

Visualisierung auditiver Wahrnehmung – historische und neue Konzepte Ein phänomenologischer Überblick

Dr. Michael Haverkamp, Köln, mhaverka@ford.com

Einleitung

In der Vergangenheit wurde häufig versucht, ein visuelles Äquivalent für die durch Schall ausgelöste Wahrnehmung zu finden. Hierzu wurden vielfältige Konzepte angewandt, die sich an physikalischen Analogien, assoziativem Gehalt, intersensoriellen Attributen oder Sonderphänomenen wie dem der synästhetischen Wahrnehmung orientieren. Ein Ergebnis dieser Versuche bildet die in der musikalischen Aufführungspraxis grundlegende Notation ebenso wie die spektrale Darstellung von Schallereignissen in der Psychoakustik. Auch in der Bildenden Kunst, im Design sowie im Rahmen der Multimedia-Kunst (Musiktheater, Film, Videoclip) war und ist man bemüht, Verbindungen zwischen den Sinnesbereichen zu schaffen. Während die verbale Beschreibung der Schallwahrnehmung im Rahmen psycho-akustischer Versuche üblich ist und hierzu häufig Begriffe aus anderen Sinnesbereichen – z.B. im semantischen Differential – herangezogen werden, wird die Anwendung graphischer Visualisierungen dort jedoch eher skeptisch beurteilt. Zur optimalen Visualisierung akustischer Signale ist es jedoch wesentlich, eine genaue Analogie zu den wahrgenommenen Schallattributen zu finden und Ergebnisse von Schallmessungen entsprechend zu transformieren. Im folgenden wird ein komprimierter Überblick über bereits unternommene Versuche gegeben, visuelle Äquivalente zu auditiven Wahrnehmungsinhalten zu finden.

Systematik intermodaler Verknüpfungen

Zuordnungen visueller Wahrnehmungsinhalte zu auditiven Reizen können auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Mit Ausnahme der genuinen Synästhesie sind die Zuordnungsmechanismen bei allen Menschen ausgeprägt – allerdings mit graduellen Unterschieden.

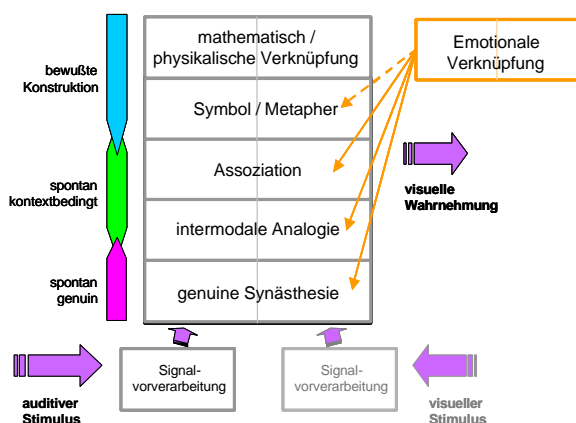


Abbildung 1: Modell intermodaler Verknüpfungen

Das vereinfachte Modell der Abb. 1 gibt einen Überblick über die Verarbeitungsstruktur. Die Ebenen sind nebengeordnet, die Kopplung der Sinnesmodalitäten erfolgt in **Parallel-Verarbeitung**. Die Ergebnisse der Verknüpfung verschiedener Ebenen können widersprüchlich sein, unterliegen jedoch auch bewusster Auslese. Die emotionale Beteiligung an der intermodalen Verknüpfung wird zur Zeit intensiv diskutiert, konnte hinsichtlich der Kausalität jedoch bislang nicht belegt werden.

Bewusste, willkürliche Verknüpfung der Modalitäten ist möglich, führt jedoch nur dann zu allgemein akzeptierten Ergebnissen, wenn weitere Ebenen mit hinzugezogen werden.

Synästhesien

Synästhetische Zuordnung ist nur bei wenigen Menschen ausgeprägt; Kriterien der Abgrenzung zu den anderen Ebenen finden sich bei Cytowic [2002]. Derartige Wahrnehmungen weisen große interindividuelle Streuungen, jedoch große Konstanz im Individuum auf

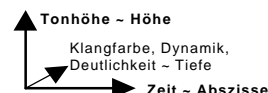


Abbildung 2: Farbwahrnehmungen bei Klängen: Beispiel einer Tonhöhen-synästhesie, nach: Anschütz, 1927

und sind weder vom Kontext noch von der kognitiven Einstellung abhängig (Abb.2). Die Untersuchung von Synästhesien liefert möglicherweise wichtige Hinweise auch auf nichtsynästhetische Prozesse.

