

## Prolog

# Symptome und Denkmodelle der Hybridisierung von Kunst, Wissenschaft, Industrie und Unterhaltung an der Schnittstelle von Sound & Vision

Dieter Daniels

---

Deutsche Fassung von:

Dieter Daniels, *Hybrids of Art, Science, Technology, Perception, Entertainment, and Commerce at the Interface of Sound and Vision*, in: Dieter Daniels, Sandra Naumann (eds.), *Audiovisiology, A Reader*, Vol. 1: Compendium, Vol. 2: Essays, Verlag Walther König, Köln 2015, pp. 442-459.







solchen Geräts verwehrt: Er spräche nur als Philosoph, nicht als Handwerker.<sup>12</sup> Er sah sich aber durch das große öffentliche Interesse und die Kritik prominenter Zeitgenossen wie Diderot, Voltaire und Rousseau doch zu einer experimentellen Legitimation seiner kontrovers diskutierten Thesen gezwungen.

Im Zeitalter der Aufklärung muss sich eine These durch ein Experiment oder eine Demonstration beweisen, so wie Diderot es in der Enzyklopädie betreffs der von Castel behaupteten Wirkung des Farbenklaviers fordert: »Il n'y a plus que l'expérience qui puisse décider la question.« (»Nur die Erfahrung kann diese Frage entscheiden.«).<sup>13</sup> Doch aus dem umstrittenen Theoretiker wird trotz dreißig Jahren verzweifelter Bricolage kein erfolgreicher Praktiker der Farbenmusik. Im vergeblichen Bemühen, seine naturphilosophische Idee zur apparativ-empirischen Realität werden zu lassen, erscheint Castel immer mehr als Opfer seiner eigenen Erfindung.<sup>14</sup> Zudem lässt sich die Richtigkeit seiner Tabelle der Farb-Ton-Korrespondenzen ebenso wenig beweisen wie alle folgenden derartigen Versuche, die sich durch ihre Verschiedenheit letztlich gegenseitig widerlegen.<sup>15</sup> Castel wird damit, ohne es zu wollen, auch zum Vorläufer eines Leitmotivs, das sich durch die gesamte Geschichte der Farbörgeln und aller späteren künstlerisch-technischen Experimente zur Musikvisualisierung zieht: das Scheitern an einer fehlenden Kompatibilität zwischen physikalischer Realität, theoretischer Einsicht, ästhetischer Vision und technischer Machbarkeit.

Das Paradox von Castel liegt darin, dass er zwar von der Naturwissenschaft und insbesondere von Isaac Newtons »Opticks« ausgeht, selbst jedoch kein klar definiertes Erkenntnisinteresse formuliert. Die möglichen Anwendungen seines Gedankenexperiments faszinieren ihn offenbar mehr als ein physikalischer Nachweis, welche Farbwerte mit welchen Tönen nun in Korrespondenz zu setzen wären. Dies zeigt bereits der Titel seiner ersten Publikation von 1725 und die hier skizzierten Motive für seine Erfindung: praktisch-philantropische Anwendungen (Tauben können Musik sehend genießen, Blinde können Farben mit den Ohren wahrnehmen) pädagogischer Einsatz (Schulung von Malern für die Harmonie und Dissonanz von Farben) als auch kreatives Potenzial (ein neues Instrument für den malerischen Laien, der ohne Mühe Tausende von Bildern entstehen lassen kann) und schließlich rein ästhetische Gründe (die Flüchtigkeit der Musik festhalten, um sie in Ruhe mit dem Auge zu betrachten – bis zu der Dekoration eines Raumes mit einer *tapisserie harmonique*, welche den kompletten visuellen Genuss eines Musikstücks erlaubt).<sup>16</sup> Castel prophezeit, sein Farbenklavier werde dereinst ebenso populär wie die gängigen Musikinstrumente sein und allein für Paris erwartet er einen Absatz von 800.000 Stück.<sup>17</sup> Ob es sich bei seinem Apparat um ein wissenschaftliches Experiment, das Instrument für eine neue Kunstform, eine medizinische Prothese, ein Unterhaltungsgerät oder den Prototypen für einen neuen Industriezweig handelt, bleibt letztlich unentscheidbar.<sup>18</sup>

12 Jörg Jewanski, *Ist C = Rot? Eine Kultur- und Wissenschaftsgeschichte zum Problem der wechselseitigen Beziehung zwischen Ton und Farbe. Von Aristoteles bis Goethe*, Sinzig 1999, S. 283.

13 Diderot 1753, zit. nach: Jewanski, *Ist C = Rot?*, 1999, S. 365.

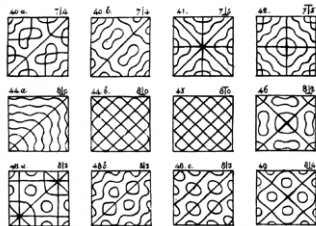
14 Vgl. Maarten Franssen: »a picture emerges of a man gradually worn out completely by his own invention, although he kept believing in it to the last.« Maarten Franssen, »The ocular harpsichord of Louis-Bertrand Castel: The science and aesthetics of an eighteenth-century cause célèbre«, in: *Tractrix. Yearbook for the History of Science, Medicine, Technology and Mathematics*, 3, 1991, S. 28, online unter <http://www.tbm.tudelft.nl/webstaf/maartenf/files/OcuHarpsCastel.PDF>

15 Vgl. die Tabelle von Jörg Jewanski im Daniels, Naumann (Hg.), *Audiovisuology Compendium*, 2010, S. 345.

16 Louis-Bertrand Castel, »Clavecin pour les yeux, avec l'art de Peindre les sons, & toutes sortes de Pièces de Musique«, in: *Mercur de France*, November 1725, S. 2552–2577.

17 Barbara Kienscherf, *Das Auge hört mit. Die Idee der Farblichtmusik und ihre Problematik*, Frankfurt a. M. 1996, S. 37.

18 Vgl. dazu aus wissenschaftshistorischer Perspektive: »Whether the ocular harpsichord was a scientific instrument or not, depends on one's point of view.« Thomas L. Hankins, Robert J. Silverman, *Instruments and the Imagination*, Princeton, NJ 1999, S. 74.



- Klangfiguren (1787) von Ernst Florens Friedrich Chladni. Quelle: Ernst Florens Friedrich Chladni, *Entdeckungen über die Theorie des Klanges* (Leipzig 1787), Tafel IV.

Castels Ansatz ist eine fatale Mischung aus Physik, Philosophie, Physiologie, Ästhetik und Relikten der Theologie. Sein Augenklavier soll die Physik durch die Ästhetik beweisen, d. h. die Analogie der Materialität von Licht und Schall soll durch ihre menschliche Wahrnehmung erklärt werden. Damit steht Castel letztlich doch in der Tradition der holistischen Weltharmonie-Modelle von Pythagoras bis Kircher. Aus der Sicht der Naturwissenschaft muss dieses Denken in Analogien im Zeitalter der Empirie, des Experiments und der Aufklärung antiquiert erscheinen.<sup>19</sup> Doch aus der retrospektiven Sicht der Kulturgeschichte werden die futuristischen Aspekte von Castels Ideen deutlich, sodass diese heute wie eine Art Science-Fiction gelesen werden kann.

Als Gegenbeispiel zu Castels Farbenklavier können die von Ernst Florens Friedrich Chladni ab 1782 entdeckten und beschriebenen Klangfiguren dienen. Auf dünnen, mit Sand bestreuten Platten, die durch Schall in Schwingung versetzt werden, bilden sich in seinen Experimenten Muster und Linien, welche eine visuelle Analyse der Schwingungsvorgänge ermöglichen. Diese Muster beruhen somit nicht mehr auf spekulativen Analogien, sondern sind die erste eindeutige Darstellung einer objektiven Korrespondenz von akustischen und optischen Phänomenen.<sup>20</sup> Der ein Jahr vor Castels Tod geborene Chladni entwickelt hieraus physikalische Grundlagen der Akustik. Sein Ausgangspunkt ist dabei zunächst allein wissenschaftlich: Die Schwingungen von Saiten sind bereits berechenbar, er will nun auch die »wahre Beschaffenheit des Klanges solcher Körper, bey denen elastische Krümmungen ganzer Flächen nach mehreren Dimensionen zugleich in Betrachtung kommen«<sup>20</sup> ergründen. Die ästhetische Faszination der Klangfiguren trägt dabei wesentlich zum Erfolg seiner umfangreich illustrierten Bücher bei. Ebenso schlägt er die Verwendung der Figuren als Bereicherung für die Muster der Stoff- und Tapetenfabrikation vor.<sup>21</sup> Ab 1789 verwendet er seine Erkenntnisse dann auch für die Erfindung von zwei neuartigen Musikinstrumenten, dem *Euphon* und dem *Clavicylinder*, mit denen er vor allem seine prekäre finanzielle Situation aufbessert. Diese werden von ihm in zahlreichen Konzerten selbst vorgeführt und dabei mit Demonstrationen der Klangfiguren verbunden.<sup>22</sup>

Sowohl Chladni wie Castel sind Teil einer hybriden Praxis. Als Autoren und Akteure stehen sie in ihrem zeitgenössischen Umfeld zwischen Wissenschaft, Ästhetik, Apparate-Erfindung und Unterhaltung. Die Verbindung von

19 Vgl. zu Castels theologischer Rhetorik der Analogie: Hankins, Silverman, *Instruments and the Imagination*, 1999, S. 80ff.

