of the voltage at regular intervals gives us a sequence of stable voltage values that we feed to the converter hardware. Each stable

voltage value is converted into a number, represented in binary notation to reflect the hardware implementation. The scale of these numbers is adjusted so that the extreme numeric range represents the extreme range of brightness values. For an 8-bit wide binary number, those extremes are 0 to 255, equivalent in binary notation to 00000000 and 11111111 respectively" <McLean 2000: 108>

- die digitale Bandbreite von Grauwerten.

Fehlerquellen im Falle von Bairds Phonovision-Plattenaufzeichnung liegen vor allem in der Phase und der Frequenz. Analysierbar werden sie mit Hilfe der Fourieranalyse - eine mathematische Technik, die eine komplexe Wellenform (sofern sie periodisch ist) in ihre einzelnen sinuidalen Wellenkomponenten aufzulösen. "Any complex waveform is made up from component sine waves (the harmonics) all with different features. Those features are amplitude, or the relative sizes of the sine waves, frequency, or how rapidly each of the sine waves change, and phase, or where each of the sine waves start in their cycle at the beginning of the waveform" <McLean 2000: 119>.

Aus der Analyse in Synthese verwandelt (das Geheimnis des Massenmedienwerdens aller vormaligen Meßmedien wie Phonograph, Kinematograph und bildröhrenbasiertem, mithin oszilloskopischen Fernsehen), nistet hier auch die elektrophysikalische Realität des binären Codes:

"We can create a simple square wave by adding the component parts - the odd harmonics - together in appropriate fractions. <...> The perfect square wave includes an infinite sequence of harmonics. In reality, any electrical system, whether it is an amplifier or even just a length of cable, has upper and lower limits on its frequency response." <McLean 2000: 119>

In McLeans Legende zu einem Amplituden-Zeit-Diagramm solcher Signale fassen wir einen Wesenszug des sogenannten Digitalen: "*A simulated* <Kursivierung W. E.> square wave built from the first four harmonics" <ebd.>.

McLean beschreibt die wundersame Metamorphose von Signalen zu Information: "The stream of numbers is created into a list of values that are stored in the computer as a data file holding the raw, unprocessed data. The signal is now digital and is the starting point for digital signal and image processing" <ebd.>. "Line by line, the correction values plot out the profile of errors in the signal's timing" <McLean 2000: 93>.

In diesem Moment ist Medienarchäologie nicht mehr nur eine Methode menschlicher Medienwissenschaft, sondern (analoge) Medien werden (digitale) Medien erkannt, und der Computer mithin wird selbst zum Archäologen von Medienereignissen:

"If it were not for computer technology, Baird's *grammophone videodiscs* would continue to be curiosities that merely hinted of a time before television as we know it. Their latent images would remain unseen and the information imbedded in them would still be completely unknown." <McLean 2000>

Dies ist wahrhaft medienarchäologisch gedacht, formuliert und argumentiert - eine um Informatik bereicherte Heideggersche *aletheia*. McLean widersteht (anders übrigens als Sigmund Freud in seiner Beschreibung der psychoanalytischen Erforschung des Unbewußten) der Metaphorik der Klassischen Archäologie als Grabungswissenschaft: "Unlike traditional archaeology, the artefacts are not embedded in layers of history but have existed in both private and public collections, largely ignored as curiosities" <McLean 2000: xvi>; Medienzeit ist eine Latenzzeit. Von daher ist Bairds *Phonovision* auch kein "dead medium" (im Sinne Bruce Sterlings), sondern ein Aggregat, das seines medientechnischen Vollzugs, mithin: seiner Mediumwerdung harrt - eine temporale Existenzform, die mit dem technologischen Akt der Induktion selbst zusammenfällt.

[Medienarchäologische Intervallschachtelungen: Die Elektronenröhre im Klangverstärker]

Eine *Medienarchäologie* des Akustischen unterscheidet sich von den Anliegen der Musikwissenschaft. Die elektroakustische Apparatur fügt sich nicht nahtlos in die Tradition kulturtechnischer Musikinstrumente. Gemeint sind hier vor allem Eskalationen von Instrumenten als Elektronik. Der Begriff der Musik wird damit tiefergelagert (am Ende in den rechnenden Raum selbst - das Reich der Algorhythmen).

In den Fokus gerät damit das zentrale, wesensbestimmende Element der Elektronik. Die Elektronenröhre hat als medienarchäologisch zumeist hinter Nutzeroberflächen verborgenes Aggregat längst ihren Platz in unserer akustischen Kultur gefunden. Einen Kulturbruch stellte der vom ehemaligen Radiotechniker Leo Fender im 2. Weltkrieg erfundenen Verstärkerschaltkreis dar. Der Londoner Tim Marshall bastelt Verstärker für Rock-Gitarristen zusammen; er läßt die Musiker, wenn gewollt, weiter übersteuern als bei Konkurrenz, durch simple Reglungen am Reglerkopf (E-Gitarrenverstärker)

Peter Wicke weist in seiner *Anatomie des Rock'n Roll* auf die ursprüngliche Verquickung von Schallplatten- und Radioindustrie hin. Der medienarchäologische Ansatz sucht die Verschränkungen von Rundfunk und Aufnahmetechnik auf der Ebene der Apparate zu beleuchten und in konkreten Baugruppen zu identifizieren.

