

(Zu-)Hören interdisziplinär

**Allitera Verlag**

MÜNCHNER VERÖFFENTLICHUNGEN  
ZUR MUSIKGESCHICHTE

Begründet von Thrasybulos G. Georgiades  
Fortgeführt von Theodor Göllner  
Herausgegeben von Hartmut Schick

Sonderband 1

(ZU-)HÖREN  
INTERDISZIPLINÄR

Herausgegeben von  
Magdalena Zorn und Ursula Lenker

Allitera Verlag

Weitere Informationen über den Verlag und sein Programm unter:  
[www.allitera.de](http://www.allitera.de)

Dezember 2018  
Allitera Verlag  
Ein Verlag der Buch&media GmbH, München  
© 2018 Buch&media GmbH, München  
© 2018 der Einzelbeiträge bei den AutorInnen  
Satz und Covergestaltung: Franziska Gump  
Printed in Europe · ISBN 978-3-96233-082-8

# Inhalt

Vorwort .....	7
 Magdalena Zorn und Ursula Lenker Medizinische, sprachwissenschaftliche, wissenschaftsgeschichtliche und historisch-ästhetische Perspektiven auf das ›(Zu-)Hören‹ .....	9
 Maria Schuster Vom Hören zum Zuhören zum Verstehen: Formen und Ausprägungen von Hörstörungen aus medizinischer Perspektive .....	19
 Wolfgang Lubert Vom Verlernen und Wiedererlernen des ›(Zu-)Hörens‹ bei Menschen mit Hörminderung: Ein Beitrag aus der Hörakustik .....	29
 Margarete Imhof Von der gesprochenen Sprache zum mentalen Modell: Zuhören als kognitive Informationsverarbeitung .....	43
 Judith Huber Gehören, gehorchen, verstehen, aufhören: Polysemie und Bedeutungswandel bei ›(Zu-)Hören‹ .....	57
 Ewa Trutkowski Hören versus Zuhören: Dativ-Kasus als Marker für Agentivität .....	73
 Wolfgang Falkner <i>Seltsamer Donner:</i> Überlegungen zum ›Verhören‹ .....	89

Chae-Lin Kim (Nicht-)Hören: Deafness vs. Hearingness . . . . .	105
Yuki Asano Zugehört, wahrgenommen, aber nicht behalten: Zur auditiven Arbeitsgedächtniskapazität bei Mutter- und Fremdsprachlern . . . . .	119
Alexandra Supper und Karin Bijsterveld Klingt überzeugend: Arten des Zuhörens und Sonic Skills in Wissenspraktiken . . . . .	133
Bastian Hodapp Das Hören als Schlüssel zur Stimme: Theoretisch-methodische Konzeptionen, empirische Befunde und praktische Anwendungen im gesangspädagogischen Kontext . . . . .	147
Moritz Kelber Vom ›period ear‹ zum ›period body‹: Zur Hörerfahrung von Tänzerinnen und Tänzern um 1500 . . . . .	161
Sebastian Bolz Hören und/ als/ oder Sehen: Sinn(es)konflikte in Eugen d’Alberts <i>Die toten Augen</i> . . . . .	175
Hartmut Schick Zwischen Zerstreuung und geistiger Arbeit: Zur Entwicklung des Zuhörens in der Musikgeschichte . . . . .	195
Autorinnen und Autoren . . . . .	214

# Klingt überzeugend: Arten des Zuhörens und Sonic Skills in Wissenspraktiken

Alexandra Supper und Karin Bijsterveld

Im letzten Jahrhundert wurden viele Typologien von Arten des Zuhörens publiziert, die in einer weiten Bandbreite von Disziplinen entstanden sind: von Cultural Studies über Musikologie, Medienwissenschaft und Kommunikationswissenschaft bis zur Psychoakustik. Dieses Kapitel erweitert die Diskussion nun auf weitere empirische Wissensgebiete: Wissenschaft, Medizin und Ingenieurwesen.<sup>1</sup> Die Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten des Zuhörens ist hilfreich, so argumentieren wir, um zu verstehen, wie westliche Wissenschaftler, Ärzte, Ingenieure und Mechaniker durch das Hören von Klängen von Körpern, Maschinen und anderen Forschungsobjekten ihre Wissensansprüche entwickelt und gerechtfertigt haben.

Um dies gewährleisten zu können, haben wir eine zweidimensionale Taxonomie ihrer Hörpraktiken entwickelt, die sowohl die *Zwecke* des Hörens sowie die *Weisen*, dies zu tun, einbezieht, und die es uns ermöglicht zu zeigen, wie Fachleute zwischen verschiedenen Arten des Zuhörens wechseln. Gleichwohl sollte der Fokus auf das Zuhören nicht von anderen Fähigkeiten isoliert werden. Wir behaupten vielmehr, dass unser Verständnis der Wissensdynamik vertieft wird, indem wir zeigen, wie die Arten des Zuhörens weitere *Sonic Skills* im Prozess der Wissensproduktion durchdringen: Fähigkeiten wie beispielsweise die richtige Positionierung des Stethoskops am Körper eines Patienten, der

---

1 Dieses Kapitel ist eine gekürzte und übersetzte Fassung von Alexandra Supper und Karin Bijsterveld, »Sounds Convincing. Modes of Listening and Sonic Skills in Knowledge Making«, in: *Interdisciplinary Science Reviews* 40 (2015), H. 2, S. 124–143. Wir bedanken uns bei Diana Connors für die Unterstützung bei der Übersetzung.

effiziente Gebrauch von magnetischen Kassettenrekordern bei der Aufnahme von Vogelgeräuschen, oder einfach nur die Archivierung von Klängen.