20 Ernst Florens Friedrich Chladni, *Entdeckungen über die Theorie des Klanges*, Leipzig 1787, S. 1, online verfügbar unter <http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuView?url=%2Fmpiwg%2Fonline%2Fpermanent%2Flibrary%2F5M6VYMSC%2Fpageimg&viewMode=images&pn=5&mode=imagepath> (11.08.2010).

21 Vgl. die Werkbeschreibung zu Chladnis Klangfiguren von Birgit Schneider im vorliegenden Band.

22 »Der Ertrag seiner akustischen Wandervorlesungen und seiner Werke mußte ihm die Mittel liefern zu seinem Unterhalt und zu seinen Experimenten.« Eugen Lommel in: *Allgemeine Deutsche Biographie*, hg. v. der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd. 4, 1876, S. 125; vgl. auch: Dieter Ullmann, »Life and work of E.F.F. Chladni«, in: *The European Physics Journal*, Special Topics, 145, 2007, S. 25–32. online unter <http://www.springerlink.com/content/fx2jm482p0404q33/fulltext.pdf> (11.08.2010).

Wissenschaft und Kunst erfolgt jedoch unter umgekehrten Vorzeichen. Während Castel eine physikalisch nicht nachvollziehbare Analogie von Farbenspektrum und Tonleiter über ästhetische Evidenz beweisen will, untersucht Chladni mit seinen Experimenten die physikalische Struktur von Schallwellen in festen Körpern und leitet aus dieser frühen Form der *scientific visualization* sowohl wissenschaftlich valide Experimente wie auch künstlerische und unterhaltsame Resultate ab. Castel ist damit ein Vorläufer für das Verständnis und Missverständnis von *art as science*, Chladni umgekehrt für die oftmals ebenso problematische *science as art*.

Das Interessante an Castel ist also weder seine fehlgeleitete Theorie noch sein nicht funktionierender Apparat, sondern einzig und allein der Versuch einer Koppelung von Theorie, Sinnlichkeit und Apparat: Von nun an wird die Geschichte der Korrespondenzen von Visuellem und Auditivem zugleich eine Technikgeschichte.<sup>23</sup> Dass die Relation von Optik und Akustik sich jedoch bei Weitem nicht auf die Farbe-Ton-Analogie beschränkt, sondern erst mit der Darstellung ihrer physikalischen Natur, ihrer Morphologie sozusagen, eine apparativ ebenso wie wissenschaftlich und ästhetisch sehr viel weiter reichende Dimension erhält, wird erstmals mit Chladnis Klangfiguren deutlich. Chladnis Zeitgenosse Thomas Young gelingt 1802 die Feststellung des Wellencharakters von Licht. Damit ist die physikalische Basis für die Entwicklung der audiovisuellen Medientechnik im 19. Jahrhundert gelegt und zugleich der jahrtausendealten Suche nach einer Analogie in den Phänomenen selbst die Grundlage entzogen.

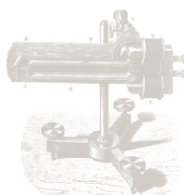
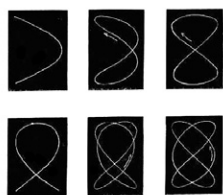
Bis dahin gab es nur die subjektiv empfundene Relation der Sinne Hören und Sehen sowie die in den holistischen Weltharmonie-Modellen vermutete Objektivität einer Analogie der Naturphänomene Schall und Licht. Seit Castel und Chladni kommt die von Menschen hergestellte Koppelung von Bildern und Klängen in Apparaten und Experimenten hinzu. Sie ist einerseits objektiv, weil technisch-physikalisch, und andererseits subjektiv, weil manipulierbar und steuerbar. Damit erreicht die Koppelung von Bild und Ton eine neue Ära, die über die Entstehung der optischen und akustischen Medien im 19. Jahrhundert bis zu der heutigen universellen Modulierbarkeit, Generierbarkeit und Transformierbarkeit des Audiovisuellen im Digitalen reicht.

## Ästhetische, epistemische, pragmatische und unterhaltsame Apparate

Die hier skizzierte Hybridität von Wissenschaft, Kunst, Unterhaltung und Business lässt sich auch für die Entstehung der Medientechnik im engeren Sinne aufzeigen. Dies betrifft nicht alleine die heterogenen Motivationen und Kontexte für diese Erfindungen, sondern auch die Hybridisierung der optischen und akustischen Verfahren, welche sich durch Kombinationen und Permutationen ihrer Funktionsprinzipien weiterentwickeln.

Die physikalische und physiologische Grundlagenforschung seit Beginn des 19. Jahrhunderts (u. a. bei Chladni, Young und insbesondere in Hermann von Helmholtz' umfangreichen Studien zur Physiologie, Optik und Akustik) finden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ihre Anwendung in konkreten Apparaten und Medien. Der zu Erkenntniszwecken gebaute epistemische Apparat des Laborexperiments wird in medientechnische, alltagstaugliche Anwendungen überführt, die eine audiovisuelle Massenkultur der pragmatischen und

23 Als Vorläufer können die Musikautomaten des Barock gelten, die sowohl Klänge wie bewegte Figuren enthielten, aber auch Modelle für mögliche frühindustrielle Produktionstechniken waren. Dieser Hybridcharakter wird beispielsweise deutlich bei: Salomon de Caus: *Von gewaltsamen Bewegungen. Beschreibung etlicher, so wol nützlichen als lustigen Machiner*, Halle/Saale 2003, Reprint der Ausgabe Frankfurt 1615.



- Lissajous-Figuren für verschiedene Frequenzverhältnisse, in verschiedenen Stadien ihres zyklischen Ablaufs. Aus Rudolph Koenigs Catalogue des Appareils d'Acoustique, 1865. Quelle: Case Western University, Collection of Antique Physics Instruments.
- Schwingungsmikroskop für die Beobachtung von Lissajous-Figuren (ca. 1860) von Hermann von Helmholtz, Modell aus Rudolph Koenigs Catalogue des Appareils d'Acoustique, 1865. Quelle: Case Western University, Collection of Antique Physics Instruments.

unterhaltende Apparate hervorbringen.<sup>24</sup> Dabei trennen die technischen Medien zunächst das Visuelle vom Auditiven. Stummfilm und Grammophon, Telefon und frühe Ideen der Television sind auf die apparative *Emulation* nur eines menschlichen Sinns spezialisierte Apparate.

Hingegen stehen die Ideengeschichten ebenso wie die Funktionsprinzipien der optischen und akustischen Medien in einem ständigen Dialog. Die Erfindung des Telefons durch Alexander Graham Bell 1876 liefert einerseits die direkte Inspiration für Thomas Alva Edisons Phonographen und führt andererseits zu Entwürfen für eine elektrische Bildübertragung mittels der seit 1872 bekannten fotoelektrischen Sensibilität des Seleniums. Um 1878 werden deshalb bereits grundlegende Konzepte für ein Fernsehmedium formuliert, das Signale live über Draht übertragen sollte, aber auf dem damaligen Stand der Technik noch nicht realisierbar war. Die Parallele zwischen Ton- und Bildtechniken belegt auch Edisons Prototyp für das *Kinetoskop* von 1888, nichts anderes als ein mit chronofotografischen Bildern bestückter Phonograph.<sup>25</sup> Deshalb ist die Formulierung aus dem Patent, »ein Instrument zu entwickeln, das für das Auge das tun würde, was der Phonograph für das Ohr tut«, durchaus wörtlich zu nehmen.<sup>26</sup>

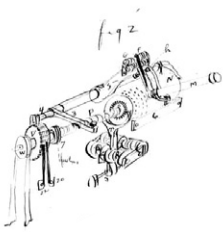
Die Ideengeschichten des Übertragungsmediums Fernsehen und des Speichermediums Film operieren dabei in der Lücke, die zwischen Bild und Ton durch Fotografie, Telefon und Phonograph entstanden war: Wenn stehende Bilder und zeitbasierte Klänge speicherbar – und Töne elektrisch übertragbar sind – warum sollten dann nicht auch laufende Bilder übertragen und gespeichert werden können? Solche Analogieschlüsse zwischen akustischen und optischen Medien prägen seitdem die Entwicklung von Radio und Fernsehen sowie des Tonfilms und der Audio-Video-Synthesizer. Die parallelen Geschichten der einzelnen audiovisuellen Medien werden deshalb zu Unrecht auf getrennte Stränge für Bild und Ton reduziert. Sie sind vielmehr als eine komplexe Wechselwirkung zu verstehen, die bereits das Potenzial für ihre multimediale Synthese enthält.