Intermodale Analogie

Diese Verknüpfungsebene ermöglicht die Zuordnung visueller Attribute wie z.B. Helligkeit, Volumen, Intensität wie auch räumlicher Eigenschaften zu Attributen der Schallwahrnehmung. Auf elementaren räumlichen Anworten fußt die in Europa entwickelte musikalische Notation:



Eine Zuordnung der Tonfrequenz zur räumlichen Höhe findet sich häufig auch bei synästhetischer Wahrnehmung ("Notationssynästhesie"). Wellek [1963] interpretiert diese Zuordnung als allgemein-menschlich ("Ur-Synästhesie"). Auch das Nachzeichnen musikalischer Strukturen basiert auf Analogiebetrachtungen ("Musikalische Graphik"). Synästhetische Formen können zum Teil auf Formen des Notenbildes zurückgeführt werden (Abb. 3).

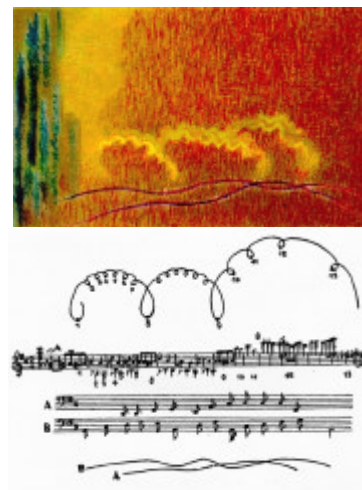


Abbildung 3: Versuch der Analyse eines synästhetischen Bildes, nach Truslit, 1931

Visualisierung akustischer Messungen

Am Konzept der klassischen Notation orientieren sich auch moderne Signalanalyse-Systeme: Die Zeit entspricht der Abszisse (nach rechts entsprechend der Schreibrichtung lateinischer Schrift), die Ordinate entspricht der *Tonhöhe*. Die Lautheit kann entsprechend intermodaler Analogie in Helligkeiten kodiert werden – bei der

Verwendung von Farben ist die Skala mit Farbtönen monoton zunehmender Helligkeit zu wählen (Abb. 4). Trotz der Berücksichtigung intermodaler Eigenschaften zeigt eine solche Darstellung jedoch weiterhin ein Äquivalent zu physikalischen Gegebenheiten, da kognitive Eigenschaften – insbesondere der Gestaltwahrnehmung - unberücksichtigt bleiben. So müssten z.B. an Stelle der spektralen Darstellung der Harmonischen Tonhöhe und Klangfarbe visualisiert werden.

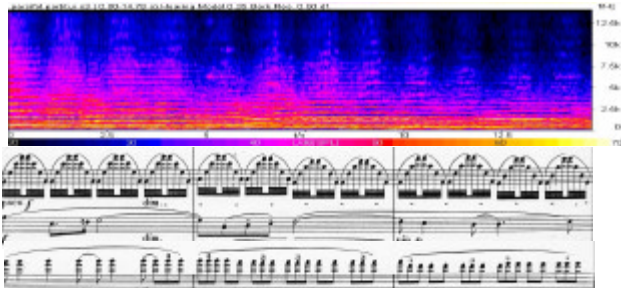


Abbildung 4: Psycho-akustische Analyse: Richard Wagner: Parsifal, Vorspiel, Takt 11 – 13; Partiturausschnitt: 1. Violinen und 1. Flöte; Analyse mit "Artemis", HEAD acoustics

Farblichtmusik

Im Rahmen von Versuchen, eine der auditiven Musik entsprechende "Farblichtmusik" zu schaffen, wurde die Zuordnung des Farbtons zu Tonfrequenz intensiv diskutiert. Zumeist wurde eine den Lichtfrequenzen zugeordnete Farbskala vorgeschlagen (physikalische Verknüpfung, z.B. entsprechend Abb. 5). Diese verletzt jedoch die Forderung nach der Analogie zur Helligkeit (bzw. Sättigung). Eine Farbmischung entsprechend mehrstimmiger Musik führt jedoch zu einer Dämpfung bzw. einem Verblässen der Farben,