Empirisch basiert unser Kapitel auf der Forschung, die im Kontext des Projektes *Sonic Skills. Sound and Listening in the Development of Science, Technology and Medicine, 1920–now* durchgeführt wurde.<sup>2</sup> Das *Sonic Skills*-Projekt hat die Rolle von Hör-Praktiken ab den 1920er Jahren in Westeuropa, den Vereinigten Staaten und Australien näher betrachtet, mit einem Fokus auf verschiedene empirische Wissensgebiete. Im Blickwinkel des Projekts waren Kfz-Mechaniker und Ingenieure, die Maschinen zuhören,<sup>3</sup> Ärzte und Medizinstudenten, die den Körpern der Patienten sowie den Geräten im Krankenhaus ›zuhören‹,<sup>4</sup> Ornithologen, die in der Natur und im Labor Vögeln ›zuhören‹<sup>5</sup> sowie Sonifikationsforscher, die auditive Darstellungen entwickeln und ihnen ›zuhören‹, um damit wissenschaftliche Visualisierungen zu ergänzen oder ersetzen.<sup>6</sup>

- 
- 2 Karin Bijsterveld, »Sonic Skills. Sound and Listening in the Development of Science, Technology and Medicine (1920–now)«. Grant Proposal, Netherlands Organisation for Scientific Research. Kurzversion unter: [www.nwo.nl/onderzoek-en-resultaten/onderzoeksprojecten/i/87/5587.html](http://www.nwo.nl/onderzoek-en-resultaten/onderzoeksprojecten/i/87/5587.html) (11.12.2017).
  - 3 Stefan Krebs, »Automobilgeräusche als Information. Über das geschulte Ohr des Kfz-Mechanikers«, in: *Das geschulte Ohr. Eine Kulturgeschichte der Sonifikation*, hrsg. von Andi Schoon and Axel Volmar, Bielefeld 2012, S. 95–110; sowie Stefan Krebs, »Sobbing, Whining, Rumbling«. Listening to Automobiles as Social Practice«, in: *The Oxford Handbook of Sound Studies*, hrsg. von Trevor Pinch and Karin Bijsterveld, Oxford und New York 2013, S. 79–101.
  - 4 Melissa van Drie, »Training the Auscultative Ear. Medical Textbooks and Teaching Tapes (1950–2010)«, in: *Senses & Society* 8 (2013), H. 2, S. 165–191 sowie Anna Harris und Melissa Van Drie, »Sharing Sound. Teaching, Learning and Researching Sonic Skills«, in: *Journal of Sound Studies* 1 (2015), H. 1, S. 98–117.
  - 5 Joeri Bruyninckx, »Sound Sterile. Making Scientific Field Recordings in Ornithology«, in: *The Oxford Handbook of Sound Studies*, S. 127–150 sowie Joeri Bruyninckx, *Sound Science. Recording and Listening in the Biology of Bird Song, 1880–1980*, Diss. Maastricht University 2013.
  - 6 Alexandra Supper, »The Search for the ›Killer Application‹. Drawing the Boundaries around the Sonification of Scientific Data«, in: *The Oxford Handbook of Sound Studies*, S. 249–270 sowie Alexandra Supper, »Sublime Frequencies. The Construction of Sublime Listening Experiences in the Sonification of Scientific Data«, in: *Social Studies of Science* 44 (2014), H. 1, S. 34–58.

## I. Bestehende Taxonomien von Arten des Zuhörens: analytische und Akteur-Kategorien

Das Nachdenken über unterschiedliche Arten des Zuhörens hat eine lange Tradition, zum einem im akademischen Bereich der Klangforschung und zum anderen unter Fachleuten, die in der Praxis mit Klängen arbeiten. Die wahrscheinlich bekannteste Typologie stammt von Theodor W. Adorno, der die Gruppe der Zuhörer unter anderem in »Experten«, »gute Zuhörer«, »Kulturkonsumenten«, »emotionale Zuhörer« und »Unterhaltungs-Zuhörer« unterteilt.<sup>7</sup> Mit seiner ausgesprochenen Präferenz für eine bestimmte Art (strukturelles Hören) spiegelt Adornos Typologie die Sorge vieler Musiktheoretiker und Kritiker seit Mitte des neunzehnten Jahrhunderts wider. Die Ängste betreffen die richtigen Arten des Zuhörens, waren jedoch nicht auf die Musikwelt begrenzt, sondern haben sich unter anderem auch auf den Bereich des Radio-Broadcastings ausgeweitet.<sup>8</sup> Im Laufe des zwanzigsten Jahrhunderts gerieten Typologien mit ausdrücklich normativen Präferenzen jedoch immer mehr unter Beschuss. Der Musiktheoretiker Ola Stockfelt beispielsweise argumentiert, dass Arten des Zuhörens in Hinblick auf ihre Genauigkeit jeweils für ein bestimmtes Genre beurteilt werden müssen: die Aneignung einer adäquaten Methode bedeutet im Stande zu sein, »to listen for what is relevant to the genre«.<sup>9</sup> Damit entfernt sich Stockfelt davon, Arten des Zuhörens als persönliche Charakteristika zu behandeln, sondern betrachtet sie vielmehr als Repertoire, aus welchem Individuen wählen können.