24 Vgl. hierzu Hans-Jörg Rheinbergers Begriff des *epistemischen Dings*, dass zwar auf vorhandener Technik beruht, diese im Kontext von Experimentalsystemen jedoch auch transzendiert und seine Entstehungsgrundlagen infrage stellen kann. Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, Frankfurt a. M. 2006.

25 Edison denkt schon seit 1878 über die Verbindung von Bild- und Tonwiedergabe nach, doch erst seine Bekanntschaft mit Eadweard Muybridge und dessen *Zoopraxiscope* 1888 führt dazu, dass Edisons Assistent William Dickson einen Phonographen mit 42.000 Bildern und dem Okular eines Mikroskops zu einer Bildmaschine umbaut. Vgl. Neil Baldwin, *Edison. Inventing the Century*, New York 1995, S. 211f.

26 Vgl. Jan Philip Müller, »Synchronization as a Sound-Image Relationship«, in: Daniels, Naumann (Hg.), *Audiovisuality Compendium*, 2010, S. 400–413; deutsche Version online verfügbar unter <http://see-this-sound.at/kompendium/text/47>. (11.08.2010).





- Skizze für den Zylinder des Peephole Kintoscope (ca. 1888) von Thomas Alva Edison. Quelle: The Thomas Edison Papers, Rutgers, The State University of New Jersey, Patent Series -- Caveat Files: Case 110: Motion Pictures (1888) PT031AAA1; TAEM 113:238.
- Pyrophone (1875) von Frédéric Kastner, gespielt von Wendelin Weissheimer. Quelle: Harald Szeemann (Hg.): Der Hang zum Gesamtkunstwerk (Aarau 1983), 199.

Die Vorgeschichte dieser sich immer wieder überkreuzenden Entwicklung der optischen und akustischen Medienapparate findet sich in Hermann von Helmholtz' Forschungen zur Optik und Akustik. »Das Hin und Her des Modellvergleichs beider Sinnessysteme« führt ihn zur ersten übergreifenden Theorie, welche die physikalischen Eigenschaften von Licht und Schall mit den physiologischen Fähigkeiten von Auge und Ohr in Korrespondenz setzt.<sup>27</sup> Dabei kommt den von Helmholtz entwickelten Laborapparaten eine entscheidende Rolle zu.

Durch die Modifikation eines Telegrafengerätes des mit Helmholtz befreundeten Werner Siemens entsteht um 1860 das Schwingungsmikroskop (manchmal auch als Vibrationsmikroskop bezeichnet). Es ermöglicht Helmholtz die Visualisierung von Klängen in Form von sich überlagernden Lissajous-Figuren. Experimentelle Methode und Theoriebildung bewegen sich dabei in einem ständigen Vergleich auditiver und visueller Wahrnehmung.

Durch das Schwingungsmikroskop werden sehr kleine Phasenunterschiede der Teiltöne komplexerer Klänge sichtbar, die für den Klangfarbeneindruck, so konnte Helmholtz zeigen, allerdings nicht maßgeblich sind. Diese Erkenntnis hat ihn dann offensichtlich zur Weiterentwicklung der youngschen Farbtheorie bewegt, derzufolge der Farbeindruck nach vergleichbaren Prinzipien entsteht, nämlich der Auswertung der Intensitätsunterschiede der Spektralanteile des Lichts.<sup>28</sup>

Diese experimentelle Untersuchung führt Helmholtz zu einer Theorie, welche die Gemeinsamkeiten der Wahrnehmungsprozesse wie auch die Unterschiede zwischen den neuronalen Rezeptoren von Auge und Ohr berücksichtigt.<sup>29</sup> Damit wird wissenschaftlich begründet, warum eine direkte Analogie von Farbtönen und Klangfarben nicht möglich ist.

Das Auge kann eine Farbmischung nur als einen einzigen Farbton wahrnehmen, hingegen kann das Hörorgan zwischen den Spektralanteilen eines Klangs differenzieren.<sup>30</sup>

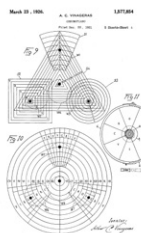
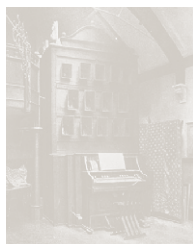
Das Schwingungsmikroskop von Helmholtz verkoppelt nicht nur visuelle und

27 Vgl. Timothy Lenoir, »Farbensehen, Tonempfindung und der Telegraph. Helmholtz und die Materialität der Kommunikation«, in: Hans-Jörg Rheinberger, Michael Hagner (Hg.), *Die Experimentalisierung des Lebens*, Berlin 1993, S. 62.

28 Dank an Jan Thoben für die Unterstützung bei der Differenzierung der Argumentation zu Helmholtz.

29 »Dadurch werden also die qualitativen Unterschiede der Gesichtsempfindungen zurückgeführt auf die Verschiedenartigkeit der empfindenden Nerven. Es bleiben dann für die Empfindungen jeder einzelnen Sehnervenfaser nur die quantitativen Unterschiede stärkerer und schwächerer Reizung übrig. Dasselbe thut die Hypothese, auf welche uns unsere Untersuchung der Klangfarbe geführt hat für das Gehör.« Helmholtz zit. nach Lenoir, »Farbensehen, Tonempfindung und der Telegraph«, 1993, S. 64.

30 Helmholtz zusammengefasst von Timothy Lenoir: »Das Auge kennt keine Musik, da es nur drei anstelle der etwa 1000 »Resonator«-Typen der Corti-Membran besitzt.« Lenoir, »Farbensehen, Tonempfindung und der Telegraph«, 1993, S. 64. Zu der Überwindung dieses quantitativen Modells von Helmholtz durch die Neurobiologie vgl. den Essay von Chris Salter im vorliegenden Band.



- Alexander Wallace Rimingtons Color-Organ (1895).  
Quelle: Adrian Bernard Klein: Colour Music, The Art of Light (London 1926), Tafel 11.
- Seite aus dem Patent für das Chromopiano (1921/26) von Arthur C. Vinageras. Quelle: United States Patent US1577854, <http://www.freepatentsonline.com/>.

akustische Wahrnehmung, sondern ist auch ein Hybrid zwischen Wissenschaft und Medientechnik: Ein epistemischer Laborapparat, der auf dem pragmatischen Telegrafengerät von Siemens basiert, enthält implizit schon 15 Jahre vor den Erfindungen von Bell und Edison die Funktionsprinzipien des Telefons und des Phonographen. Ein Fortsetzung erfahren die Forschungen von Helmholtz durch Emil Du Bois-Reymonds physiologisches Gedankenexperiment der Vertauschung von Seh- und Hörnerven von 1873, das wiederum viele Künstler-Erfinder inspiriert hat.<sup>31</sup>

Die Hybridität von Kunst, Technik, Wissenschaft und Unterhaltung ließe sich auch an mehreren Fällen aus der Technikgeschichte darstellen. Ein Beispiel ist die Entstehungsgeschichte des Films, die 1895 in den ersten Filmvorführungen in Paris und Berlin sowie auf der Weltausstellung in Chicago 1893 kumuliert.<sup>32</sup> Diese zeitgleichen Erfindungen beruhen jeweils auf anderen Vorgeschichten: auf der Weiterentwicklung der Fotoindustrie (*Cinématographe* der Brüder Auguste und Louis Lumière), neuen Wegen der Massenunterhaltung (das *Bioscop* der Schausteller-Brüder Max und Emil Skladanowsky in Berlin) und auf dem Transfer der Tonspeicherung auf das Bewegtbild (*Kinetoskop* von Thomas Alva Edison).

