

Von hörenden Augen und sehenden Ohren:  
Medienästhetik unterschiedlicher  
Verhältnisse von Ton und Bild  
Birgit Schneider

Im Rahmen dieses Artikels werden historische Versuche, eine Überbrückung von Hören und Sehen zu realisieren, hinsichtlich der ästhetischen Konzepte und Auffassungen der Koppelung von Ton und Bild analysiert. Gefragt wird, in welcher Form und mit welchem ästhetischen Ergebnis diese umgesetzt wurden.<sup>1</sup> Im Interesse steht dabei weniger eine allgemeine Geschichte der Farblichtmusik<sup>1</sup> als vielmehr die verschiedenen technischen Dispositive, mit deren Hilfe eine Korrelation von Farben, Formen und Tönen hergestellt werden sollte. Um die Parallelität von Mediengeschichte und Farbmusik greifbar zu machen, dienen Projekte als Beispiele, die den Transfer von Tönen in Bilder und Bildern in Töne mittels medientechnischer Übertragung und Verschaltung direkt leisten wollten. Es ist die Rolle der Medientechnik, der hierbei als Schnittstelle zwischen den Gattungen in ihrer Eigenschaft, eine Techno-Ästhetik zu prägen, nachgegangen wird.<sup>2</sup>

## Faszination und Enttäuschung

Künstlerische Versuche, Hören und Sehen zueinander in ein Verhältnis zu setzen, sind Teil einer langen Faszinationsgeschichte. Immer standen dabei der Wunsch und das Versprechen im Zentrum, zwischen Ton und Bild, zwischen Musik und Farben, eine möglichst enge Verbindung herzustellen oder diese zur Deckung zu bringen. Gerade die frühen Versuchen einer *Farbenmusik*<sup>3</sup> oder der *Optophonie*<sup>4</sup>, die im 19. und frühen 20. Jahrhundert realisiert wurden, waren von der Vorstellung universeller Korrespondenzen zwischen Hören und Sehen geleitet.

Die Künstler waren von dem Ideal geleitet, dass sich der herrschende Unterschied zwischen optischer und akustischer Wahrnehmung in der Kunst grundsätzlich überwinden ließe. Die Faszination beruhte auf der seit der Antike herrschenden

- 1 Vgl. z. B. Peter Weibel, »Zur Entwicklung der Lichtkunst«, in: *light art from artificial light, lichtkunst aus kunstlicht, Katalog, Peter Weibel, Gregor Jansen (Hg.), Ostfildern-Ruit 2006*, S. 86–224. Zur Geschichte der Ton-Licht-Kunst gibt es zahlreiche Kataloge: Karin v. Maur (Hg.), *Vom Klang der Bilder. Die Musik in der Kunst des 20. Jahrhunderts*, München 1985; Kerry Brougher, Jeremy Strick (Hg.), *Visual music: synaesthesia in art and music since 1900*, New York 2005; Sophie Duplaix (Red.), *Sons & Lumières. Une histoire du son dans l'art du Xxe siècle*, Paris 2004. Die neueren Entwicklungen behandelt die Publikation von Cornelia und Holger Lund, *Audio.Visual – On Visual Music and Related Media*, Stuttgart 2009.
- 2 Die Autorin beschäftigt sich auch in praktischer Hinsicht mit Ton-Bild-Verhältnissen. Im Rahmen des Künstlerduos *mikomikona* nutzt sie Overhead-Projektoren für Performances, während derer mit Linien- und Punktrastern bedruckte Folien aufgelegt und moiréartige Muster erzeugt werden, die mittels einer Schaltung gleichzeitig als Klangerlebnis hörbar werden.
- 3 Als Farbmusik werden solche künstlerischen Arbeiten bezeichnet, die versuchen, Farbformspiele und Musik kompositorisch in Einklang zu bringen. Unter Bezeichnungen wie *audition colorée* oder *colour hearing* wurden im Gegensatz dazu Forschungen getätigt, welche die menschlichen Empfindungen modaler Erscheinungen untersuchten. Der bis heute hierfür verwendete Begriff der Synästhesie wurde erst 1892 durch die Publikation des französischen Psychologen Jules Millet aufgebracht. Zur Begriffsgeschichte vgl. Heinz Paetzhold, »Synästhesie«, in: Karlheinz Barck, Martin Fontius, Dieter Schlenstedt (Hg.), *Ästhetische Grundbegriffe. Historisches Wörterbuch in sieben Bänden*, Stuttgart/Weimar 2000–2005, Bd. 5, *Postmoderne – Synästhesie*, Stuttgart-Weimar 2003, S. 840–868.
- 4 Als *Optophone* wurden solche Apparate bezeichnet, die sichtbare Strukturen hörbar machen, wie einfache Sichtgeräte und Leseapparate für Blinde. Die meisten dieser Geräte beruhten auf den fotoelektrischen Eigenschaften der Selenzelle. Nach dem Ersten Weltkrieg, als viele Invaliden aus dem Krieg zurückkehrten, waren große Hoffnungen an diese Technik geknüpft, zahlreiche Patente sind unter dem Begriff *Optophon* zu finden. Vgl. Cornelius Borck, »Blindness, Seeing, and Envisioning Prosthesis: The Optophone between Science, Technology, and Art«, in: Dieter Daniels, Barbara U. Schmidt (Hg.), *Artists as Inventors – Inventors as Artists*, Ostfildern-Ruit 2008, S. 108–129.

Analogievorstellung, dass Tönen visuelle Erlebnisse zugeordnet seien, ebenso wie Bilder korrespondierende Töne besäßen; auf der Ebene der Wahrnehmung seien beide medialen Formate eins, in der Entwicklung jedoch, so die verbreitete Meinung im 19. Jahrhundert, sei den Menschen durch die Separation der Sinnesorgane die Fähigkeit abhanden gekommen, Licht und Schall gleichzeitig zu empfinden.<sup>5</sup> Die physiologischen Forschungen zur Synästhesie schienen diese Auffassung zu bestätigen: Unter diesem Begriff wurde seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts die Fähigkeit von Personen gefasst, durch einen einzigen Stimulus unkontrollierbar gleichzeitig Wahrnehmungen in einem zweiten Sinn zu empfinden. Die Erforschung dieses Phänomens zeigte, dass die Empfindungen für Synästhetiker nicht bloß innere Vorstellungen sind, sondern genauso real empfunden werden wie wirkliche Wahrnehmungen.<sup>6</sup> Wenn nun Künstler mit dem Anspruch auftraten, eine Synthese der Künste zu schaffen, zielte dies auf den Horizont hin, mittels neuer Kunstformen auch eine grundlegende Erweiterung der Sinne herbeizuführen. Eine Eigenart der künstlerischen Proklamationen dieser möglichen Überbrückung besteht darin, dass die Wahrnehmungsfähigkeiten menschlicher Sinnesorgane und die Produktion von sinnlichen Effekten durch Medien – zwei systematisch voneinander zu unterscheidende Prozesse – auf sprachlicher Ebene immer wieder als Synonyme verwendet wurden.

Das Postulat einer Hören und Sehen verbindenden Kunstform strahlt bis heute eine ungebrochene Faszinationskraft aus. Während um 1900 Ströme und Schwingungen als universelle Währung von Hören und Sehen galten<sup>7</sup>, übernimmt diese Funktion seit den 1990er Jahren der digitale Code, der in der „Universalmaschine“ Computer die Gattungen zu verschmelzen scheint; weil der Computer Texte, Bilder und Töne im einheitlichen Code von Nullen und Einsen verarbeitet, lässt sich nahtlos an die Faszinationsgeschichte einer Einheit der Künste anschließen. Die Universalität des Computercodes verleitete zum kryptografischen Spiel mit Zeichen und Genres, das eine generative Ästhetik freisetzte, für die bereits Max Bense in seiner informationstheoretischen, programmierbaren Ästhetik den Grundstein gelegt hatte.<sup>8</sup> Die Kultur des Vjning<sup>9</sup>, wie sie inzwischen auch in die handelsüblichen Abspielprogramme für Musik implementiert ist reizt die Effekte dieser Verbindung als psychedelisches Formenspiel aus. Auf aktuellen Medienfestivals wiederum treten Künstler mit selbst entwickelten Instrumenten auf, die Töne und Projektionen gleichzeitig produzieren.<sup>10</sup> All diese medientechnischen Verschaltungen, die Bilder sonifizieren oder Klänge visualisieren und auf diese Weise die traditionellen Koppelungen von Steuerung und Schnittstelle aus den Angeln heben, sind vor dem Hintergrund zu betrachten, dass es innerhalb der Medienkultur des 20. Jahrhunderts generell zu einer Gewohnheit wurde, Musik und bewegte Bilder

- 
- 5 Die Vorstellung war, dass die Separation der Sinne erst innerhalb der Phylogenese eingetreten sei, andererseits jedoch viele Menschen die Fähigkeit zu synästhetischer Wahrnehmung als Kinder noch besäßen, mit dem Erwachsenwerden jedoch verloren. Vgl. z. B. Emil Du Bois-Reymond, »Über die Grenzen des Naturerkennens, Vortrag in der zweiten allgemeinen Sitzung der 45. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte«, Leipzig, 14. August 1872, in: ders., *Vorträge über Philosophie und Gesellschaft, Siegfried Wollgast (Hg.), Berlin 1974, S. 54-77*. Und vgl. Christian Filk, Michael Lommel, »Media Synaesthetics – Eine Einleitung«, in: *Media Synaesthetics, Christian Filk, Michael Lommel, Mike Sandbothe (Hg.), Köln 2004, S. 9-21, hier S. 11*.
- 6 Vgl. Carol Steen, »Vision Shared: A Firsthand Look into Synesthesia and Art«, in: Leonardo, Bd. 34, 3, 2001, S. 203-208, hier S. 203; zur allgemeinen Geschichte der Synästhesie und ihren kulturgeschichtlichen Hintergründen siehe Paetzhold, »Synästhesie«, 2003 und <http://beta.see-this-sound.at/kompodium/text/36>.
- 7 Vgl. z. B. Christoph Asendorf, *Ströme und Strahlen. Das langsame Verschwinden der Materie um 1900, Gießen 1989, S. 72*; Lorenz Engell u. a. (Hg.), *Licht und Leitung, Weimar 2002*.
- 8 Vgl. Barbara Büscher u. a., *Ästhetik als Programm. Max Bense – Daten und Streuungen, Kaleidoskopien, Bd. 5, Berlin 2004*.
- 9 Jan Rohlf, »Generieren, nicht collagieren. Ton-Bild-Korrespondenz im Kontext zeitgenössischer elektronischer Musik«, in: Laura Daniel (Hg.), *Musik, Cinema, 49, Marburg 2004, S. 121-132*.
- 10 Z. B. Sonar Festival, Barcelona; netmage Festival, Bologna; Club Transmediale, Berlin; Ars Electronica, Linz; Shift Festival der elektronischen Künste, Basel; Nêmo, Le Rendez-vous Multimédia d'Arcadi, Paris.

gleichzeitig zu konsumieren. Projiziertes Licht war hierbei das Medium der Wahl, weil es erlaubte, die Bildeindrücke synchron zur Musik in Bewegung zu versetzen. So hieß es in einer frühen Monografie zur Farbmusik aus dem Jahr 1926: »an art of rhythmically moving coloured shapes would correspond broadly with music«.<sup>11</sup> Ihre erste Blüte hatten Optophonie und Farbmusik während der frühen Geschichte des Films am Ende des 19. Jahrhunderts und seit 1920, als stumme Filme noch musikalisch begleitet wurden. Die Künstler, die mit den Mitteln der Farblichtmusik arbeiteten, wollten nicht weniger, als die Malerei zugunsten einer bewegten Abstraktion mit den Mitteln des Lichts abzulösen; sie traten mit dem Versprechen einer *Neuen Kunst* auf und schufen dabei frühe Formen von Medienkunst, die intermodale Wahrnehmungsprozesse stimuliert.

Die Versuche, Hören und Sehen miteinander zu verbinden, sind genauso zahlreich wie vielfältig. Misst man die künstlerischen Ergebnisse an ihrem Anspruch, haben die Künstler jedoch letztlich gezeigt, dass zwischen Farben und Tönen keine universellen Korrespondenzen bestehen, die physiologisch-objektiv festgelegt sind, sondern dass die Verbindungen vielmehr willkürliche Setzungen sind. Zu unterschiedlich sind die Schemata der Zuordnung von Tönen und Farben, Musik und Formen, Bewegung und Rhythmus, die jeder Künstler immer wieder neu ableitete.<sup>12</sup> Ein Instrument, das Bilder und Töne für die Wahrnehmung universell in Deckung bringt, lässt sich nicht verwirklichen. Doch ist die Geschichte der Farbmusik aufgrund der Lücke zwischen Anspruch und Ergebnis keine Geschichte des Scheiterns. Zum einen haben die vielfältigen Kombinationen von Bildern und Tönen immer wieder erfolgreich zu subjektiven Erlebnissen geführt, die durchaus eine neue, gattungsüberschreitende Wahrnehmung freisetzen. Des Weiteren war die Behauptung einer universellen Verbindung von Musik und Malerei künstlerisch enorm fruchtbar, indem der Zwischenraum zwischen den Gattungen Musik und Malerei einen großen Gestaltungsraum für neue Formen lieferte. Unter dem Versprechen einer überindividuellen Beziehung von Hören und Sehen war jeder Künstler dazu angespornt, festzulegen, wie er die Schnittstellen zwischen Tönen und Farben gestalten wollte. Die Zuordnungsmodelle wandelten sich, sie spiegelten Ideengeschichte, Technik- und Kunstgeschichte. In jedem Fall beförderten sie ein neues, überkreuztes Denken der Gattungen: Bilder *als* Musik bzw. Musik *als* Bilder zu denken. Diese »wechselseitige Erhellung der Künste«<sup>13</sup>, wie der Literaturwissenschaftler Oskar Walzel einen Artikel aus dem Jahr 1917 betitelt, erlaubte die »Anschauungen, Seh- und Fühlweisen der einen Kunstart mit solchen einer anderen Kunstart in eine mehr als assoziative Beziehung«<sup>14</sup> zu bringen.