Abbildung 5: „Chromatische“ Zuordnung einer zwölfteiligen Farbskala zu einer Oktave. Der tiefste Ton wird dabei dem Farbton niedrigster Frequenz zugeordnet (C=rot) / Nach Rimington [1911].

somit nicht zu einer Intensivierung der Wahrnehmung, die durch mehrstimmige Musik erreicht wird. László [1925] korreliert daher Farbharmenien mit musikalischen Intervallen, die sich durch Permutation einer 8-stufigen Skala ergeben (Abb. 6). Durch Auswahl der Farben aus dem Farbkreis von Ostwald und Anordnung auf einer Kreisscheibe sind 8 Permutationen möglich, von denen sich jeweils 3 spiegelbildlich verhalten (oben und unten vertauscht, z.B. "U Terz" und "O Terz"), eine symmetrisch ist (Quinte) und eine gleiche Farben einander zuordnet (Prime). Wegen des fehlenden Bezugs zu wahrnehmungspsychologischen Gegebenheiten haben sich derartige Zuordnungen in der musikalischen Praxis jedoch nicht durchgesetzt.

Visualisierung von Geräuschen

Eine Basis moderner Bildpartituren und des abstrakten Musikfilms (z.B. von Oskar Fischinger) bildet die musikanaloge Verwendung von Formen. Eine Vorform des abstrakten Films ist die sequenzielle Anordnung von Einzelbildern. In beiden Fällen bieten sich einfache Grundformen an, die als *endogene Bildmuster* im Wahrnehmungsapparat eine wichtige Basis der Mustererkennung bilden.

Unter Berücksichtigung dieser Grundformen sowie intermodaler Analogien lassen sich auch Geräuschmuster sinnvoll visualisieren.



Abbildung 6: Beispiel für Farbharmenien nach László

Ein Beispiel für die Verwendung von Formen und Farben in der Partitur einer Geräuschkomposition liefert Wehinger [1970], Abb.7. Die Farben wurden zunächst assoziativ gewählt, dann im Sinne intermodaler Analogie systematisiert: 1. schwarz/braune Farben bezeichnen geräuschhafte Signale; 2. reine Farben symbolisieren Sinustöne; 3. die Formen bilden Analogien zur Zeitstruktur.



Abbildung 7: Zeichensystem (Auszug) von Rainer Wehinger für die Hörpartitur zu György Ligeti's „Artikulation“, elektronische Komposition, 1958

Ausblick

Trotz verschiedener Versuche der wahrnehmungsäquivalenten Visualisierung ist es bislang nicht gelungen, einen optimalen, allgemeinverständlichen Zeichensatz zu ermitteln. Hierzu sind weitere Forschungsarbeiten notwendig. Zudem sind unter Berücksichtigung kognitiver Eigenschaften Algorithmen zu entwickeln, die eine Transformation von Schallsignalen in geeignete visuelle Elemente gewährleisten.

Referenzen

- Anschütz, Georg (Hg.): Farbe-Ton-Forschungen. Bd.1-3. 1): Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1927; 2)&3): Hamburg: Psychologisch-Ästhetische Forschungsgesellschaft, 1936 & 1931
- Cytowic, Richard E.: Synesthesia, A Union of the Senses. New York: Springer Verlag, ¹1989; Massachusetts: MIT, ²2002
- Haverkamp, Michael: Synästhetische Wahrnehmung und Geräuschdesign. in: Klaus Becker (Hg.): Subjektive Fahreindrücke sichtbar machen II. expert-Verlag, 2002.
- László, Alexander: Die Farblichtmusik. Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1925
- Ligeti, György (*1923): Artikulation, elektronische Komposition, realisiert 1958; Hörpartitur von Rainer Wehinger, 1970 B. Schott's Söhne, Mainz
- Rimington, Alexander Wallace: Colour-Music. The art of mobile colour. London: Hutchinson & Co, 1911
- Wellek, Albert: Musikpsychologie und Musikästhetik. Grundriss der systematischen Musikwissenschaft. Frankfurt am Main: Akademische Verlagsgesellschaft, 1963