Die Naturwissenschaft liefert die Grundlagen für die Medientechnik und die technischen Innovationen lösen wiederum wissenschaftliche Debatten aus. Ein Beispiel dafür ist der Phonograph, den Edison 1877 zunächst ohne klare Zweckbestimmung erfindet. Er propagiert zwar dessen unbegrenzten Möglichkeiten und gibt sich Mühe, dies durch zahlreiche Beispiele zu belegen. Unter diesen Verwendungszwecken sind: Kinder in den Schlaf singen, die letzten Worte berühmter Männer aufzeichnen, gesprochene Bücher in Millionenaufgabe verbreiten, Musikkompositionen rückwärts oder langsamer bzw. schneller ablaufen lassen oder, halb scherzhaft, die Liebesschwüre von Männern aufzeichnen, damit die betrogenen Frauen sie ihnen später wieder vorspielen können.<sup>33</sup> Doch zunächst ist der Phonograph ein epistemischer Apparat, dessen erkenntnistheoretische Implikationen seinen Erfinder weltberühmt machen. Die zahlreichen Reaktionen in den USA und mehr noch in Europa lassen sich in einer Frage zusammenfassen: Wenn ein Apparat faktisch vorführt, was bisher im Weltbild der aristotelischen Physik ausgeschlossen war, nämlich, dass der Fluss der Zeit speicherbar ist und sogar rückwärts wiedergegeben werden kann, bedeutet dies, dass künftiger Fortschritt in der Wissenschaft, der Philosophie ebenso wie der Physik und Physiologie nur noch über die Technologie erreichbar ist? Es werden Analogien zur Funktion des menschlichen Gedächtnisses als bisher einzigem Zeitspeicher gezogen. »Ist das Gehirn ein Phonograph?«, lautet die

31 Vgl. zu Emil Du Bois-Reymond den Essay von Birgit Schneider im vorliegenden Band.

32 Vgl. zu den zahlreichen, zeitlich parallelen Erfindungen: <http://www.victorian-cinema.net/machines.htm> (11.08.2010).

33 Vgl. dazu Edisons Artikel von 1878, zit. nach Baldwin, *Edison*, 1995, S. 403.

ernsthaft diskutierte Frage.<sup>34</sup>

Es dauert über 20 Jahre, bis Edison aus dem Patent für den Phonographen ein Geschäftsmodell entwickeln kann. Als Vergleichsbeispiel für eine vor allem auf ästhetischen und philosophischen Motiven basierende Erfindung kann das 1873 erstmals öffentlich vorgestellte *Pyrophon* des Physikers Frédéric Kastner dienen. Ebenso wie der Phonograph beruht es auf schon länger bekannten physikalischen Phänomenen. Das Instrument erzeugt durch farbige Gasflammen zugleich Licht und Töne und nutzt den 1777 zufällig von Bryan Higgins entdeckten und auch von Chladni behandelten Effekt der sogenannten *singenden Flammen*. Das *Pyrophon* ist ein Zwitter aus Musik und Physik, aus Kunst und Experiment. Henry Dunant, der philanthropische Visionär und Gründer des Roten Kreuzes, der von der Mutter Kastners finanziell unterstützt wird, liefert ganz im Sinn der holistischen Weltmodelle vergangener Jahrhunderte die naturphilosophische Metaphorik dazu. Für die gleichzeitige Erzeugung von Schall und Licht verwendet er die an die Alchemie erinnernden Metaphern der *harmonica chimique* und des *lumen philosophicum*.<sup>35</sup> Durch Dunants zahlreiche Vorträge erregt das *Pyrophon* auch das Interesse von Richard Wagner, der es als gelungene technische Umsetzung seines Gesamtkunstwerk-Gedankens sieht und es in seinen Opern einsetzen will. Aber die Bankrotterklärung von Wagners Sponsor, König Ludwig II., verhindert dies.

Wie das Beispiel des *Pyrophons* zeigt, wird die zuvor knapp skizzierte Geschichte der Medientechniken von einer Parallelgeschichte der visuell-auditiven Künstler-Erfinder-Apparate begleitet, die heute größtenteils verschwunden sind. Im 18. Jahrhundert werden im Anschluss an Castel mehrere Farbenklaviere entworfen, es ist jedoch keine erfolgreiche Umsetzung nachweisbar. Dann setzt ab Mitte des 19. Jahrhunderts eine lange Abfolge von Apparaten ein, für die ihre Erfinder meist auch einen neuen Namen prägen: F. W. Philipp, *Farbenklavier* (1863), Bainbridge Bishop, *Color organ* (1876), A. Wallace Rimington, *Mobile Color* (1895), James M. Loring, *Musical Chromoscope* (1900), Alexander Burnett Hector, *Apparatus for Producing Color Music* (1912), Wladimir Baranoff-Rossine, *Piano Optophonique* (1916), Mary Hallock-Greenewalt, *Sarabet* (1918), Thomas Wilfred, *Clavilux* (1919), Arthur C. Vinagera, *Chromopiano* (1921), Ludwig Hirschfeld-Mack, *Farben Licht-Spiel* (1922), Raoul Hausmann, *Optophon* (1922), Alexander László, *Sonchromatoscope* (1925), Zdenk Pešánek, *Spectrofon* (1926), Anatol Graf Vietunghoff-Scheel, *Chromatophon* (um 1930).

Diese Geräte werden größtenteils gebaut und vorgeführt, manche auch nur beschrieben oder patentiert, einige sogar in kleinen Serien produziert. Die meisten dienen zur Demonstration von Farbe-Ton-Analogien, einige auch zu frei spielbaren Bild-Ton-Kompositionen, manche auch nur zu einer stummen visuellen Musik. Die technische Basis ist sehr unterschiedlich, meist ein Kombination von Mechanik und Elektrik. Gerade wegen der großen technischen Unterschiede belegen sie insgesamt einen Vorrang der Ideengeschichte vor der Technikgeschichte. Ihre Ideengeschichte ist aber paradoxerweise gerade keine kontinuierliche Genealogie, sondern eine vielfache Neuerfindung, weil die Autoren kaum voneinander Kenntnis haben.<sup>36</sup>

Diese Künstler-Erfinder erwarten fast alle eine große Zukunft für ihre Schöpfungen, die, wie auch schon bei Castel, durchaus zu einer

34 Baldwin, *Edison*, 1995, S. 439. Zum Phonographen als Inspiration für die Science-Fiction eines Avatars in Auguste de Villiers de L'Isle-Adams Roman »Eva der Zukunft« vgl. Dieter Daniels, *Kunst als Sendung. Von der Telegrafie zum Internet*, München 2002, S. 68–75.

35 [Henry] Dunant, »The Pyrophone«, in: *The Popular Science Monthly*, August 1875, S. 445. Zu Dunant und Kaster siehe: Harald Szeemann (Hg.), *Der Hang zum Gesamtkunstwerk*, Aarau 1983, S. 198.

36 Vgl. Daniels, Naumann, »Introduction«, 2010, S. 5–16, hier S. 6.

Massenverbreitung tauglich sein sollen.<sup>37</sup> Diese Hybride zwischen Instrument, Kunstwerk und Medienapparat enden jedoch alle auf vergleichbare Weise in einer Sackgasse. Die aufwendigen Geräte zeigen nur die Kompositionen ihrer Erbauer, keines setzt sich als Standardinstrument durch. Sie sind das ganze Gegenteil von universellen Maschinen, hoch spezialisierte, individualistische Apparate, die darum metaphorisch gesprochen auch mit ihren Erfindern zusammen *sterben* und in Vergessenheit geraten. Keinem dieser Künstler-Erfinder gelingt es, dass seine Invention von Nachfolgern genutzt, gepflegt und weiterentwickelt wird, sodass heute nur noch wenige funktionierende Beispiele solcher Geräte existieren. Hier zeigt sich die Bedeutung der Standardisierung und Kompatibilität für die Verbreitung und Erhaltung von audiovisuellen Medien, wie sie der 35-mm-Film als langlebigstes globales Medienformat beispielhaft belegt.