Medienarchäologie stellt die Frage nach den Bedingungen und Bedingtheiten der elektrotechnischen Signalverstärkung.⁴² Suchen wir Kriterien dafür auf der medienepistemischen Ebene. Bernhard Siegert unterscheidet im Kapitel "Echos" seiner *Passage des Digitalen* (2003) *signal intelligence* (Peilen, Orten, Leitsignale = ontologisch, weil diese sich damit immer schon mitkommunizieren),

42 Sebastian Döring, AMP, MIX & RECORD - Archäologie des Mischpults, Beitrag zum Kolloquium *Medien, die wir meinen* (13. Januar 2010, Humboldt-Universität zu Berlin, Medienwissenschaft)

von *communication intelligence* (Hermeneutik). Und tatsächlich: 1906 erscheinen zeitgleich, aber auch verschiedenen Kontinenten die Patententwürfe de Forrests und von Liebens. De Forrest entwickelt die Triode in Hinblick auf drahtlose Telegraphie; von Lieben hingegen hat als Unternehmer und Unternehmung die Telephonverstärkung auf der Linie Wien-Brünn im Auge.⁴³ Die Kathodenstrahl-Triode findet bei von Lieben erst 1910 zu ihrer wirklichen Form.⁴⁴

[Den medienarchäologischen *missing link* bildet das Relais. Als technisches Element existiert das Relais seit 1835 in seiner Ausdifferenzierung in Steuerkreis und Arbeitskreis. Das Relais ist von hause aus schon ein Verstärker; damit ist die Verstärkung nicht auf die analogtechnische Verstärkerröhre in der Telephonie oder Musik beschränkt; auch der Telegraph ist schon ein Relais. So gilt es Robert von Lieben vom Dispositiv der Telephonie her zu verstehen, de Forrest hingegen von der drahtlosen Telegraphie. Das de Forrest-Patent aber schreibt ausdrücklich von "Verstärkung für Telephonie"; wie also läßt sich diese Geschichte erzählen? Ein methodischer Versuch: der (mathematische) Begriff der "Intervallschachtelung", vom Ziel her (die finale tatsächliche Triode) im Krebsgang rückgreifend, gleich der infinitesimalen Annäherung an die Steigung einer Kurve durch Integration. Das Ziel dabei ist, unabhängig von den Biographien der Erfinder eine Archäologie der Elektronenröhre entlang ihrer konkreten medientechnischen Existenzweisen zu schreiben.]

[Dieser Weg läuft über methodische Aus-, eben nicht technikhistorische Anschlüsse, die den Gegenstand gleich einer Skulptur aus dem Block hervortreten lassen; erreicht wird damit eine nicht-chronologische Fassung. Ein solcher Ausschluß ist der Transistor: einerseits (Protention) das Transistor-Patent von 1930 (J. E. Lilienfeld); andererseits (Retention) schon Ferdinand Brauns Kristalldetektor als Halbleiter. Ein weiterer Ausschluß auf dem Weg zur Triode (also in einer negativen Teleologie, die im medienarchäologischen Sinne von Abwesenheiten ausgeht und mit Foucault von Diskontinuitäten) ist die Diode, wie sie von Ambrose Fleming im Zuge von Marconis Radioversuchen entwickelt wurde. Ein weiterer Ausschluß ist damit rückgreifend die Glühlampe (der Edison-Effekt), der eine Vorform dieser Diode darstellt. Einen weiteren Ausschluß stellt die Mehrfachröhre (etwa Manfred von Ardennes Loewe-Opta 3NF) dar, die erste integrierte Schaltung der Welt. Ausschließen läßt sich ferner die Raumladeröhre (Tetrode) und die Hochvakuumröhre.]

Historizität vs. Archäologie des akustischen Wissens (Jonathan Sterne)

Gilt auch für die Zeitsphären des Sonischen das Primat des

43 Siehe Franz Pichler, <100 Jahre Elektronenröhre>, in: Lucis xxx

44 Die Crooke-Röhre hatte zuvor bewiesen, daß die Ausbreitung der Elektronen gradlinig ist.

Historischen? „Epistemogene Klänge sind stets historische Wissensobjekte, weil sowohl die Verfahren der Klangerzeugung als auch der Hörvorgang selbst immer schon durch ein vorgängiges Wissen strukturiert und an spezifische materielle Konfigurationen gebunden sind.“⁴⁵

Jonathan Sterne weist mit Nachdruck auf die Historizität von akustischen Wissensobjekten, Technologien und Sinneswahrnehmungen hin⁴⁶; erst diese formen die jeweils charakteristische *mousike episteme* einer Epoche.

Medienarchäologie als Methode hingegen operiert mit Gleichursprünglichkeiten, etwa der von musikalischer und datenprozessierender Zeitformung.

Der Historisierung von Wissenslagen zu widerstehen ist das Schwierigste. Gegenüber der wissensgeschichtlichen Historisierung ist das Anliegen der Medienarchäologie operative Reaktivierung als „Mitvollzug“ <TS Stern 1930> einer verganenen Lage. Im vorliegenden Zusammenhang einer Medienarchäologie des Akustischen gilt dies etwa für das "musikalisch-kybernetische Environment" Peter Vogels im Experimentalstudio des SWR in Freiburg.⁴⁷

Die medienarchäologische Methode der (mikrozeitlichen) Zeitkritik ist ihrerseits makrozeitlich prekär: Zeiten werden hier nicht nach klassischen Epochen, sondern nach Kurzschlüssen formuliert, welche die geschichtliche Ordnung unterlaufen ("Tunnelung" im Sinne des Quantenphysik).

Es gilt dabei, epistemologische Verschiebungen kenntlich machen, als zeitdiagnostische Bestimmung durch medientheoretische Betrachtung. Diese Verschiebung ist eine differentielle, die nicht notwendig als makrozeitliche Entwicklung, „Geschichte“ oder Tradition sich entfaltet, sondern minimalste Verschiebungen eines gleichursprünglichen Feldes.

