



Humboldt Universität zu Berlin
Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft

Sonifikation von Bildern

Lorenz Erdmann

[<lorenz.erdmann@googlemail.com>](mailto:lorenz.erdmann@googlemail.com)

1. Fachsemester

Berlin, 14. April 2010

Inhalt

Theoretische Vorüberlegungen und Zielstellung der Arbeit	3
1. Bild, Klang, Sonifikation – Begrifflichkeiten, Relationen	5
1.1. Bild und Klang – Differenz oder Synergie?	5
1.2. Sonifikation – Nutzen, Begriffe, Verfahren	7
2. Baird und die Phonovision	10
3. Sonifikation von Bildern im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Kunst und Musik	13
3.1. Der Lichtton und Walter Ruttmann	14
3.2. <i>Electrical Walks</i> – oder die Komposition mittels Induktion	15
3.3. 'A28 - 01000100100010101011101010101' oder die Videosonifikation von Verkehrsflussdaten	17
Fazit	19
Quellenangabe	21

Theoretische Vorüberlegungen und Zielstellung der Arbeit

Seitdem sich die Menschheit von ihrer oralen Kultur löste und in die Literalität eintauchte, ist es vor allem der Sehsinn, der privilegiert wird, der determinierend wirkt und auf dem nahezu all unsere Erkenntnis, Wahrheit, unser Wissen, schließlich unsere Kultur fußt. Die Erfindung von Schrift, phonetischem Alphabet und letzten Endes deren Kulmination – dem Buchdruck – waren medienrevolutionäre Ereignisse, die kulturdefinierend und -konstituierend wirkten. So erhielt der Mensch doch „ein Auge für ein Ohr“¹, einen anderen Sinn- und Reizprimaten, der aktuelle Quelle für Erkenntnis werden soll.

Obwohl Platon das Medium der Schrift kritisierte, waren seine Theoreme ausschließlich auf den visuellen Reiz bezogen. Ob Höhlengleichnis, Sonnengleichnis – der Sehende entspricht dem Philosophen, also dem Erkennenden – oder die Ideenlehre: die (platonische) Philosophie beruht fast ausschließlich auf Erkenntnissen visueller Art und wird auch visuell in Form von Schriften vermittelt und mitgeteilt. Ähnlich verhält es sich in den (Natur-)Wissenschaften. Die Mathematik z.B. konnte ohne visuelle Entsprechung nicht entstehen, liegen ihre Entstehungsmomente doch vor allem in der Geometrie. Selbst die Physik, die zuweilen klangliche Ereignisse wie den Schall untersucht, benötigt stets eine Übertragung der gefundenen Erkenntnis in das Visuelle.

Dies kulminiert in der Musikwissenschaft, deren klassische Analyse an erster Stelle der Partitur verfallen ist und häufig dem Musiktexternen, wie dem expliziten Klangereignis, weniger Aufmerksamkeit schenkt.

Ist diese noch immer dominierende Beschränkung auf den Sehsinn als Quelle der Erkenntnis wirklich sinnvoll? Wäre es nicht von Vorteil, eine multisensorische Erfahrung von Information anzustreben, um konkreter und detailreicher erfahren, verarbeiten und theoretisch schließen zu können?

Diese und ähnliche Fragen motivierten diverse Wissenschaftler seit jeher, trotz der Dominanz des Visuellen einen zusätzlichen auditiven Weg zur Erforschung verschiedener Gegenstände zu verwenden. Dazu wurden oft nicht-akustische Phänomene verklanglicht, also sonifiziert².

Ferner lassen sich in Vergangenheit und Gegenwart auch in Kunst und Musik Formen der Sonifikation finden, so ist auch die Entstehung der Medienkunst in diesen und den audiovisuellen

¹ M. McLuhan zitiert nach Spahr, Angela: *Magische Kanäle. Marshall McLuhan*, in: Klook / Spahr: *Medientheorien. Eine Einführung*, Wilhelm Fink Verlag (München, 2007)

² Vgl. hierzu Dombois, Florian: *Sonifikation*, in: Meyer, Petra (Hrsg.): *acoustic turn*, Wilhelm Fink Verlag (München, 2008), S. 94. Eine erste vage Definition von Sonifikation an dieser Stelle, welche sich im Laufe dieser Arbeit zunehmend konkretisieren wird.

Transformationen zu finden³. Meist wird hierin das Verhältnis von Ton resp. Klang und Bild resp. visuell Erfahrbarem reflektiert, was auch der Intention dieser Arbeit entspricht.

Durch Erhebung einer konkreteren Definition der Sonifikation und durch Darlegung deren Anwendung im historischen, wissenschaftlichen und künstlerischen Kontext soll in vorliegender Arbeit versucht werden, sowohl Sinn und Zweck als auch die medienwissenschaftliche und kulturelle Bedeutung der Verklanglichung von Bildern aufzuzeigen.

³ Hieran lässt sich erkennen, wie konstitutiv dieses Thema für Felder des Studiums 'Musik und Medien' ist.

1. Bild, Klang, Sonifikation – Begrifflichkeiten, Relationen

1.1. Bild und Klang – Differenz oder Synergie?

Dass das Visuelle vor allem aus ideologischen Gründen bevorzugt wurde, klang in den theoretischen Vorüberlegungen bereits an. Die Philosophen z.B. verstanden – sahen – sich stets als die Sehenden und Verstehenden und Wissenschaft erklärte sich mittels ihrer visuellen Entsprechungen. Auch in der Neuzeit stand unsere Kultur unter dem Stern des Visualprimaten: Man halte sich allein die Termini vor Augen, wie das 'dunkle' Mittelalter, die 'Aufklärung' – franz. les lumières; engl. Enlightenment. Auch Schiller formuliert:

„Sobald er [der Mensch] anfängt, mit dem Auge zu genießen und das Sehen für ihn einen selbstständigen Werth erlangt, so ist er auch schon ästhetisch frey [...]“⁴

Den ideologischen und ästhetischen Aspekten der Privilegierung des Augensinns ist jedoch ein medienhistorischer hinzuzufügen: Die Differenz zwischen Persistenz und Vergänglichkeit, zwischen Dauer und Flüchtigkeit vermittelnder Medien.

Obwohl sich in der Wissenschaft auch historische Belege für die Anwendung des Hörsinns zur Erforschung bestimmter Phänomene finden lassen, zeigt folgendes Beispiel, wie selten dies gebührende Anerkennung unter Wissenschaftlern einbrachte: Bei dem berühmten Experiment Galileis zur Demonstration der Gesetzmäßigkeiten des freien Falls wurden – so Stillman Drake – die Neigung der schiefen Ebene und die Zeitabstände mittels Darmsaiten und somit sonisch ermittelt, das Verfahren fand in der Publikation jedoch keinerlei Erwähnung^{5 6}.

Hieran sieht man die oben genannte Differenz: Die Beschreibung zur Durchführung des Experiments konnte dauerhaft in Form von Aufzeichnungen – also Schrift und Skizzen – für jedermann verständlich mitgeteilt werden. Eben diese Möglichkeit der Mitteilung der gefundenen Ergebnisse – ihre mediale Vermittlung – spielt hierbei eine enorm wichtige Rolle. Klänge waren nicht konservierbar, Schrift, Skizzen und Bilder jedoch schon und spätestens seit dem Buchdruck massenhaft verfügbar. Kein Wunder, dass die Kultur einem Dogma des Visuellen unterworfen war.