Die bisher anhand von Einzelfällen dargestellte parallele Entstehung von audiovisuellen Apparaten in den Kontexten von wissenschaftlichem Experiment, industrieller Medientechnik, innovativer Kunst und breitenwirksamer Unterhaltung ist die Basis für ihre hier vorgeschlagene Bezeichnung als epistemische, pragmatische, ästhetische und unterhaltsame Apparate.<sup>38</sup> Doch was sind die Kriterien für ihre mögliche Differenzierung? Kommen wir zurück auf die zuvor genannten Vergleiche. Aus heutiger Perspektive scheint die Unterscheidung klar: Chladnis Klangfiguren werden als Pionierleistung der Akustik in der Wissenschaftsgeschichte behandelt, während Castels Farbklavier zu den Kuriosa gezählt wird. Kastners *Pyrophon* ist weitgehend in Vergessenheit geraten, während Edisons Phonograph in jeder Technikgeschichte genannt wird.<sup>39</sup>

Dennoch lautet das Motto von Chladnis »Entdeckungen über die Theorie des Klanges« von 1787 »- - - die Kunst zu malen mit Tönen«, ein Zitat des Dichters Christoph Martin Wieland. Und wo soll man den *Phonographen* einordnen, das erste Gerät zur zeitbasierten visuellen Darstellung von Sound auf einem Papierstreifen, für den Édouard-Léon Scott de Martinville 1857 ein Patent erhält, der aber noch nicht auf die Idee kommt, dass diese grafische Aufzeichnung einen wieder abspielbaren Sound darstellen könnte, was erst 2008 mit Digitaltechnik nachgeholt wird? Vom Fantasiepotenzial einer wechselseitigen elektrischen Transformation von Bild- und Ton-Signalen zeugen die Thesen von Maximilian Pleßner aus dem Jahr 1892, der hypothetische Anwendungsgebiete einer zukünftigen Fernsehtechnik vorschlägt, die von freikünstlerischen über ästhetisch-analytische bis hin zu angewandten Gebieten reichen.<sup>40</sup> Erweitern wir die Perspektive bis heute, wird die Lage noch unüberschaubarer: Das Aufzeichnungsprinzip des Phonographen wird von den DJs im Turntablism als kreative Soundtechnik statt für die Reproduktion von Schall verwendet, darum hat die Vinylplatte die Digitalisierung überlebt. Und in den Plasma-Hochtönern der Hi-Fi-Technik werden die *singenden Flammen* zur perfekten Reproduktion von Musik statt zu ihrer Kreation verwendet.

37 Thomas Wilfred ist einer der wenigen, dem es gelingt, eine Kleinserie von 16 Stück seines »Clavilux Junior« (ab 1930) für den Heimgebrauch zu verkaufen. Siehe Yale University Library: <http://images.library.yale.edu/madid/onetem.aspx?savelD=1776789&id=1776789>. (11.08.2010).

38 Vgl. zur Unterscheidung von pragmatischen und ästhetischen Apparaten: Dieter Daniels, »Sound & Vision in Avantgarde & Mainstream«, in: Rudolf Frieling, Dieter Daniels (Hg.), *Medien Kunst Netz 2: Thematische Schwerpunkte / Media Art Net 2: Key Topics*, Wien-New York 2005, S. 59–87; online unter [http://www.medienkunstnetz.de/themen/bild-ton-Relationen/sound\\_vision](http://www.medienkunstnetz.de/themen/bild-ton-Relationen/sound_vision) (11.08.2010),. Für die englische Version: [http://www.medienkunstnetz.de/themes/image-sound\\_relations/sound\\_vision/](http://www.medienkunstnetz.de/themes/image-sound_relations/sound_vision/) (11.08.2010).

39 Zur Hybridität der Pyrophonie zwischen Wissenschaft, Kunst und Spektakel vgl. Helmar Schramm, »Pyrophonie. Anmerkungen zur Theatralität des Experimentierens«, in: Helmar Schramm, Ludger Schwarte, Jan Lazardzig (Hg.), *Spektakuläre Experimente. Praktiken der Evidenzproduktion im 17. Jahrhundert*, Berlin-New York 2006. S. 398–413.

40 Vgl. die Werkbeschreibung von Birgit Schneider zu Maximilian Pleßners Schrift »Die Zukunft des elektrischen Fernsehens« von 1892 im vorliegenden Band.



- Stills aus der rekonstruierten Farbversion von Walter Ruttmanns *Lichtspiel opus 1* (1921).  
© Eva Riehl, courtesy Filmmuseum München.
- Seite aus dem Patent „Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen kinematographischer Bilder“, 1920, schematische Darstellung mit drei verschiebbaren Bildplatten (c, d, e) zum Aufbringen der feucht bleibenden Farben sowie drei Belichtungslampen (a) und der Kamera (b). Quelle: Jeanpaul Goergen, Walter Ruttmann. Eine Dokumentation (Berlin 1989), 77.

## Methodenfragen: Hybride Identität vs. interdisziplinäre Verlorenheit

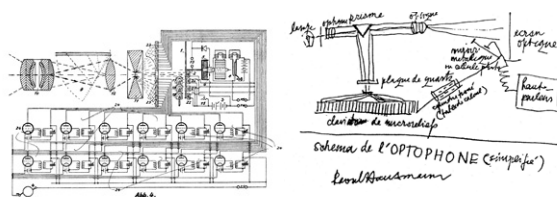
Doch findet hier nicht eine methodisch irreführende Vermischung statt? Darf man die Tatsächlichkeit der Funktion eines Apparats an der Möglichkeit der Intentionen seines Erfinders und Erbauers messen? Muss die Ideengeschichte nicht getrennt von der Apparategeschichte behandelt werden? Die technischen Apparate selbst tragen kein Telos in sich, die gleichen Funktionsprinzipien können für unterschiedlichste Zwecke eingesetzt werden. Die Motive der Erfinder können insofern kein Kriterium für ihren Erfolg oder Misserfolg darstellen. Dennoch beeinflusst die Ideengeschichte ganz entscheidend die tatsächliche Implementierung von Techniken und ihre realen Anwendungen.

Wir nähern uns hier einer Methodenfrage, für die Bruno Latour in der Wissenschaftsgeschichte den Neologismus *Pragmatogonie* für die „mythische Genealogie der Objekte“ geprägt hat.<sup>41</sup> Sie dient der Beschreibung einer unauflösbaren, iterativen Wechselwirkung sozialer Prozesse und technischer Artefakte, durch die sich laut Latour der Dualismus von Technik und Gesellschaft genau so wenig als strikte Trennung aufrechterhalten lässt wie der von Kultur und Natur, welcher bereits in Latours Begriff der *Hybriden* aufgehoben wurde. »Techniken sind keine Fetische, sie sind unberechenbar, keine Mittel, sondern Mittler, sind Zweck und Mittel in einem; und daher weben sie mit am Stoff, aus dem die Gesellschaft besteht.«<sup>42</sup> Die *Pragmatogonie* soll eine Alternative zum Fortschrittsmythos bieten, die hier geforderte Erschließung eines Wissensgebiets durch die parallele Betrachtung von diachroner und synchroner Darstellung gilt ebenso für das Themenfeld der *Audiovisuology*. Dadurch lässt sich die Geschichte der akustisch-optischen Apparate je nach der gewählten Perspektive und den Fallbeispielen als ein permanenter Fortschritt oder als ein ständiges Scheitern darstellen.

Der Gesamtansatz der *Audiovisuology* besteht darin, das Themenfeld trotz der Unmöglichkeit einer umfassenden Chronologie oder Methodik zumindest ansatzweise darstellbar zu machen. Deshalb ist eine Multiperspektivität der involvierten Fachdisziplinen nötig, wie sie insbesondere in den chronologischen Darstellungen der Einzelphänomene im Kompendiumsband 1 zum Tragen kommt. Die thematischen Querschnitte im vorliegenden Essayband 2 zeigen den Pluralismus der Methoden, die zur Anwendung kommen können. Wie in den Einleitungen zu Band 1 und 2 dargelegt, kann keine Chronologie und keine Methodik dabei eine Allgemeingültigkeit beanspruchen. Die anfangs genannte *genuine Hybridität* des Forschungsgegenstandes lässt sich auch in der

41 Bruno Latour, *Die Hoffnung der Pandora*, Frankfurt a. M. 2002, S. 378.

42 Bruno Latour, *Die Hoffnung der Pandora*, S. 241.



- Umsetzung farbiger Lichterscheinungen in tonfrequente elektrische Schwingungen (1931) von Walter Brinkmann. Quelle: Walter Brinkmann „Spektralfarben und Tonqualitäten“ in Georg Anschütz (Hg.), Farbe-Ton-Forschungen, Bd. 3 (Hamburg 1931), 358.
- Skizze des Optophons von Raoul Hausmann in der Version von 1919, angefertigt in den 1930er Jahren. Quelle: Leonardo, Bd. 34, Nr. 3 (2001), 218.

