



FORSCHEN MIT DEN OHREN

SONIFIKATION ZWISCHEN FORSCHUNG UND KUNST

von Anna Beerlink

Mathematische Funktionen, Körperbewegungen, Hirnströme und Gesprächsverläufe haben eines gemeinsam: Sie bringen komplexe Datensätze hervor, die man vertonen kann, um sie besser interpretieren zu können. Sonifikation nennt sich dieser noch junge Forschungsansatz, der Informationen zum Klingen bringt. Thomas Hermann, einer der führenden Sonifikations-Forscher Deutschlands, positioniert Sonifikation klar als wissenschaftliche Methode – sieht aber auch großes Potenzial in der Zusammenarbeit mit Musikern und Medienkünstlern.

■ Es gibt eigentlich nichts, was sich nicht vertonen ließe. Diese Erkenntnis drängt sich auf, sobald man sich näher mit dem Forschungsansatz der Sonifikation beschäftigt. Der entstehende Klang – oft angenehm, fast immer interessant – ist «nur» ein Hilfsmittel: Die Sonifikation ist eine Methode zur Datenexploration. Ganz grundsätzlich geht es ihr darum, bestimmte Informationen der Interpretation zugänglich zu machen, indem sie in Geräusche übersetzt werden – in der Forschung wie in der Alltagswelt. Die Einsatzmöglichkeiten reichen von der Vertonung von Elektroenzephalogrammen oder dem Tremor von Parkinson-Patienten in der Medizin über klingende Hilfsmittel für Blinde bis hin zur akustischen Darstellung der Wettervorhersage oder des Aktienkurses.

Die Sonifikation als Forschungsrichtung existiert etwa seit den 1990er Jahren. Ihr Prinzip jedoch ist sehr viel älter: Aus einem Geräusch Informationen ableiten – das machen nicht nur Mediziner, die mit Hilfe des Stethoskops eine Diagnose stellen. Auf den Informationsgehalt von Klang verlassen sich auch Schweizer Käser, die traditionell auf Käseläute klopfen, um Rückschlüsse auf den Reifegrad zu ziehen, ebenso wie jeder Automechaniker, der den Kunden als erstes bittet, den Motor anzulassen, um herauszuhören, wo das Problem liegt. Der einzige Unterschied: Die Sonifikation muss den an sich stummen Daten, die sie untersucht, erst einen Klang verleihen, sie also hörbar machen.

BRACHLIEGENDE RESSOURCE

Einer der bekanntesten Sonifikations-Forscher in Deutschland ist Thomas Hermann, Physiker und Informatiker am Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC) der Universität Bielefeld. Hermann ist überzeugt: «Das Hören ist eine brachliegende Ressource.» Und in der Tat hat der Hörsinn dem Sehsinn manches voraus: Akustische Signale werden im Gehirn deutlich schneller verarbeitet als visuelle Reize. Zudem sorgen die Ohren für eine 360-Grad-Abdeckung der Umgebung: Anders als der Blick muss das Hören nicht spezifisch gerichtet sein, um eine Information aufzunehmen. «Wir haben keine (Ohr)lider, so wie wir Augenlider haben», ergänzt Hermann. Wir hören also eigentlich immer.

Dennoch verlassen wir uns, wenn es um komplexe Informationen geht, vorzugsweise auf die bildliche Darstellung, auf Grafiken, Listen und Displays. Und das soll nach Vor-

stellung der Sonifikations-Forscher auch so bleiben, jedoch dort, wo es sinnvoll ist, ergänzt werden um die klangliche Darstellung. Warum das zielführend sein kann, zeigt eine Untersuchung an Klarinettenisten:¹ Für dieses interdisziplinäre Projekt arbeitete Hermann mit seinem damaligen Doktoranden Florian Grond und mit Marcelo Wanderley vom «Centre for Interdisciplinary Research in Music Media and Technology» in Montreal zusammen. Ziel war es, nicht-funktionale Bewegungen der Musiker besser zu verstehen, was durch Sonifikation unterstützt werden sollte. Dieses «Mitgehen» mit dem Körper kann ganz subtil sein und ist deshalb schwer zu erfassen – und noch schwerer auszuwerten.

HÖREN, WAS MAN ÜBERSIEHT

Um die Bewegungen der Klarinettenisten aufzuzeichnen, wurde ein Tracking-System eingesetzt: An genau definierten Stellen am Körper trugen die Musiker Punkte, deren Bewegungen von Kameras gefilmt wurden. Mit Hilfe dieser Aufnahmen ließ sich jede Bewegung im dreidimensionalen Raum genau erfassen. Doch wie ließen sich die relativ komplexen Daten am besten darstellen? Hermann, Grond und Kollegen ergänzten die übliche grafische Darstellungsform als Skelettmodell, «Strichmännchen», durch die Sonifikation, das heißt: durch die Vertonung. Um beide Darstellungsformen zu erproben, wurden Versuchspersonen gebeten, die aufgezeichneten Bewegungsabläufe zu segmentieren, also in sich abgeschlossene Gesten der Musiker, die sie erkennen konnten, im zeitlichen Verlauf zu notieren. Dafür wurde ihnen entweder die grafische Darstellung, die Sonifikation oder eine Kombination aus beidem präsentiert. Es zeigte sich, dass sowohl die rein akustische Darstellung als auch die Kombination aus grafischer und akustischer Darstellung für die größere Übereinstimmung sorgten: Die Einschätzungen der Versuchspersonen in diesen Gruppen waren konsistenter.