Diese Differenz ist ferner eine Kategorie der Zeit. Klang bzw. das Sonische sind zeitliche Phänomene, eindimensionale Ereignisse entlang einer Zeitachse. Kaum erklingt ein Ton, so ist er auch schon wieder verklungen.

⁴ Schiller, Friedrich: *Über die ästhetische Erziehung des Menschen*, in: Helmes / Köster (Hrsg.): *Texte zur Medientheorie*, Philipp Reclam jun. Verlag (Stuttgart, 2002), S. 84

⁵ Vgl. Dombois, Florian: *Sonifikation*, in: Meyer, Petra (Hrsg.): *acoustic turn*, Wilhelm Fink Verlag (München, 2008), S. 95

⁶ Vgl. Grond, Florian / Schubert-Minski, Theresa: *Sonifikation*, auf: <http://beta.see-this-sound.at/kompodium/abstract/70> (Zugriff: 20.03.2010)

„Töne (wie Farben) sind nicht einfach gegeben, sondern erweisen sich als wesentlich zeitliche Existenz; damit sind sie ein Gegebenes, das ständig neu erzeugt werden muss, um überhaupt zu bestehen [...]“⁷

Eben dies ist vor Ende des 19. Jahrhunderts ein großes Problem: Töne können nicht konserviert werden, um wiederholt wiedergegeben werden zu können. Ein klarer Vorteil für Schriften, vor allem aber Bilder, kommuniziert, hantiert und vermittelt die Menschheit mit diesen doch schon seit mindestens 20.000 Jahren (bezieht man sich hier z.B. auf die Höhlenmalereien von Lascaux). Diese zweidimensionalen, räumlichen Gebilde verkörpern seit jeher die Möglichkeit, dauerhaft Informationen zu kodieren und zu kommunizieren. Sie sind also im Flusserschen Sinne negentropische Phänomene, da sie der Vergänglichkeit zu trotzen scheinen, wodurch ihnen eine nahezu transzendente Aura zukommt⁸. Ganz im Gegenteil hierzu steht die Perzeption von Tönen: wurde das Bildliche als etwas Heiliges und Fernes angesehen, so ist der Hörsinn nach Herder der Sinn des Humanen, erinnere er den Menschen doch an das ihn ausmachende Konstitutiv: die menschliche Sprache⁹. All dies manifestiert sich theoretisch bei Lessings Trennung von räumlichen und zeitlichen Künsten in dessen Laokoon-Theorie von 1766¹⁰.

Ca. einhundert Jahre später beginnt die Phase einer sukzessiven Aufhebung oben beschriebener Trennung und Differenz und zwar durch die Erfindungen im Bereich der elektrotechnischen Kommunikationsmedien. Die Erfindung des Telefons und des Lautsprechers durch Alexander Graham Bell im Jahre 1876 lässt Klang zu einem räumlichen Ereignis, den Hörsinn zu einem Fernsinn avancieren¹¹. Edisons Phonograph ermöglicht die Konservierung von Klängen und deren wiederholbare Abspielbarkeit. Berliners Grammophon (1887) als Weiterentwicklung des Phonographen erlaubte erstmalig die Manipulierung von Klängen, indem in deren zeitliche Kontinuität eingegriffen, ein konserviertes Musikstück an jeder beliebigen Stelle begonnen und abgebrochen werden kann. Man könnte meinen, dass die Zeit das erste Mal manipulierbar geworden sei.

Dies lässt jedoch noch keine schlüssige Synergie von Bild und Klang zu. Hierfür muss die

⁷ Ernst, Wolfgang: *Im Reich von At*, in: Schulze, Holger: *Sound Studies: Traditionen – Methoden – Desiderate*, transkript Verlag (Bielefeld, 2008), S. 126

⁸ Wurden Bilder, vor allem Götzen, doch stets für heilig gehalten und angebetet. Selbst die Schrift als Entwicklung von Bildern verkörperte seit ihrer Existenz ein kulturelles Heiligtum.

⁹ Vgl. Meyer, Petra: *Minimalia zur philosophischen Bedeutung des Hörens und des Hörbaren*, in: dies. (Hrsg.): *acoustic turn*, Wilhelm Fink Verlag (München, 2008), S. 53

¹⁰ Vgl. Lessing, Gotthold Ephraim: *Laokoon oder über die Grenzen der Malerei und Poesie*, in: Helmes / Köster (Hrsg.): *Texte zur Medientheorie*, Philipp Reclam jun. Verlag (Stuttgart, 2002), S.53

¹¹ Vgl. Meyer, Petra: *Stimme, Geste und audio-visuelle Konzepte*, in: dies. (Hrsg.): *acoustic turn*, Wilhelm Fink Verlag (München, 2008), S. 295

Erfindung der Selenzelle bemüht werden. Die Funktion einer solchen ist die Umwandlung von Lichtimpulsen in elektrische Spannung, also in periodische elektrische Schwingungen. Versteht man den Begriff 'Ton' im physikalischen Sinne als „[...] den periodischen Schwingungsvorgang in Sinusform[...]“¹², so erhält man an dieser Stelle theoretisch bereits die erste technische Verklanglichung eines nicht-klanglichen Phänomens, nämlich von Licht, ferner von Bildern¹³. Somit verkörpert die Selenzelle das erste Instrument zur Sonifikation von Bildern. Praktisch wurde dieses Sonifikationsverfahren erst in der Phonovision John Logie Bairds angewendet, auf welches im Punkt zwei eingegangen wird.

Einen Schritt weiter gedacht bedeutet dies, dass die althergebrachte Persistenz von flächigen Bildern enkräftet wird. Beginnt man Bilder zu elektronifizieren, so werden sie zu zeitlichen Phänomenen, schließlich müssen die entstandenen Oszillationen der Lichtimpulse durch permanente Stromzufuhr aufrechterhalten werden¹⁴ – sie werden „verraumzeitlicht“¹⁵.

Die zeitlichen und räumlichen Differenzen zwischen Visuellem und Auditiven scheinen im ausgehenden 19. Jahrhundert zunehmend brüchig, ein die Kultur derart lange determinierendes Dogma scheint aufgehoben zu werden. Der Verlauf der Geschichte dieses „acoustic turn“ (getreu Petra Meyer), deren Ende bis zum heutigen Tage nicht abzusehen ist, wird in dieser Arbeit an diversen Stellen noch geschildert werden müssen.

1.2. Sonifikation – Nutzen, Begriffe, Verfahren

Seit nahezu zwanzig Jahren bezeichnet die Sonifikation ein vorerst wissenschaftliches Verfahren der “nicht-sprachliche[n] Nutzung von Klang zur Informationsvermittlung“¹⁶.

Welche wissenschaftlichen Vorteile kann die Fokussierung auf die auditive Sinneserfahrung bescheren?

Dazu gilt es zunächst anzumerken, dass den Sonifikationsforschern nicht daran liegt, einen Ersatz

¹² Vgl. Scheideler, Ulrich: *Grundlagen der Akustik*, in: Grundlegende Materialien zur Übung 'Allgemeine Musiklehre', Humboldt Universität zu Berlin, Wintersemester 2009/2010

¹³ Eingeschränkt sei diese euphorisch anmutende These dadurch, dass diese Sinussignale natürlich erst verstärkt und durch irgendeine Art Lautsprecher ausgegeben werden müssten.