Diese Möglichkeit des Wechsels zwischen den Arten des Zuhörens ist ein wichtiges Element in vielen neueren Hörtypologien. Barry Truax unterscheidet beispielsweise drei Arten (»Hintergrunds-Zuhören«, »Zuhören in Bereitschaft«, »Zuhören auf der Suche«), von denen jede durch eine andere Art der Aufmerksamkeit charakterisiert wird.<sup>10</sup> In ihrem Buch *Listening In* bietet Susan J. Douglas eine »archaeology of radio listening«: Unter vielen Arten des Zuhörens nennt sie unter anderem linguistisches, musikalisches, informatives, explora-

7 Theodor W. Adorno, »Typen musikalischen Verhaltens«, in: *Einleitung in die Musiksoziologie*, Frankfurt am Main 1975 (1962), S. 14–34.

8 Kate Lacey, *Listening Publics. The Politics and Experience of Listening in the Media Age*, Cambridge 2013.

9 Ola Stockfelt, »Adequate Modes of Listening«, in: *Keeping Score. Music, Disciplinarity, Culture*, hrsg. von David Schwarz, Anahid Kassabian und Lawrence Siegel, Charlottesville 1997, S. 129–146, hier S. 137.

10 Barry Truax, *Acoustic Communication*, Westport 2001.

tives, geschichtliches, werbliches oder treues Zuhören.<sup>11</sup> Einige von Douglas' Kategorien beschreiben dabei das Hören im Sinne dessen, was jemand hört, worauf gehört wird, und wie kognitiv gehört wird. In unserem Kapitel treten wir in die Fußstapfen von Douglas, indem wir eine Typologie entwickeln, die in mehr als nur in einer Dimension agiert; jedoch gehen wir dabei explizit darauf ein, wie diese Dimensionen miteinander in Verbindung stehen. Wie Douglas und andere Wissenschaftler beginnen wir mit der Idee, dass Zuhörer über ein Repertoire von Arten des Zuhörens verfügen, zwischen welchen sie hin und her wechseln können. Jedoch gehen wir einen Schritt weiter und argumentieren, dass genau diese Fähigkeit des Wechsels an sich eine grundlegende Fähigkeit im Erkenntnisprozess von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Ärzten darstellt.

Bevor wir die Details unserer Typologie weiter ausführen, möchten wir kurz anmerken, dass diese nicht nur von Forschungsarbeiten im Bereich der Klangforschung inspiriert ist, sondern auch von Diskursen der von uns erforschten Akteure. So ist beispielsweise die Unterscheidung zwischen »überwachendem Hören« und »diagnostischem Hören«, welche wir im nächsten Abschnitt näher betrachten, bereits im Diskurs von Kfz-Mechanikern präsent. Sie spielte eine wichtige Rolle im Prozess der Formalisierung und Professionalisierung des Handwerks der deutschen Kfz-Mechaniker in den 30er Jahren, wie von Stefan Krebs gezeigt wurde.<sup>12</sup> Explizite Bezüge zu Taxonomien der Hörweisen sind noch weiter verbreitet in jener Wissenschaftsgemeinde, die sich der Sonifikationsforschung hingibt. Die Unterscheidung beispielsweise zwischen synthetischem und analytischem Zuhören, welche von Sonifikationsforschern aus der auditiven Wahrnehmungsforschung übernommen wurde,<sup>13</sup> stellte sich auch für unsere eigene Typologie als sinnvoll heraus.

---

11 Susan J. Douglas, *Listening In. Radio and the American Imagination, from Amos 'n' Andy and Edward R. Murrow to Wolfman Jack and Howard Stern*, New York 1999, S. 33–35.

12 Krebs, »Automobilgeräusche als Information«; sowie Krebs, »Sobbing, Whining, Rumbling«.

13 Sheila M. Williams, »Perceptual Principles in Sound Grouping«, in: *Auditory Display. Sonification, Audification, and Auditory Interfaces*, hrsg. von Gregory Kramer, Reading 1994, S. 95–125.

## II. Zwecke des Zuhörens: Warum Wissenschaftler, Ingenieure und Ärzte hören

Die von uns vorgeschlagene Typologie beruht auf zwei Dimensionen. In diesem Abschnitt, der sich der ersten Dimension widmet, unterscheiden wir zwischen drei verschiedenen Zwecken des Zuhörens: überwachend, diagnostisch und exploratorisch. Im Anschluss werden wir in der zweiten Dimension drei unterschiedliche Weisen des Zuhörens näher betrachten: synthetisch, analytisch und interaktiv.