## Verkreuzte Organe

- 
- 11 Adrian B. Klein, *Colour-Music. The Art of Light*, London 1926, S. 135.
  - 12 Die Schemata für eine Zuordnung sind zahlreich. Adrian B. Klein führt in seiner historischen Übersicht der *Colour-Music* viele solcher Schemata an, wie beispielsweise die unterschiedlichen Zuordnungen von Tonhöhe und Farben. Vgl. Klein, *Colour-Music*, 1926; vgl. auch das von Fred Collopy unter der Überschrift *The Centuries of Color Scales* zusammengestellte Farbschema, das im Artikel von Olivia Mattes reproduziert ist; Olivia Mattes, »Scriabin to Gershwin: Color Music from a Musical Perspective«, in: Brougher, Strick (Hg.), *Visual music*, 2005, S. 210–229.
  - 13 Oskar Franz Walzel, *Wechselseitige Erhellung der Künste. Ein Beitrag zur Würdigung kunstgeschichtlicher Begriffe*, Philosophische Vorträge veröffentlicht von der Kantgesellschaft unter Mitwirkung von Hans Vaihinger und Max Frischeisen-Köhler, hrsg. von Arthur Liebert, 15, Berlin 1917. Walzel analysiert in seinem Vortrag Begriffe aus Architektur und Musik, die für den jeweils anderen Bereich genutzt werden, wenn beispielsweise von Musik als flüssiger Architektur oder von der Baukunst als erstarrte Musik gesprochen wird, oder wenn der Rhythmus und die Strophe als analytische Begriffe für Architektur und Malerei gebraucht werden.
  - 14 Helmut Plessner, *Die Einheit der Sinne. Grundlinien einer Aesthiologie des Geistes*, Bonn 1923, S. 106. Es geht weiter: »...man bringt die Qualitäten aus disparaten Sinnesgebieten in unmittelbare Nähe, um wie durch Interferenz des puren Sinnlichkeitsgehalts das Wesensbewußtsein in der Einheit der Anschauung desto reiner zu gewinnen.« Walzel und Plessner werden bei Paetzhold, »Synästhesie«, 2003, S.855 angeführt.

Es war der Vortrag von Emil Du Bois-Reymond *Über die Grenzen des Naturerkennens* von 1872, der noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts als Ideengeber einer Verschaltung der Künste fungierte.<sup>15</sup> In seiner Rede hatte Du Bois-Reymond das physiologische Gedankenexperiment mit der Frage angestellt, was passieren würde, wenn man die zergliederte Sinneswahrnehmung Faser für Faser und ohne Störung im Gehirn vertauschen könnte. »Bei über's Kreuz verheilten Seh- und Hörnerven hörten wir, wäre der Versuch möglich, mit dem Auge den Blitz als Knall, und sähen mit dem Ohr den Donner als Reihe von Lichteindrücken.«<sup>16</sup> Das Gedankenexperiment führte er an, um zu zeigen, dass sich das Bewusstsein nicht auf Materie reduzieren ließe, was aus der Zergliederung der Sinneswahrnehmung folge, da in allen Nerven derselbe, nur in seiner Intensität variierende Molekularvorgang stattfindet. Damit verbunden war die physiologische Erkenntnis, dass Sinnesempfindungen wie Schall und Licht, Geruch und Schmerz allein in den Sinnesorganen existieren. »Das mosaische: ›Es ward Licht«, ist physiologisch falsch. Licht ward erst, als der erste rote Augenpunkt eines Infusoriums [ein Einzeller, d. A.] zum erstenmal hell und dunkel unterschied. Ohne Seh- und ohne Gehörsinns substanz wäre diese farbenglühende, tönende Welt um uns her finster und stumm.«<sup>17</sup>

Du Bois-Reymond imaginierte hier einen Urstoff, der allen Wahrnehmungen zugrunde liegt.<sup>18</sup> So sei es ein großes Rätsel, warum ein bestimmter Akkord wohl tut, aber die Berührung glühenden Eisens schmerzt, denn aus der Kenntnis des materiellen Geschehens allein ließe sich nicht bestimmen, welches der angenehme und welches der schmerzhafteste Vorgang sei.<sup>19</sup> Die Ästhetik der Kunst, in der Vorstellung von Du Bois-Reymond die Bewegungen bestimmter Atome im Gehirn, erhält auf dieser Ebene eine unerklärliche Richtungslosigkeit, die erst in der Wahrnehmung sortiert und mit Sinn versehen wird. Je nachdem, welche Sinne die Qualitäten wahrnehmen, werden andere Gefühle und Eindrücke erzeugt.

Du Bois-Reymonds Gedankenexperiment führte nicht nur die Grenzen des naturwissenschaftlichen Erkennens vor, sondern brachte auch das Vorstellungsvermögen selbst an seine Grenzen. Denn er stellte sich keine Visualisierung des Donners und keine Sonifikation des Blitzes vor, sondern vielmehr ein Auge, das hören kann und ein Ohr, das sehen kann. In den hier interessierenden Versuchen, eine Synthese der Künste zu realisieren, sind es einerseits Medientechniken, die an die Stelle der wahrnehmenden Sinnesorgane treten und andererseits Schwingungen und Codes, die als *Ursubstanzen* von diesen verarbeitet werden. Augen und Ohren werden mithin durch mediale Prothesen wie Lautsprecher, Fernseher und Filmtechnik ersetzt.

## Sonifikation und Visualisierung

Über eine medientechnische Verkreuzung, die heute als Sonifikation<sup>20</sup> bezeichnet würde, war in einem Extrablatt der Berliner Zeitung im März 1929 zu lesen: »Fernsehen in Berlin geglückt! Manchem Rundfunkteilnehmer wird es aufgefallen

15 Du Bois-Reymond: »Über die Grenzen des Naturerkennens« 1974, S. 54–77.

16 Du Bois-Reymond, »Über die Grenzen des Naturerkennens«, 1974, S. 58.

17 Du Bois-Reymond, »Über die Grenzen des Naturerkennens«, 1974, S. 58. Zur Entwicklung des Sehens vgl. Andrew Parker, *In the blink of an eye*, Cambridge/Mass. 2003.

18 »Der Stein der Weisen, der die heute noch unzerlegten Stoffe ineinander umwandelt und aus einem höheren Grundstoff, wenn nicht dem Urstoff selber, erzeugt, müsste gefunden sein, ehe die ersten Vermutungen über Entstehung scheinbar verschiedenartiger aus in Wirklichkeit unterschiedsloser Materie möglich würden.« Du Bois-Reymond, »Über die Grenzen des Naturerkennens«, 1974, S. 59.

19 Du Bois-Reymond, »Über die Grenzen des Naturerkennens«, 1974, S. 71.

20 Sonifikation bezeichnet die Wiedergabe von Daten als Klangereignisse. Im wissenschaftlichen Bereich kann die Sonifikation helfen, Strukturen in Daten zu erkennen, die z. B. über eine Visualisierung nicht deutlich genug werden. Der Geigerzähler ist ein Instrument, das auf dieser Technik basiert. Vgl. <http://beta.see-this-sound.at/kompodium/text/70>.

sein, daß gestern im Lautsprecher außerhalb der offiziellen Sendezeiten ein lärmendes Knattern, das in der Tonlage hin und her schwankte und einem Wechselstromgeräusch glich, zu hören war. Diese geheimnisvollen Zeichen bedeuten die ersten praktischen Versuche des Fernsehens nach dem System Mihály, die die Reichspost in aller Stille vorgenommen hat.«<sup>21</sup>

Radiohörer, die außerhalb der Sendezeiten ihr Gerät einschalteten, empfangen Bilder mit ihren Geräten und hörten diese als Töne; die Sonifikation bestand in einem unangenehmen Störgeräusch. Die praktischen Versuche der Reichspost hatten mithin die ersten Fernsehbilder aus der besagten *Stille* in knatternde Schallwellen übertragen.

Nur wenige Monate nach den ersten Testsendungen stellte Fritz Winckel, ein Student der Fernmeldetechnik und Akustik, Versuche in die umgekehrte Richtung an. Er arbeitete damals im privaten Labor von Dénes von Mihály, von dem auch die Technik für die ersten Fernsehsendungen der Reichspost stammte. Für seine technische Koppelung von Ton und Bild benutzte er das noch teilweise mechanische Fernsehsystem Mihálys, das Bilder mithilfe einer gelochten Nipkow-Scheibe in eine Reihe von Lichtimpulsen mit der niedrigen Auflösung von 1200 Bildpunkten zerlegte. Als Lautsprecher diente wiederum ein Radio. Den Ausgangspunkt seiner Sichtbarmachung auf der Bildscheibe bildeten »die Musik- und Sprechdarbietungen des Rundfunks«<sup>22</sup>, vor allem klassische Musik.

Die Ergebnisse seiner Ton-Bild-Forschungen beschrieb Winckel unter anderem in einer kleinen Einführung in die Fernsehtechnik.<sup>23</sup> Er bezog sich hierbei explizit auf das bereits angeführte Gedankenexperiment Du Bois-Reymonds, das er medientechnisch weiterdachte, indem er nach der Möglichkeit fragte, die »Organe zu vertauschen oder praktisch gesprochen, den Lautsprecher gegen den Fernseher auszuwechseln.«<sup>24</sup> Das Ergebnis seiner Verschaltung von Bildquelle und Tonquelle war »ein moireartiges Gebilde in schwarzrötlichen Kontrasten, das im Rhythmus der Musik [...] sein Aussehen ändert«<sup>25</sup> (Abb. 1). Anders als die ungewollte Sonifikation der ersten Fernsehbilder im Radio besaß die Sichtbarmachung der Klänge einen ästhetischen Reiz, die Winckel in ihren Bann schlug. Es sei ein »künstlerischer Genuß, auf der Bildscheibe die optische Gestaltung einer Klangkomposition als ein immerwährendes Weben von Mosaikmustern, die aus sich selbst entstehen und dem Klangcharakter eigen sind, zu beobachten. Die Fanfarenstöße einer Symphonie zeigen sich beispielsweise im synkopierten Rhythmus als halbovale Schlagschatten, unterbrochen von Pauken, die als zackige Konturen zu erkennen sind. Dann folgt ein Andante cantabile, das Ausspinnen einer Melodie in allen Variationen durch Streichinstrumente; fein verteilte Muster, in unendlicher Mannigfaltigkeit erscheinen demzufolge auf der Bildscheibe, bei einem diminuendo verblassen sie immer mehr bis zu den unausgeprägten nebligen Figuren beim pianissimo.«<sup>26</sup>

Seiner hohen ästhetischen Einschätzung des Experiments verleiht Winckel Nachdruck, indem er es in seinem Fernsehhandbuch unter dem Titel *Die Anwendung des Fernsehens in der Kunst* behandelt. Im Inhaltsverzeichnis steht das kurze Kapitel noch vor einem Abschnitt zu *Die Anwendung des Fernsehens*

21 Extrablatt, 12 Uhr, Berlin, 9.3.1929.

22 Fritz Wilhelm Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, Berlin 1930, S. 59. Später widmete sich Winckel unter anderem der experimentellen Stimm- und Sprachforschung, wobei er 1965 ein erstes Modell zur automatischen Erkennung gesprochener Sprache vorstellte.

23 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930; vgl. aber auch seine zwei Artikel in der Zeitschrift *Fernsehen*: »Vergleichende Analyse der Ton- und Bildmodulation«, 1, 1930, Berlin, S. 171-175 und »Musikalische Forderungen für tonmodulierte Bildabtastung«, 3, 1932, S. 170-173.

24 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930, S. 59.

25 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930, S. 59.

26 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930 S. 59.

in *Wissenschaft und Technik*. Was den Effekt der Umwandlung zu einem künstlerischen Genuss machte, waren einerseits die Muster. Viel stärker jedoch wog, dass sich diese Muster synchron zur Musik veränderten. Die bewegten Muster erlaubten auf diese Weise ein neuartiges Erleben der Klänge, die auf dem Bildschirm *von selbst* Gestalt annahmen. Wie ein dynamischer Fingerabdruck erzeugten die unterschiedlichen Klangqualitäten ihr jeweils eigenes Bild. Außer vielleicht bei chladnischen Klangexperimenten waren derartige Bilderlebnisse bis zu diesem Zeitpunkt nicht gemacht worden. Winckel hatte durch seine Bild-Ton-Forschungen die wohl ersten synthetischen Bilder erzeugt.

Den ästhetischen Effekt der umgekehrten Verwandlung von Fernsehbildern in Klänge schätzte Winckel hingegen weniger hoch ein. So erlaube der Klang eines Bildes lediglich festzustellen, ob es sich um eine Fotografie, eine Schwarz-Weiß-Zeichnung, eine Handschrift oder einen Fingerabdruck handelt. Anhand der über das Radio empfangenen Fernsehsendungen zu Testzwecken, wie sie die Reichspost unternahm, ließen sich diese Unterscheidungen laut Winckel jedoch nicht anstellen. Die Versuchssendungen der Reichspost verursachten nur den Klang eines gurgelnden, wechselstromartigen Summens, »da die zeilenweise erfolgenden Synchronisierungsstöße übertönen.«<sup>27</sup> Was also als Knattern zu hören war, war nicht das Bild, sondern seine technische Anordnung in Bildzeilen.