¹⁴ Schlussendlich bedeutet die Transformation von Lichtimpulsen in elektrischen Strom ferner auch die Überführung von Bildern in einen binären Code – fließt der Strom lediglich bei einem auftretenden Lichtimpuls, so ist die Information kodiert in 'Lichtimpuls trifft auf Zelle ein, also fließt ein Strom' – arbiträr als 1 bezeichnet – und 'es trifft kein Lichtimpuls auf die Zelle, also fließt kein Strom' – arbiträr als 0 bezeichnet. Bilder werden zu elektrischen Informationen ferner zu Daten [die Unterscheidung von Daten und Information ist im Bereich der Sonifikation nach Hermann irrelevant – vgl. Hermann, Thomas: *Taxonomy and Definitions for Sonification and Auditory Display*, S. 2, auf: http://sonification.de/publications/index_shtml (Zugriff: 21.03.2010)].

¹⁵ Ernst, Wolfgang: Ernst, Wolfgang: *Im Reich von At*, in: Schulze, Holger: *Sound Studies: Traditionen – Methoden – Desiderate*, transkript Verlag (Bielefeld, 2008), S. 125

¹⁶ Hermann, Thomas: *Sonifikation hochtechnischer Daten*, in: Spehr, Georg: *Funktinale Klänge*, transkript Verlag (Bielefeld, 2009), S. 69

des Sehnsinns durch den Hörsinn in der Wissenschaft zu schaffen, sondern daran, synergetische Effekte, die eine Steigerung der Effizienz hervorbringen, zu erreichen. Das Potential des Gehörs entfaltet sich vor allem in dessen Sensibilität für Zeitereignisse, d.h., Änderungen in Zeitintervallen und rhythmischen Phänomenen. Das Ohr ist geschult, (rhythmische) Muster zu erkennen (Stethoskop in der Medizin), Störgeräusche ausblenden, sich gerichtet auf bestimmte Klänge konzentrieren und auditiv Erfahrenes sofort interpretieren zu können (Tonfall einer bestimmten Person beim Sprechen als Indikator für deren aktuelle Gefühlsstimmung). Ein weiterer Vorteil des Hörsinns liegt in „[...]der automatischen Konstitution *auditiver Gestalten*: das Gehör zerlegt den Klangstrom automatisch und mühelos in akustische Signaturen die zu Klassen gruppiert werden.“¹⁷ Diese ausschließlich dem Ohr zuweisbaren Fähigkeiten können nun multipel in die wissenschaftliche Recherche eingebunden werden. Hermann, einer der deutschen Pioniere im Bereich der Sonifikationsforschung, sieht u.a. in folgenden Bereichen Anwendungsmöglichkeiten¹⁸:

Prozessüberwachung: Vor allem das schnelle auditive Erkennen von sich zeitlich und rhythmisch ändernden Ereignissen kann oft zu einer Entlastung der Anstrengungen dauerhafter visueller Überwachung dienen. Beispiel: klangliches Monitoring in der Medizin (Pulsoxymeter)

Datenanalyse und -exploration: Erkennen von Mustern und Unregelmäßigkeiten in hochdimensionalen Daten. Beispiel: EEG-Daten

Alarmer: Lenkung des Aufmerksamkeitsfokus. Beispiel: Küchengeräte wie Mikrowelle, Wasserkocher etc.

Sensorische Augmentierung: Akustischer Ersatz von Sinneswahrnehmungen anderer Modalitäten. Beispiel: Sonifikationsbrillen für Blinde, die die Videodaten der gefilmten Umwelt sonifizieren und somit zur räumlichen Orientierung ohne Benutzung des Sehnsinns dienen.¹⁹

Im Laufe dieser Arbeit werden vor allem Anwendungen im künstlerischen Bereich im Punkt 3 detaillierter vorgestellt.

An diesen multiplen Einsatzmöglichkeiten ist bereits zu erkennen, welchen Nutzen Sonifikationen bringen können, jedoch auch, dass der Begriff ein weitläufiger, nicht einheitlich definierter sein kann.

Man muss demnach eine konkretere Definition, welche die Methode der organisierten und strukturierten Übersetzung von Daten in Klang näher beschreibt, formulieren können, was Hermann

¹⁷ Hermann, Thomas: *Daten hören*, in: Schulze, Holger: *Sound Studies: Traditionen – Methoden – Desiderate*, transkript Verlag (Bielefeld, 2008), S. 210

¹⁸ Ebenda, S.212-216

¹⁹ Ein übrigens sehr interessantes Verfahren der Sonifikation von Bildern.

auch wagt²⁰:

Eine Technik, deren Klangerzeugung auf der Eingabe von Daten u.a. auch durch Interaktion beruht, kann dann als Sonifikation bezeichnet werden, wenn

- der Klang eine objektive Relation zu der Verfasstheit der Daten aufweist,
 - der Übersetzung ein festfügter Algorithmus zu Grunde liegt,
 - die Reproduzierbarkeit der Daten mit strukturell identischen Ergebnissen gewährleistet ist
- und
- das Verfahren mit jeglicher Form von Daten möglich ist.

Es wird weiterhin zwischen verschiedenen Formen des Verfahrens differenziert, was nun in äußerster Kürze dargestellt werden soll²¹:

1. **Audifikation:** Direkte Übertragung wellenförmiger Daten in Klang. Beispiel: Geigerzähler
2. **Earcons:** Verwendung eines klanglichen Motivs zur Darstellung von Ereignissen. Beispiel: Morse-Code
3. **Auditive Icons:** Ähnlich den Earcons; Benutzung von Klängen, von denen auf das Ereignis schließen lässt. Beispiel: Sound des Löschsens einer Datei je nach Betriebssystem
4. **Parameter Mapping:** Jedem Zahlenwert wird ein bestimmter Parameter eines Klangs (z.B. Tonhöhe, Lautstärke, Klangfarbe etc.) zugeordnet. Bsp.: Verklanglichung von Verkehrsflussdaten (siehe Punkt 3)
5. **Model Based Sonification:** Ein gesamter Klangerzeuger wird parametrisiert. Ein Zustand eines gesamten Datensatzes wird erfahren. Das Verfahren kann durch Interaktion angeregt werden.

Man erkennt an dieser Stelle, dass Sonifikation ein Begriff ist, der verschiedenste Verfahren subsumiert und lediglich durch Arbeitsdefinitionen beschrieben wurde.

Es ist zum Abschluss für diesen Teil der Arbeit noch sinnvoll, den Begriff des *auditory display* anzubringen. Der Begriff suggeriert zunächst zwingend eine visuelle Entsprechung von Klanglichem. Dem ist nicht zwingend der Fall. Vielmehr bezeichnet er wiederum eine Subsumierung mehrerer Gegenstände.

²⁰ Vgl. hierzu: Hermann, Thomas: *Sonifikation hochtechnischer Daten*, in: Spehr, Georg: *Funktinale Klänge*, transkript Verlag (Bielefeld, 2009), S. 69 und Hermann, Thomas: *Taxonomy and Definitions for Sonification and Auditory Display*, S. 2

²¹ Vgl. hierzu: Hermann, Thomas: *Daten Hören*; Hermann, Thomas: *Sonifikation hochtechnischer Daten*; Hermann, Thomas: *Taxonomy and Definitions for Sonification and Auditory Display* und Dombois, Florian: *Sonifikation*

Hierzu Hermann:

„[...]so that auditory display encompasses also the technical system used to create sound waves, or more general: all possible transmissions which finally lead to audible perceptions of the user.“²²

Dies beinhaltet demnach Techniken der Ausgabe wie die Eingabe von Sound. Also reicht das Spektrum von Lautsprechern über Kopfhörer zu akustischer Umgebung, zur Art und Weise der Sonifikation und schließlich dem Interface-design und -handling, ohne auf Vollständigkeit plädieren zu wollen.