*Überwachendes Zuhören* bezieht sich auf die Untersuchung nach möglichen Fehlfunktionen – wie zum Beispiel, wenn sich ein Autofahrer dem »taktmäßige[n] und ruhige[n] Lauf seines Motors«<sup>14</sup> widmet, wenn Forscher im Freien oder im Labor die Funktionsfähigkeit ihrer Geräte kontrollieren<sup>15</sup> oder wenn Ärzte und Pflegepersonal die Vitalparameter von Patienten überprüfen. Überwachendes Zuhören begleitet normalerweise andere Aktivitäten, die oft nicht im Zusammenhang mit Klängen stehen – beispielsweise ein Auto fahren, ein Mikroskop bedienen oder eine Operation durchführen. Während überwachendes Zuhören sich damit befasst, ob etwas falsch ist, befasst sich *diagnostisches Zuhören* damit, festzustellen, was genau falsch ist; das typische Beispiel ist die Benutzung eines Stethoskops während einer medizinischen Untersuchung. Kfz-Mechaniker beziehen sich häufig genau auf dieses Bild des Stethoskops des Arztes, um ihre eigenen Praktiken beim Abhören des Motors zu beschreiben.<sup>16</sup> In der Ornithologie ist diagnostisches Zuhören essentiell für die korrekte Zuordnung von Tierarten, aber auch für die Sicherstellung einer ausreichenden Aufnahmequalität. Auch in der Sonifikation spielt diagnostisches Zuhören eine wichtige Rolle in der Qualitätskontrolle, da Fehler im Sonifikations-Design häufig durch Zuhören festgestellt werden.

*Exploratorisches Zuhören* bezieht sich auf das Hören nach neuen Phänomenen. Dieser Begriff wurde von Douglas entwickelt, um zu beschreiben, wie Amateurfunker mit ihren Geräten entfernte Stationen finden,<sup>17</sup> spielt aber auch eine Rolle bei Hörpraktiken von Wissenschaftlern. Erzählungen aus Feldbeobachtungen in der Ornithologie stellen häufig Ornithologen dar, die sich von

---

14 König 1919, zitiert in Krebs, »Automobilgeräusche als Information«, S. 97.

15 Bruyninckx, *Sound Science*; Cyrus C. M. Mody, »The Sounds of Science. Listening to Laboratory Practice«, in: *Science, Technology, & Human Values* 30 (2005), H. 2, S. 175–198.

16 Krebs, »Sobbing, Whining, Rumbling«.

17 Douglas, *Listening In*.

ihrem Gehör durch die Wälder leiten lassen, immer mit einem offenen Ohr für seltene, exotische oder ansprechende Vogelgesänge.<sup>18</sup> In der Sonifikationsforschung wird exploratorisches Hören in der Hoffnung auf zufällige Entdeckungen genutzt; so beschreibt beispielsweise der Sonifikationsforscher Robert Alexander in einem Videointerview, wie er über die Wichtigkeit des Kohlenstoffes als Indikator für Sonnenwindaktivität gestolpert ist: »I was digging through, you know, 20 or 30 different data parameters and listening to them all, and I realized that if I listened to carbon, that I could hear a very strong, harmonic presence«.<sup>19</sup>

### III. Weisen des Zuhörens: Wie Wissenschaftler, Ingenieure und Ärzte hören

Die drei bisher diskutierten Arten befassten sich mit dem Zweck, warum Wissenschaftler, Ingenieure und Ärzte zuhören. Im Folgenden möchten wir drei zusätzliche Weisen vorstellen, welche beschreiben, wie sie dies tun: synthetisch, analytisch oder interaktiv.

Der Begriff *synthetisches Zuhören* kommt aus der Literatur der auditiven Wahrnehmungsforschung und wurde zu einem Pfeiler der Sonifikations-Literatur. Seine Bedeutung wird häufig als Gegenteil zum *analytischen Zuhören* dargestellt, so etwa in der ersten Buch-Publikation über Sonifikation:

*Synthetic* perception takes place when the information presented is interpreted as generally as possible; for example, hearing a room full of voices or listening to the overall effect of a piece of music. *Analytic* perception takes place when the information is used to identify the components of the scene to finer levels; for instance, listening to a particular utterance in the crowded room or tracking one instrument in an orchestral piece or identifying the components of a particular musical chord.<sup>20</sup>

Für die Sonifikation spielen sowohl synthetisches als auch analytisches Zuhören eine Rolle: einerseits die Fähigkeit, komplexe auditive Ereignisse im Allge-

18 Bruyninckx, *Sound Science*, S. 36.

19 Vice, Spaced Out: »The Space Composer« is Making Music with the Sun«, in: *Motherboard*, [https://motherboard.vice.com/en\\_us/article/wnnnym/spaced-out-making-music-with-the-sun](https://motherboard.vice.com/en_us/article/wnnnym/spaced-out-making-music-with-the-sun) (11.12.2017).

20 Williams, »Perceptual Principles in Sound Grouping«, S. 98, Hervorhebungen im Original.

meinen wahrzunehmen, sowie andererseits die Fähigkeit, dies in Komponenten herunterzubrechen; gerade die Fertigkeit, zwischen diesen verschiedenen Weisen zu wechseln, wird als wichtiger Vorzug für die Nutzung der Sonifikation betrachtet.