Dass es überhaupt möglich ist, Fernseher und Lautsprecher zu vertauschen und auf diese Weise Hörbares sichtbar zu machen, ergibt sich aus dem ähnlichen Frequenzbereich beider Techniken. Dies inspirierte Winckel zu einer »ganz neue[n] Definition des Begriffs ›Kunst‹ [...] Jede Darstellungsweise, ob Musik oder Malerei, kann in der Urform als eine Folge von Schwingungen gedeutet werden, die nach ihrer Umwandlung physikalisch von gleichem Charakter sind.«<sup>28</sup> In dieser Verallgemeinerung der Schwingung als Urform der Wahrnehmung kam Winckel zu der Überzeugung, dass der modulierte Wechselstrom, in den sich Musik und Bilder übertragen lassen, den Sinnen auch auf andere Weise zum Bewusstsein gebracht werden könne – zukünftig vielleicht auch durch Tasten und Riechen.<sup>29</sup>

Die Schnittstelle, die Winckel für die Umwandlung von Tönen und Bildern wählte, setzte ihre eigenen ästhetischen Regeln und Grenzen. Die Qualität der erzeugten Töne ist weit entfernt vom gewohnten Wohlklang klassischer Musik; stattdessen ist es der neue Klang der Störung, der zu Bewusstsein gebracht wird. Die durch Musik entstehenden Muster dagegen sind »einheitlich und harmonisch aufgebaut«.<sup>30</sup> Sie verändern ihre Gestalt in Abhängigkeit von der Klangfarbe eines Instruments. Aufgrund ihrer Regelmäßigkeit erinnern die Formen an einfache geometrische Stoffmuster. Doch auch wenn die Muster einen ästhetischen Effekt erzeugen, sind ihre Variationsmöglichkeiten gleichzeitig stark limitiert. Ihr Formenrepertoire liegt ebenfalls im Bereich der technischen Störung, denn auch die flirrenden, webenden Stoffmuster sind ein Bild der Interferenz, nur dass das Flirren auf der Mattscheibe ästhetisch angenehmer ist als das Rauschen und Knattern als akustisches Pendant. In beiden Fällen ist die produzierte Ästhetik nicht mehr Teil der musikalischen Harmonielehre oder der künstlerischen Bildgestaltung, wie sie die Lehrpläne von Kunst- und Musikschulen prägt, vielmehr sind sie aus heutiger Perspektive Teil einer mit Apparaten erzeugten Techno-Ästhetik.

Winckels abschließende Sätze seines Artikels deuten eine Verschiebung des Experiments aus dem Kontext der Kunst in das Feld der angewandten Technik an. »Die Synthese der Kunst auf elektrischem Wege führt uns ebenso zur Analyse, zur eindeutigen, objektiven Beurteilung eines Kunstwerkes als Ergänzung

27 Vgl. Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens, 1930*, S. 59.

28 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens, 1930*, S. 60.

29 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens, 1930*, S. 60.

30 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens, 1930*, S. 60.

und Kontrolle des persönlichen, hin- und herpendelnden Geschmacks.«<sup>31</sup> Das Experiment Winckels wird hier nicht mehr als gleichberechtigtes, ästhetisches Wechselspiel von Musik und Bildern betrachtet, sondern das Bild tritt in die dienende Rolle der Visualisierung von Klängen. Die Synthese der Künste mündete für Winckel konsequenterweise in verschiedene Verfahren zur Klanganalyse, die er wenig später beim deutschen Patentamt beantragte.<sup>32</sup> Die Transformation von zunächst freien künstlerischen Experimenten in festgelegte, nützliche Funktionen kennzeichnet eine typische Verschiebung. In den Patentbeschreibungen ist in dieser Konsequenz kein Platz mehr für eine Betonung ästhetischer Qualitäten: Als Anwendungsgebiet wird nur noch die elektrotechnische Forschung angeführt. Die Fernseher-Lautsprecher-Verschaltung wird nüchtern als »Verfahren der automatischen Schwingungsanalyse« bzw. »Klanganalyse« zur »Erzeugung von optischen Bild-Ton-Darstellungen« bezeichnet. Mit dem darauf aufbauenden *Oszillographen* war es möglich, den von zwei Sinusschwankungen gesteuerten Elektronenstrahl bei der entsprechenden Phasenzuordnung der beiden Schwingungen vom Kreis über Achterfiguren in immer komplexere Formationen zu lenken.<sup>33</sup>

## Direktes Komponieren

Die Transformation von Klängen und Bildern in Schwingungen schuf nicht nur die Möglichkeit einer Verkreuzung. Die Form der Schwingung erlaubte zudem neue künstlerische Ausdrucksmittel, wie sie beispielsweise der russische Musiker und Physiker Leon Theremin (1896–1993) seit 1920 praktizierte, indem er auf elektrischem Wege direkt komponierte. Eine Schnittstelle für direktes Komponieren hatte der Künstler Raoul Hausmann bereits einige Jahre zuvor ersonnen, mit der er jedoch nicht nur Töne, sondern gleichzeitig Bilder erzeugen und steuern konnte. Anders als Winckel benötigte er hierzu kein künstlerisches Ausgangsmaterial wie Musik oder Bilder. Er selbst beschrieb seine Apparatur als ein Instrument, mit dem sich »optisch-phonetische Kompositionen«<sup>34</sup> spielen ließen. Da es nur eine vereinfachte Skizze und Beschreibungen seines Geräts gibt (Abb. 2), jedoch keinerlei Aufnahmen des optischen oder akustischen Eindrucks, können der ästhetische Effekt und die technische Funktionsweise des Apparates heute leider nur in sehr grober Weise skizziert werden.<sup>35</sup>

Hausmanns Beschreibung zufolge bestand die Apparatur aus einer Tastatur mit ungefähr einhundert Tasten, die eine Walze steuerten, die entsprechend in einhundert Felder eingeteilt war.<sup>36</sup> Die Felder der Walze waren mit unterschiedlichen Linienfolgen im Lichtdruckverfahren mit Chromgelatine bedruckt, die in ihrer Eigenschaft als Stromleiter verwendet wurde. Vor der Walze

31 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930, S. 61

32 Patente Berlin 16.3.1933: Nr. 573752, 8.6.1933: Nr. 579338, 27.4.1933: Nr. 576538, 6.8.1936: Nr. 634348.

33 Winckel stellte sein weiteres Schaffen immer wieder in den Dienst der elektronischen Musik. Seit Mitte der 1950er Jahre betreute er den von ihm initiierten Studiengang für Tonmeister in Zusammenarbeit zwischen Technischer Universität und der Hochschule für Musik Berlin. Des Weiteren gehörte er mit Boris Blacher zu den Begründern des Arbeitskreises für Elektronische Musik, der an der Technischen Universität von Berlin angesiedelt war, wo er half, den von Karlheinz Stockhausen für die Weltausstellung in Osaka 1970 konzipierten Kugelpavillon zu entwickeln. In Paris arbeitete er mit der Gruppe *musique concrète* zusammen und wirkte 1966 bei der Realisierung einer elektronischen Oper in Hamburg mit. Vgl. *Tiefenstruktur der Musik, Festschrift Fritz Winckel zum 75. Geburtstag am 20. Juni 1982*, hrsg. vom Fachbereich 1, Fachgebiet Kommunikationswissenschaft der Technischen Universität Berlin, Red.: Carl Dahlhaus, Berlin 1982, S. 219f.

34 Raoul Hausmann, »Die überzüchteten Künste. Die neuen Elemente der Malerei und Musik«, Nachdruck in: Michael Erlhoff (Hg.), Sieg, *Triumph*, Tabak mit Bohnen, Texte bis 1933, Bd. 2, München 1982, S. 133–144, hier S. 144.

35 Es existiert kein Nachweis über einen tatsächlich ausgeführten Aufbau oder eine öffentliche Vorführung des *Optophons*. Es muss deshalb in Betracht gezogen werden, dass Hausmanns *Optophon* einzig als Idee auf dem Papier existierte.

36 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 133–144.



platzierte Hausmann eine Quarzplatte und ein gläsernes Prisma, gegenüber der Walze stellte er eine Neonlampe und neben diese eine Selenzelle (Fotozelle) auf, die auf die Lampe gerichtet war und einen Verstärker und einen Lautsprecher steuerte. Durch Anschlagen der Tastatur konnte man die verschiedensten Folgen von »Spektralfarbengruppierungen und Linienbanden«<sup>37</sup> ans optische System leiten, das dann »Farbformspiele«<sup>38</sup> projizierte, während gleichzeitig die Fotozelle die Helligkeits- und Dunkelheitswerte in Stromstöße umwandelte und an den Lautsprecher weitergab, wo sie eine »akustische Wirkung«<sup>39</sup> erzeugten. Der optische Output des Geräts sollten abstrakte Regenbogen-Farbmuster sein, die durch das Quarz und das Glasprisma kristallin aufgebrochen wurden und bewegte Formen kaleidoskopartig in den Raum warfen. Akustisch könnte das Instrument ähnlich wie die erste Fernsehsendung im Radio geknattert, aber auch technische Klänge von unterschiedlicher Tonhöhe erzeugt haben.<sup>40</sup>

Im Unterschied zu Winckels musikalischen Mustern auf der Mattscheibe eines Fernsehers, aber auch zu den Optophonen, die seit den 1910er Jahren als Prothesen für Blinde gebaut wurden,<sup>41</sup> wandelte Hausmanns Apparatur nicht Töne in Bilder oder Bilder in Töne um, sondern produzierte Töne und Bilder gleichzeitig. Diese Besonderheit hob auch Hausmann hervor, indem er schilderte, wie das *Optophon* mithilfe einer Selenzelle das induzierte Licht in Töne verwandelt: »...was in der Aufnahme-Station als Bild erscheint, ist in den zwischenliegenden Stellen bereits Ton [...]«<sup>42</sup>. Auch wenn streng genommen innerhalb des technischen Aufbaus die akustischen Effekte erst durch die Projektionen generiert werden, ist dieses kausale Nacheinander für einen Spieler des *Optophons* nicht mehr wahrnehmbar. Vielmehr spielt die Gleichzeitigkeit der Effekte für die Art und Weise, wie hier Kunst generiert wird, die entscheidende Rolle. Das Spiel des Instruments beansprucht die Wahrnehmung auf eine bislang unbekannte Weise. Denn für die Spieler eröffnen sich mehrere Wege für das künstlerische Improvisieren mit dem Instrument, indem sie sich entweder auf die visuelle Ebene der Farbformspiele oder die akustischen Effekte konzentrieren oder indem sie sich auf beide Effekte gleichzeitig einlassen. Wem dies gelingt, würde tatsächlich als Farbmusiker agieren.

Hausmanns *Optophon* sperrt sich gegen eine geradlinige Deutung und Kontextualisierung. Seine Schriften, Typoskripte und Briefe betten sein Farbklavier in vielschichtige, oftmals widersprüchliche Konzepte aus Kunst, Technik und Wissenschaft ein, die in diesem Rahmen nur angedeutet werden können. So kann das *Optophon* als konsequente Weiterentwicklung seiner Lautgedichte, die er bereits unter der Bezeichnung *optophonetische Gedichte* präsentiert hatte,<sup>43</sup> seiner Collagen und Fotografien gelten, in denen er das Thema einer erweiterten Wahrnehmung mit unterschiedlichen Mitteln

37 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 133-144.

38 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 144.

39 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 144.

40 Der Künstler Peter Keene hat angelehnt an die Idee Hausmanns ein *Optophon* nachgebaut (1999-2004). Sein Nachbau basiert ebenfalls auf dem ästhetischen Effekt von Spektralfarben und Störgeräuschen.

41 Vgl. die Angaben in Fußnote 4.

42 Raoul Hausmann, »Optophonetik«, Mai 1922, Nachdruck in: Erlhoff (Hg.), *Sieg, Triumph, Tabak mit Bohnen*, 1982, S. 50-57, hier S. 54.

43 Für seine optophonetischen Gedichte, die Hausmann seit 1919 präsentierte, setzte er die Buchstaben für eine Plakatschrift aus den Setzkästen so nebeneinander, dass ihre Abfolge jeglichen Wiedererkennungswert von Worten oder Silben zerstörte. Damit sollten die typografisch notierten Lautgedichte auf die Stufe einer tatsächlich erlebten Wahrnehmung gehoben werden. Beim Ablesen sollten sich die Sinne miteinander verschalten und so zu einer neuen Art und Weise der Wahrnehmung führen, bei der Atmung, Gehör, Augen und Gehirn in eine bislang nicht erlebte Einheit traten. Vgl. Michael Erlhoff, *Raoul Hausmann, Dadasoph. Versuch einer Politisierung der Ästhetik, Hannover 1982* (zugl. Hannover, Univ. Diss., 1982 u.d.T.: Michael Erlhoff, *Über einen Versuch von Politisierung der Ästhetik – Raoul Hausmann, Dadasoph*).

angegangen hatte. Zugleich hatte sich Hausmann mit den technischen Vorschlägen für die Synthese von Ton und Bild auseinandergesetzt, wie dem Bildtonverfahren des Films und den Farbklavieren seiner Zeit.<sup>44</sup> In seinem frühesten Text zur Optophonetik zitiert er die heute kaum mehr bekannte Schrift des preußischen Hauptmanns Maximilian Pleßner, der bereits im Jahr 1892 unter dem Titel *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens* auf mehreren Seiten die Möglichkeiten der *Optographie* hypothetisch skizziert hatte. Er erkannte in der Selenzelle bereits das Potenzial einer Verwandlung von Klängen und Bildern auf der Basis von Schwingungen, wodurch sich das Gedankenexperiment Du Bois-Reymonds medientechnisch realisieren ließe.<sup>45</sup> Maximilian Pleßner, der zudem ein Gerät zum Einsetzen ins Ohr unter der Bezeichnung *Antiphon* konzipiert hatte, das Geräusche unhörbar machen sollte, muss deshalb als der eigentliche Vordenker der Bild-Ton-Umwandlungen im Stil von Hausmann und Winckel gelten.

Neben seinen technischen Interessen hatte sich Hausmann zudem mit physiologischen Forschungen auseinandergesetzt, beispielsweise mit der Analyse der Empfindungen durch Ernst Mach. Dieser hatte formuliert, dass »Farben, Töne, Wärmen, Drücke, Räume, Zeiten usw. ... in mannigfaltiger Weise miteinander verknüpft« und an dieselben »Stimmungen, Gefühle und Willen«<sup>46</sup> gebunden seien. Psychische und physische Vorgänge stellte sich Mach ohne Grenzen zueinander mit unendlich vielen Verbindungen vor. Hausmann beanspruchte für das *Optophon* eine ebensolche Verschaltung von Auge und Ohr und dadurch den direkten Zugriff auf das zentrale Nervensystem des Menschen. Dabei machte es für ihn keinen Unterschied, ob dies auf der Basis eines natürlichen Gehirns oder eines in Mechanik aufgelösten Geistes geschah – *Sinnesapparat* und *technischer Apparat*, wie er es auch in vielen seiner Collagen darstellte, werden als austauschbar betrachtet; sie lassen sich problemlos überbrücken. Die physikalische Einheit von Licht und Ton sollte die verkümmerte organische Zusammengehörigkeit von Auge und Ohr wieder herstellen.