«Wir gehen deshalb davon aus, dass die klangliche Darstellung eine unterstützende Wirkung hat», bilanziert Hermann – und nennt ein Beispiel: Durch die Vertonung wurde eine minimale Fußbewegung der Klarinettenisten deutlich, die als Klangmuster offensichtlich leichter zu erkennen – salienter – war als in der grafischen Darstellung. Das menschliche Gehör wird schon kleinster Veränderungen in Rhythmus oder Tonhöhe gewahr. Die kleine Fußbewegung war zwar auch in der grafischen Darstellung

sichtbar, sie wurde nur nicht ohne Weiteres bemerkt. Das verdeutlicht, weshalb Hermann der Sonifikation eine «Flaschenöffner-Funktion» zuspricht: «Wenn die Flasche auf ist, ein Klangmuster also den entscheidenden Hinweis gegeben hat, braucht man den Flaschenöffner nicht mehr – dann hat die Sonifikation ihren Zweck erfüllt.» Mit Blick auf nicht-funktionale Bewegungen von Musikern heißt das: Die Vertonung hat dazu beigetragen, Ansatzpunkte für eine weiterführende Untersuchung dieser Bewegungen zu finden.

© Anna Beerlink



«Das Hören ist eine brachliegende Ressource.» | Thomas Hermann

EINE STUNDE IN ZEHN SEKUNDEN

Verklangerung kann auch dabei helfen, große Mengen an Daten zu strukturieren. Unter anderem haben Hermann und Kollegen aus Ulm hunderte Stunden psychotherapeutischer Gespräche vertont: Wort für Wort wurden die einstündigen Sitzungen transkribiert und in jeweils zehn Sekunden Klang übertragen, in denen unter anderem Sprecherwechsel und das Vorkommen bestimmter Wörter abgebildet wurden. Mit Hilfe der Sonifikation ließen sich aus dem Verlauf, auf der Suche nach Schlüsselmomenten der Therapie, Veränderungen und Entwicklungen heraushören. Dabei kommt es nicht so sehr auf einzelne Geräusche an, sondern vielmehr auf die Charakteristik des Gesamtklangs und die Frage, ob und wann sie sich verändert.

Hermann ist seit 1998, also bereits kurz nach den Gründerjahren, an der Entwicklung der Sonifikation beteiligt. Schon als Kind war er begeistert von elektronischer Klangerzeugung aller Art. Es lag nahe, dass er es sich als Wissenschaftler zum Ziel setzte, komplexe Daten in Geräusche umzuwandeln. Was ihm heute besonders an der Sonifikation gefällt: «Dass sie den Menschen aufwertet, ihn in seiner Expertise ernst

nimmt.» Angesichts der wachsenden Bedeutung von Maschinen, von Normierung und Optimierung in unserer Welt ist das ein nicht unwichtiger Aspekt: «Durch Sonifikation werden Menschen Informationen zugänglich gemacht. Und wir können darauf vertrauen, dass sie durch Lernfähigkeit und Erfahrung in der Lage sind, fundierte Entscheidungen daraus abzuleiten. Die Entscheidung bleibt dabei letztlich beim Menschen!», betont der Informatiker.

WICHTIGE NEBENSACHE

In unserem Alltag sind Klänge oft nur Nebensache, Hermann bezeichnet sie als «Beiwerk»: «Wenn wir eine Tasse auf einen Tisch stellen, entsteht ein Geräusch. Wir nehmen es in der Regel aber, wenn überhaupt, nur am Rande wahr. Trotzdem hat es einen Informationswert für uns: Die Tasse ist auf dem Tisch gelandet.» Aufschlussreich ist auch die Tatsache, dass Tischtennispieler, denen man die Ohren verschließt, plötzlich schlechter spielen. Das bedeutet: Der Klang des Balls auf der Tischtennisplatte spielt zwar eine Nebenrolle, jedoch offensichtlich eine entscheidende.

Ähnlich funktioniert auch die «Auditory Augmentation», an deren Weiterentwicklung zurzeit viele Sonifikations-Forscher arbeiten: Hier werden ohnehin vorhandene Geräusche mit Informationen «aufgeladen». So kann etwa der Nutzer eines Computers während des Tippens am Klang der Tastatur erkennen, ob sich beim Aktienkurs, der im Hintergrund vom Rechner überwacht wird, etwas Wichtiges tut.