Mit dieser Darstellung der synergetischen Momente von Bild und Ton und der theoretischen Einführung in das Feld der Sonifikation kann im Folgenden nun akkurat hantiert werden.

2. Baird und die Phonovision

Jahrhunderte lang war man bemüht, die natürlichen Grenzen des menschlichen Sehsinns zu überschreiten, ihn im Bezug auf Detailtreue und Entfernung durch (technische) Entwicklungen zu optimieren. Was in Erfindungen wie der Brille, dem Teleskop und dem Mikroskop begann, wurde durch die Entwicklung elektrotechnischer Gegenstände, vor allem der Selenfotозelle, weitergeführt. Der Wunsch, Dinge außerhalb der Möglichkeiten menschlicher visueller Perzeption sehen zu können, führte zu Entwicklungen, die es erlauben Bilder im Raum via elektrischen Strom zu transportieren. Arthur Korn's Erfindung der Bildtelegraphie aus der ersten Dekade des zwanzigsten Jahrhunderts, die eine Übertragung von Bildern über mehrere tausend Kilometer via Telegraphenkabel ermöglichte, stellte den ersten Meilenstein auf diesem Gebiet dar. Manko des Verfahrens war, dass der ersehnte Effekt der Übertragung bewegter Bilder – der 'Television'²³ – damit nicht umgesetzt werden konnte. Erst die Nipkow-Scheibe (Paul Nipkow – 1883) sollte dies später ermöglichen. Die 20er Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts galten als die Pionierzeit der Erfindung der Television, in der viele Wissenschaftler aus den USA, Russland, Deutschland und dem Vereinigten Königreich sich an der Entwicklung einer Television versuchten. Schließlich sollte es John Logie Baird – ein schottischer Ingenieur und Erfinder – sein, der als erster Mensch im Jahre 1926 eine Demonstration seines Verfahrens der Television vorstellte.

²² Hermann, Thomas: *Taxonomy and Definitions for Sonification and Auditory Display*, S. 4

²³ Der Begriff wurde von Constantin Perskyi im Jahre 1900 geprägt. [Vgl. McLean, Donald F.: *Restoring Baird's Image*, IEE Review, Sep 2000, S. 10, auf: <http://www.tvdawn.com/files/IEESep2000.pdf> (Zugriff: 22.03.2010)]

Die Erfindung Nipkows besteht aus einer kreisrunden Scheibe, in der Löcher respektive Linsen in Form von konzentrischen Kreisen in gleichgroßen Abständen angebracht sind, durch die Licht einfallen kann. Bei einer Umdrehung der Scheibe wird ein komplettes Bild der sich vor ihr befindenden Quelle abgetastet. Dieses besteht aus vertikalen Linien, deren Anzahl der der Linsen auf der Scheibe entsprechen.

In Bairds Ansatz wurden zwei Nipkow-Scheiben eingesetzt, um die Übertragung von bewegten Bildern zu ermöglichen: vor die erste wurde das stark beleuchtete²⁴ zu 'filmende' Objekt platziert, hinter ihr wurden Selenfotозellen angebracht, die die durch die Scheibe einfallenden Lichtsignale in elektrische Spannungen umwandelte. Die zweite Nipkow-Scheibe diente der Wiedergabe des abgetasteten Bildes. Die elektrischen Signale der 'Kamera' wurden mit einer Lichtquelle gekoppelt, die nun erleuchtete, wenn Strom floss und erlosch, wenn die Selenzelle keinen Lichteinfall erfuhr²⁵. Wie war es Baird jedoch möglich das Bild zu übertragen?

Seine Nipkow-Scheiben hatten jeweils dreißig Linsen, was bedeutet, dass das gewonnene Bild aus dreißig Linien bestand. Die elektrischen Informationen der Selenzelle wurden an einen A/C-Wandler geleitet, der daraus eine Wechselspannung erzeugte. In diesem mechanischen System war es mit 30-Linien-Bildern und 12,5 Bildern in der Sekunde schließlich möglich die Informationen zu sonifizieren, da die resultierende Bandbreite im menschlichen Hörbereich lag, also sonisch war. Die Informationen der sonifizierten Bilder wurden schließlich an einen Radiosender weitergeleitet, der sie nun in Form von Hertzschen Wellen im Raum verbreitete. Ein Radioempfänger erhielt die Informationen, die wiederum an die Lichtquelle hinter der zweiten Nipkow-Scheibe übertragen wurden, wodurch schließlich auf einem Display ein Bild erzeugt werden konnte²⁶.

Die Bilder wurden demnach nicht lediglich sonifiziert, sondern auch zurückübersetzt, es erfolgte eine audiovisuelle Transformation²⁷. Bei diesem Verfahren stellt die Sonifikation demzufolge ein Mittel zum Zweck, der Übertragbarkeit von Bildern dar.

Jedoch nutzte Baird die entstehenden Klänge auch zur Analyse: angeblich konnte er anhand der Sounds Details aus den Bildern, wie Bewegungen oder Art der gefilmten Gliedmaßen, erkennen²⁸, als *auditory display* dienten ihm die Verstärker und Kopfhörer.

Baird bewies demnach, dass das, wonach Forscher wie Thomas Hermann streben, nämlich die Erkenntnis durch sonifizierte Daten steigern zu können, möglich ist. Er gewöhnte sich an die Klänge der sonifizierten Bilder, ordnete ihnen Muster und Gestalten zu und konnte dadurch

²⁴ Baird beschreibt in seiner Autobiographie, wie schwer es gewesen ist, die Objekte vor der 'Nipkow-Kamera' genügend auszuleuchten. [Vgl. Baird, Logie: *Television and Me*, Mercat Press Ltd. (Edinburgh, 2004)]

²⁵ Vgl. ebenda, S. 45

²⁶ Das Verfahren ist sehr anschaulich a.a.O. auf S. 55 skizziert.

²⁷ Zu diesem Begriff in Punkt 3 ausführlicher.

²⁸ a.a.O., S. 64

ziemlich genau formulieren, was er da hörte. Er vernahm als erster Mensch „den Klang der Einzeilenabtastung“, der ja *qua* Viola jedem elektronischen Bild zugrunde liege²⁹.

In einem weiteren Schritt gelang Baird ein Coup: Er presste die entstandenen sonifizierten Bilder auf Schallplatten – er war der erste, der die in Punkt 1 beschriebene Differenz von Visuellem und Auditiven gänzlich aufhob. Durch diese sogenannte 'Phonovision' wurden die elektrifizierten, sonifizierten, somit zeitdiskreten Bilder auf ein persistentes Medium (Schellackplatte) gebracht – Bilder werden zu einer Funktion von Zeit, Klänge werden konserviert, wodurch das Visuelle den wesentlichen Parameter des Sonischen teilt – seine Medienzeit³⁰. Dadurch sind die 30-Zeilen-Bilder im Format 7:3³¹ auch heute für uns noch rezipierbar, jedoch nur, wenn sie durch Einsatz eines Computers 'restauriert' werden. Dies unternahm der Physiker Donald F McLean, dem wir unsere heutigen detaillierten Kenntnisse über Bairds Phonovision verdanken, hat er doch in seiner Forschung mit den Phonovisions-Platten sowohl das Verfahren, als auch dessen Probleme und Ergebnisse mehr als 70 Jahre nach der Aufnahme der Bilder aufdecken können³².