Medienaktive Sondierung akustischen Wissens (das Sonar)

Eine Medienarchäologie des Akustischen zielt einerseits auf den Gegenstand Schallwelten, meint aber ebenso die Erforschung des Akustischen *von Seiten* der technischen Physik und ihrer entbergenden Meßmedien.

Die Forschungspraxis der Unterwasserarchäologie beispielsweise "verdeutlicht ein rekursives Aufeinanderprallen von Technologien: Durch den Einsatz modernster Technologien (Sonar, GPS, EDM, etc.)

45 Axel Volmar, xxx

46 Jonathan Sterne, *The audible past. Cultural origins of sound reproduction*, Durham, NC u. a. (Duke University Press) 2003

47 Peter Vogel, *Musik und Kybernetik*, in: *Teilton*, Heft 2, Kassel (Bärenreiter) 1978, 6-67 (30. u. 59); (ein elektronisches Dispositiv in Kombination mit menschlichen Tänzern). In allen Hybridbegriffen mit "cyber-" hat die Kybernetik überlebt.

werden Jahrtausende alte Schiffswracks auf dem Grund der Ägäis aufgespürt, durch bildgebende Verfahren erfasst und samt ihrer Güter registriert" <Exposé>.

Das Sonar tastet submarine Welten quasi-akustisch ab. In der Tat handelt es sich hier um akustische Medienarchäologie; Meßmedien selbst fungieren hier als Wissensarchäologen.

Es gibt ein bestimmtes Wissen, welches erst Messmedien selbst hervorbringen; der Neologismus des *akustischen Wissens* gehört dazu:

"The technique of listening that became widespread with the diffusion of the telephone, the phonograph, and the radio early in the twentieth century were themselves transposed and elaborated from techniques of listening developed elsewhere"⁴⁸

- nämlich in den Experimentallaboren der linguistischen Phonetik, der auch Fernand de Saussures prä-digiale, differentielle Lehre des Signifikantenspiels der Phoneme entsprang.

In diesen Evidenzen aber tut sich ein Wissen kund, von dem auch wir wollen, daß es nicht gleich in seiner Relativierung als Funktion unseres epistemisch-medialen Diskurses (die Kombination aus zeitgenössischem Diskurs und den zur Verfügung stehenden technischen Bauteilen) aufgeht, sondern welches aus einer prinzipiell schon vor-liegenden Latenz entborgen wird (die Figur der *aletheia*), also *arché* weniger im historischen denn vielmehr im zeitstrukturalen Sinn meint, als proto-chronologischer (Zeit-)Zustand (besser als der Begriff der "Invarianz"?).

Es "wäre kontraproduktiv, die Sonartechnologie als ein „aktives“ System zu betrachten, während die Schiffwracks nur „passive“ Untersuchungsgegenstände darstellen. Die Schiffwracks sind nichts weniger als Kommunikations- und Netzwerksysteme der antik-griechischen Kultur, obschon in der Zeit eingefroren. Die Signale des Sonarsystems wiederum fangen nicht nur die Signale diese eingefrorenen Monumente auf. Sie helfen „trading zones“, Kommunikationswege und vielleicht sogar die Emergenz von Kulturtechniken wie Schrift entziffern" <Exposé von Hilgers / Ofak>

[Das Attribut "eingefroren" erinnert an eine Metapher aus den Erzählungen der Abenteuer des Freiherrn von Münchhausen: winterlich eingefrorene Töne in der Trompete tauen am wärmenden Herd wieder auf und erklingen zeitversetzt. Demgegenüber entdeckt die musikalische Akustik die Schallschwingungen und ihre mechanische Umsetzung als Phonograph, der gleichursprünglich durch Schwingung wieder Töne hervorbringt: gegen die kulturarchäologische Metaphorik.]

Möglichkeiten und Grenzen einer Medienarchäologie raumakustischer Umwelten

Unter dem Titel *Archaeoacoustics* untersuchte ein Symposium "the importance of sound in the ancient western world, particularly the role acoustic behavior may have had in the development and design of important architecture and ritual spaces."⁴⁹ Im Spezifischen heißt es weiter:

Many of us may be too surrounded by noise to ever consider an ancient tradition of sculpting with sound. The oldest buildings on Planet Earth are giving up hints for modern scientists. What effect could unusual resonance effects have had on the people who built and used such spaces? Did it change their brain activity? Was the phenomenon deliberately manipulated? <ebd.>

- Fragen, wie sie Julian Jaynes von Seiten der Kognitionsforschung maßgeblich vorbereitet hat.⁵⁰

Digitale Signalprozessierung, Wellenfeldsynthese und andere errechnete Dispositive erlauben inzwischen die virtuelle Rekonstruktion historischer Räume.⁵¹

<siehe WEINZIERL>

Zahlreich sind die Ansätze, virtuell (also exklusiv im rechnenden Raum, nicht mehr abbildend oder aus dem Archiv reaktiviert) die Klanglandschaften historischer Umgebungen, etwa der Stadt Berlin um 1900, zu rekonstruieren. Doch so detailgesättigt eine solche sonische Rekonstruktion auch sein mag, unsere Ohren sind seitdem anders *getuned*.

<siehe Argument in Aufsatz Hammerstein, xxx>

Die positivistische Simulation vergangener akustischer Räume ist illusionäre und gerade nicht das, was Marshall McLuhan unter "acoustic space" verstand. Die ungleich schwierigere Herausforderung liegt darin, *time-tuned sound* zu erzeugen.