wissenschaftlichen Bearbeitung nicht völlig auflösen.<sup>43</sup>

Die Unauflösbarkeit dieser Hybridität ist auch ein wesentlicher Grund für das, was man als *interdisziplinäre Verlorenheit* bezeichnen könnte. Dies betrifft einerseits die kulturelle und wissenschaftliche Bewertung von einzelnen Phänomenen (Kunstwerken, Apparaten, Theorien), die je nach ihrer Verortung in einer Kunstgattung (Musik, Malerei, Skulptur, Film usw.) oder in der Medientechnik oder in der Naturwissenschaft völlig anderen Bewertungskriterien unterliegen. Dies betrifft ebenso das Fehlen einer eigenständigen Geschichtsschreibung und damit die Weitergabe von Wissen und die Bildung von kulturellen und intellektuellen Traditionen. Daher rührt auch der Glaube vieler Farborgel-Erbauer, als Erster auf die Idee einer apparativen Koppelung von Hören und Sehen gestoßen zu sein.<sup>44</sup>

## Fallstudie soziotechnische Netzwerke: Absoluter Film, radiophones Klanghörspiel, Elektrotechnik, Anthropologie und Synästhesieforschung in den 1920er Jahren in Deutschland

Die bisher anhand von einzelnen Fallbeispielen aus dem 18. und 19. Jahrhundert untersuchte Hybridität wird seit dem 20. Jahrhundert in ein immer dichteres Gefüge von Relationen eingebunden. Wir haben es nicht mehr mit Einzelkämpfern unter den Wissenschaftlern, Erfindern oder Künstlern zu tun, sondern das Motiv einer Koppelung und Transformation des Visuellen und Auditiven zieht sich durch ein breites Spektrum heterogener Kontexte. Damit entstehen *soziotechnische Netzwerke*, die sich laut Bruno Latour einer Erfassung durch die wissenschaftlichen Einzeldisziplinen entziehen, aber dennoch eine große reale Wirkungsmacht haben. Als Beispiel sei auf die Situation in den 1920er Jahren in Deutschland verwiesen: Der absolute Film kann als Ende und Auflösung der Geschichte der Farborgeln gesehen werden, insofern, als das Medium Film für viele Künstler den Bau eigener Apparate ersetzt. Die kinematografischen Apparate werden dabei beispielsweise von Walter Ruttmann und Oskar Fischinger für die Bedürfnisse der filmischen Abstraktion weiterentwickelt,

43 Deshalb widersetzt sich diese *genuine Hybridität* auch den holistischen Weltharmonie-Modellen und dem Universalismus eines Gesamtkunstwerks. Vgl. Hans Ulrich Reck: »Hybridkultur bedeutet eine Verbindung von ursprünglich getrennten Kontexten und Bereichen zu einem Neuen, das gerade nicht eine Auflösung der Elemente in einem synästhetisch geschlossenen Gesamtkunstwerk bewirkt, sondern die in ihren Trennungsmomenten noch erkennbare Anordnung, das Dispositiv einer Montage darstellt, die von ihrem Effekt her nicht mehr in diese Teile zerlegt werden kann.« Hans Ulrich Reck, »Entgrenzung und Vermischung: Hybridkultur als Kunst der Philosophie«, in: Schneider, Thomsen (Hg.), *Hybridkultur*, 1997, S. 91.

44 Vgl. Daniels, Naumann, »Introduction«, 2010, S. 5–16, hier S. 6.



- Erzeugung von Klangfiguren klassischer Musik auf der Mattscheibe eines Nipkow-Fernsehers (1930) von Fritz Wilhelm Winckel. Quelle: Fritz W. Winckel, „Vergleichende Analyse der Ton-Bildmodulation“, in: *Fernsehen*, Nr. 4 (Berlin 1930), 171-175, hier 173.

insofern setzt sich die Geschichte der Künstler-Erfinder auch im Medium Film fort. Parallel dazu entsteht für das neue Medium Radio das absolute Klanghörspiel. Diese Wechselwirkung zwischen der Ästhetik des *stummen* Films und des *blinden* Radios zeigt beispielhaft Kurt Weills Theorie einer nicht narrativen, akustisch-abstrakten, *absoluten Radiokunst*, die er 1925 im direkten Bezug auf den absoluten Film formuliert, mit der Absicht, »den oft angewandten und allzu oft missbrauchten Vergleich zwischen Film und Rundfunk einmal zu Ende zu denken.«<sup>45</sup> Das berühmteste Beispiel des Klanghörspiels stammt wiederum von Walter Ruttmann, dem Pionier des absoluten Films: »Weekend« produziert Ruttmann 1930 im Auftrag des deutschen Rundfunks mit dem ebenfalls in den 1920er Jahren in Deutschland entwickelten Tri-Ergon-Lichtton-Verfahren. Damit werden Ton und Bild erstmals auf ein- und demselben Träger gespeichert. Die zur Synchronisation gedachte Technik kann jedoch auch zur experimentell-künstlerischen Transformation des Visuellen ins Akustische und damit auch erstmals zur freien Synthese von Klängen oder zu einer direkten Analogie von optischer und akustischer Wahrnehmung verwendet werden. Aus der Perspektive der Filmkunst erprobt dies Oskar Fischinger, mit dem Interesse des Ingenieurs Rudolf Pfenninger.<sup>46</sup>

Das komplexe Gefüge der hier skizzierten teils parallelen, teils aufeinander bezogenen Entwicklungen eines soziotechnischen Netzwerks findet weiterhin auch in hybriden Einzelobjekten seine exemplarischen Beispiele. Ein besonders prägnanter Fall ist das *Optophon*. Unter diesem Namen werden in den 1910er Jahren Sehprothesen für Blinde entwickelt, die über eine Fotozelle Lichtunterschiede in Klang transformieren. In den 1920er Jahren propagiert der Dada-Künstler Raoul Hausmann die *Optophonetik* als neue Kunstform, zu der er auch ein entsprechendes Gerät konzipiert, das, als Live-Instrument gespielt, simultan Bilder und Töne produzieren sollte und eine mediale Erweiterung seiner Lautgedichte erlaubt hätte. Seine technisch sehr detaillierten Konzepte beruhen auf umfangreichen Recherchen zur Physiologie und Elektrotechnik und führen bis zu einem Patentantrag, der jedoch zunächst abgelehnt wird.<sup>47</sup> Durch die Zusammenarbeit mit dem Radio-Elektronik-Ingenieur Daniel Broido verwandelt sich Hausmanns Synästhesie-Apparat dann in eine optisch-mechanische Rechenmaschine, die beispielsweise für die Berechnung der Kosten einer Bahnfahrkarte dienen sollte, wie es in der erneuten Patentschrift heißt, die 1936 in England akzeptiert wurde.<sup>48</sup> Es bleibt dabei höchst zweifelhaft, ob Hausmann jemals ein *Optophon* gebaut hat. Somit ist das *Optophon* in der Multiplizität seiner möglichen Kontexte und Anwendungen ein würdiger Nachfolger von Castels Augenklavier, bis zu dem Punkt, dass beide wohl nie als funktionierende Apparate existiert, aber dennoch umfangreiche Diskussionen ausgelöst haben.

45 Kurt Weill, »Möglichkeiten absoluter Radiokunst«, in: ders., *Musik und Theater. Gesammelte Schriften*, Berlin 1990, S. 192.

46 Vgl. Thomas Y. Levin, »Tones from out of Nowhere: Rudolph Pfenninger and the Archaeology of Synthetic Sound«, in: *Grey Room* 12, 2003, S. 32-79.

47 Vgl. zum *Optophon* die im Essay von Birgit Schneider ausführlicher dargestellten »vielschichtigen, oftmals widersprüchlichen Konzepte aus Kunst, Technik und Wissenschaft« im vorliegenden Band.

48 Vgl. Cornelius Borck, »Blindness, Seeing and Envisioning Prosthesis. The Optophone between Science, Technology and Art«, in: Dieter Daniels, Barbara U. Schmidt, *Artists as Inventors - Inventors as Artists*, Ostfildern-Ruit 2008, S. 109-129.