Wenn Medizinstudenten lernen, mit ihrem Stethoskop umzugehen, lernen sie primär die Fähigkeit des analytischen Zuhörens: die Fähigkeit, in einer im ersten Moment verwirrenden Welt von Geräuschen zu navigieren, indem man die Körpergeräusche der Patienten von jenen Geräuschen unterscheidet, die das Gerät und der eigene Körper produzieren. Die Fähigkeit des synthetischen Zuhörens ist jedoch ebenso wichtig für die Praxis von Wissenschaftlern und Ingenieuren. In vielen Fällen beinhaltet die erfolgreiche Nutzung von Sonic Skills die Kombination von sowohl analytischen als auch synthetischen Zuhörweisen in verschiedenen Stadien des Prozesses der Wissensproduktion. Die schnelle Identifizierung eines Vogels in der Natur beinhaltet beispielsweise häufig synthetisches Zuhören, da Ornithologen auf allgemeine Merkmale achten und sie den Vogel »more by the quality or style, or both, of its utterance than by the number and succession of its notes«<sup>21</sup> erkennen. Sobald eine schnelle Identifizierung durch synthetisches Zuhören erfolgt ist, können Ornithologen analytisch zuhören, um eine falsche Identifizierung auszuschließen oder um spezielle Klang-Elemente zu identifizieren.

Auch wenn synthetisches und analytisches Zuhören im Allgemeinen als Gegensätze beschrieben werden, gehen beide Arten davon aus, dass der Klang selbst stabil ist oder sich gemäß eigener, dynamischer Regeln entfaltet. In vielen Fällen, in denen Wissenschaftler, Ingenieure und Ärzte zuhören, greifen sie jedoch in den Klang ein, während sie ihn wahrnehmen. Wir nennen dies *interaktives Zuhören*. Ornithologen beispielsweise setzen Vögel bewusst bestimmten Geräuschen aus, wie zum Beispiel Aufnahmen von Vogelgesang oder Verkehrslärm.<sup>22</sup> Kfz-Mechaniker befassen sich ebenfalls mit interaktivem Zuhören, wenn sie sich beispielsweise die Motorengeräusche beim Gangwechsel anhören.

Interaktives Zuhören ist auch in der Sonifikationsforschung gängig, wo sie hauptsächlich für diagnostische oder explorative Zwecke genutzt wird. Wie unsere ethnographische Recherche ergeben hat, ist interaktives Zuhören besonders im Design-Prozess gebräuchlich: Fehler im Sonifikations-Design oder in

---

21 Ewing Summers, »Notation of Bird Songs and Notes«, in: *The Auk* 33 (1916), H. 1, S. 78–80, hier S. 79.

22 Bruyninckx, *Sound Science*, S. 94–95.

zugrundeliegenden Datensätzen drücken sich häufig als Diskrepanz zwischen erwarteten und eigentlichen Geräuschen aus und können korrigiert werden, indem abwechselnd die Einstellungen angepasst und die Ergebnisse angehört werden, bis die Erwartungen und das Ergebnis miteinander im Einklang sind. Auch exploratorisches interaktives Zuhören hat in der Sonifikations-Forschung an Popularität zugenommen, wie sich auch an einer wachsenden Spezialisierung in »interaktiver Sonifikation« zeigt.

warum	wie	synthetisches Zuhören	analytisches Zuhören	interaktives Zuhören
<b>überwachendes Zuhören</b>		Hören nach allgemeinen Klangmerkmalen zwecks Überwachung	Hören nach spezifischen Merkmalen zwecks Überwachung	Interaktion mit einer Klangquelle zwecks Überwachung
<b>diagnostisches Zuhören</b>		Gewinn eines (schnellen) allgemeinen Eindrucks zwecks Diagnose	Hören nach spezifischen Merkmalen zwecks Diagnose	Interaktion mit einer Klangquelle zwecks Diagnose
<b>exploratorisches Zuhören</b>		Hören nach allgemeinen Eindrücken zwecks Exploration	Hören nach spezifischen Merkmalen zwecks Exploration	Interaktion mit einer Klangquelle zwecks Exploration

Abb. 1: Arten des Zuhörens.

#### IV. Sonic Skills: Virtuosität im Wechsel zwischen den Arten und in der Handhabung von Geräten

Auch wenn die graphische Darstellung als Tabelle der Arten des Zuhörens (Abb. 1) den Eindruck einer Stagnation vermittelt, liegt die Stärke unserer Typologie darin, dass ein stabiler Referenzpunkt für primär dynamisch strukturierte Zuhör-Praktiken geboten wird. Es ist häufig gerade die Fähigkeit, zwischen den verschiedenen Arten des Zuhörens zu wechseln, welche den Wissensanspruch von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Ärzten untermauert; eine Fähigkeit, die eng mit der Handhabung von Geräten und breiteren Sonic Skills einhergeht.

In den alltäglichen Wissenspraktiken der von uns untersuchten Experten bauen verschiedene Arten des Zuhörens aufeinander auf. Es ist beispielsweise für das diagnostische Zuhören des Kfz-Mechanikers wichtig, dass Autofahrer ihre Fertigkeit im überwachenden Zuhören nutzen, um feststellen zu können, dass ihr Auto in die Werkstatt gebracht werden muss. Manchmal geht der Wechsel des Hör-Zwecks einher mit einem Wechsel der Weise des Zuhörens, wie beispielsweise in den (oben beschriebenen) Sonnenwind-Sonifikationen von Robert Alexander. Sobald Alexander harmonische Präsenzen im Lade-Zustand von Kohlenstoff bemerkte, fand ein Wechsel nicht nur im Zweck des Hörens (von exploratorisch zu diagnostisch) statt, sondern auch im Hinblick auf die Weise des Hörens (von synthetisch zu analytisch).