Prototypische Invarianz: Die schwingende Saite

Zum Erkenntnismedium wird die schwingende Saite erstmals, als Pythagoras sie messend hinsichtlich der Intervalle am Monochord vernimmt. Im 16. Jahrhundert wird die gleiche Saite von Marin Mersenne dann anders vernommen, hinsichtlich ihrer Schwingungsfrequenz. Heute gezupft, erfahren wir sie gleichursprünglich zu Pythagoras und Mersenne; als gemeinsames

49 [Mediterranean Institute of Ancient Civilizations am 11. November 2010 auf Malta;](http://www.ancientmed.org/conference.htm)
<http://www.ancientmed.org/conference.htm>

50 Julian Jaynes, Der Ursprung des Bewußtseins, xxx

51 Siehe das Projekt von Stefan Weinzierl (Technische Universität Berlin), Rekonstruktion des *Poème Électronique* von Edgar Varèse im Pavillon der Weltausstellung Brüssel 19xx

Drittes setzt sie historisch grundverschiedene Zeiten in unmittelbaren Kurzschluß (wie die Simulation eines physikalischen Vorgangs durch den Analogcomputer hinsichtlich der mathematischen Analyses ihre Inbezugsetzung findet).

Es gilt hier eine Spaltung auszuhalten: Einerseits befindet sich das gegenwärtige Gehör in einem anderen wissenshistorischen Raum, und dennoch befindet es sich immediat zum Mediumvorgang als erneute Chance, ihm sein komplexes Eigenwesen, seine implizite Aussage als bewußtes Wissen zu entlocken. Der Begriff "gleichursprünglich" (*arché*) verkehrt den historisch-temporalen Sinn von "ursprünglich" in das, was noch gilt. Gemeint ist damit ein Intervall, das invariant gegenüber Transformation auf der Zeitachse (der Zeitpfeil im Sinne von Geschichte) aufgehoben ist, zeitverschoben.

Der Nachvollzug des pythagoreischen Schlüsselexperiments, nämlich das theoriegeleitete Zupfen einer gespannten Saite nach Maßgabe ihrer geometrischen Intervalle, bringt es an den Tag und läßt es medientheoretisch sinnfällig werden - als akustisches Wissen. Die damit nachvollziehbare mathematische Modellbildung durch ein Klangereignis ist historische Forschung im Sinne eines zeitlichen Kurzschlusses, der die Nachvollziehbarkeit der altgriechischen Theoriebildung erlaubt. Zugleich aber ist es die Einfachheit des Experiments, seine Archaik im nicht-zeitlichen Sinne, die Zugang zu Zeitweisen von Medien erlaubt. Von daher ist der aktuelle Vollzug dieses Experiments nicht allein eine wissenschaftshistorische Methode⁵², sondern zugleich eine strukturelle Analyse von Medienprozessen, für welche die schwingende Saite paradigmatisch steht.⁵³

Diese Archaik ist eine fortwährende und spiegelt sich als geradezu inneres Objekt des historischen Raums, wenn etwa Mersenne am gleichen Instrument im 16. Jahrhundert die *harmonie universelle* erprobt. Durch das Meßmedium (das Monochord) wird also immer wieder gleichursprünglich eine Reihe von Experimentatoren in eine Lage versetzt, die gleichwohl wissenschaftsgeschichtlich historisiert werden kann. Es gibt also zugleich eine verzeitlichte ("geschichtliche") Relation zwischen diesen Momenten des Experiments (eine innere Dynamik der Historie dieses Wissens) und ein nicht-historisches, sondern vielmehr medienimmediates Zeitfeld, das sich hier entfaltet.

Medienarchäologie altgriechischer Musiktheorie (Martin Carlé)

Unser Wissen über altgriechische Musik ist aus Sicht der philologischen Forschung defekt: "So vollständig auch unsere

52 Siehe Falk Rieß, Erkenntnis durch Wiederholung - eine Methode zur Geschichtsschreibung des Experiments, in: Michael Heidelberger / Friedrich Steinle (Hg.), *Experimental essays. Versuche zum Experiment*, Baden-Baden (Nomos) 1998, 157-172

53 Siehe Heinrich Barkhausen, *Schwingungslehre*, xxx

Kenntnis über die äußerlichen Formen sind, so wenig wissen wir über das Wesen der Sache, weil die Beispiele aufbewahrter Melodien zu gering an der Zahl und zu zweifelhaft in ihrem Ursprung sind", schreibt Hermann von Helmholtz⁵⁴. Archäologische Funde im klassischen Sinne haben diese Lage zwischenzeitlich verbessert, doch ein qualitativer Sprung in neuartigen Zugangsweisen zu antiken Wissen von *mousiké* liegt in einer anderen Archäologie von Gnaden der Medien selbst: Sie machen bislang unspielbare theoretische Annahmen über altgriechische Musikstimmung, gerade weil sie im Kern auf der Gleichstellung von Musik und Mathematik beruhen, im rechnenden Raum nachvollziehbar und an der Schnittstelle Maschine-Mensch phänomenologisch wiederum als Musik erscheinen - "seit der Konstitution von Tönen und Melodien mit digitaler Signalverarbeitung"⁵⁵. Konkret ist dies etwa der Einsatz der Programmierumgebung SuperCollider zum Wiederspiel altgriechischer Musikstimmung. Der Wissenszusammenhang von Musik & Mathematik wird damit re-aktualisiert im Computer. Hier schreibt sich keine Wissensgeschichte fort, sondern ein antikes Wissen kehrt medienarchäologisch wieder ein - ein durchaus unhistorisches Zeitverhältnis.