«Die «Auditory Augmentation» stellt sicher, dass Menschen nicht mit Informationen überfrachtet werden», betont Hermann. Dieser Ansatz hat seiner Meinung nach auch für die Musik großes Potenzial: Über den Beiklang von Instrumenten – etwa das Geräusch der Klappen am Saxofon oder die Mechanik des Klaviers – kann man einem Musiker Informationen vermitteln, ohne ihn vom Spiel abzulenken. In einer Variante mit haptischem statt mit akustischem Feedback haben Hermann und sein früherer Mitarbeiter Tobias Großhauser das Prinzip schon erfolgreich getestet: Die Handhaltung am Geigenbogen wurde während des Spiels durch sehr kleine, aber effektive Vibrationen korrigiert. «Da diese genau dort zu spüren waren, wo die Korrektur stattfinden sollte, war die Wirkung sehr direkt.»

An diesem Beispiel wird deutlich: Informationen kann man dem Menschen über ganz unterschiedliche Sinneskanäle ver-

mitteln. Das Entscheidende ist, für die jeweilige Information den idealen Kanal und die passende Darstellungsform zu wählen. Es geht also darum, die möglichst optimale Kombination aus grafischem, haptischem und akustischem Feedback zu finden.

SONIFIKATION UND MUSIK

Auch Musik trägt Informationen in sich, doch Hermann findet es wichtig, zwischen Kunst und Sonifikation zu unterscheiden: «In der Sonifikation geht es nicht um den Klang selbst, sondern um das, was durch den Klang über die zugrunde liegenden Daten erkannt werden kann.» Sonifikation ist also ein zutiefst funktionaler Klang. Anders formuliert, wird die Verklänglichung in der Regel eingesetzt, um eine Fragestellung zu beantworten.

Hermanns früherer Doktorand, Florian Grond, hat Sonifikationen hingegen sowohl für «Auditory Displays», also zum Zweck der Informationsvermittlung vom Computer an den Menschen, als auch im künstlerischen Kontext entwickelt. Grond ist mittlerweile an der McGill University in Montreal tätig und unterscheidet etwas weniger streng: Er räumt zwar ein, dass beiden eine jeweils eigene Systematik zugrunde liegt, glaubt aber auch, dass man die Klangsynthese einer Sonifikation von der Art und Weise, wie diese gehört wird, also der Hörintention, unterscheiden muss. Anders gesagt: Eine systematische Herangehensweise muss nicht notwendigerweise zu analytischem Hören führen, damit die vertonte Information wahrgenommen wird. «Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, durch entsprechendes Sounddesign Daten und Hörintentionen zweckmäßig zusammenzuführen.»²

In Gronds Arbeiten sind die Grenzen zwischen Kunst und Sonifikation an manchen Stellen fließend. Zusammen mit Mary Sherman hat er für die Installation *Delay* kürzlich die Oberfläche von Gemälden der Künstlerin vertont. Für die Klangproduktion nutzt er ausschließlich die vorhandenen Daten, setzt sie aber als Kompositionsmaterial ein. Das Ergebnis: ein Klang, der den Hörer über längere Zeit zum Zuhören anhält. Konzeptionelle Überschneidungen gibt es nach Gronds Ansicht auch bei Werken wie dem *Atlas Eclipticalis* von John Cage. Hier bilden Sternbilder die Grundlage der Partitur. «Cage entzieht sich als Komponist zum Teil eines individuellen Ausdrucks. Eine Herangehensweise, welche, auch wenn das Werk nicht als Sonifikation konzipiert war, interessante Parallelen zu ihr aufweist.»

SPIELERISCHER ZUGANG

Nicht von der Hand zu weisen ist, dass der Sonifikation stets etwas Spielerisches innewohnt. Sie mag als wissenschaftliches Instrument angelegt sein, doch sie verführt nach den Worten Thomas Hermanns zum spielerischen Zugang zu Informationen. «Darin liegt ganz klar ein großes Potenzial.» Die explorative Datenanalyse, wie sie mit Hilfe von Vertonungen möglich ist, sucht nach Auffälligkeiten und Mustern – weiß aber noch nicht genau, nach welchen. «Deshalb verfügt Sonifikation aus meiner Sicht über eine gewisse Offenheit», so Hermann. Und die bringt einen manchmal vielleicht sogar weiter als ein konventioneller Ansatz. Auch in der Forschung darf man sich hin und wieder überraschen lassen. ■

¹ Florian Grond; Thomas Hermann; Vincent Verfaillie; Marcelo M. Wanderley, «Methods for Effective Sonification of Clarinetists' Ancillary Gestures», in: *Gesture in Embodied Communication and Human-Computer Interaction*, S. 171–181, Berlin u. a. 2009.

² Florian Grond; Thomas Hermann, «Interactive Sonification for Data Exploration: How Listening Modes and Display Purposes Define Design Guidelines», in: *Organised Sound*, Bd. 19, 01/2014, S. 41–51.

INFO

Sherman-Installation «Delay»

Die Sounds der Kooperationsarbeit zwischen Florian Grond und Mary Sherman kamen aus weißen Akustik-Panelen an der Wand; in Anspielung auf leere Bildleinvände

■ <https://vimeo.com/116758090>

■ grond.at/html/projects/delay/delay.html

Website des CITEC an der Universität Bielefeld

■ <https://www.cit-ec.de/de>