Die Schwingung als Medium dieser Verknüpfungen ist auch bei Hausmann allgegenwärtig. Unter dem Titel *Biodynamische Naturanschauung* formulierte er, es gebe »nur eine Dimension, die universal ist: Schwingung«<sup>47</sup>. Das *Optophon* verfüge »über die ... Fähigkeit, jeder optischen Erscheinung ihr Äquivalent im Ton zu zeigen, oder anders gesagt: Es transformiert die Schwingungsunterschiede von Licht und Ton – da das Licht schwingende Elektrizität ist, und auch der Ton schwingende Elektrizität ist.«<sup>48</sup> Auch hier wirkt die Rede Du Bois-Reymond nach,

44 Vgl. Raoul Hausmann, »Vom sprechenden Film zur Optophonetik«, 1923, Nachdruck in: Erlhoff (Hg.), *Sieg, Triumph, Tabak mit Bohnen*, 1982, S. 72–75.

45 »Kann der Lichtstrahl gezwungen werden (mittels einer Selenzelle) Induktionsströme zu erzeugen oder zu verändern, so muß ein in die Leitung geschaltetes Hörtelefon solche inducierten Erscheinungen in Klänge umwandeln.« Pleßner [im Nachdruck fälschlicherweise »Plenner“ geschrieben] zitiert nach Hausmann, »Vom sprechenden Film zur Optophonetik«, 1982, S. 72–75, hier S. 74. Auch Pleßner war von Du Bois-Reymond angeregt worden. So lautet die Überschrift eines Kapitels *Sichtbarmachen des Donners, Hörbarmachen des Blitzes*. Er dachte unter dem Stichwort der *Energieverwandlungsphänomene* zudem über die Beziehungen zwischen dem sichtbaren und hörbaren Schönen, über die Schallbilder von Bauwerken und die Vertonung von Physiognomien nach.

46 Ernst Mach, »Antimetaphysische Vorbemerkungen«, in: ders., *Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*, Jena 1922, S. 1–30, hier S.1. (zuerst Jena 1885).

47 Raoul Hausmann, »Biodynamische Naturanschauung« (Typoskript, 1922), abgedr. in: Eva Züchner (Hg.), *Raoul Hausmann in Berlin 1900–1933. Scharfrichter der bürgerlichen Seele, Unveröffentlichte Briefe, Texte, Dokumente, Ostfildern Ruit 1998*, S. 170–176.

48 Raoul Hausmann, »Optophonetik«, Mai 1922, Nachdruck in: Erlhoff (Hg.), *Sieg, Triumph, Tabak mit Bohnen*, 1982, S. 50–57, hier S. 54.

die auch in Hausmanns Notizen auftaucht.<sup>49</sup>

Der im Unterschied zu Winkel dadaistisch-künstlerische Hintergrund Hausmanns wird in einem nur stichpunktartig vorhandenen Typoskript mit dem Titel *Das Prinzip der universalen Funktionalität und der Welteislehre* von 1924 deutlich.<sup>50</sup> In dieser Skizze eines Inhaltsverzeichnisses taucht auch die Optophonie wieder auf: »Kap VI: die Welteislehre und die optisch-akustische Frage. Das Leben der Bienen. Hat die Biene ein Auge? Das Optophon der Biene. Der geometrische Sinn der Biene – optophonetisch deutbar [...] Die Fühlerantennen, wirkliche Antennen...«<sup>51</sup> Hausmann betrachtete die Augen der Biene als ein Organ für »Raum-Bewußtsein«, welches gleichermaßen akustisch und optisch wahrnahm.<sup>52</sup> Im Artikel *Die überzüchteten Künste* von 1931 leitet er das *Optophon* historisch aus einem Potpourri von Ideen aus Biologie, Kunstgeschichte und Ethnologie her. Hier ist zu lesen, wie Hausmann den Entwicklungsgang hin zu seinem *Farbenklavier* als Konsequenz aus der Geschichte des Sehens, den Grenzen der Malerei und dem gleichschwingenden Rhythmus des Paarungstriebes herleitet. Gleichzeitig fragt er, wie ein Gehör ohne musikalische Prägung Musik von Beethoven aufnehmen würde, wie also reine Form entkoppelt vom Verständnis ihres Inhaltes aufgefasst würde.<sup>53</sup>

Innerhalb des dadaistischen Gesamtzusammenhangs gelangte Hausmann zu einer radikal medientechnisch umgesetzten Utopie, die in der Retrospektive überraschend aktuell erscheint. Sie nimmt einerseits Ideen von Max Benses programmierter Ästhetik sowie andererseits ästhetische Aspekte der Medienkunst von Nam June Paik oder Steina und Woody Vasulka vorweg. Die Ähnlichkeit liegt hierbei weniger im dadaistischen Resultat, sondern im Umfunktionieren von Medientechnik für künstlerische Zwecke, wodurch einerseits die medialen Bedingungen offengelegt werden sowie andererseits die künstlerische Kreativität durch Medientechnik ausgewechselt wird. Denn dort, wo bei den Farblichtkomponisten seiner Zeit noch der menschliche Interpret die Welt der Töne und die Welt der Lichtgebilde miteinander in Beziehung gesetzt hatte und mithin noch ein Mensch die Musik interpretiert und mittels Mischpulten und Orgeln in Lichtgebilde verwandelt hatte, schaltete Hausmann Gefühl, künstlerische Intuition und menschliche Interpretation aus. Im Gegensatz zu seinen Kollegen wollte Hausmann das Verhältnis von Wahrnehmung und Artikulierung entkoppeln, wie er es bereits in Form seiner abstrakten Lautgedichte versucht hatte. Mit seiner Vision des Optophons fand er zu einer automatischen Form der Kunstgenerierung, die allerdings nicht mehr gewohnte Wahrnehmungsstrukturen von visuellem oder akustischem Sinn zum Ergebnis hatte, sondern Unsinn.

49 Dass Hausmann den Vortrag kannte, geht aus einer Notiz aus dem Jahr 1923 mit dem Titel »Was heißt Energie« hervor. Darin reflektiert er darüber, inwiefern man sich entschließen müsse, die Erde und alle Himmelskörper »für das Unsinnigste alles Unsinnigen zu halten« und damit die Erkenntnis Du Bois-Reymonds »ignoramus et ignorabimus« gelten zu lassen, oder »wir entschließen uns göttliche Gewalten anzunehmen«. In: Züchner (Hg.), *Raoul Hausmann in Berlin 1900–1933, 1998*, S. 188.

50 Als Welteislehre erlangte die von der Wissenschaft nie anerkannte Theorie des österreichischen Ingenieurs Hanns Hörbiger (1860–1931) Ende der 1910er Jahre große Anhängerschaften, welche die Erkenntnisse der klassischen Astronomie verwerfen wollten. Hörbiger brachte die Idee auf, das Sonnensystem sei aus der kosmischen Vereinigung einer glühenden *Sonnenmutter* mit einem *Eisriesen* entstanden. Als Folge dieser Geschichte des Universums sei der Mond bis heute von einer dicken Eisschicht ummantelt.

51 Raoul Hausmann, »Das Prinzip der universalen Funktionalität und die Welteislehre«, Berlin 26.4.1924, Typoskript, Nachdruck in: Züchner (Hg.), *Raoul Hausmann in Berlin 1900–1933, 1998*, S. 216–218, hier S. 218.

52 Vgl. Hausmann, »Optophonetik«, 1982, S. 56f.

53 Vgl. Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 134ff. Im selben Jahr hatte er eine Serie von Schwarz-Weiß-Fotografien angefertigt, die rein formal-ästhetisch den Klangdarstellungen Winckels mithilfe eines Fernsehers ähneln. Die Geflechte von Körben und Stühlen hatte er dazu benutzt, Schattenmuster auf ihre Umgebung zu zeichnen und diese in starken Schwarz-Weiß-Kontrasten fotografiert. Den Aufnahmen gab er Titel wie *Lichtumwandlung eines geflochtenen Papierkorbs*.

In seiner euphorischen Bewertung von Unsinn als Kunst ist Hausmann deshalb zugleich innerhalb des Paradigmenwechsels zu verorten, der mit der Verbreitung der Psychophysik einherging, die nicht mehr die Seele, sondern das Gehirn und seine Funktionen ansteuerte. In diesem Rahmen stand nicht mehr im Zentrum der Aufmerksamkeit, was sinnvoll oder erzieherisch geleistet werden konnte, sondern was an der Wahrnehmung automatisch funktionierte.<sup>54</sup> Wenn innerhalb der psychophysischen Forschung die menschlichen Funktionen wie Lesen, Hören und Sehen mittels der unterschiedlichsten Apparaturen getestet wurden, setzten die Experimentatoren die Probanden hierfür oftmals dem Rauschen und nicht dem Sinn aus. Mit diesem Vorgehen hofften sie, dem Gehirn beim reinen Denken zuschauen zu können. Indem der Mensch nur noch die Summe der Experimente und Tests des psychophysischen Apparates darstellte, bedeutete dies Friedrich Kittler zufolge einen Abschied an das humanistische Ideal. Eine »Kultur von Ingenieuren und Ärzten«<sup>55</sup> mit dem Fokus auf Fakten und Objektivität setzte Rauschen und Sinnlosigkeit frei, die zuvor, innerhalb des Aufschreibessystems von 1800, unter der Hegemonie von Sinn und Idee, ausgeschlossen geblieben waren.<sup>56</sup>

Als Hausmann versuchte, das *Optophon* als Patent anzumelden, scheiterte er genau an der Frage von Noise und Nonsense. Das Patent wurde 1927 mit der Begründung abgelehnt, dass bei seiner Apparatur „keinerlei im üblichen Sinne angenehmer Effekt herauskäme“<sup>57</sup>, eine Begründung, die Hausmann in seinen Beschreibungen wiederholt als Beweis für die absolute Neuartigkeit seines Farbenklaviers zitierte.<sup>58</sup> Denn anders als bei Winckel war bei Hausmanns *Optophon* nicht nur die visuelle Form vom konventionellen Sinn entkoppelt, sondern ebenso der Klang. Dort, wo Winckel noch musikalische Harmonien in sein Gerät einspeiste, stand bei Hausmann bereits der von jeglicher Bedeutung entkoppelte, pure Klang der Technik.

## Komponieren mit Notationen

Das Farbenklavier Hausmanns verdeutlicht, wie sich eine Tastatur als gemeinsames Steuerungsmodul für das Spielen von Farben und Klängen verwenden lässt. Ein Impuls – das Niederdrücken einer Taste – löst zwei Ereignisse – Klang und Farbprojektionen – gleichzeitig aus. Eine andere, wengleich mit dem Prinzip des Farbenklaviers eng verbundene Möglichkeit, die künstlerischen Gattungen zu überkreuzen, besteht nicht in der gemeinsamen Schnittstelle für Töne und Bilder, sondern im Austausch ihrer Codes und Notationen. Der Zusammenhang von akustischen und optischen Qualitäten

54 Vgl. Friedrich Kittler, *Aufschreibesysteme 1800–1900*, 3. Aufl., München 1995, S. 269 bzw. 279ff. Kittler beschreibt die Versuche des Breslauer Psychologieprofessors Hermann Ebbinghaus, der in den Jahren 1879 bis 1884 mittels Reihen sinnloser Silben die Speicherkapazität seines Gedächtnisses testete. Derartige Testreihen wurden in der psychophysischen Forschung zentral, wenn es um Schreib- und Leseforschung ging, die in der Folge Apparaturen einsetzte, um beispielsweise Augenbewegungen und Wahrnehmungszeiten zu bemessen. Vgl. Kittler, *Aufschreibesysteme*, 1995, S. 259ff.

55 Kittler, *Aufschreibesysteme*, 1955, S. 415.

56 Kittler, *Aufschreibesysteme*, 1995, S. 269.

57 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 144.

58 Laut Eva Züchner sind im Raoul-Hausmann-Archiv keine Unterlagen über die fehlgeschlagene Patentierung erhalten, vgl. Züchner (Hg.), *Raoul Hausmann in Berlin 1900–1933*, 1998, S. 410, Fußnote 2. Demnach versuchte er sein Gerät erst in Deutschland zusammen mit Daniel Broido unter dem Namen *Verfahren und Vorrichtung zur Kombination mehrerer Faktoren und zur Übertragung des Ergebnisses auf ein mechanisches Resultatwerk* anzumelden, jedoch ohne Erfolg. Bei dem 1935 an Hausmann und Broido in England erteilten Patent mit der Nr. 446338 handelt es sich nicht, wie in der Literatur immer wieder fälschlicherweise zu lesen ist, um das Patent des *Optophons*, sondern um eine elektronische Rechenmaschine. Diese Apparatur schlugen Hausmann und Broido für die automatische Ausgabe von Zugtickets vor. Hausmanns betrieb in den 1920er Jahren in Berlin eine eigene Firma für Patente, von der es jedoch außer einem Patent von 1929 mit der Nr. 473166 keine weiteren Spuren gibt. Dieses Patent erhielt Hausmann für eine medizinische *Vorrichtung zum Beobachten von Körperhöhlen und -röhren*, deren kunst- und medienhistorische Analyse noch aussteht.

lässt sich mithin nicht nur über den Weg einer Übertragung in Schwingungen herstellen, sondern auch auf der Basis ihrer Notationen. Der Lichtmusiker Adrian Klein führte in seinem Buch von 1926 eine »formal art-language« sogar als generelle Notwendigkeit an, um Töne und farbiges Licht miteinander zu synchronisieren.<sup>59</sup>

In der Geschichte der Notation sind es Stiftwalzen und Lochbänder, welche die Partituren von Musik und Bildern erstmals an Maschinen anschlussfähig machten. Historisch ist es insbesondere der Lochcode, der als gemeinsame Notationsform von Klängen und Bildern betrachtet werden kann. Winckel führte die Möglichkeiten des Komponierens auf der Basis des Lochcodes an, als er einen Ausblick gibt auf das »direkte Stanzen von Rollen durch Künstler in einer beliebigen individuellen Anordnung« als »direkte originale Schöpfung von Musik auf der Rolle«.<sup>60</sup> Der Komponist Conlon Nancarrow (1912–1997) schuf mittels dieser Kompositionstechnik automatische Klavierwerke von einer übermenschlichen Geschwindigkeit und neuartigen Ästhetik.