So beziehen sich beispielsweise der Bauhauskünstler László Moholy-Nagy und der von ihm umfangreich zitierte Ingenieur Walter Brinkmann 1927 auf das *Optophon*.<sup>49</sup> In expliziter Abgrenzung von der Farbe-Ton-Analogiebildung seit Castel wird hier eine »wissenschaftlich fundierten Optophonetik« gefordert, indem elektrische Wellen zu den gemeinsamen Trägern für Licht und Ton gemacht werden. Brinkmann entwickelt in der Rundfunkversuchsstelle der Musikhochschule Berlin einen solchen Apparat zur »Umsetzung farbiger Lichterscheinungen ... in tonfrequente elektrische Schwingungen mit dem Ziel musikalischer Klangbildung.«<sup>50</sup> Das Ziel ist »eine Basis für synästhetisches Kunstschaffen zu finden« und damit »eine annähernde Übereinstimmung empirisch erworbener Erkenntnisse ... mit künstlerischen Belangen zur Voraussetzung für eine wirkliche, eine größere Mehrheit angehende Farbe-Ton-Kunst« zu erreichen.<sup>51</sup> Verwandten Fragen widmet sich 1930 Fritz Wilhelm Winckel, damals Student der Fernmeldetechnik und Akustik, aber nicht mehr auf der Basis der Fotozelle, sondern der noch jungen Fernsehtechnik im privaten Labor von Dénes von Mihály. Die Resultate seiner Experimente mit der Einspeisung von elektrischen Schallsignalen in das neue Bildmedium sind den Chladni-Figuren ähnlich. Die Faszination der Klangbilder führt Winckel jedoch zu einer weiter reichenden These über die Objektivierbarkeit des Schönen durch die »Synthese der Kunst auf elektrischem Wege«<sup>52</sup>. Diese lautet: »Der individuelle Charakter eines Kunstwerkes ist in der Modulationskurve enthalten.«<sup>53</sup> Diese Techniker-Theorien zu einer neuen Ästhetik mögen kurios klingen, doch sie finden ihre Entsprechung im wissenschaftlichen Terrain.

Aus der Sicht der Philosophischen Anthropologie entwickelt Helmuth Plessner eine Theorie der »Einheit der Sinne«, um »Anschauungen, Seh- und Fühlweisen der einen Kunst mit solchen einer anderen Kunst in eine mehr als assoziative Beziehung« zu setzen.<sup>54</sup> Das Gegenstück zu Plessners subtilen Reflexionen zur philosophischen Positionierung des Menschen und seiner Sonderstellung unter den Lebewesen liefert die auf der experimentellen Psychologie basierende Farbe-Ton-Forschung von Georg Anschütz, mit vier Kongressen zwischen 1927 und 1936 und drei umfangreichen Publikationen, die weit über das psychologische Kerngebiet hinaus reichen.<sup>55</sup> Auf dem 2. Farbe-Ton-Kongress in Hamburg trafen sich 1930 Psychologen, Naturwissenschaftler und Kulturwissenschaftler mit Künstlern wie Ludwig Hirschfeld-Mack, Zdenek Pešánek und Baron Anatol Vietinghoff-Scheel. Eine »wissenschaftliche künstlerische Ausstellung« mit Werken von Synästhetikern, Filmvorführungen mit Werken von Oskar Fischinger und eine geplante Demonstration des Apparats von Walter Brinkmann gehören ebenso zum Programm, das 2000 Besucher anzog. Die Zielsetzung dieser großen publizistischen Anstrengung bleibt jedoch seltsam diffus. Wie es Georg Anschütz in seinem Vorwort selbst zum Ausdruck bringt, vereinigt die Farbe-Ton-Forschung »Peripheres und Zentrales, Sinnliches und Geistiges«. Wenn sie eine

49 László Moholy-Nagy: *Malerei, Fotografie, Film*, Bauhausbücher Bd. 8, Mainz-Berlin 1967, Reprint der Ausgabe von 1927, S. 20–21.

50 Walter Brinkmann, »Spektralfarben und Tonqualitäten«, in: Georg Anschütz (Hg.), *Farbe-Ton-Forschungen*, Bd. 3, Bericht über den II. Kongress für Farbe-Ton-Forschung, Hamburg 1931, S. 355–365, hier S. 355.

51 Brinkmann, »Spektralfarben und Tonqualitäten«, 1931, S. 361.

52 Fritz Wilhelm Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens. Eine Einführung in das gesamte Gebiet des Fernsehens*, Berlin 1930, S. 59; vgl. zu Winckel die Werkbeschreibung von Birgit Schneider im vorliegenden Band.

53 Fritz Wilhelm Winckel, »Vergleichende Analyse der Ton- und Bildmodulation«, in: *Fernsehen* 1, 1930, S. 171–175; vgl. zu Winckel ausführlich den Essay von Birgit Schneider im vorliegenden Band.

54 Helmuth Plessner, *Die Einheit der Sinne. Grundlinien einer Ästhesiologie des Geistes*, Bonn 1923, S. 106.

55 Georg Anschütz (Hg.), *Farbe-Ton-Forschungen*, Bd. 1, Leipzig 1927; ders., *Farbe-Ton-Forschungen*, Bd. 3; Bericht über d. 2. Kongress f. Farbe-Ton-Forschung (Hamburg 1.-5. Okt. 1930), Hamburg 1931; ders., *Farbe-Ton-Forschungen*, Bd. 2, Hamburg 1936; vgl. Jörg Jewanski, »Kunst und Synästhesie während der Farbe-Ton-Kongresse in Hamburg 1927–1936«, in: *Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie* 18, 2006, S. 191–206.



nicht näher bestimmte »Vision« aus einer mystisch-dunklen Sphäre herunterholte und als etwas allen Menschen Innewohnendes, unser ganzes Denken, Streben und Schaffen Durchziehendes und Beherrschendes erkannte«, hätte sie ihr Ziel erreicht.<sup>56</sup> Die von Anschütz geforderte »neue Synthese des Geistes« und »neue Form des Menschen« erinnern an die holistische Suche nach Weltharmonien, sollten aber aus der »ursprünglichen und gesunden Geisteskraft unseres Volkes« entspringen und münden unmittelbar in einer nationalsozialistischen Karriere.<sup>57</sup>

In dieser Zusammenstellung findet sich mehrfach eine Tendenz zur wissenschaftlichen Objektivierung der Ästhetik und zu einer technischen Operationalisierbarkeit des Schönen durch die Bild-Ton-Synthese in der elektrischen Schwingung. In den 1960er Jahren findet dies eine Fortsetzung im Kontext der Kybernetik und der computerbasierten Erzeugung oder Analyse von Kunst, beispielsweise bei Max Bense. Schon zuvor kritisieren Theodor W. Adorno und Hanns Eisler diese Tendenz mit Bezug auf den absoluten Film und die Farbtonmusik als »Spekulationen, die aus der abstrakten Beschaffenheit der Medien als solcher, etwa der Relation optischer und phonetischer Gegebenheiten irgendwelche Gesetze herauszuspinnen versuchen. ... Wird das Kunstschöne aus seinem bloßen Material hergeleitet, so fällt es ins Naturschöne zurück, ohne dieses wieder zu erreichen.«<sup>58</sup> Die Frage der Grenzziehung zwischen Natur und Kultur, welche das Themenfeld schon seit Castel und Chladni begleitet, findet somit in diesem Kontext ihre Fortsetzung.

## Ausblick: Hybride Artefakte in soziotechnischen Netzwerken

In der Weimarer Republik entsteht rund um die Bild-Ton-Relationen ein vielschichtiges Netzwerk zwischen den Medien, Kunstgattungen und Wissensdisziplinen. Künstlerische und technische Medien stehen in einer Wechselwirkung: Malerei, Musik, Lautpoesie treffen auf Film, Tonfilm, Radio, Fernsehen. Hinzu kommen Erfindungen wie Hausmanns *Optophon* oder Brinkmanns Apparat. Eine interdisziplinäre Vielfalt von ästhetischen und technischen Kompetenzen ist involviert: Maler werden zu Filmemachern und Technik-Erfindern (Ruttmann), Musiker und Filmemacher zu Hörspielautoren (Weill, Ruttmann), Künstler arbeiten mit Elektrotechnikern zusammen (Moholy-Nagy / Brinkmann, Hausmann / Broido), Psychologen analysieren Filme (Anschütz / Fischinger), Ingenieure stellen Kunsttheorien auf (Winckel). Die wissenschaftlichen Kontexte umfassen Philosophie, Anthropologie, Kunst- und Musiktheorie, experimentelle Psychologie, Physiologie, Akustik und Elektrotechnik. Diese hier nur auf ein Jahrzehnt in einem Land bezogene Situationsbeschreibung dokumentiert eine Verdichtung und Vernetzung, die sich nicht mehr in die Kategorien Kunst – Technik – Wissenschaft – Medienindustrie auflösen lässt, ohne dabei ihre eigentliche Dynamik und übergreifende Bedeutung zu verlieren. Aber selbst für dieses im Prinzip gut dokumentierte Kapitel der deutschen Kultur- und Mediengeschichte gibt es keine solche interdisziplinäre Darstellung.