Baird dachte sich in den ausgehenden 20er Jahren, dass wenn es ihm in seinem Laboratorium gelang, die Bilder bereits mittels Radiosender zu übertragen, es auch möglich sein müsste, eine Distanzerweiterung der Bildübertragung durch Nutzung von Radioanstalten zu erreichen.

Hierzu sendete er die sonifizierten Bilder über die Telefonleitung zu B.B.C. und empfing sie über seinen Radioempfänger wiederum in seinem Laboratorium³³. Im Februar 1928 gipfelte dies in der transatlantischen Übertragung seiner Television von London nach New York. Die Sendezeiten bei der B.B.C. erstreckten sich auf fünf Mal pro Woche und es wurden sogar erste dramatische Sendungen, die von Lance Sievking verfasst wurden, ausgestrahlt.

John Logie Baird kann schließlich als der Pionier der Television, deren Konservierung und Übertragung angesehen werden. Erst in den dreißiger Jahren wurden seine Verfahren durch Entwicklungen im Bereich des vollelektronischen Fernsehens basierend auf Kathodenstrahlröhren ('Bildröhren') überholt. Nicht allein auf den genannten Gebieten war er Vorreiter, so legte er auch u.a. den Grundstein für das Farbfernsehen (1928) und die dreidimensionale Visualisierung ('stereoscopic vision' – '28/'29).

²⁹ Viola, Bill zitiert nach Thoben, Jan: *Technische Klang-Bild-Transformation*, S: 3, auf: <http://beta.see-this-sound.at/kompodium/abstract/51> (Zugriff: 23.03.2010)

³⁰ Vgl.: Ernst, Wolfgang: *Zwischenspiel: „Vision into sound and sound back into vision“: Bairds Phonovision*, in: ders.: *KOMMUNIKATION AUS MEDIENTHEORETISCHER SICHT. Zeitkritische Signalverarbeitung in Lebewesen und Maschinen*, Vorlesungsskript, Humboldt Universität zu Berlin Wintersemester 2009/2010, auf: <http://www.medientheorien.hu-berlin.de/> (Zugriff: 20.02.2010)

³¹ Vgl. Baird, Logie: *Television and Me*, S. 64

³² Vgl. McLean, Donald F.: *Restoring Baird's Image*, IEE Review, Sep 2000, S. 10, auf: <http://www.tvdawn.com/tvfurth.htm> (Zugriff: 22.03.2010)

³³ Vgl. Baird, Logie: *Television and Me*, S. 72

Seine Phonovision – ein Paradebeispiel für eine Audifikation – setzte zudem einen Meilenstein in der Sonifikation von Bildern.

3. Sonifikation von Bildern im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Kunst und Musik

Oft ist es nicht evident, Sonifikationsverfahren entweder dem Spektrum der Kunst, der Musik oder dem der Wissenschaft zuordnen zu können. Bereits Phythagoras' Experimente mit dem Monochord zur mathematischen Einteilung musikalischer Intervalle sind in gewisser Weise Beispiele für eine Audifikation, welche sich im Spannungsfeld zwischen (Natur-)Wissenschaft und Musik entfaltet. Der Mathematiker und Astronom Johannes Kepler ordnet in seinem Werk 'Harmonices Mundi' Planeten Tonreihen und Intervalle zu, die die transzendenten Harmonien des Kosmos erklären sollen³⁴. John Cage schien dieses Thema wieder aufzugreifen, komponierte er das Werk 'Atlas Eclipticalis' doch auf der Basis gleichnamiger Sternkarten, wobei Merkmale wie z.B. die räumlichen Relationen der Sternkonstellationen spezifisch auf ein Musikstück übertragen wurden³⁵. Rainer Maria Rilke beschreibt in seiner Schrift 'Urgeräusch', dass er durch sein Interesse an der Erfindung des Phonographen und an der Anatomie³⁶ vor allem Da Vincis zu folgendem Gedankenexperiment gekommen sei: Er stellt sich vor, wie es wäre, die Corona des menschlichen Schädels mit einer Grammophonnadel abzutasten.³⁷ „What would happen? A sound would necessarily result, a series of sounds, music...“³⁸ Wie man sieht ein ebenso treffendes Exempel für ein synergisches, musikalisches wie wissenschaftliches Interesse an der Sonifikation. In diesem folgenden Part werden drei Beispiele für die Sonifikation von Bildern unterschiedlicher Art erläutert und das oben benannte Spannungsfeld diskutiert.

³⁴ Vgl. Grond, Florian / Schubert-Minski, Theresa: *Sonifikation*, auf: <http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/70> (Zugriff: 20.03.2010)

³⁵ Vgl. ebenda und <http://www.sonifyer.org/wissen/sonifikationmusik/?id=1>

³⁶ Er besuchte Anatomievorlesungen am École des Beaux-Arts, Paris.

³⁷ Vgl. hierzu: Kittler, Friedrich A.: *Grammophone, Film, Typewriter*, Stanford University Press (Stanford CA, 1999), S. 38-42

³⁸ Ebenda, S.41

3.1. Der Lichtton und Walter Ruttmann

Als Lichtton bezeichnet man die elektromechanische Übertragung von Klängen in eine grafische oszillografische Transversalschrift – oder 'Zackenschrift' – auf einen Zelluloidstreifen.

Der aufzuzeichnende Ton wird hierbei zunächst durch die Abnahme mittels Mikrofonen in elektrische Spannungsschwankungen gewandelt, welche wiederum das dementsprechende Vibrieren eines elektromagnetisch bewegbaren Spiegels auslösen. Dieser reflektiert das Licht einer Lichtquelle gemäß seinen Vibrationen auf den vorbeilaufenden Zelluloidstrahl zwischen der sich darauf befindenden Bildinformation und der Perforation. Proportional den Amplituden des Schalldruckpegels ist die entstehende Tonspur nun transparent – je höher die Amplitude desto transparenter ist sie. Dieses gespeicherte, nahezu fotografierte Lichtsignal wird bei der Rückübersetzung durchleuchtet. Die passierenden Strahlen treffen letztendlich auf fotoempfindliche Selenzellen, die wie bereits beschrieben, die auftreffenden Lichtsignale in elektrische Spannung codieren. Jene werden verstärkt und via Lautsprechern wiedergegeben.³⁹

Analog zur Phonovision Bairds geschieht auch hier nicht allein eine Sonifikation von Bildern, sondern insgesamt eine audiovisuelle Transformation.

„Audiovisuelle Transformation bezeichnet die Umformung von Klängen in Bilder bzw. von Bildern in Klänge. Im Unterschied zum digitalen Parameter-Mapping ist hier die analoge [also mechanische; L.E.] Transformation gemeint.“⁴⁰

Der Zelluloidstreifen des Tonfilms verkörpert demnach die erste Konservierungsmöglichkeit von Bildern und Klängen in einem Medium, was zur Folge hatte, dass durch eine weitere Aufhebung der Differenz zwischen Klanglichem und Bildlichem auch eine völlig neue künstlerisch semiotische Ebene, eine neues ästhetisches Feld entstand.