In der technikhistorischen Entwicklung war es der Computer, der die Codes von Bildern und Klängen austauschbar machte. Hypothetisch wäre ein Zusammenschluss der Codes von Musik und Bildern jedoch bereits zu einem sehr viel früheren Zeitpunkt möglich gewesen. Dieser lässt sich bereits anhand der über dreihundert Jahre alten Technik, Töne auf Stiftwalzen zu notieren und der fast ebenso alten Technik, Gewebemuster in ein Lochmuster auf Walzen zu übertragen, verdeutlichen. Möglich wird dieser Vergleich vor dem historischen Hintergrund, dass es innerhalb der Seidenweberei in Frankreich bereits im 18. Jahrhundert Techniken gab, bei denen die Entstehung von gewebten Blumenmustern durch gelochte Karten und Walzen gesteuert wurde.<sup>61</sup> Das früheste, noch erhaltene Modell eines solchen Webstuhls stammt von Jacques Vaucanson; dieser baute es in den Jahren 1745 bis 1748.

Vaucanson hatte zwischen 1738 und 1739 mit dem Bau dreier Androiden – zwei automatischen, menschenähnlichen Musikanten sowie einer Ente, die verdauen konnte – seine Karriere begonnen. Mit ihnen hatte er sein spektakuläres Debüt als Mechaniker und Ingenieur am französischen Hof, bevor er in den Staatsdienst als Inspektor der Seidenindustrien Frankreichs trat. Bei den beiden musizierenden Automaten – einem flötenden Hirtenjungen sowie einem Tamburinspieler – war es eine Stiftwalze, welche die Bewegungsabläufe der Androiden und damit die gespielten Melodien steuerte. Indem Vaucanson eine Walze gleichermaßen für die Steuerung der feinen Bewegungsmuster von Androiden, Musikautomaten und Bildmaschinen einsetzte, wird der erweiterte Horizont deutlich, in dem er die Bewegungs- bzw. Steuerungstechniken dachte. Wenn im 18. Jahrhundert Muster in Erhebungen und Vertiefungen auf Walzen und auch auf Karten übertragen wurden, lässt dies eine Verwandtschaft von Musik- und Bildsteuerung vermuten. Doch steht die Basis einer ähnlichen Notationsform für Musik und Bilder gleichzeitig auch für deren Umwandelbarkeit? Oder anders gefragt, ergibt sich ein musikalischer und ästhetischer Sinn, wenn die Notationen von Gewebemustern und Musik miteinander vertauscht werden?

Stiftwalzen waren bereits seit langer Zeit für Spieluhren, Schlagwerke und Orgeln in Gebrauch; in den Kunstkammern wurden sie neben Androiden und Uhrwerken aufgestellt. Eine Publikation von Salomon de Caus aus dem Jahr 1615 zeigt den

59 »...compositions of light could only be recorded by a notation of some kind«. Klein, *Colour-Music*, 1926, S. 118.

60 Vgl. Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930, S. 61.

61 Vgl. Birgit Schneider, *Textiles Prozessieren. Eine Mediengeschichte der Lochkartenweberei*, Zürich 2007, S. 138–150.

hohen Entwicklungsstand derartiger Musikautomaten bereits im 17. Jahrhundert.<sup>62</sup> Die Stifte auf den Walzen waren aus Metall oder Holz angefertigt und hatten unterschiedliche Formen, die auf die Betätigung von Zugstangen, Pfeifenklappen oder Rädchenwerken abgestimmt waren (Abb. 5).<sup>63</sup> Im 18. Jahrhundert nahm die Faszination und Verbreitung von mit Stiftwalzen gesteuerten Orgeln weiter zu; wie die musizierenden Androiden gehörten sie zum Repertoire der höfischen Automatenkunst. Jedoch kam es im 18. Jahrhundert zu einer Ausweitung des Fokus, indem gleichzeitig die Notationen der Stiftwalzen und die Möglichkeiten, auf ihnen direkt zu komponieren, ins Blickfeld gerieten. Dieses Interesse belegt beispielsweise ein längerer Artikel im *Mercure de France* von 1747, dessen Thema eine mit Stiftwalze betriebene Orgel ist.<sup>64</sup> Der Hauptteil der Darstellung handelt von der Möglichkeit, direkt auf dem Zylinder zu komponieren. Johann Friedrich Unger wiederum präsentierte 1774 den *Entwurf einer Maschine, wodurch alles auf dem Clavier gespielt wird, sich von selber in Noten setzt*.<sup>65</sup> Mittels eines rotierenden Zylinders und eines Hebelwerks ließen sich die Abdrücke der Tasten als Spielprotokoll automatisch zu Papier bringen. Die Faszination bestand in der Möglichkeit, ein grafisches Pendant zur Musik in den Händen zu halten, das im Unterschied zur Notenschrift nicht nur von selbst erklang, sondern sich auch selbst aufzeichnete.

Für einen Vergleich von Stift- bzw. Lochwalzen in Musik und Weberei soll hier der Kupferstich einer automatischen, hydraulischen Orgel herangezogen werden, wie sie Athanasius Kircher im Buch *Musurgia Universalis* im Jahr 1650 abbildete (Abb. 6). Die Darstellung wurde gewählt, da sie das Prinzip der Walze paradigmatisch ins Bild setzt, wobei Kircher selbst nicht der Erfinder der Orgel war, sondern diese im Zuge von Reparaturarbeiten analysiert und später beschrieben hat.<sup>66</sup> Der Stich zeigt eine Stiftwalze, die durch ein Wasserrad angetrieben, die Tasten einer Orgel anschlägt und gleichzeitig kleine Figuren – Schmiede und einen dirigierenden Knaben – in Bewegung versetzt. Kircher schlug zum Komponieren der Melodien vor, vor dem Bestiften der Walze auf einem Blatt Papier in der Größe des abgewickelten Zylinders Linien zu ziehen und auf diesem *Quadratum Phonauticum* die Töne zu verzeichnen. Die senkrechten Spalten notieren die Saiten- bzw. Pfeifentöne, die waagrechten die Unterteilung in die Takte. Bei der prominent im Bildvordergrund präsentierten Walze sticht deutlich ins Auge, woraus die Ordnung auf der Walze resultiert. Der Kombination von Hebeln, Tastatur und Zylinder entspricht die in Zeilen und Spalten verlaufende,

62 Salomon de Caus, *Von gewaltsamen Bewegungen. Beschreibung etlicher, so wol nützlichen als lustigen Machiner*, Stiftung Kloster Michaelstein (Hg.), Halle/Saale 2003, Nachdr. d. Ausg. von 1615.

63 Gelochte Bänder hingegen wurden erst im Verlauf des 19. Jahrhunderts für Musikautomaten verwendet, wobei der Lyoner Mechaniker Claude Félix Seytre 1842 mit der pneumatischen Lochbandsteuerung eine zentrale Erfindung für die Mechanisierung der Spieltechnik machte, die von den Jacquardkarten angeregt worden war. Der Schotte Alexander Bain, der heute vor allem für den Prototyp des Faxgeräts bekannt ist, verbesserte diese Steuerung 1848.

64 Vgl. »Projet d'un nouvel orgue sur lequel on pourra exécuter toute pièce de Musique à deux, trois, quatre, cinq parties & davantage, instrument également à l'usage de ceux qui savent assés de Musique pour composer, & ceux qui savent point du tout«, in: *Mercure de France*, Oktober 1747, S. 92–109. Im *Mercure de France* war 1725 auch die Idee von Louis-Bertrand Castels *Farbenklavier* erschienen.

65 Johann Friedrich Unger, *Entwurf einer Maschine, wodurch alles auf dem Clavier gespielt wird, sich von selber in Noten setzt*, Braunschweig 1774. Hierzu: Sebastian Klotz, »Tonfolgen und die Syntax der Berauschung«, in: Inge Baxmann u. a. (Hg.), *Das Laokoon-Paradigma. Zeichenregime im 18. Jahrhundert*, Berlin 2000, S. 306–338.

66 Die manuell spielbare Orgel wurde ursprünglich 1596 bis 1598 von dem Orgelbauer Luca Blasi aus Perugia gebaut und ist 1599 im Tagebuch von Heinrich Schickhardt beschrieben. 1647 bis 1648 ersetzten Kircher und der römische Orgelbauer Matteo Marione die zerstörte Hydraulik durch ein neues, automatisches Instrument. Vgl. Angela Mayer-Deutsch, »Frühneuzeitliche Bilder von Musikautomaten. Zu Athanasius Kirchers Trompe-l'oreille-Kontemplationen in den Quirinalsgärten von Rom«, in: Horst Bredekamp, Birgit Schneider, Vera Dünkel (Hg.), *Das technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, Berlin 2008, S. 198–207, hier S. 200. Mayer-Deutsch beschreibt einerseits detailliert die Funktionsweise der Orgeln und der Komposition mit Zylindern, andererseits zeigt sie den Kontext, in dem die Orgel als »Symbol des Schöpfungsprinzips« und »kosmische Weltmaschine« von Kircher verortet wurde.

karierte Struktur der Walze. Die um die Walze herumführenden Linien bilden die Tastatur der Orgel ab. Jeder Spalte ist eine Taste und damit eine Tonhöhe bzw. Bewegung zugeordnet. Die Walze fungiert als zweidimensionale, grafische Ordnung, innerhalb derer Tonhöhen und Tonlängen als Orte in der Reihenfolge ihrer Steuerung erscheinen. Die Stiftwalzen dienen als grafische Speicher, als Bestiftung werden sie zu einem »mechanischen Notenblatt«.<sup>67</sup>

Im Unterschied zur Struktur aus Stiften, wie sie die Androiden bewegt hatte, sind es im Falle des Walzenwebstuhls von Vaucanson Löcher, welche die Bewegungsabläufe des Webstuhls steuern. Für wechselnde Muster wurden unterschiedliche Lochmuster in festes Papier gestanzt und um eine gelochte Walze gewickelt. Indem das Lochmuster automatisch reihenweise weitergedreht und mit einem Wagen an ein Nadelsystem zum Abtasten des Musters gedrückt wurde, hoben und senkten sich die entsprechenden Fäden zur Fachbildung. Das Prinzip der Informationsweitergabe kehrte Vaucanson mit der Lochwalze um. Wo bei der Stiftwalze ein eingeschlagener Stift für die Auslösung eines Tons stand, sorgt ein gestanztes Loch auf der Musterwalze für die Passivität der entsprechenden Nadel. Das Muster wurde folglich nicht von den Löchern, sondern von den ungelochten Stellen des Kartons ausgelöst. Während sich die Melodie in der Anordnung der Stifte auf der Walze abzeichnet, sind es im Falle der Stoffmuster die unbeschädigt gelassenen Stellen im Papier, welche die Figur des Musters repräsentieren. Dass Webmuster im Entweder-oder-Prinzip gelochter Walzen gespeichert werden können, liegt an ihrer Eigenart, aus Fadenkreuzungen zu bestehen: Ein Faden verläuft entweder oben oder unten. Die Lochmuster auf der Walze bestimmen infolgedessen die Anordnung des Musters als Anordnung von Fäden zueinander. Für Muster, die einen längeren Rapport besaßen, als es der Umfang einer Walze zuließ, sah Vaucanson einen schnellen Wechsel der gestanzten Papierbänder vor. Erst im Verlauf des 19. Jahrhunderts kam auch für Musikautomaten das Perforationssteuerungsprinzip zum Einsatz, als Klaviermusik auf Papierrollen gestanzt wurde.

Wenngleich die grundsätzliche Technik und Struktur der Speicherung große Ähnlichkeiten aufweisen, treten bereits in der Anordnung der Stifte und Löcher auf dem Papier die Differenzen von Ton- und Bildpartituren deutlich zutage. Im Unterschied zur automatischen Orgel sind die Löcher der Musterwalze immer von identischer Form, während die Stifte musikalischer Walzen für die Erzeugung unterschiedlicher Tonlängen in ihrer Länge variieren. Auch im mechanischen Lesevorgang der Walzen gibt es einen strukturellen Unterschied: Während die Stifte auf der Musikwalze kontinuierlich fortschreitend gelesen werden, können im Falle des Webstuhls mehrere Lochzeilen auf der Walze für eine einzige Zeile im Muster stehen. Die Muster aus Erhebungen und Vertiefungen repräsentieren mithin zwei sehr unterschiedliche Ordnungen, die bedeuten, dass ihre Struktur unterschiedliche Prozesse bewirken. So ist die Ordnung des Musters simultan, während die Töne eines Musikstücks zeitlich geordnet sind.