Bruno Latour hat den Begriff *soziotechnische Netzwerke* für solche komplexen Überlagerungen zwischen den Gebieten der wissenschaftlichen Disziplinen geprägt, wobei er sich vor allem auf die Trennung von Kultur und Natur bezieht. In eben diesen Netzen entstehen laut Latour die sogenannten *Hybriden*, welche

56 Anschütz (Hg.), *Farbe-Ton-Forschungen*, 1931, S. V, VI.

57 Anschütz, »Die neue Synthese des Geistes«, in: ders., *Farbe-Ton-Forschungen*, 1931, S. 315f. Anschütz war ab 1936 Leiter des Amts für Nachwuchsförderung im NS-Dozentenbund und ab 1939 Gaudozentenbundesführer.

58 Theodor W. Adorno, Hanns Eisler, *Komposition für den Film*, 1942, in: Theodor W. Adorno, *Komposition für den Film/Der getreue Korrepetitor*. Gesammelte Schriften, Bd. 15, hrsg. v. Rolf Tiedemann, Frankfurt a. M. 1976, S. 66.

der modernen wissenschaftlichen Kategorisierung entgehen, weil diese Netze aus der jeweiligen Fachperspektive nicht wahrnehmbar sind.<sup>59</sup> Mit solchen Netzwerken sind wir seit dem späten 19. und dem 20. Jahrhundert insbesondere im Gebiet der *Audiovisuology* konfrontiert. Wir treffen nicht mehr nur auf einzelne Artefakte als Kuriosa wie die Farborgeln oder auf Laborexperimente wie Chladnis Klangfiguren oder den *Phonoautographen*, sondern auf eine Vielfalt an aufeinander verweisenden Phänomenen und Artefakten aus völlig heterogenen gesellschaftlichen, kulturellen und wissenschaftlichen Kontexten.

Die bisher dargestellte historische Entwicklung zeigt, dass die Wurzeln dieser Hybridität bis ins 18. Jahrhundert zurückreichen und dass den audiovisuellen Apparaten dabei eine Schlüsselrolle zukommt, insofern diese Artefakte als Scharniere und Verbindungsglieder unterschiedlicher Kontexte fungieren. Es handelt sich hierbei jedoch keineswegs nur um ein historisches Problem, sondern vielmehr um eine bis heute unveränderte Situation, deren Komplexität sich mit der Vervielfachung der technischen Möglichkeiten und insbesondere durch die Elektronik als Bindeglied zwischen Bild und Ton noch weiter steigert.<sup>60</sup> Daraus resultiert ein Vorsprung der heutigen Praxis gegenüber der Theorie, der bereits im Vorwort als Resümee einer Bestandsaufnahme der Forschungsliteratur konstatiert wurde. Das Ziel der *Audiovisuology* besteht darin, aufbauend auf einer historischen Basis den Abstand der Theorie zur heutigen Praxis etwas zu verringern.

Wie aktuell die bisher historisch entwickelten Merkmale der Hybridität in der heutigen Praxis sind, kann ein längeres Zitat von Golan Levin aus dem Kompendiumsband 1 über audiovisuelle Software-Kunst belegen:

»Auf dem Gebiet der audiovisuellen Softwarekunst überhaupt und in den Beispielen, die hier besprochen werden, sind die Ziele, die mit Software-Kunstwerken verfolgt werden, teilweise vergleichbar mit Kino, Performances, Installationen, Innenraumgestaltung, Games, Toys, Instrumenten, Screensavern, Werkzeugen zu Diagnosezwecken, Vorführungen im Rahmen von Forschungsprojekten und sogar mit Mitauslösern psychedelischer Halluzination. Dabei verschwimmen in vielen Projekten die Grenzen zwischen den Gattungen derart, dass eine Kategorisierung kaum mehr zielführend ist. Audiovisuelle Software-Kunstwerke werden weiterhin von einer Vielzahl nur zum Teil einander überlappender Communities produziert, z. B. von in der Forschung tätigen Wissenschaftlern, von Künstlern, die mit Neuen Medien arbeiten, von Softwareentwicklern, Musikern und Einzelgängern, deren Arbeitsbereich außerhalb von Einrichtungen wie Labors, Schulen, Museen oder Konzernen liegt.«<sup>61</sup>

Hier sei noch einmal an die multiplen Anwendungen und Kontexte erinnert, die Castel für sein Augenklavier vorschlägt. Über 250 Jahre später erstreckt sich die *genuine Hybridität* der Apparate und Artefakte an der Schnittstelle von Hören und Sehen noch in wesentlich weitere Kreise und Kontexte. Dennoch ist ihre Akzeptanz auch heute bei Weitem nicht selbstverständlich. Eine bewusste Weigerung gegenüber der Selbstverortung ist in Kunst, Wissenschaft und

59 Laut Latour sind diese soziotechnischen Netze zugleich »real wie die Natur, erzählt wie der Diskurs, kollektiv wie die Gesellschaft« und deshalb ein für das moderne wissenschaftliche Denken nicht auflösbarer Widerspruch. Bruno Latour, *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*, Frankfurt a. M. 2008, S. 14.

60 Zur Rolle der Elektronik in den 1950er und 1960er Jahren vgl. Dieter Daniels, *Von der visuellen Musik zur intermediären Kunst / From Visual Music to Intermedia Art*, in: *See This Sound. Versprechungen von Bild und Ton / See This Sound. Promises in Sound and Vision*, Lentos Kunstmuseum Linz, hg. von Cosima Rainer, Stella Rollog, Dieter Daniels, Manuela Ammer, Köln 2009, S. 240–253.

61 Golan Levin, »Audiovisuelle Software-Kunst«, online verfügbar unter <http://see-this-sound.at/kompendium/text/74> (11.08.2010); vgl. auch Golan Levin, »Audiovisual Software Art«, in: Daniels, Naumann (Hg.), *Audiovisuology Compendium*, 2010, S. 270–277, hier S. 270.

Medientechnik nach wie vor einem starken Legitimationsdruck ausgesetzt. Latour beschreibt folgendes Paradox: »Die moderne Verfassung erlaubt gerade die immer zahlreichere Vermehrung der Hybriden, während sie gleichzeitig deren Existenz, ja sogar Möglichkeit leugnet.«<sup>62</sup> Die zahlreichen hybriden Apparate, die an der Schnittstelle des Akustischen zum Visuellen entstehen, sind exemplarisch für diesen Konflikt innerhalb der Moderne. Sie sind einerseits Teil der positivistischen Fortschrittsgeschichte und der Ausdifferenzierung von Kunst, Wissenschaft und Technik im Narrativ der Moderne. Die genannten Thesen zu einer Operationalisierbarkeit der Künste als elektrische Schwingung sind Symptome eines solchen technizistischen Machbarkeitsglaubens. Andererseits dokumentieren die Entstehungskontexte dieser Artefakte oftmals eine Sehnsucht nach dem Rückgewinn einer vormodernen Ganzheit. Diese ist auch ein Motiv für die popkulturellen Erfolge der Bild-Ton-Synthese und das große Interesse an wissenschaftlicher Synästhesie Forschung. Diese Ganzheitssuche kann bis auf die holistischen Modelle für eine Weltharmonie zurückgehen und zu einem theologischen, okkulten, spirituellen oder drogeninduzierten Fluchtversuch aus der Moderne führen.<sup>63</sup> Wie der Essay von Chris Salter darstellt, kommen jedoch auch die neuesten wissenschaftlichen Theorien der Neuroplastizität zu einem dynamischen, sensomotorischen Konzept der Verschränkung von Körper, Selbst und Umwelt, das sich unter anderem an der kreuzmodalen Verschaltung von Hören und Sehen nachweisen lässt.<sup>64</sup>

Die hier konstatierte *genuine Hybridität* des Themenfelds lässt somit auch den Gegensatz von Moderne und Antimoderne hinter sich. Das Ziel der *Audiovisuology* ist deshalb nicht die Begründung einer neuen wissenschaftlichen Disziplin, sondern die Skizzierung eines Modells, um mit dieser Hybridität umzugehen, sie sehenden Auges und hörenden Ohres auszuhalten und der Versuchung zur falschen Synthese zu widerstehen.

---

62 Latour, *Wir sind nie modern gewesen*, 2008, S. 49.

63 Latour beschreibt in dem Kapitel »Lust an der Marginalität«, wie die Moderne und Antimoderne sich gegenseitig Angst einjagen, »während sie im wesentlichen einer Meinung sind: wir sind absolut verschieden von den anderen, und wir haben für immer mit unserer eigenen Vergangenheit gebrochen.« Latour, *Wir sind nie modern gewesen*, 2008, S. 165.

64 Dies gilt nicht nur für den Ausfall eines Sinnes durch Verletzung, sondern lässt sich auch in Experimenten mit gesunden Probanden zeigen. Vgl. den Essay von Chris Salter im vorliegenden Band.