In den zwei letztgenannten Beispielen folgte diagnostisches auf überwachendes beziehungsweise exploratorisches Zuhören, während analytisches Zuhören dem synthetischen Zuhören folgte. Dies könnte zu der Schlussfolgerung verleiten, dass die Arten des Zuhörens immer in einer bestimmten Reihenfolge auftreten, mit diagnostischem und analytischem Zuhören als natürlichen Endpunkten. Eine von Anna Harris durchgeführte ethnographische Studie in einem Krankenhaus zeigt jedoch, dass auch eine andere Reihenfolge möglich ist. Während der Erstuntersuchung eines Patienten nutzen Ärzte meist diagnostisches Zuhören. Aber wenn Folgeuntersuchungen bei den täglichen Visiten im Krankenhaus stattfinden, wird eher überwachend zugehört, um zu untersuchen, welche spezifischen Symptome, die bereits bei vorherigen Untersuchungen erkannt wurden, andauern.

Tatsächlich treten die verschiedenen Arten häufig im konstanten Wechsel auf. Sonifikations-Designs sind oft bewusst darauf ausgerichtet, den schnellen Wechsel zwischen verschiedenen Arten des Zuhörens zu vereinfachen. So beinhalten beispielsweise viele Sonifikations-Designs für exploratorische Datenanalysen in der Dissertation von Thomas Hermann multiple Datenströme, welchen simultan oder separat angehört werden können. Dabei wird ein Hörer vorausgesetzt, der manchmal synthetisch verschiedenen Klangströmen lauscht und dann wieder bestimmte Ströme analytisch näher betrachtet, gelegentlich unterbrochen durch die Veränderung von bestimmten Klangmerkmalen.<sup>23</sup> Der konstante Wechsel zwischen analytischem, synthetischem und interaktivem Zuhören wird dabei durch das Sonifikations-Design erleichtert.

---

23 Thomas Hermann, *Sonification for Exploratory Data Analysis*, Diss. Universität Bielefeld 2002.

Ein weiteres Beispiel dafür, wie spezielle Tools den Wechsel in eine andere Art des Zuhörens möglich machen, ist die von Karin Bijsterveld, Eefje Cleophas, Stefan Krebs und Gijs Mom beschriebene Einführung eines neuartigen Stethoskops in der Automobiltechnik der Zwischenkriegszeit, welches es Mechanikern ermöglichte, zwei Komponenten des Motors simultan und vergleichend wahrzunehmen.<sup>24</sup> Diese Konstruktion ermöglichte den Wechsel zwischen synthetischem und analytischem Zuhören, da es unterschiedliche Töne in einem ›Hörrahmen‹ zusammenbrachte, während die Option des Wechsels des auditiven Fokus bestehen blieb. Ebenso ermöglichte die Entwicklung von Tonaufnahmen Ornithologen, ihre Hörübungen beliebig oft und mit wechselnden Wiedergabegeschwindigkeiten zu wiederholen. Damit wurden wiederholte Zyklen von analytischem Hören möglich, die es den Ornithologen erlaubten, im Laufe der verschiedenen Hörsessions auf unterschiedliche Komponenten des Vogelgesangs zu achten.<sup>25</sup> Auch Befürworter von automatisierten Visualisierungen für Untersuchungen des Vogelgesangs, wie William Thorpe, räumten ein, dass die visuelle Analyse am besten mit einer langsamer abgespielten Tonaufnahme zu begleiten ist. Aus diesem Grund favorisierte Thorpe die Benutzung eines »infinitely variable speed turntable«<sup>26</sup>; denn trotz seines analytischen Werts erwies sich das Hören bei reduzierter Geschwindigkeit als weniger nützlich für synthetisches Hören, da verlangsamte Aufnahmen beim ersten Anhören »no apparent resemblance to the original«<sup>27</sup> haben. Die von Thorpe bevorzugte Drehscheibe ermöglichte Wissenschaftlern nicht nur ein schnelles und einfaches Umschalten zwischen verschiedenen Wiedergabegeschwindigkeiten, sondern auch das Wechseln zwischen verschiedenen Arten des Zuhörens. Die Verfügbarkeit und die Nutzung von speziellen Aufnahme- und Wiedergabegeräten beeinflussten die Möglichkeiten, zwischen den Hörweisen zu wechseln, was wiederum neue Formen der Vergleiche ermöglichte und damit bestimmte wissenschaftliche Erkenntnisse überhaupt erst denkbar machte.

Technische Hilfsmittel und Geräte können, wie beschrieben, verschiedene Arten des Zuhörens und Möglichkeiten des Wechsels zwischen den Arten

24 Karin Bijsterveld u. a., *Sound and Safe. A History of Listening behind the Wheel*, Oxford und New York 2014, S. 80.

25 Bruyninckx, *Sound Science*, S. 49.

26 William Homan Thorpe, »The Learning of Song Patterns by Birds, with Especial Reference to the Songs of the Chaffinch ›Fringilla Coelebs‹«, in: *The Ibis* 100 (1958), H. 4, S. 535–570, hier S. 542.