Des Weiteren sind die Harmonie der Musik und die Symmetrie eines Musters zwei Systeme, die sich nicht direkt in den Notationen widerspiegeln. Während sich einzelne Elemente der Musik, wie Taktung, Tonhöhe, Akkorde und Melodieverläufe im Stiftmuster abbilden – so könnten die Spalten auf der Walze, gedreht um neunzig Grad, als Notenlinien interpretiert werden – lässt sich anhand der Anordnung der Löcher kaum ein Rückschluss auf die Gestalt eines notierten Musters machen. Das Lochmuster repräsentiert nicht die Ordnung des Musters, dieses zeigt sich erst in seiner gewebten Gestalt; ein Bildpunkt oder eine einzelne gewebte Reihe des Musters sind willkürliche Setzungen, die allein der Logik der Webtechnik geschuldet sind. Doch auch ohne diesen technischen Umstand lassen sich die ästhetischen Prinzipien von Mustern und Musik nicht in Einklang bringen. Aufgrund der unterschiedlichen Wirkweisen der beiden Strukturen aus Stiften

67 Vgl. Mayer-Deutsch, »Frühneuzeitliche Bilder von Musikautomaten«, 2008, S. 205.



und Löchern können Stiftwalzen, die akustische Harmonien erzeugen, in keinem klassischen Sinn schöne Muster hervorbringen und andersherum Töne, die schöne Stoffmuster hervorbringen, auf musikalischer Ebene nicht harmonisch sein.<sup>68</sup> Es war erst das 20. Jahrhundert, das Kunstschöpfungen, die aus solch einem Zusammenschluss resultierten, die Möglichkeit eines ästhetischen Genusses zusprach.

## Fazit

Als László Moholy-Nagy 1922 die Vorstellung einer *écriture acoustique* in seinem Artikel *Produktion - Reproduktion*<sup>69</sup> formulierte, war auch er vom Prinzip der Selbstaufschreibung auf der technischen Ebene der Speichermedien angeregt. Indem auf Schallplatten der Schall in Form von Rillen eingepreßt wird, zeigt sich das indexikalische Verhältnis von Ton und Tonspur. Wie bei Ernst Chladni (1756–1827) Klangfiguren auf mit Sand bestreuten Platten verursachte jedes akustische Ereignis eine ihm charakteristische Form.

Moholy-Nagy untersuchte diese Form als Verhältnis von Akustik und Grafik, wobei der Begriff der Grafik in seiner alten Bedeutung als Gravur zu verstehen ist. Ausgehend vom Prägeverhältnis von Klang und Rille fragte Moholy-Nagy, ob es nicht durch eine detaillierte Analyse des Verhältnisses von Ton und Rille möglich sein müsste, eine generelle formale Logik in Form eines Alphabets der Klänge zu finden. In der Konsequenz würde das Grammophon alle Instrumente sinnlos machen,<sup>70</sup> weil deren Klangeffekte theoretisch als bloße Tonspuren simuliert werden könnten. Moholy-Nagy stellte sich also ein Medium vor, das den Klang direkt schreibt, ohne ihn vorher zu erzeugen; das Verhältnis von Repräsentation und Herstellung wäre mithin umgekehrt. Dies jedoch stellte eine vollkommen neue Art und Weise dar, Töne entstehen zu lassen. An die Stelle eines Instruments trat die synthetische Erzeugung seines Klangs.<sup>71</sup>

Die Eigenschaft, dass Klänge bei ihrer technischen Aufzeichnung eine sichtbare Spur hinterlassen, machten sich Rudolf Pfenninger (1869–1936) und Oskar Fischinger (1900–1967) in den frühen 1930er Jahren zu Nutze. Sie schufen auf diese Weise ein Alphabet der Klänge, wie es Moholy-Nagy skizziert hatte, jedoch war dieses nicht in der Lage, jedes bekannte Instrument zu simulieren, als vielmehr bislang ungehörte Klänge ertönen zu lassen. Anstelle der Tonspuren auf Schallplatten brachten sie das Lichttonverfahren des Tonfilms zur Anwendung, wie es in den frühen 1920er Jahren eingeführt wurde. Der Ton wurde bei dieser Methode auf einem wenige Millimeter breiten Teil des Filmstreifens fotografisch aufgezeichnet. Der Klang zeigte sich auf dem Filmstreifen in Form einer *Zackenschrift*, die in der Form einer Amplitude auf dem schwarzen Hintergrund des Filmstreifens verlief.<sup>72</sup>

In der fotoelektrischen Klangerzeugung erkannten Pfenninger und Fischinger nun eine Möglichkeit, das Prinzip der Tonaufnahme umzukehren und Klänge synthetisch herzustellen, indem sie die Tonspur auf den Filmstreifen direkt

68 Vgl. zur Übertragbarkeit von Ästhetik auch Jörg Jewanski, *Ist C=Rot? Eine Kultur- und Wissenschaftsgeschichte zum Problem der wechselseitigen Beziehungen zwischen Ton und Farbe*. Von Aristoteles bis Goethe, Sinzing 1999.

69 László Moholy-Nagy: »Produktion - Reproduktion«, in: *De Stijl*, Bd. V, Nr. 7, 1922, S. 97–101.

70 László Moholy-Nagy: »Neue Gestaltung in der Musik, Möglichkeiten des Grammophons«, in: *Der Sturm*, 14. Juli 1923, Nachdruck in: Ursula Block, Michael Glasmeier, *Broken Music. Artists' Recordworks*, Berlin 1989, S. 53–54.

71 Dieses Argument findet sich bei Thomas Y. Levin: »Des sons venus de nulle part. Rudolf Pfenninger et l'archéologie du son synthétique«, in: *Sons & Lumières*, 2004, S. 51–67, hier S. 51. Zuerst veröffentl. als: »Tones from Out of Nowhere: Rudolph Pfenninger and the Archaeology of Synthetic Sound«, in: *Grey Room*, 12, Herbst 2003, S. 32–79, hier S. 45.

72 Eine andere Variante stellt die in vertikalen Streifen aufgezeichnete *Sprossenschrift* dar.



aufmalten. Auf diese Weise schuf Pfenninger unter dem Titel *Tönende Handschrift, das Wunder des gezeichneten Tons* im Jahr 1931 lange Bänder unterschiedlicher Sinuskurven, die bislang noch nie gehörte Klänge und Kompositionen hervorbrachten (Abb. 8).<sup>73</sup> Während Pfenninger sich streng an das Klangbild der Amplitude hielt, fasste Fischinger die Tonspur ornamental auf. Er malte 1932 nicht bloß Sinuskurven und Sägezähne, sondern auch Gebilde, die aussehen, als hätte er Bordüren aus einem Handbuch der Ornamentik übernommen (Abb. 9); konsequenterweise benannte er sein Vorgehen *Tönende Ornamente*. Dabei interessierte ihn weniger, welche Formelemente auch wirklich einen Klangeffekt zur Folge hatte, als vielmehr, wie schöne Muster klingen, auch wenn sie dabei mehr zu sehen geben, als sie bei ihrer film-akustischen Abtastung hören lassen.

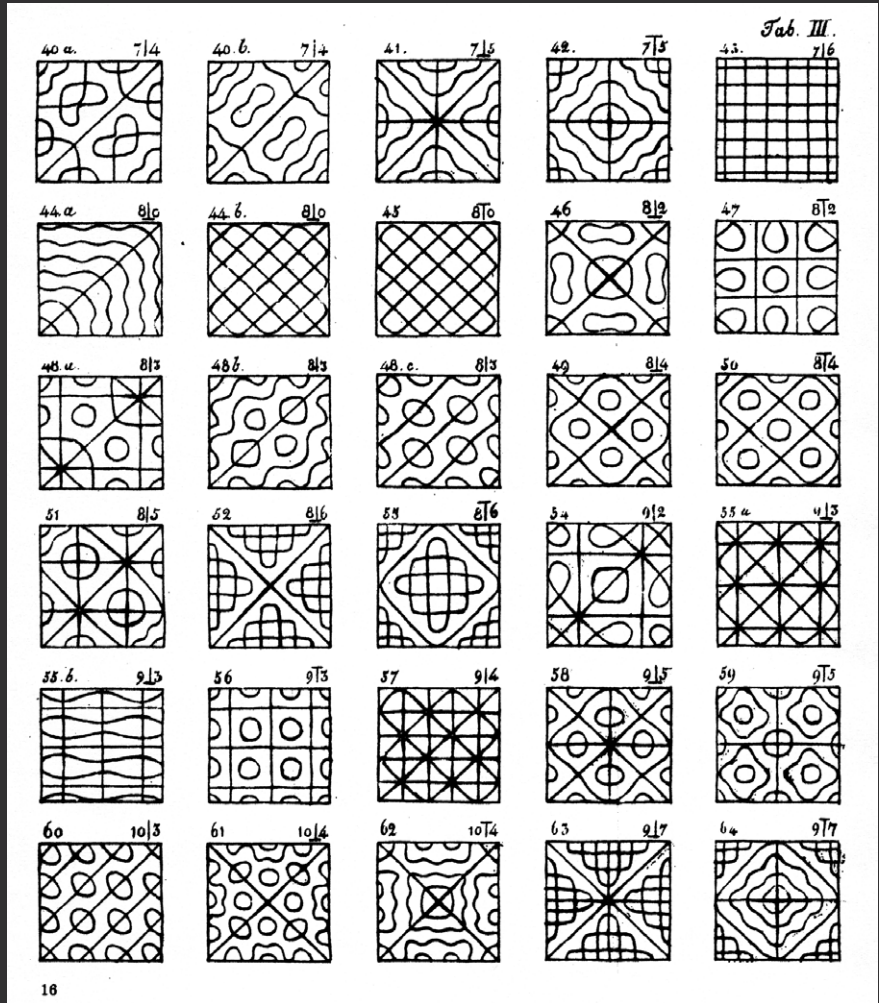
Winckel nutzte Schwingungen, um Töne und Bilder miteinander zu verkoppeln. Es war die Musik selbst, die die Schnittstelle zum Bild herstellte, beziehungsweise das Bild, das Klangeffekte erzeugte. Sonifikation und Visualisierung wären die heutigen Stichwörter dieses Vorgehens. Hausmann wiederum gebrauchte eine Tastatur als Schnittstelle und Steuerungsmodul, um Klang- und Bildeffekte gleichzeitig zu generieren, die zudem auf der Basis der Schwingung ineinander transformiert wurden. Sein Instrument sollte auf diese Weise eine ganz neue Form des Kunstschaffens in zwei Gattungen gleichzeitig ermöglichen. Lochstrukturen, Filmstreifen und digitale Codes schließlich lassen sich ebenfalls als Schnittstellen verwenden, um Musik als Bild und Bilder als Musik abzuspielen. Ermöglicht wird dies durch den Umstand, dass Töne und Bilder mit den gleichen Schwingungen und Codes aufgezeichnet werden.

Die Medientechnik und ihre Formate lieferten ein Mittel, um Klänge und Bilder nicht bloß lose, sondern direkt zu koppeln. Dabei bauten sie auf einer Grundeigenschaft technischer Medien auf, nämlich der Übertragung und Umwandlung. Bereits ein einfacher bildtelegrafischer Apparat verarbeitete Bilder nicht als Lichteindrücke, sondern in Form einer Abfolge elektrischer Schwingungen. Friedrich Kittler zufolge ist das Bild einer Übersetzung generell für Medien nicht tauglich. »Ein Medium ist ein Medium ist ein Medium. Es kann also nicht übersetzt werden. Botschaften von Medium zu Medium tragen heißt immer schon: sie anderen Standards und Materialitäten unterstellen. In einem Aufschreibesystem ... tritt an den Platz von Übersetzung mit Notwendigkeit die Transposition. Während Übersetzung die Singularitäten einem allgemeinen Äquivalent zuliebe ausfällt, verfährt Medientransposition punktuell und seriell.«<sup>74</sup> Dies mache jede Transposition zur »Willkür oder Handgreiflichkeit«. Was aus der Koppelung von Bildern und Klängen resultierte, waren in dieser Konsequenz nicht die Effekte einer Einheit der Sinne, wie sie von Synästhetikern wahrgenommen werden. Stattdessen erzeugten die Ton-Bild-Experimente eine strenge und neuartige Techno-Ästhetik, die zunächst ohne Vergleich war. Zu ihrem visuellen Repertoire gehörten Streifen, Interferenzmuster, Sinuskurven, Sägezähne und Sprossenleitern in starken Kontrasten (Abb. 10); auf der Seite des Klangs waren es knatternde und blubbernde Geräusche sowie der Klang der Sirene. Es war eine heterogene Mischung aus Künstlern der Avantgarde, Technikern und Ingenieuren, die den Boden dafür bereitete, dass derartige Schöpfungen elektrotechnischen Abfalls in ihrem Eigenwert erkannt und in das Bewertungssystem der Kunst aufgenommen werden konnten.

73 Zu Pfenninger vgl. Thomas Y. Levin, »Des sons venus de nulle part«, 2004. Andere Künstler, die die Lichttonspur als Ort nutzten, um Töne zu malen, waren Zdenek Pesánek, Norman McLaren. Vgl. *Lichtkunst aus kunstlicht*, Peter Weibel, Gregor Jansen (Hg.), 2006, S. 170ff.

74 Kittler, *Aufschreibesysteme*, 1995, S. 335.

Ernst Chladni  
*Klangfiguren (1787)*



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

Ernst Chladni (1756–1827) studierte zunächst Jura in Wittenberg und Leipzig, bevor er sich von der Rechtswissenschaft abwendete und anfangs sich der Klangforschung zu widmen. Aufgrund seines großen Interesses für Musik – er selbst spielte Klavier – begann er, sich mit Fragen der Akustik und mit Musiktheorie zu beschäftigen. Die daraus entstandene Schrift *Entdeckungen über die Theorie des Klanges* von 1787 gilt in der Wissenschaftsgeschichte als die erste umfassende Abhandlung zur wissenschaftlichen Akustik.<sup>1</sup> Neben seinem theoretischen Interesse für die Musik konstruierte Chladni auch neuartige Musikinstrumente wie das *Euphon* (1790), das aus einer Reihe von metallenen Klangstäben bestand.

Seine Erkenntnisse gewann Chladni einerseits durch praktische Experimente, die er seit 1792 in seiner Wohnung in Wittenberg realisierte. Andererseits waren es die Untersuchungen der Mathematiker Leonhard Euler, Johann Bernoulli und Jacopo Riccati, die ihn zu seinen Forschungen anregten.