Carlé nennt die altgriechische Lyra "das Sinnbild der Einheit von Kunst und Wissenschaft"⁵⁶. An diesem Instrument werden Töne zu Zahlen. Im Klangkörper implelementierte Mathematik wird hier zum Zeitereignis. In der Lyra, so Carlé,

<...> fügt sich die musikalische Ordnung akustischer Verhältnisse zu Skalen (*systemata*), findet das Abendland durch die Systematisierung seiner Melodien zur Mathematik der Proportionen (*lógoi*), die wir noch übersetzt in die Diagramme der Euklidischen Elemente lesen und an den Tempelbauten Griechenlands erspähen. Doch an der kaum bekannten akustischen Diagrammatik der altgriechischen Musiknotation (*parasemantiké téchne*) und ausgelöst durch die Verfeinerung der Kunst zu Tonfolgen aus Drittel- und Viertelnoten mit weitläufigen Modulationen entzündet sich noch in der Antike um die Wissenschaft der Harmonie ein ontologischer Streit: ob es nämlich entweder die physikalischen Größen der Intervalle sind, oder ein phänomenbezogenes Durch-Hören einer spekulativen Ordnung ist, was das Wesen der Musikkunst bestimmt und das Wissen von ihr ausmacht. Hegels spekulative Phänomenologie hat den philosophischen Grundlagenstreit der Differenz zwischen Rechnen und Hören - der Sonifikation von Zahlen und den Sonifikationen des Geistes - aufgegriffen, der sich im Rückgang auf Platon in das Gleichnis der Lyra als Rechenmaschine verdichtet. An dieses Bild aber knüpft Hegel die Frage nach der »Natur des Rechnens«, welche sich just an der phänomenologischen Differenz von Hören und Rechnen entscheidet. <Carlé ebd.>

Die Antwort ist eine medienarchäologische Methode:

Mein Projekt »Augmented Phenomenology« möchte das doppelte Sinnbild der Lyra als

54 Hermann von Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, Vieweg 1913, 444

55 Martin Carlé, Geschenke der Musen im Streit ihrer Gehörigkeit. Die antike Musiknotation als Medium und Scheideweg der abendländischen Wissenschaft, Vortrag zum Rundtischgespräch "Peri mousikês epistêmês". Das Wissen der Griechen von der Musik in den Disziplinen der Gegenwart, Ein Rundtischgespräch - 22./23. Juni 2007, Institut für Musikwissenschaft, Universität Leipzig; veröffentlicht inzwischen in: xxx. "Vom geheimen Gehörgang der Geschichte" handelt die werdende Dissertation von Martin Carlé über akustische Diagrammatik (ins Werk gesetzt durch ein elektronisch augmentiertes antikes Saitenspiel (Barbiton) und begleitet von einer synthetischen Klangnotation

56 Aus einer Zusammenfassung der laufenden Dissertation im Rahmen (2010)

Rechenmaschine mit der elektronisch erweiterten Re-konstruktion eines archaischen Barbitons realisieren. Vor dem veränderten Hintergrund unserer heutigen »Natur des Rechnens« inszeniert es ein medienarchäologisches Re-enactment, das einen »geheimen Gehörgang der Geschichte« öffnet, indem es die phänomenologische Differenz auf ihren Ursprung in einer zeitkritischen Differenz zwischen mathematischen Modellen und spekulativen Simulationen zurückübersetzt.

Carlé vertritt die Hypothese, daß die altgriechische Geschichte des Hörens und der Harmonie ihrerseits nach diesem Muster verlief: daß die phänomenologische Differenz von Rechnen und Hören tatsächlich aus einem zeitkritischen Algorithmus funktionaler Melodiewahrnehmung hervorgerufen wurde.

Aristoxenos von Tarent hat die Stimmung der Lyra in Antizipation des Husserlschen Gedankengangs als Feld eines dezidiert kritischen, eigenzeitlichen Prozesses beschrieben; dies zu erinnern gelingt erst einem seinerseits zeitkritischen, mathematikbegabten Medium:

Als Zeitmaschine, die jene zwiefach anachronistische Übersetzungsleistung vollbringt, dient die musikalische Echtzeitprogrammierungsumgebung SuperCollider. Mit ihr wird die Theorie der »Harmonischen Elemente« des Aristoxenos in der Art implementiert, dass sie zur Laufzeit der Melodie die spekulative Tätigkeit des Gehörgangs durch ein systematisches Netzwerk modulierender Skalen analysiert und das Ergebnis als rein intonierte Melodieschritte per pitch-shifting in die physikalische Klangrealität zurückspielt.

Die medienarchäologischen Verfahrensweisen der Audifikation und Sonifikation schlagen aus dem technisch dynamisierten Verhältnis von Sein und Gehör epistemologische Funken und ziehen daraus medientheoretische Rückschlüsse.

Die antike Lyra ist aus dieser Perspektive nicht schlicht ein Objekt aus dem Museum historischer Musikinstrumente, sondern erweist sich als epistemisches Ding, das die Physis (mit der Zahl) einfängt. Die Methode der Medienarchäologie erlaubt es, tatsächlich in diese Zeit zurückzuspringen.

Dies meint einerseits im "historischen" Sinn: nach Altgriechenland zurückzuspringen, die Lyra nachzubauen, die archäologische Evidenz darüber zu kennen; andererseits meint dies im gleichursprünglichen Sinn: sich darauf einzulassen, wie die schwingende Saite immer wieder neu zugleich (und ursächlich verschränkt) dieses medienarchaischen Wissen und diese altgriechischen Gedanken nahelegt.

Das Messmedium der Helmholtz-Doppelsirene macht ein Zurückspringen in der/die Musik(geschichte) möglich (*harmonia*), indem es Klänge mit Zahlwerten zu verrechnen erlaubt.

Das Medium der altgriechischen Musiknotation war "parasemantisch" (so der Begriff von Aristoxenos), weil bereits mathematisiert (der Zusammenhang von Zahl, Zeit, Physis). Dieser Ansatz aber scheitert an der begrenzten Reichweite und Option der seinerzeit zur Verfügung stehenden eigenen Medien.