Eben dies manifestiert sich in der Arbeit Walter Ruttmanns. Nachdem der Regisseur und Künstler bereits in den frühen zwanziger Jahren mit dem Zelluloidfilm experimentierte, indem er z.B. für seinen Film „Opus 1“ fast 10.000 Einzelbilder⁴¹ per Hand kolorierte und collagierte, so richtete sich sein Augenmerk vor allem in den ausgehenden zwanziger Jahren auf den Lichtton. In seinem Werk „Weekend“ – ein 'Hörfilm', eine 'Tonmontagestudie', ein 'blinder Film', wie Ruttmann es bezeichnete⁴² – skizziert⁴³ der Regisseur für den Rundfunk den Zeitverlauf eines Wochenendes und dessen Ereignissen in Szenen wie den „Feierabend“, die „Fahrt ins Freie“ oder „Jazz der Arbeit“.

³⁹ Vgl. hierzu: Monaco, James: *Film verstehen. Kunst, Technik, Sprache, Geschichte und Theorie des Films und der Medien*, Rowohlt Taschenbuch Verlag (Reinbeck, 2004), S. 122-124 und Thoben, Jan: *Technische Klang-Bild-Transformation*, auf: <http://beta.see-this-sound.at/kompodium/abstract/51> (Zugriff: 23.03.2010) und

⁴⁰ Thoben, Jan: *Technische Klang-Bild-Transformation*

⁴¹ Meyer, Petra: *Sehgewohnheiten durch neue Hörweisen ändern*, in dies.: *acoustic turn*, S. 613

⁴² Ebenda, S. 618

⁴³ Ein bewusst gewählter Terminus des Grafischen.

Diese werden vor allem in nicht linear angeordneten Klangcollagen aus oftmals Alltagsgeräuschen und 'funktionalen Klängen' (*sensu* Georg Spehr) wie Registerkassengeräuschen oder Autoanlassern dargestellt.

Ruttmanns Experimente beruhten auf einem Paradox: Beim Schneiden und Erstellen der Collage sah er zwar die Tonspur, konnte das darauf gespeicherte Signal jedoch nicht auditiv erfahren.

„Derart erweist sich der Produktionsprozess als Abstraktionsvorgang im Wechsel vom auditiven in den visuellen Bereich.“⁴⁴

– Also eine erneute Synergie zwischen den Sinnen.

Für den Rundfunk stellte das Medium des Lichttons auf Zelluloidstreifen eine Möglichkeit der Konservierung von Klängen dar, die er bis dahin nicht gekannt hatte, wurden Sendungen ausschließlich live moderiert, konnten Musikstücke ausschließlich durch Grammophonplatten oder wiederum live präsentiert werden. Durch die getrennte Aufzeichnung von Film- und Audiosignal auf den Tonfilmstreifen konnte der Lichtton auch im Radio übertragen werden, was erste Versuche von Hörspielen und deren Ausstrahlung zur Folge hatte.

Demnach können Ruttmanns Arbeiten auf diesem Gebiet als Verläufer des heutigen Hörspiels gelten, vor allem auch deswegen, weil er in seinen 'Hörfilmen' seinem abstrakten und expressionistischen Stil treu blieb, der sich heute oft in zeitgenössischen Hörspielen wiederfinden lässt.

3.2. Electrical Walks – oder die Komposition mittels Induktion

Christina Kubisch – eine Pionierin der Klanginstallationskunst – interessierte sich stets „für Bereiche des Nicht-Sichtbaren und Nicht-Hörbaren“⁴⁵ und erschuf bereits in den 70er Jahren interaktive Klanginstallationen auf Basis von hörbaren Induktionen. Hierzu besuchte sie mehrere Lehrgänge in Elektrotechnik⁴⁶ und fertigte mit der Hilfe eines Ingenieurs spezielle magnetische Kopfhörer für die Installationsrezipienten an. Diese *auditory displays* können auf der Grundlage der elektromagnetischen Induktion Klänge, die in ein System von Kabeln eingespeist wurden, schnurlos wiedergeben⁴⁷. Die Besucher bewegen sich in diesen inszenierten Räumen und werden so zu ihren eigenen Komponisten, können sie schließlich durch kleinste Bewegungen den Sound verändern, ihn individualisieren.

Kubisch erweitert aufgrund der Erkenntnis, dass die elektromagnetischen Kopfhörer auch auf die elektrischen Felder ihrer Umgebung reagieren, ihr Konzept und kreiert 'Electrical Walks'.

⁴⁴ Ebenda, S. 616

⁴⁵ Georgen, Theresa: *Bild-und Klanginstallationen*, in: Meyer, Petra (Hrsg.): *acoustic, turn*, S. 699

⁴⁶ Vgl. Kubisch, Christina: in: Kubisch auf Salzau. Vortragszusammenschnitt von 2006, auf: Meyer, Petra (Hrsg.): *acoustic turn*, DVD 1

⁴⁷ Vgl.: Georgen, Theresa: *Bild-und Klanginstallationen*, in: Meyer, Petra (Hrsg.): *acoustic, turn*, S. 698

In einem urbanen Umfeld sind wir von sich ständig ändernden elektromagnetischen Feldern umgeben: Ob Geldautomaten, Telefon- und Stromkästen oder Diebstahlalarmterminals in Kaufhäusern; wir zirkulieren unter ständigem Einfluss elektromagnetischer Wellen. Die von Kubisch geschaffenen Kopfhörer enthalten magnetische Spulen, in denen Strom induziert wird, sobald sie sich im Umfeld sich ändernder elektromagnetischer Felder befinden, wodurch Klänge Art je nach Intensität der Felder und deren Grad der Veränderung entstehen. Der Zyklus „Electrical Walks“ nutzt jenen Umstand, indem sich die Rezipienten im urbanen Raum bewegen und folglich einmal mehr individuell komponieren, jedoch auch das städtische Umfeld gänzlich neu erkunden, bereits Gesehenes neu und anders – sonisch – wahrnehmen und sich ausschließlich auf dem Hörsinn basierend bewegen und orientieren können.

Interessant wird es, wenn Kubisch in ihrem Vortrag darstellt, wie unterschiedlich Städte aufgrund ihrer elektromagnetischen Felder klingen und wie gleich sich Geräte einer bestimmten Kaufhauskette in unterschiedlichen Städten und Ländern anhören können, da hierbei die in Punkt 1 beschriebenen Eigenschaften des Hörsinns (Einordnen des Klangs in Muster und Gestalten, direkte Interpretation des Klangs) und die von Hermann beschriebenen darauf basierenden Vorteile der Sonifikation deutlich werden.

Dieser künstlerische Ansatz der Exploration des städtischen Raums auf andere Art, d.h. auf der Ebene des Auditiven, nutzt gezielt technisches und wissenschaftliches Wissen und korreliert es mit einer künstlerischen Dramaturgie.

In wie fern kann man dieses Verfahren jedoch als eine Sonifikation von Bildern verstehen?

Dies ist sicherlich höchst strittig, da allein nicht konkret geklärt werden kann, was ein Bild ist. Das soll diese Arbeit auch gar nicht leisten.

Dennoch sollen folgende zwei Hypothesen möglich Antworten auf die Frage darstellen.

Bemüht man zum Beispiel Flussers Theorem der technoimaginären Bilder, so erhält man schnell eine mögliche Antwort: Für ihn wäre z.B. ein Geldautomat oder ein Computerterminal im urbanen Raum ein technoimaginäres – 'nulldimensionales', 'punktuelles' – Bild bzw. eine solche Fläche⁴⁸.

Verklanglicht man nun die Verhältnisse deren elektromagnetisch Felder (wie oben beschrieben), so könnte man Kubischs Kunst als die Sonifikation technoimaginärer Bilder bzw. Flächen verstehen.