Zu seinen heute bekanntesten Entdeckungen zählen die von Chladni so bezeichneten *Klangfiguren*. Diese erzeugte er, indem er mit dem Geigenbogen an einer mit feinem Sand bestreuten Platte aus Metall oder Glas entlangstrich. Indem die Platten auf diese Weise in Schwingung gerieten, kam der Sand in Bewegung. Die Sandkörner wurden von den schwingenden Stellen der Platte weggedrängt und blieben auf den nicht schwingenden Stellen liegen. Auf diese Weise ließen sich frequenzabhängige Muster hervorbringen, die immer anders aussahen, je nachdem, wo und wie der Geigenbogen ansetzte. Zweck dieses Verfahrens war die Bestimmung von Schwingungszahlen.

Die Muster interpretierte Chladni als *Knotenlinien* und *Knotenkreise*. Jeder Klang erzeugte sein charakteristisches Pendant. Chladni war überrascht, wie viele unterschiedliche Muster sich auf diese Weise generieren ließen und wie ästhetisch ansprechend diese waren: »Jede dieser Klangfiguren ist mannigfaltigen Abänderungen unterworfen, die den Tapeten- und Cattunfabrikanten genug Stoff zur Bereicherung ihrer Musterkarten geben könnten.«<sup>2</sup> Er betrieb die Experimente zu den Klangfiguren über zwanzig Jahre hinweg anhand von unterschiedlich geformten Platten. In einer Schrift von 1817<sup>3</sup> sind besonders komplexe Klangfiguren zu sehen. Chladnis Experimente waren für die Geschichte der Farbmusik und Synästhesie immer wieder ein wichtiger Bezugspunkt; seine Klangfiguren müssen als der erste systematische Versuch gelten, Klänge als Bildmuster sichtbar zu machen.<sup>4</sup>

1 Ernst Florens Friedrich Chladni, *Entdeckungen über die Theorie des Klanges*, Leipzig 1980, fotomechan. Nachdr. d. Ausg. Leipzig 1980.

2 Chladni, *Entdeckungen über die Theorie des Klanges*, 1980, S. 53.

3 Chladni, *Neue Beyträge zur Akustik*, Leipzig 1817, Nachdruck: Leipzig 1980.

4 Weiterführende Literatur: Dieter Ullmann, *Chladni und die Entwicklung der Akustik von 1750–1860*, Basel–Boston–Berlin 1996; Ernst Florens Friedrich Chladni, *Die Akustik*, Hildesheim 2004, Nachdr. d. Ausg. Leipzig 1802.

## Maximilian Pleßner *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens (1892)*

Die Schrift »Die Zukunft des elektrischen Fernsehens« von 1892 erschien im Rahmen einer zweiteiligen Publikation mit dem Titel »Ein Blick auf die grossen Erfindungen des zwanzigsten Jahrhunderts«. <sup>1</sup> Bedeutung hat die Schrift für das Thema der medientechnischen Synästhesie, da sich ein großer Teil den Verschaltungen von Hören und Sehen widmete – und dies zu einer Zeit, als derartige Koppelungen bestenfalls Science-Fiction waren. Fernsehhistorisch ist die Publikation am ehesten mit Werken wie von Adriano de Paiva (1880) und Constantin Senlecq (1881) vergleichbar, die ebenfalls auf Basis zeitgenössischer Grundlagenforschung die Zukunft des Fernsehens skizzierten. Für Raoul Hausmann stellte der Text eine wichtige Inspiration für die Konzeption seines eigenen Optophons von ca. 1920 dar. <sup>2</sup>

Über den Autor Maximilian Pleßner ist heute wenig bekannt. Hauptberuflich war er Hauptmann bei der preußisch-königlichen Armee und lebte in Berlin. Neben dieser Tätigkeit widmete er sich allen Arten von technischen Erfindungen in theoretischer wie praktischer Hinsicht, im festen Glauben, dass technische Entwicklungen das Leben der Menschen verbessern und bereichern würden. Unter dem Namen *Antiphon* veröffentlichte er z. B. seine Ideen zu einem »Apparat zum Unhörbarmachen von Geräuschen«. <sup>3</sup>

In seiner Schrift zur Zukunft des elektrischen Fernsehens entwarf Pleßner zahlreiche Anwendungsgebiete von elektrischen Verwandlungsphänomenen, die von freikünstlerischen über ästhetisch-analytische bis hin zu angewandten Gebieten reichten. So widmete er einen breiten Teil seiner Schrift den Möglichkeiten, mittels einer Selenzelle Klänge in Bilder umzuwandeln oder sich Bilder als Klänge anzuhören – Phänomene, die heute mit Begriffen wie Sonifikation und Visualisierung benannt sind.

Zunächst stellt Pleßner eine Möglichkeit der Klangvisualisierung vor, bei der eine Lichtquelle in einer dunklen Kammer durch die Resonanz der Saite einer Harfe gesteuert wird. Er schlägt hierzu vor, Klangbilder in optische Erscheinungen durch Umnutzung des Bell'schen *Photophons* zu verwandeln. Ein solches Instrument müsse als *Optophon* bezeichnet werden. <sup>4</sup> Pleßner knüpft an die Optophonie große Hoffnungen für die wissenschaftliche Erkenntnis: »...welchen Überraschungen dürfen Naturforscher entgegengehen, weil alle sichtbaren Dinge der Körperwelt durch Beleuchten hörbar, und, bei Umkehrung des Energieverwandlungsprozesses, alle hörbaren Phänomene auch sichtbar gemacht werden können.« <sup>5</sup> Schnell geht er weiter zur Sonifikation komplexerer Gebilde. So fragt er, wie sich der akustische Eindruck von geometrischen Formen wie Kreis, Viereck oder Kegel ausnehmen würde – und wie sie erst klingen müssten, wenn sie zudem in Bewegung versetzt wären. <sup>6</sup> Aber auch atmosphärische und

1 Maximilian Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, Berlin 1892. Teil 2: *Die Dienstbarmachung der Windkraft für den elektrischen Motorenbetrieb*, Berlin 1893.

2 Raoul Hausmann [im Nachdruck wird Pleßner fälschlicherweise als *Planner* geschrieben], »Vom sprechenden Film zur Optophonetik«, 1923, Nachdruck in: Michael Erlhoff (Hg.), *Sieg, Triumph, Tabak mit Bohnen, Texte bis 1933*, Bd. 2, München 1982, S. 72–75, hier S. 74, Anm. 27.

3 Maximilian Pleßner, *Die neueste Erfindung: Das Antiphon; Ein Apparat zum Unhörbarmachen von Tönen und Geräuschen*, Rathenow 1885.

4 Siehe Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 49.

5 Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 49.

6 Siehe Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 50.

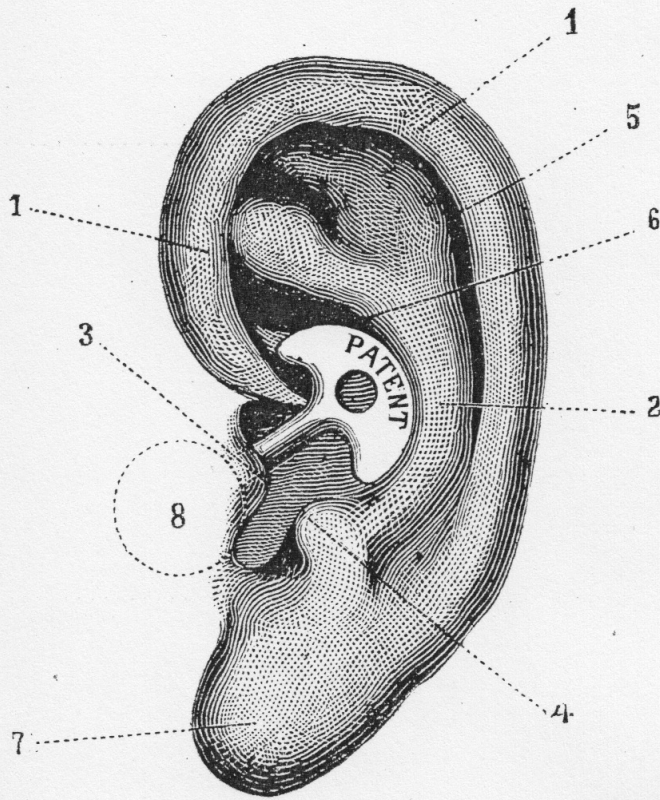


Fig. IV.

- *Ein Apparat zum Unhörbarmachen von Tönen und Geräuschen* (1885) von Maximilian Plessner. Quelle: Maximilian Plessner, *Das Antiphon. Ein Apparat zum Unhörbarmachen von Tönen und Geräuschen*, 2. Auflage (Rathenow 1885).

transterrestrische Erscheinungen müssten sich in Klangbilder umwandeln lassen.

Wetterereignisse wie Blitze, Wolken und Regenbögen, aber auch die Mond- und Sonnenringe ließen sich durch dieses Verfahren zum Tönen bringen; das »charakteristische Naturtongemälde«<sup>7</sup> des Mondes müsse mit dem Werkzeug der Optophonie möglich sein. »Saturn wird seinen Ringelreigen erklingen lassen.« Bei Pleßner kommt so die alte Vorstellung einer Sphärenmusik zum Tragen, indem er vermutet, dass die elektrischen Schwingungen »nur verschiedene Erscheinungsformen ... der einheitlichen, den Kosmos füllenden Energie«<sup>8</sup> seien.

Die Hoffnung, die er an die Umwandlungsphänomene knüpft, ist, dass letztlich eine »Einheitlichkeit des Schönen«<sup>9</sup> herrsche zwischen der Klangkunst und der räumlich-bildlichen Kunst, die mit den Mitteln der Optophonetik wissenschaftlich untersucht und bewiesen werden könne. Seine knappen Überlegungen zu einer »akustischen Schönheitskonkurrenz«<sup>10</sup> müssen deshalb als Idee einer experimentellen Klang- und Bildanalyse gelten, wie auch Fritz Winckel sie in seinen TV-Experimenten zur Ton-Bild-Wandlung vorschwebten (Link zu Winckel). Eine ästhetische Analyse mittels Optophonie würde zeigen, dass das Klangerlebnis eines Apollo als ebenso schön empfunden würde wie der Anblick der steinernen Statue. Die Fassaden altgriechischer Bauwerke wollte Pleßner akustisch mit den Fassaden späterer Epochen vergleichen; mit derselben Methode trachtete er »Tongemälde« von Werken der bildenden Künste wie beispielsweise von Tizian den naturalistischen »Hässlichkeiten« seiner Zeit akustisch gegenüberzustellen.<sup>11</sup> Die neuartigen Klangbilder könnten Komponisten aber auch als Anregung für neue Werke dienen.

Ein davon verschiedenes Anwendungsgebiet der Optophonie, das Pleßner vorschlägt, erinnert an das Hörbarmachen der Aura einer Person. So müsse es möglich sein, die menschliche Physiognomie als typische Melodie zum Erklingen zu bringen – »oder in Notenschrift ... vor Augen zu führen!«<sup>12</sup>; auf diese Weise ließe sich der Familienname einer Person durch ihr Klangbild ersetzen.

Bei allen beschriebenen Umwandlungsphänomenen geht Pleßner davon aus, dass das Resultat einer solchen Verwandlung immer musikalischer Natur sei; dass bei solchen medientechnischen Verschaltungen jedoch auch knatternde Störgeräusche das Ergebnis sein könnten, lag außerhalb seiner Vorstellung.

7 Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 50.

8 Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 51.

9 Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 51.

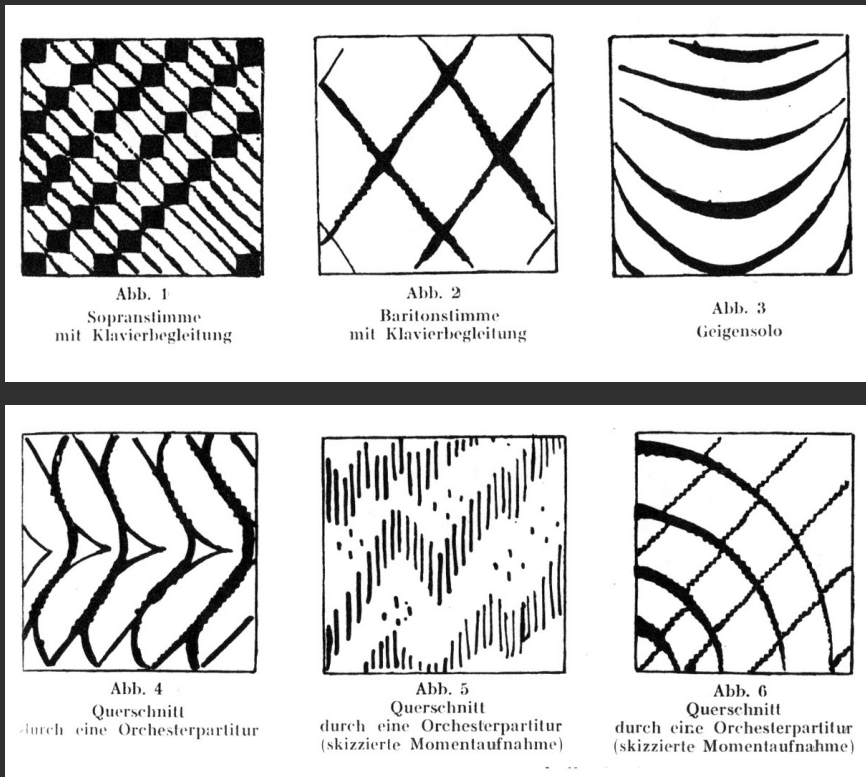
10 Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 52.

11 Siehe Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 52.

12 Pleßner, *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts*, Teil 1: *Die Zukunft des elektrischen Fernsehens*, 1892, S. 52f.



Fritz Wilhelm Winckels  
*Ton-Bild-Wandlung (1930)*



- 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.