Doch auch avancierte Kulturtechniken sind noch keine Medien im (hoch)technischen Sinn.

Die Analyse der altgriechischen Musikmathematik erfordert daher erneut ein Zurückspringen (diesmal umgekehrt, ahistorisch, negentropisch: in die Gegenwart des Computers); das altgriechische Wissen um den Zusammenhang von Musik und Mathematik wird heute erst eingeholt durch hochtechnische Medien, nämlich mit MIDI Kodierung, möglich.

Ausgerechnet die dominante symbolverarbeitende Maschine der Gegenwart hat somit eine privilegierte Nähe zur antiken Theorie der Allianz von Musik & Mathematik. Beide stellen diesen Zusammenhang im Vollzug her, einmal "musikalisch" (Antike), einmal signalprozessierend (Gegenwart).

In Kulturhistorie und Wissensarchäologie sind zwei verschiedene Zeiten am Werk, wie es anhand von Musik manifest wird:

Seinsgeschichtlich laufen die NOMOI Terpanders in unseren Computersimulationen fort. Wissensgeschichtlich jedoch bedurfte es einer mathematischen Grundlagenkrise, damit das musikalische „Zusammennehmen“ des Aristoxenos über den Nebenschauplatz eines spontanen „Kollegieren“ von Zahlen in Husserls „Philosophie der Arithmetik“ zum Initialmoment der transzendentalen Phänomenologie werden konnte. Über die intentionale Konstitution von Melodien hat Husserl die zeitkritische Epistemologie der Synesis wiederentdeckt und sich auf ähnlich radikale Weise wie Aristoxenos über den immanenten Zeitgegenstand des Tones in die Unzeitlichkeit des absoluten Bewußtseinsflusses transzendiert.⁵⁷ Auch Helmholtz Messung „kleinster Zeittheile“ und die Lehre von den Tonempfindungen, gegen dessen Zeichentheorie der Wahrnehmung Husserls Phänomenologie eben gemünzt war, scheint gegenüber diesem erneuten Scheideweg des Tons ins Transzendente machtlos zu sein. Für den „Entwicklungsgang des griechischen Tonsystems“ muss er rückblickend schließen: „Die Mathematiker widersprachen zwar, und sie hatten recht ... doch ... so vollständig auch unsere Kenntnis über die äußerlichen Formen sind, so wenig wissen wir über das Wesen der Sache, weil die Beispiele aufbewahrter Melodien zu gering an der Zahl und zu zweifelhaft in ihrem Ursprung sind“⁵⁸. Daran hat sich jedoch <...> seit der Konstitution von Tönen und Melodien mit digitaler Signalverarbeitung und neuen archäologischen Funden wieder einiges geändert.

„Die Beziehung auf die Geschichte der Musik“ schreibt Helmholtz, „wird [...] auch deshalb nötig, weil wir hier Beobachtung und Experiment zur Feststellung der von uns aufgestellten Erklärungen meist nicht anwenden können, denn wir können uns, erzogen in der modernen Musik, nicht vollständig zurückversetzen in den Zustand unserer Vorfahren, die das alles nicht kannten, was uns von Jugend auf geläufig ist, und es erst zu suchen hatten“ <ebd., 411>.

<...> seit Helmholtz' Tagen und Medien tritt neben die „Experimentalisierung des Lebens“ in Laboren eine Art "Experimentalisierung der Geschichte" in Simulationen. Sofern im Rahmen von Medienarchäologie und Simulationstechnologie

57 Edmund Husserl, Texte zur Phänomenologie des inneren Zeitbewusstseins (1893 – 1917),
Budolf Bernet (Hg.), Meiner 1985, S. XLIX: „Die Urimpression hat nichts Tonmäßiges in
sich, sie ist kein sense-datum, sondern Empfinden des Tones.“

58 Hermann von Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage
für die Theorie der Musik, Vieweg 1913, 444

heute ganze Theorien simulierbar sind, beginnen wir beständig tunnelartige Verbindungen durch die Historie zu graben, wodurch selbst unwägbare scheinende Zusammenhänge erkennbar werden und erforschbar sind. Indem wir aber Zeitobjekte vergangener Zeiten als solche re-instanziieren, läuft das „Wissen von der Musik“ immer mehr selbst und von selbst in Musiktechnologie. Sie verleiht dem Hören eine Tiefe, die den alten Streit zwischen akustischen Daten und musikalischen Phänomenen aufzuheben beginnt⁵⁹

- eine Entdeckung, die auch der junge Karlheinz Stockhausen mit der Analyse und Synthese elektronischer Klänge machte.⁶⁰

Zwischen experimentalem Nachvollzug und historischer Differenz: Medienarchäologie statt "historische Aufführungspraxis"

Wie läßt sich die altgriechische Musiktheorie fassen: durch eine dekonstruierende Kritik der antiken Quellen, wie es etwa August Boeckh anhand der lückenhaften Pythagoras-Überlieferung durch Philolaos leistete, oder durch eine ideengeschichtliche Rekonstruktion der "akusmatischen" Lehre als Ethik und Religion?

Erich Frank zufolge (1. Auflage 1923, 2. 1962) gab es ein faßbares Individuum Pythagoras gar nicht, sondern vielmehr eine kultische Gruppierung. Erst Archytas habe im Nachhinein seine eigenen Erkenntnisse als die der Pythagoreer hingestellt, um Wirkmacht für seine musikmathematischen Wahrheiten zu erwirken. In welcher Hinsicht aber zählt solche Überlieferungskritik?