Versteht man den urbanen Raum als 'Stadtbild', so wären die „Electrical Walks“ demnach eine Sonifikation eben jenes.

Ich möchte diesen Punkt mit einem hier angebrachten Zitat Gottfried Böhms beenden:

⁴⁸ Vgl. hierzu ferner: Flusser, Vilém: *Kommunikologie*, Fischer Taschenbuch Verlag GmbH (Frankfurt/M., 1998), S. 262-269 und Flusser, Vilém: *Medienkultur*, Fischer Taschenbuch Verlag (Frankfurt/M., 1997), S. 27-29

„Sie [die Bilder] wechseln ihr materielles Kleid, gewiss auch ihren Gehalt und dennoch sind sie weiterhin Bilder; deren jeweilige ikonische Differenz zu sehen und zu denken gibt.“⁴⁹

- und deren sonische Differenz zu hören und zu denken gibt.

3.3. 'A28 - 01000100100010101011101010101' oder die Videosonifikation von Verkehrsflussdaten

Thomas Hermanns Projekt 'A28 – 01000100100010101011101010101' von 2004 verkörpert ein exzellentes Beispiel einer Sonifikation von Bildern im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Kunst.

Für das Schweizer Multimediaprojekt 'Fremder Sender/Haus am Gern' wurden die Videodaten einer 48-Stunden-Webcamaufzeichnung der A28 in Prättigau sonifiziert und auf CD veröffentlicht.

Die Idee bestand darin, den Verkehrsstrom als 'Atemfluss' der 'Organismus Stadt' zu verstehen und ein paar touristische Atemzüge dieser Art hörbar zu machen.⁵⁰ Hierfür wurde das Verfahren des Parameter-Mappings angewendet: Um eine Sensitivität für zeitliche Änderungen zu erlangen, wurden die sich im Videofluss wandelnden Parameter wie Kontrast, Helligkeitsgrad, Farbwert und -Intensität und die Positionen der fokussierten Punkte im Bild mit Klängen belegt. Hierfür konzentrierte man sich auf Bildpunkte, deren Helligkeitsänderungen die visuelle Wahrnehmungskompetenz übersteigen. Auf der Basis solcher vorprogrammierten Stimuli bewegen sich adaptierte Prototypen je nach Bildänderung entsprechend der sich darin befindenden Objekte, sprich den Autos. So werden die Parameterinformationen eines Prototypen an jedem Ort ausgelesen, woraufhin man die benötigten Daten erhält. Zu diesen lokalen Ereignissen wurden globale Parameter-Mappings wie die Gesamthelligkeit des Bildes, also z.B. des Tag-Nacht-Wandels, erstellt.

„Die Gestaltung des Klanggefüges der Sonifikation ist eine eher künstlerisch kreative Arbeit und zentral für den Sonifikationsprozess“⁵¹

An dieser Stelle formuliert Hermann selbst das synergetische Moment: Sonifikationen zur Exploration hochtechnischer Daten sei zwar an sich ein wissenschaftliches Werkzeug, die Art und Weise, wie die Klänge jedoch entstehen und programmiert werden, sei schließlich ein kreatives Moment an der Grenze zu Kunst und Musik.

In dem vorliegenden Projekt operierte Hermann mit kontinuierlichen Klangelementen – sogenannten stationären Oszillatoren. Und zwar aus einem sehr pragmatischen Grund: Alle vier von

⁴⁹ Boehm, Gottfried (Hrsg.): Was ist ein Bild?, Wilhelm Fink Verlag (München, 1994), S. 37

⁵⁰ Vgl. Hermann, Thomas / Milczynski, Matthias: *Videosonifikation am Beispiel von Verkehrsflussdaten*, auf: <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/ami/datason/demo/VSon2005/HermannMilczynski2005-Videosonifikation.pdf> (Zugriff: 26.03.2010)

⁵¹ ebenda

Hermann selbst eingeführten Einschränkungen der Definition von Sonifikation werden dadurch erfüllt – objektive Relation zu den Daten, festfügter Algorithmus, Reproduzierbarkeit des Verfahrens und Austauschbarkeit der Daten. In einem weiteren Schritt wird dadurch das Ohr stärker dazu stimuliert, Muster und Gestalten bilden zu können, um Veränderungen der Daten in der Zeit zu erkennen. Das ist eben die Intention der Sonifikationen Hermanns, so intendiert er doch Anwendungen von Videosonifikationen vor allem in der Prozessüberwachung und der Navigationsunterstützung. Bei ersteren können Auffälligkeiten im Video anhand des Klangs besser erkannt werden, wenn z.B. mehrere Quellen gleichzeitig beobachtet werden müssen. Verklanglicht man die Daten, kann man sie durch sinnvolle Überlagerung des Audiosignals zu einer einzigen Quelle vereinen. Hat man wie im oben benannten Beispiel zeitlich sehr umfangreiche Videodaten, so können die Sonifikationen die Navigation innerhalb dieser langen Videostreams erleichtern. Erkenntnisse, die man aus den Derivaten des A28-Projekts entnehmen kann, sind z.B. folgende:

- Die Verkehrsdichte in Abhängigkeit von der Tageszeit kann erhört werden.
- Durch die unterschiedlichen Klänge der Objekte auf einer jeden Fahrbahnspur korrespondierend zu der jeweiligen Farbe der Scheinwerfer (entgegenkommende Autos – Frontscheinwerfer | sich entfernende Autos – 'rote' Rücklichter) kann man erhören, wie viele Objekte⁵² sich in eine Richtung bewegen.

Verklanglichungen von Verkehrsflussdaten können also einen enormen praktisch-wissenschaftlichen Nutzen haben. Ein Anwendungsfeld kann z.B. in der Entstehungsforschung von Verkehrsstaus gesehen werden.

Festzuhalten bleibt der Vorteil, den die Sonifikationen gegenüber den Videodaten haben: Deren zeitlichen Faktor. Die erhaltenen Audiodateien lassen sich zeitlich stark modulieren und dem Ohr ist es bis zu einem gewissen – jedoch höheren – Grad als dem Auge möglich, dennoch Änderungen im Verlauf zu entdecken und wahrzunehmen. Verklanglichungen auf diesem Gebiet bieten eine nützliche Ergänzung, vielleicht von Zeit zu Zeit gar eine Alternative, zu den Videobildern, um wissenschaftlich analytisch arbeiten zu können.

⁵² Natürlich nicht deren korrekte Anzahl, trotzdem Auffälligkeiten in diesem Bereich

Fazit

Obwohl sich in der Geschichte verschiedene Exempel von Verklänglichungen von Information und Bildern aufzeigen lassen, erhielt die Sonifikation als wissenschaftliches Forschungsfeld erst im Zuge multipler Darstellbarkeit von Daten auf der Ebene des Digitalen ihre aktuelle Bedeutung. Seitdem die ICAD (International Community for Auditory Display) vor ca. zwanzig Jahren eine erste Definition der Sonifikation formuliert hat und für eine feste Instanz für deren Erforschung steht, findet das Sonische zunehmend bewusste Anwendung in der wissenschaftlichen Datenexploration. Aufgrund mangelndem Bewusstseins und Verständnisses für jene sehr junge Disziplin scheint es nötig, Sonifikationen stärker in der Kultur zu etablieren und durch Gewöhnung und Übung eine Basis zu schaffen, die es einer größeren Anzahl an Menschen ermöglicht, sich dem Sonischen als Mittel zur Exploration zu nähern.