Fritz W. Winckel (1907-2000), der heute als ein Pionier der elektronischen Musik gehandelt wird, war Student der Fernmeldetechnik und Akustik in Berlin, als er im Labor von Dénes von Mihály begann, mit Fernsehtechnik zu experimentieren. 1930 verfasste er eine der frühesten deutschsprachigen Publikationen zum Thema Fernsehen, in der er die *Technik und Aufgaben des Fernsehens* für ein breites Publikum skizzierte. Darin berichtet er unter anderem von seinen im selben Jahr im Labor von Mihály unternommenen Versuchen, Musik in Bilder umzuwandeln. Hierzu verwendete er einen mechanischen Fernseher, der mithilfe einer Nipkow-Scheibe Bilder zeilenweise in 1200 Lichtimpulse zerlegte. An den Fernseher schloss er ein Radio an. Da beide Medien elektrische Schwingungen in einem ähnlichen Spektrum verarbeiteten, musste es möglich sein, akustische Impulse optisch darzustellen.

Winckel betrachtete nun unterschiedliches Klangmaterial in seiner optischen Wirkung auf der Mattscheibe. Das Resultat schätzte er als »künstlerischen Genuß«<sup>1</sup> ein. Konsequenterweise behandelte er seine Forschungen auch als mögliche Anwendungen des Fernsehens in der Kunst, wobei ihm neben dem ästhetischen Genuss seiner Experimente vor allem eine technisch begründete Bewertung von Kunst vorschwebte. Die Fanfarenstöße einer Sinfonie zeigten

1 Fritz Wilhelm Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, Berlin 1930, S. 59.

sich im »synkopierte[n] Rhythmus als halbovale Schlagschatten«<sup>2</sup>, während Paukenschläge als »zackige Konturen«<sup>3</sup> zu erkennen waren, ein Pianissimo wiederum erzeugte unausgeprägte, neblige Figuren. Die synchrone Visualisierung von Musik in der Zeit beschrieb er als analoges Abhängigkeitsverhältnis. »Die durch Musik entstehenden Gebilde sind einheitlich und harmonisch aufgebaut, da sie nichts anderes als mathematische Kurven sind, dargestellt in zwei Dimensionen. Je voller die Klangfarbe eines Instrumentes ist, desto mehr Oberschwingungen sind in dem Klang enthalten, um so komplizierter ist auch das entsprechende Muster.«<sup>4</sup>

Darüber hinaus hatte Winckel die dynamische Klangvisualisierung als Methode für die Klanganalyse entdeckt und skizzierte bereits Möglichkeiten der Tonanalyse, die sich mit diesem Verfahren eröffnen. Unter den Bezeichnungen »Verfahren der automatischen Schwingungsanalyse«<sup>5</sup> bzw. »Klanganalyse«<sup>6</sup> zur »Erzeugung von optischen Bild-Ton-Darstellungen«<sup>7</sup> meldete er kurz darauf die entsprechenden Patente an.

Die Ton-Bild-Wandlung blieb während seiner späteren Forschungen immer ein wichtiges Thema. Neben zahlreichen Studien zu Stimm- und Sprachforschung, Raumakustik und Musikwissenschaft als Professor für Akustik an der Technischen Universität Berlin schlug sich sein Interesse an der experimentellen Musik in seiner Mitbegründung des Arbeitskreises für elektronische Musik nieder. Im Experimentalstudio der TU förderte er in diesem Rahmen seit den 1950er Jahren nicht nur Experimente zu elektronischer Musik, sondern auch zu neuen Steuerverfahren von Bildmustern. Im dortigen Experimentier-Konzertsaal, der mit einem Fernsehgroßprojektor und elektroakustischer Einrichtung für ein Publikum von tausend Personen ausgestattet war, fanden improvisierte Ton-Bild-Live-Aufführungen statt. Einen Höhepunkt bildete 1968 die »Woche der experimentellen Musik«. Vom Mischpult aus wurden Bildformen durch wechselnde Farbfilter, durch die elektronische Strahlsteuerung des Projektors sowie die gleitenden und wellenartigen Veränderungen des Bildes infolge der Schlierenbildung eines Ölfilms gesteuert. Auch das Kugel-Auditorium für die Weltausstellung in Osaka (1969–1970) wurde im Studio der TU zusammen mit Karlheinz Stockhausen nach Winckels Verfahren entwickelt.<sup>8</sup>

2 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930, S. 59.

3 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930, S. 59.

4 Winckel, *Technik und Aufgaben des Fernsehens*, 1930, S. 60.

5 Fritz Wilhelm Winckel, *Verfahren zur automatischen Schwingungsanalyse*, Pat. Nr. 573752 (05.04.1933).

6 Pat. Berlin Nr. 579338 (27.06.1933).

7 Pat. Berlin Nr. 576538 (13.05.1933), bzw. Pat. Berlin, Nr. 634348 (25.08.1936)

8 Weiterführende Literatur: *Tiefenstruktur der Musik. Festschrift Fritz Winckel zum 75. Geburtstag am 20. Juni 1982*, hrsg. vom Fachbereich 1, Fachgebiet Kommunikationswissenschaft der Technischen Universität Berlin, Red.: Carl Dahlhaus, Berlin 1982; Fritz W. Winckel, »Vergleichende Analyse der Ton- und Bildmodulation«, in: *Fernsehen*, 4, 1930, S. 171–175; Fritz W. Winckel, »Musikalische Forderungen für tonmodulierte Bildabtastung«, in: *Fernsehen*, 3, 1932, S. 170–173; Fritz W. Winckel, »Ton-Form-Wandlung durch Rasterabtastung«, in: *Film und Bild*, 6, 1941.



## Raoul Hausmanns

### *Optophon* (1922)

Raoul Hausmann war auf vielen Gebieten tätig. Als bildender Künstler widmete er sich der Malerei, der Fotografie, fertigte Collagen an und trat mit dadaistischen Aktionen auf; als Autor verfasste er Gedichte, Romane und wissenschaftliche Abhandlungen und schließlich tätigte er technische Erfindungen, die zwischen praktischem Nutzen und Dadaismus oszillierten. Eine solche Erfindung war auch sein *Optophon*.

Als *Optophone* stellte der *Dadasoph* Hausmann um 1919 zunächst Lautgedichte vor, die aus einer Aneinanderreihung von Buchstaben bestanden und keinen Wortsinn mehr erzeugten. Seine Gedichte trug Hausmann auf dadaistischen Veranstaltungen vor. Kurz darauf entwickelte er jedoch das Konzept einer medientechnischen Variante eines *Optophons*, mit dem sich optisch-phonetische Kompositionen<sup>1</sup> spielen lassen sollten. Dieses hatte nun nicht mehr die Lautmalerei von Buchstaben zum Thema, sondern bestand aus einer durch Klang technisch gesteuerten *Farblichtorgel*.

Anders als bei den meisten *Farbenklavieren* seiner Zeit existieren keinerlei Fotografien oder Berichte über das Gerät in Aktion. Es muss deshalb in Betracht gezogen werden, dass Hausmann sein *Optophon* vielleicht niemals vollständig realisiert hat. Dieser Umstand macht das Gerät als künstlerische Vision jedoch nicht weniger interessant. Er selbst beschrieb das *Optophon* im Rahmen eines Artikels in der von El Lissitzky und Ilja Ehrenburg publizierten Zeitschrift *Objet* – Gegenstand erstmals im Jahr 1922 sowie im Artikel *Die überzüchteten Künste*<sup>2</sup> von 1931. Die einzige Skizze des *Optophons* stammt aus der Zeit nach 1930.

Hausmanns Beschreibungen zufolge besaß die Apparatur eine Tastatur mit ungefähr einhundert Tasten. Diese steuerten eine Walze, die analog zur Tastatur in einhundert Felder eingeteilt war. Die Felder der Walze waren mit unterschiedlichen Linienfolgen bedruckt. Hausmann hatte sich hierbei dem Lichtdruckverfahren mit Chromgelatine bedient, die er in ihrer Eigenschaft als Stromleiter verwendete. Vor der Walze platzierte Hausmann eine Quarzplatte und ein gläsernes Prisma, gegenüber der Walze stellte er eine Neonlampe und neben diese eine Selenzelle (Fotozelle) auf. Die Selenzelle war auf die Lampe gerichtet; sie steuerte wiederum einen Verstärker und einen Lautsprecher.

Durch Anschlagen der Tastatur konnte ein Spieler unterschiedliche Folgen von Spektralfarbengruppierungen und Linienbanden<sup>3</sup> ans optische System leiten, das dann Farbformspiele<sup>4</sup> projizierte, während gleichzeitig die Fotozelle die Helligkeits- und Dunkelheitswerte in Stromstöße umwandelte und an den Lautsprecher weitergab; sie brachten eine akustische Wirkung<sup>5</sup> hervor. Der optische Effekt des Instruments sollten abstrakte Regenbogenmuster sein, die durch die Quarzplatte und das Glasprisma kristallin aufgebrochen wurden und bewegte Formen kaleidoskopartig in den Raum warfen. Auf der Ebene des

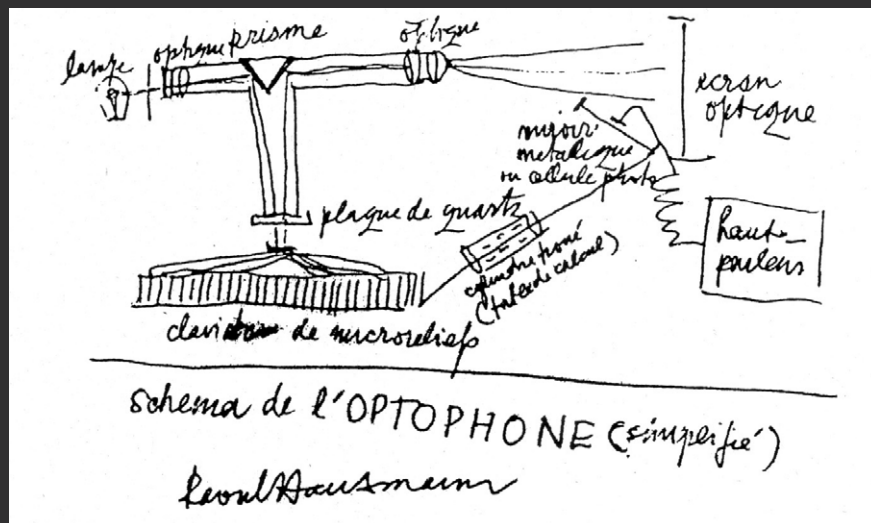
1 Raoul Hausmann, »Die überzüchteten Künste. Die neuen Elemente der Malerei und Musik«, Nachdruck in: Michael Erlhoff (Hg.), *Sieg, Triumph, Tabak mit Bohnen, Texte bis 1933, Bd. 2, München 1982, S. 133-144, hier S. 144.*

2 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 133-144.

3 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 144.

4 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 144.

5 Hausmann, »Die überzüchteten Künste«, 1982, S. 144.



– Skizze des Optophons von Raoul Hausmann in der Version von 1919, angefertigt in den 1930er Jahren.  
Quelle: Leonardo, Bd. 34, Nr. 3 (2001), 218.

Klanges könnte das Instrument geknattert oder auch technische Klänge von unterschiedlicher Tonhöhe erzeugt haben.<sup>6</sup>

Der ehrgeizige Versuch, das *Optophon* zum Patent anzumelden, war nicht von Erfolg gekrönt. Der Antrag wurde 1927 vom Berliner Patentamt abgelehnt, da bei der Apparatur keinerlei im üblichen Sinne angenehmer Effekt<sup>7</sup> herauskäme. Bei dem 1935 an Hausmann und Daniel Broido in England erteilten Patent mit der Nr. 446338 handelt es sich nicht um das Patent des *Optophons*, sondern um eine elektronische Rechenmaschine. Diese Apparatur schlugen Hausmann und Broido für die automatische Ausgabe von Zugtickets vor; in Teilen basiert diese Maschine jedoch auf der Technik des *Optophons*.<sup>8</sup>

- 6 Der Künstler Peter Keene hat, angelehnt an die Idee Hausmanns, ein *Optophon* nachgebaut (1999–2004). Sein Nachbau basiert ebenfalls auf dem ästhetischen Effekt von Spektralfarben und Störgeräuschen.
- 7 Laut Eva Züchner sind im Raoul-Hausmann-Archiv keine Unterlagen über die fehlgeschlagene Patentierung erhalten, vgl. Eva Züchner (Hg.), *Raoul Hausmann in Berlin 1900–1933. Scharfrichter der bürgerlichen Seele, Unveröffentlichte Briefe, Texte, Dokumente, Ostfildern/Ruit 1998*, S. 410, Fußnote 2. Demnach versuchte er, sein Gerät erst in Deutschland zusammen mit Daniel Broido unter dem Namen *Verfahren und Vorrichtung zur Kombination mehrerer Faktoren und zur Übertragung des Ergebnisses auf ein mechanisches Resultatwerk* anzumelden, jedoch ohne Erfolg. Hausmanns betrieb in den 1920er Jahren in Berlin eine eigene Firma für Patente, von der es jedoch außer einem Patent von 1929 mit der Nummer 473166 keine weiteren Spuren gibt. Dieses Patent erhielt Hausmann für eine medizinische *Vorrichtung zum Beobachten von Körperhöhlen und -röhren*, deren kunst- und medienhistorische Analyse noch aussteht.
- 8 Weiterführende Literatur: Raoul Hausmann, »Optophonetik«, Mai 1922, Nachdruck in: Michael Erlhoff (Hg.), *Sieg, Triumph, Tabak mit Bohnen, Texte bis 1933*, Bd. 2, München 1982, S. 50–57; Raoul Hausmann, »Vom sprechenden Film zur Optophonetik«, 1923, Nachdruck in: Erlhoff (Hg.), *Sieg, Triumph, Tabak mit Bohnen*, 1982, S. 72–74; Michael Erlhoff, *Raoul Hausmann. Dadasoph*, Hannover 1982; Cornelius Borck, »Blindness, Seeing, and Envisioning Prosthesis, The Optophone between Science, Technology, and Art«, in: Dieter Daniels, Barbara U. Schmidt (Hg.), *Artists as Inventors – Inventors as Artists*, Ostfildern 2008, S. 108–129; Jacques Donguy, »Machine Head. Raoul Hausmann and the Optophone«, in: *LEONARDO*, Bd. 34, Nr. 3, 2001, S. 217–220.