Über die Ansichten der mehr mathematisch orientierten „sog. Pythagoreer“ des Aristoteles erfährt man auf diesem Wege nur wenig. Um diese zu erfassen, muß man <...> von den exakten Wissenschaften ausgehen, von denen die sog. Pythagoreer nach Aristoteles ja selbst ausgegangen sind.⁶¹

Anders als schlicht historiographisch überliefertes Wissen ist es die Eigenschaft eines technischen Mediums, das es sich gleichursprünglich zu verhalten mag - wie zeitversetzt auch immer es in Vollzug gesetzt wird. Das Monochord setzt den heutigen Musiktheoretiker in ein gleich unmittelbares Verhältnis zum Klangereignis wie den sogenannten Pytharaoas. Es zählt aus medienarchäologischer Perspektive weniger die Frage nach der Individualität des Pythagoras denn nach der mit diesem Eigennamen verbundenen Erkenntnis - deren Medium der jeweils Vernehmende ist.

Denn jeder *Medienvollzug* ist geerdet. Erdung in der Welt heißt Erdung in der Zeit; nur so ist folgende Aussage möglichkeitsbedingt:

59 Martin Carlé, Geschenke der Musen im Streit ihrer Gehörigkeit. Die antike Musiknotation als Medium und Scheideweg der abendländischen Wissenschaft, Vortrag zum Rundtischgespräch "Peri mousikês epistêmês". Das Wissen der Griechen von der Musik in den Disziplinen der Gegenwart, Ein Rundtischgespräch - 22./23. Juni 2007, Institut für Musikwissenschaft, Universität Leipzig; veröffentlicht inzwischen in: xxx

60 Siehe Karlheinz Stockhausen, Texte zu eigenen Werken, zur Kunst Anderer, Aktuelles, Bd. 2: Aufsätze 1952-1962 zur musikalischen Praxis, hg. v. Dieter Schnebel, Köln (DuMont Schauberg) 1964

61 B. L. van der Waerden, Die Harmonielehre der Pythagoreer, in: Hermes Bd. 78, Heft 2 (1943), 163-199 (164)

Man muß an Hand der antiken Fachliteratur ihre Arithmetik und Geometrie, ihre Musiktheorie und Astronomie wieder *aufleben* <Emphase W. E.> lassen. Die innere logische Gliederung dieser Wissenschaften und ihr Zusammenhang mit den unverrückbaren Tatsachen der Erfahrung erlauben es hier in viel höherem Grade als sonst in der Geschichte der Philosophie, Fehler in der Überlieferung auszuscheiden, Lücken zuverlässig zu ergänzen und verschiedene historische Schichten voneinander zu scheiden. Hat man die exakten Wissenschaften einmal in dieser Weise rekonstruiert, so kann man vielleicht auch die Metaphysik dieser Pythagoreer besser verstehen <...>. <van der Waerden ebd.>

Gerade weil Klang als Medienvollzug physischen Gesetzen und Beschränkungen unterliegt, steht technomathematische Medienzeit eher auf Seiten der Ahistorizität von Logik denn auf Seiten von Kultur- als Ideengeschichte. Von daher heißt der durch van der Waerden gewiesene Weg nicht allein altphilologische Fachlektüre, sondern auch medienarchäologischer Nachvollzug.

Zugleich ist damit diese Medienarchäologie des Akustischen - wie alle Medienarchäologie - als auf Seiten der exakten Wissenschaften erwiesen.

Die aus der Antike überlieferten Anekdoten über die Beobachtungen, die Pythagoras zu seiner musikmathematischen Einsicht führten (harmonische Hammertöne auf dem Amboß, diverse Gewichte als Spannung angeschlagener Saiten), standen ungeklärt im philologischem Raum abendländischen Wissens. Ihr Test (und ihre Widerlegung) lag erst im (medien-)technischen Nachvollzug: Marin Mersenne stellt 1636 beide Versuche nach und durchmißt sie mit reellen Zahlen. Andererseits erweist sich das Hippasos von Metapont nachgesagt Experiment mit leeren und halbvollen Bechern als mathematisch-physikalisch standhaft <Kittler 2009: 220>. Was hier aufscheint, ist das *double-bind* aller Medienarchäologie: einmal (menschenseits) mit einem irreduziblen historischen Index versehen zu sein (für den resultiert, daß methodisch mit strengsten Mitteln der Geschichtswissenschaft zu forschen ist), zum Anderen aber einer technischen Existenz anzugehören, die Gesetzen invariant zur Historie unterliegen. Eine Kluft? Wissen als Überlieferung (Wissensgeschichte) stößt auf ihr technisches Korrektiv.

Die non-historische Aktualisierung antiquierter (elektro-)akustischer Medien

Die Historizität früher elektronischer Musik hängt nicht an der (unwiederbringlichen) Darbietung wie ein Klavierstück aus der Epoche Mozarts. Elektronische Musik lag und liegt nicht in der Studioproduktion als progressiver Vollzug, sondern erst in der finalen Aufzeichnung und Komposition (z. T. Mehrspur) auf Tonband und wurde als solche zur Aufführung gebracht. Liegen diese Tonbänder heute vor, vollzieht sich technohistorisch eine Gleichursprünglichkeit der Aufführung, ein gleichursprünglicher (Nach-)Vollzug.

Das radiophone Gedächtnis aber ist dem öffentlichen Zugriff weitgehend entzogen: "Mit Beginn des digitalen Zeitalters, verschwanden nach und nach Hunderttausende Kilometer Magnetband samt ungezählter Reportagen, Hörspiele, Features und Musikaufnahmen in den Archiven - viele auf Nimmerwiederhören."⁶² Es gilt dabei nicht nur, dieses Klangarchiv erschließen, sondern aus Digitalisierung (der Not der Überlieferungssicherung degradierender Tonbänder entsprungen) eine Tugend zu machen, nämlich zugleich neue Formen soundbasierter Suchmaschinen zu kultivieren und Experimentalplattformen dafür zu schaffen - für eine aktive *Medienarchivologie* des Akustischen.