Vielleicht ist der künstlerische Ansatz, der analog dem wissenschaftlichen verstärkt in der (Medien-)Kultur Einzug hält, ein wichtiger Multiplikator hierfür und möglicher Weise ist es mehr die Sonifikation von Bildern denn von abstrakten Daten, die erste Berührungspunkte ermöglichen und größere Akzeptanz erzeugen kann, ist doch jedem Menschen der Umgang und das Verständnis mit Bildlichem jedoch nicht dessen Verklänglichung vertraut.

In einer Ära, in der die für die Individuen verfügbare und deren Kultur definierende Wissens- und Informationsmenge exponentiell wächst und Zeitfaktoren und Geschwindigkeiten allgegenwärtige Konstitutive für humanes Verhalten sind, scheint es sinnvoll, den determinierenden Visualprimaten zu überwinden und sich hinzu einer multisensorischen Wahrnehmung von Welt zu öffnen. Eben hierfür verkörpern sonifizierende Verfahren einen ersten Schritt in jene Richtung, ist es doch vor allem der Vorteil des auditiven Erfassens von zeitbasierten Gesetzmäßigkeiten, Rhythmen und Strukturen, der die Sonifikation zu einem dem Visuellen komplementären wissenschaftlichen und ästhetischen Verfahren avancieren lässt. So kann man Verklänglichungen als wichtige zusätzliche Erfahrungsquelle verstehen und nicht primär als ein Ersatz von allem Visuellen.

Obwohl Baird seine Bilder 'erhören' und sich von dem gespeicherten Signal eine visuelle Idee machen konnte, spezielle Brillen Blinden sonisch 'den Weg weisen' können oder Unregelmäßigkeiten und Strukturänderungen in sonifizierten Bildern erkenntnisfördernde Aspekte zu liefern vermögen, schließlich im Digitalen alles sonifizierbar scheint, tun sich trotzdem Grenzen der Anwendbarkeit von Sonifikationen auf. Zum einen gilt hierbei die Bandbreite des Wahrnehmungsvermögens des menschlichen Ohres zu beachten: Audifikationen von Fernsehbildern analog der Phonovision wären heute aufgrund zu hoher Frequenzen nicht sinnvoll. Zudem bleibt es

strittig, ob es jedem Individuum möglich werden könnte Bilder zu 'hören', sich also eine visuelle Imagination von Tönen analog Baird machen zu können. Es ist schließlich stets der Nutzen einer Sonifikation von Bildern abzuwägen aber auch zu entdecken, was vielleicht in folgendem Zitat Flussers anklingt:

“Alle bilderzeugenden Apparate [...] sind noch nicht gänzlich ausgewertet worden und bergen in sich noch Überraschungen für ihre Benutzer”⁵³

Festzuhalten gilt es, dass die Grenzen der medialen Vermittlung von bildlichem und sonischen Material spätestens seit der Erfindung der Selenfotозelle aber vor allem im Digitalen sukzessive verschwimmen, da sich beide Instanzen ein und die selbe Medienzeit teilen können und somit ineinander übertragbar erscheinen. Eventuell bieten Sonifikationen deshalb zukünftig ungekannte, ungeahnte und unerwartete Erfahrungen und Erkenntnisse.

⁵³ Flusser, Vilém: *Medienkultur*, Fischer Taschenbuch Verlag GmbH (Frankfurt/M., 1997), S. 75

Quellenverzeichnis

Literatur:

Baird, John Logie: *Television and Me. The Memoirs of John Logie Baird*, Mercat Press (Edinburgh, 2004)

Boehm, Gottfried (Hrsg.): *Was ist ein Bild?*, Wilhelm Fink Verlag (München, 1994)

Ernst, Wolfgang: *KOMMUNIKATION AUS MEDIENTHEORETISCHER SICHT. Zeitkritische Signalverarbeitung in Lebewesen und Maschinen*, Vorlesungsskript, Humboldt Universität zu Berlin Wintersemester 2009/2010, auf: <http://www.medientheorien.hu-berlin.de/> (Zugriff: 20.02.2010)

Flusser, Vilém: *Medienkultur*, Fischer Taschenbuch Verlag GmbH (Frankfurt/M., 1997)

Flusser, Vilém: *Kommunikologie*, Fischer Taschenbuch Verlag GmbH (Frankfurt/M., 1998)

Grond, Florian: *ORGANIZED DATA FOR ORGANIZED SOUND. Space filling curves in sonification*, auf: <http://www.icad.org/node/2409> (Zugriff: 24.03.1010)

Grond, Florian / Schubert-Minski, Theresa: *Sonifikation*, auf: <http://beta.see-this-sound.at/kompedium/abstract/70> (Zugriff: 20.03.2010)

Helmes, Günter / Köster, Werner: *Texte zur Medientheorie*, Philipp Reclam jun. GmbH & Co. (Stuttgart, 2002)

Hermann, Thomas: *Taxonomy and Definitions for Sonification and Auditory Display*, auf: <http://sonification.de/publications/index.shtml> (Zugriff: 21.03.2010)

Hermann, Thomas / Milczynski, Matthias: *Videosonifikation am Beispiel von Verkehrsflussdaten*, auf: <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/ami/datason/demo/VSon2005/HermannMilczynski2005-Videosonifikation.pdf> (Zugriff: 26.03.2010)

Kittler, Friedrich A.: *Grammophone, Film, Typewriter*, Stanford University Press (Stanford CA, 1999)

Klook, Daniela / Spahr, Angela: *Medientheorien. Eine Einführung*, Wilhelm Fink Verlag (München, 2007)

Kramer, Gregory (Hrsg.): *Auditory Display. Sonification, Adification, and Auditory Interfaces*, Addison-Wesley Publishing Company (Santa Fe, 1994)

McLean, Donald F.: *Restoring Baird's Image*, IEE Review, Sep 2000, S. 10,
<http://www.tvdawn.com/files/IEESep2000.pdf> (Zugriff: 22.03.2010)

Meyer, Petra (Hrsg.): *acoustic turn*, Wilhelm Fink Verlag (München, 2008)

Monaco, James: *Film verstehen. Kunst, Technik, Sprache, Geschichte und Theorie des Films und der Medien*, Rowohlt Taschenbuch Verlag (Reinbeck, 2004)

Schulze, Holger (Hrsg.): *Sound Studies: Traditionen – Methoden – Desiderate*, transcript Verlag (Bielefeld, 2008)

Spehr, Georg (Hrsg.): *Funktionale Klänge. Hörbare Daten, klingende Geräte und gestaltete Hörerfahrungen*, transcript Verlag (Bielefeld, 2009)

Scheideler, Ulrich: Grundlegende Materialien zur Übung 'Allgemeine Musiklehre', Humboldt Universität zu Berlin, Wintersemester 2009/2010

Thoben, Jan: *Technische Klang-Bild-Transformation*, auf:
<http://beta.see-this-sound.at/kompendium/abstract/51> (Zugriff: 23.03.2010)

Wicke, Peter / Ziegenrucker, Wieland & Kai-Erik: *Handbuch der populären Musik. Geschichte, Stile, Praxis, Industrie*, Schott Music GmbH (Mainz, 2007)

Sonstige Quellen:

<http://www.seeingwithsound.com/>

<http://www.tvdawn.com>

<http://beta.see-this-sound.at/>

<http://www.sonifyer.org/>

E-Mail-Verkehr mit Thomas Hermann und Florian Grond