27 Ebd.

eröffnen, aber sie können auch den epistemologischen Status der Hör-Praktiken in Wissenschaft, Medizin und Ingenieurwissenschaften verstärken. Auch wenn die praktische Wichtigkeit des Abhörens von Körpern für die medizinische Diagnose sinkt, hat das Stethoskop seine Funktion als visuelles Symbol medizinischer Expertise beibehalten.<sup>28</sup> Sein symbolischer Einfluss reicht dabei über das medizinische Feld hinaus, was sich in Abbildungen zeigt, die in weiße Kittel gekleidete und mit Stethoskop bestückte Kfz-Ingenieure und Mechaniker darstellen.<sup>29</sup> Solche Instrumente fungieren als symbolisches Kapital und betonen die epistemologische Autorität ihrer Nutzer.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass die Sonic Skills, die in Wissenspraktiken involviert sind, nicht nur die Hörfähigkeiten betreffen. Die Beispiele der Ornithologie und der Sonifikation haben bereits darauf hingewiesen, dass Klangaufnahme und -design wichtige Elemente von Sonic Skills sind. Ebenso wichtig ist die Fertigkeit, die Klänge durch körperliche Nachahmung zu reproduzieren,<sup>30</sup> oder Klangaufnahmen zu speichern, abzurufen und in den Umlauf zu bringen.<sup>31</sup> Auch das kann eine Frage von epistemologischer Autorität sein. Viele Sonifikationsforscher sehen beispielsweise die Unfähigkeit von Papier – »the traditional carrier of the symbolic knowledge generated by science«<sup>32</sup> –, Töne zu kommunizieren, als großes Hindernis für die wissenschaftliche Akzeptanz der Sonifikation. Während es im gedruckten Text schwierig ist, Klänge zu integrieren und zu zirkulieren, bietet die Entwicklung digitaler Medien Potential zur Veränderung: mit ihrer Hilfe könnten Tonaufnahmen gegenüber Bildern in der Ausübung wissenschaftlicher Autorität aufholen.<sup>33</sup> Auch hier sind Instrumente und Sonic Skills eng miteinander verbunden.

---

28 van Drie, »Training the Auscultative Ear«.

29 Stefan Krebs und Melissa Van Drie, »The Art of Stethoscope Use. Diagnostic Listening Practices of Medical Physicians and ›Auto Doctors‹«, in: *ICON. The Journal of the International Committee for the History of Technology* 20 (2014), H. 2, S. 92–114.

30 Harris und Van Drie, »Sharing Sound«.

31 Bruyninckx, *Sound Science*, S. 49.

32 Christian Dayé und Alberto de Campo, »Sounds Sequential. Sonification in the Social Sciences«, in: *Interdisciplinary Science Reviews* 31 (2006), H. 4, S. 349–364, hier S. 360.

33 Alexandra Supper, »Sound Information. Sonification in the Age of Complex Data and Digital Audio«, in: *Information & Culture* 50 (2015), H. 4, S. 441–464.

## V. Die fehlende dritte Dimension: was höre ich?

In diesem Beitrag haben wir eine zweidimensionale Typologie von Arten des Zuhörens vorgeschlagen. Eine dritte Dimension wurde bisher in unserer Analyse als weitgehend selbstverständlich vorausgesetzt: das *was*. Dass wir diese Dimension in unserer Typologie umgangen haben, war eine bewusste Entscheidung: während die anderen Dimensionen es uns erlaubten, mit einer begrenzten Anzahl von Kategorien zu arbeiten, um die Hörpraktiken von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Ärzten zu beschreiben, öffnet die Frage, was sie sich anhören, eine unendliche Zahl von möglichen Antworten und widerstrebt sich jeder Kategorisierung. Dennoch ist es von enormer Wichtigkeit, was Wissenschaftler und andere Ärzte hören. In diesem letzten Abschnitt möchten wir ein weiteres Beispiel aus der Ornithologie nutzen, um zu argumentieren, dass der Gegenstand des Gehörten und die verwendeten Sonic Skills eng miteinander verbunden sind: Die Sonic Skills, die in das Zuhören, Aufnehmen, Speichern oder Abrufen von Tönen involviert sind, definieren die Konzeption der untersuchten Objekte mit.

In den 1930er Jahren kämpften britische und amerikanische Ornithologen mit den technischen und logistischen Komplexitäten von Tonaufnahmen von Vögeln in freier Wildbahn. Während Albert Brand und seine Kollegen an der Cornell University eine große, sensible Tonkamera und Testausrüstung nutzten, um Vogelgeräusche einzufangen, arbeiteten Amateur-Vogelbeobachter Ludwig Koch und seine britischen Kollegen mit einem Phonographen und Wachsscheiben als Aufnahmemedien. Was sie allerdings beim Erstellen ihrer Aufnahmen gemein hatten, war die Fortbewegung in schwer beladenen Güterwägen. Das beeinflusste nicht nur, wo die Aufnahmen stattfanden – beispielsweise in der Nähe von Straßen –, sondern auch, was aufgenommen wurde. Auch wenn ihr Hauptinteresse den natürlichen Geräuschen galt, so wurden auch die Geräusche der modernen Zivilisation über die Mikrofone mit aufgenommen, wie die Forscher oft im Nachhinein mit großer Enttäuschung feststellten.<sup>34</sup>

Beide Gruppen entwickelten ihre eigene technische Lösung für diese Herausforderungen. Die britische Gruppe, die für die BBC Naturfilme mit dem Zweck der Belehrung und Unterhaltung eines breiten Publikums drehte, installierte eine Reihe von Mikrofonen im Bereich, in dem erwartet wurde, dass