Zunächst liegt im heutigen Aufführen etwa eines historische Hammerklaviers von ca. 1790 mit einer (damals zeitgleichen) symbolisch übermittelten (als Notenwerk überlieferten) Musikkomposition und der Wiederinstandsetzung eines antiquarischen Röhrenradioempfängers im operativen Vollzug eine Strukturnähe. Die Differenz besteht im Unterschied zwischen Niederfrequenz und Hochfrequenz: Während die Mechanik des Klaviers in unmittelbarer Kopplung von menschlicher Taktilität (Klaviaturspiel) und mechanischer Schwingungserzeugung im Körper der Instruments liegt - transitiv für den Menschen also sowohl im Bespielen wie in der akustischen Wahrnehmbarkeit von ca. 16 Hz bis 20000 Hz -, ist diese Taktilität (das "Tunen" des Drehkondensators etwa) und die Wahrnehmbarkeit (aus dem Lautsprecher) bereits eine Rückübersetzung der Elektronik an den Menschen (also bereits ein Interface); die eigentliche elektromediale Operation liegt auf einer für den Menschen nicht wahrnehmbaren Ebene der HF-Sendung (Erzeugung und Empfang).

"Remediation"? Medienarchäologie des Analogsynthesizers und seine Wieder(ein)kehr im Digitalen

Es war die Einleitung zu Foucaults *Archäologie des Wissens*, die ausdrücklich zur Schärfung des Blicks auf Diskontinuitäten statt der im Namen von Geschichte privilegierten Kontinuität von Entwicklungen der Medienkultur aufrief. Die gegenwärtige Medienkultur, gemeinhin als Epoche des Digitalen charakterisiert, ist durch eine radikale Diskontinuität mit der Epoche analogtechnischer Medien geprägt. Aber dabei bleibt es nicht; vielmehr kommt es rekursiv zu medienzeitlichen Figuren des *re-entry*.

Es wäre zu vordergründig, das Anliegen der medienarchäologische Frage nostalgisch zu deuten. Die Frage nach der vergangenen Zukunft antiquierter Medien ist radikaler, denn es stellt sich die Herausforderung

"<...> to remediate past media apparatuses, systems, ideas and imaginations as

62 Das Radio als Welterzähler. Ein Nachruf auf die Magnetbandzeit, Radiofeature von Helmut Kopetzky/DLF/SR. SR 2 KulturRadio, 21.11.2009

part of the <...> digital media cultures since the 1990s. From theorists to artists and other media designers, the notion seemed to capture a wave of interest in pre-cinematic technologies and ideas such as dead media. It addressed the questions of why does the past, dysfunctional media, losers of media history and failed ideas matter in the age of much celebrated new media that showcased itself as a rational progress story.⁶³

Auf dem Medienkunstfestival Ars Electronica September 2009 in Linz brachte Elisabeth Schima, Initiatorin der Ausstellung *Zauberhafte Klangmaschinen* am Institut für Medienarchäologie (IMA) in Hainburg, ihre Komposition *Höllmaschine* auf dem reaktivierten Max-Brand-Synthesizer zur Aufführung. Eine solche Reaktivierung erfordert zunächst harte Arbeit am elektrotechnischen Material - also Medienarchäologie im manifesten Sinne. Während jedoch historische Instrumente herkömmlicher Art, etwa ein Klavierflügel der Beethoven-Zeit, zumeist instand gesetzt werden, um eine entsprechend historische Komposition klangnah darin zur heutigen Aufführung zu bringen, gibt sich die Natur eines elektrotechnischen Artefakts der Vergangenheit im Modus des Primats der Gegenwärtigkeit, der Gleichursprünglichkeit in der Klangerzeugung. So begründet Schima ihre aktuelle Komposition für den antiken Synthesizer: "Was gibt es an einer solchen Maschine, was noch nie passiert ist?" Elektronische Apparaturen der Vergangenheit sind nicht im historischen Zustand, sondern im Modus der vergangenen Zukunft. Medienarchäologie heißt damit auch die Sonifikation einer Potentialität (die Unvergangenheit medientechnischer Artefakte auf dem Niveau ihrer Existenz).

Seit Anfang der 1990er Jahre operieren erste Synthesizer mit der Synthesemethode des Physical Modelling. "Bei der PM-Synthese wird versucht anhand von mathematischen Beschreibungen eine 'natürliche' physikalische Klangerzeugung digital zu simulieren; man berechnet wie sich etwa Luftschwingungen in einem Saxophon verhalten oder eine Saite einer Gitarre schwingt." Für eine Echtzeitberechnung waren leistungsfähige digitale Signalprozessoren vonnöten; DSP steht seit Ende der 80er Jahre zur Verfügung.

"Interessanterweise versuchte man bald über diesen Ansatz die alten analogen Synthesizer mit all ihren klanglichen Unzulänglichkeiten als virtuell-analoge Synthesizer digital wieder auferstehen zu lassen." Das Verhältnis des Analogen zum Digitalen ist das einer Insistenz; mit dem Abtasttheorem von Shannon/Nyquist aber kommt diese ontologische Dichtotomie zum Erliegen.

63 Jussi Parikka, *Travelling Cartographies: Media Archaeology and Cultural Analysis* (Proposal for Polity Press), Juli 2009. Siehe Jay David Bolter / Richard Grusin, *Remediation. Understanding New Media* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1999)