---

34 Bruyninckx, *Sound Science*, S. 64–71.

ein bestimmter Vogel singen würde, wobei das Soundlevel jedes Mikrofons im Nachhinein beim Schneiden angepasst wurde. Mit ein bisschen Glück führte dies zu Aufnahmen mit Vogelgesang und Umgebungsgeräuschen, was die Aufnahme stimmungsvoll in Szene setzte, auch wenn der Vogelgesang hervorgehoben wurde. Wenn allerdings ein Vogel wegflog, musste die gesamte Installation neu aufgebaut werden.<sup>35</sup> Die Ornithologen der Cornell University, die hauptsächlich am Aufbau einer soliden wissenschaftlichen Reputation interessiert waren, wählten einen anderen Aufnahme-Modus, in dem ein Mikrophon durch einen parabolischen Reflektor umgeben wurde. Dieser Reflektor ermöglichte es ihnen, Vogelgeräusche aus einer erheblichen Distanz aufzunehmen, so dass die genaue Position des Mikrofons weniger wichtig wurde und schlecht zugängliche Gegenden in der Natur zugänglicher gemacht werden konnten. Diese Mikrofone mit parabolischen Reflektoren inszenierten ein ›steriles Geräusch‹, halbwegs zwischen Labor und freier Natur.<sup>36</sup>

Erst in diesem Jahrhundert wurde Ornithologen bewusst, dass ihr ausgeprägter Fokus auf Vogelgeräusche einen Preis hatte. Neueste Forschungen haben gezeigt, dass eine bestimmte Vogelart auf höherer Frequenz singt, wenn sie in der Stadt lebt, als wenn sie in ländlichen Umgebungen lebt.<sup>37</sup> Aufgrund ihrer Präferenz für klare Tonaufnahmen war diese Möglichkeit für Ornithologen lange nicht sichtbar, da Umgebungsgeräusche als Störfaktoren und nicht als Informationsquellen behandelt wurden. Da ihre Vorgehensweise durch ihre Instrumente zum einen erst ermöglicht, zum anderen aber auch eingeschränkt wurde, haben ihre sorgfältig entwickelten Sonic Skills auch Form und Inhalt von wissenschaftlichen Erkenntnissen beeinflusst.

## VI. Schlussfolgerungen

Wir argumentieren, dass wir sowohl einen Begriff von Arten des Zuhörens als auch das Konzept der Sonic Skills brauchen, um die Rolle von Klang in der Wissensproduktion in Wissenschaft, Medizin und Ingenieurwesen zu verstehen. Wir haben unsere Analyse mit der Vorstellung einer zweidimensionalen Typologie von Arten des Zuhörens begonnen: Während sich überwachendes, diagnostisches und exploratorisches Hören auf unterschiedliche Zwecke des

---

35 Ebd., S. 71–75.

36 Ebd., S. 71–81.

37 Ebd., S. 151.

Hörens in der Wissenschaft beziehen, drücken analytisches, synthetisches und interaktives Hören bestimmte Hörweisen aus. Wir haben dabei deutlich gemacht, dass eine wichtige Fähigkeit in der Arbeit von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Ärzten nicht nur darin liegt, eine bestimmte Art des Zuhörens zu beherrschen, sondern insbesondere darin, zwischen verschiedenen Arten zu wechseln. Geräte und Instrumente wie Multi-Kanal-Stethoskope, Kassettenrekorder und Sonifikations-Software ermöglichen bestimmte Formen des Hörens und den Wechsel zwischen den Arten.

Wir haben darauf hingewiesen, dass Sonic Skills nicht auf Hörfähigkeiten beschränkt sind, sondern auch die Fertigkeit der Gestaltung, der Aufnahme, des Abspeicherns, des Nachahmens und der Rückholung von Klängen beinhalten. Alle diese Sonic Skills stehen in Verbindung mit der Handhabung von spezifischen Instrumenten. Virtuosität in der Ausübung von Sonic Skills bedeutet somit nicht nur die Fähigkeit, das menschliche Gehör zu nutzen, sondern auch, verschiedene Geräte und Instrumente zu gebrauchen. Diese haben oft nicht nur eine praktische Funktion, sondern verstärken auch symbolisch den epistemologischen Status des Hörens.

Sonic Skills haben Auswirkungen auf Form und Inhalt von wissenschaftlichen Erkenntnissen, die in der Wissenschaft, im Ingenieurwesen und in der Medizin möglich und denkbar sind. Beispielsweise ist die Entscheidung, eine gewisse Technik für die Aufnahme von Klängen zu nutzen, keine unschuldige Angelegenheit: sie kann den wesentlichen Kern der wissenschaftlichen Erkenntnisse und die Vorstellung der untersuchten Objekte beeinflussen. Um die Wissenspraktiken von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Ärzten nachvollziehen zu können, zahlt es sich aus, die Arten des Zuhörens und die Sonic Skills, die in die Wissensproduktion involviert sind, zu berücksichtigen.<sup>38</sup>

---

38 Danksagung: Dieses Kapitel basiert auf der Forschung für das Projekt: *Sonic Skills. Sound and Listening in the Development of Science, Technology and Medicine (1920–now)*, finanziert von der Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO). Wir sind unseren Projektmitarbeitern Joeri Bruyninckx, Anna Harris, Stefan Krebs und Melissa van Drie sehr dankbar für ihre Beiträge zur Forschung.