

Auditive Geographien – Plädoyer für eine stärkere Berücksichtigung einer Geographie des Hörens

* bruehne@uni-koblenz.de, Abteilung Geographie, Universität Koblenz

eingereicht am: 21.12.2022, akzeptiert am: 11.07.2023

Auditive Geographien stellen einen neuen Zugang dar, mit dem die auditive Wahrnehmung angeregt wird. Mithilfe binauraler Technologie werden hierfür geographisch wirksame Umgebungsgeräusche aufgenommen. Dabei handelt es sich um zeitunabhängige technische Reproduktionen des räumlichen Hörens, die unser bisheriges Verständnis von Raum und seiner Wahrnehmung verändern. In dem Beitrag werden mögliche auditive Zugänge theoretisch hergeleitet, eine explorative Studie vorgestellt und didaktische Überlegungen aufgezeigt.

Keywords: Auditive Geographien, räumliches Hören, binaural, auditive Wahrnehmung, Klanglandschaften, Ohrenblicke

Auditory Geographies – A call for a wider consideration of a Geography of Listening

Auditory geographies represent a new approach to stimulating auditory perception. By using binaural recording technology, it is possible to record geographical ambient sounds. These are time-independent technical reproductions of spatial hearing that change our previous understanding of space and its perception. In this article, possible auditory approaches are theoretically derived, an explorative study is presented and didactic considerations are pointed out.

Keywords: auditive geographies, spatial listening, binaural, auditory perception, soundscapes, listening moments

1 Vom vergessenen Hören im (Schul-)Alltag

In Stadt, Bus oder Bahn – der Konsum auditiver Medien mittels Kopfhörer ist aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Pro Jahr werden weltweit mehr als 500 Millionen Kopfhörer, Ohrhörer oder Headsets, im Folgenden zusammengefasst als Kopfhörer, ausgeliefert. Laut Home Electronics Market Index (HEMIX) beziffert sich der Absatzmarkt für das Jahr 2021 alleine in Deutschland auf 15,8 Millionen verkauften Einheiten (gfu & GfK 2021). Als wesentliche Katalysatoren dieser Entwicklung fungieren die Spiele- und Unterhaltungsindustrie sowie Streaming-Plattformen, deren Globalisierungsbemühungen unaufhaltsam erscheinen. Besonders die Entwicklung moderner Geräuschunterdrückungs-Technologie („Noise-Cancelling“) ermöglichen es der Gesellschaft, dem Störschall im öffentlichen Raum gezielt zu entgehen und diesen durch selbst gewählten Nutzschall zu ersetzen. Die Nutzung von Streaming-Diensten, Podcasts oder Hörbüchern grenzt den Menschen partiell von seiner sozialen Außenwelt ab und lässt ihn kurzfristig in ei-

ner eigenen Hör- und Gedankenwelt schwelgen. Dieses situative Eintauchen symbolisiert einen Moment eines individuell erzeugten Kokons auditiver Sinneserfahrung inmitten des gesellschaftlichen Kreislaufs aus Bildung, Ausbildung, Lohnarbeit, Freizeitverhalten und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit der Überwindung räumlicher Distanz. Wäre es vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Trends zum Auditiven nicht lohnenswert, die auditive Wahrnehmung gezielter in geographischen Erfahrungs- und Bildungsprozessen anzusprechen?

Obwohl die Antwort nahe liegt, so zeigt sich im Alltag, dass spätestens mit dem Eintritt in das Schulgebäude die situativ angeregte Hör- und Gedankenwelt durch den „Lärm in Bildungsstätten“ (Schönwälder 2004: 1) ersetzt wird, was bei Lehrpersonen zu gesundheitlichen Belastungen und bei Lernenden zu Beeinträchtigungen der kognitiven Leistungsfähigkeit führen kann (Mogas Recalde 2021). Pädagogisch betrachtet kommt dem rein auditiven Medieneinsatz im Schulunterricht eine insgesamt untergeordnete Rolle zu, das Förderschulwesen ausgenommen. Außerhalb

des Deutsch- und Fremdsprachenunterrichts oder im Schulfach Musik stellt das gezielte Hören ohne visuelle Medienunterstützung eine Seltenheit dar. Dabei bildet die auditive Wahrnehmung einen essentiellen Bestandteil kindlicher Entwicklung, da sie Grundvoraussetzung unserer Sprachentwicklung ist (Günther 2008). In der geographiedidaktischen Diskussion scheint die gezielte Nutzbarmachung auditiver Wahrnehmungsprozesse ebenfalls ein Nischendasein zu fristen. In den aktuell publizierten Lehrmeinungen wird selten auf das didaktische Potenzial auditiver Wahrnehmung oder der Fähigkeit des räumlichen Hörens aufmerksam gemacht. Während in den letzten 15 Jahren der Diskurs um visuelle Geographien zugenommen hat (Jahnke et al. 2017), scheint jener Diskurs um eine Geographie des Hörens weiterhin unterrepräsentiert zu sein. Fachbeiträge wie die jüngst erschienene Monographie zur Phänomenologie des Lauten und Leisen im Kontext urbaner Orte (Hasse 2022) bilden eher eine Ausnahme als die Regel. Die Ambivalenz von entwicklungspsychologischer Bedeutsamkeit bei gleichzeitig festgestellter Vernachlässigung im fachlichen Diskurs führt zu folgender Fragestellung: Inwiefern ließe sich durch auditive Zugänge eine theoriegeleitete Perspektive auf die Wahrnehmung von Raum erschaffen, die es uns ermöglicht, geographische Phänomene eigenständig zu entdecken und systemische Zusammenhänge zu erschließen?

In der Humangeographie wird der Frage nach der Wahrnehmung von Geräuschen, Klängen und Räumen etwas mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Insbesondere die kulturgeographische Rezeption des Konzepts der sogenannten Soundscapes des kanadischen Klangforschers Raymond Murray Schafer (1993) führte zu einer punktuellen theoretischen Auseinandersetzung. In diesem Kontext sei auf die frühen Arbeiten des Schweizer Klang-Geographen Justin Winkler verwiesen, der sich seit den 1990er-Jahren mit Klanglandschaften auseinandersetzt (Winkler 1992, 2005). Karsten Lenk (2016) analysiert wiederum Klänge und ihre bewusste sowie unbewusste Wahrnehmung auf das Handeln von Individuen. Mit seinen Forschungsergebnissen schafft er einen Beitrag zur Kontroverse um inszenierte Klangräume und ihre raumbezogenen gesellschaftlichen Auswirkungen. Darüber hinaus sind die Forschungsarbeiten von Malte Friedrich (2010) über Popmusik im Kontext urbaner Klänge, die Erklärungszusammenhänge von Klang, Raum und Virtualität in Form klanglicher Milieus (Maeder 2010) und die geographies of urban sound (Wissmann 2014) zu erwähnen. Auf internationaler Ebene findet sich die Forderung nach dem Einsatz von listening geographies (Gallagher et al. 2017) zwecks Herstellung einer erweiterten Klangsensibilität bei der Erforschung von Landschaften,

Affekten und Geotechnologien. Trotz dieser vielfältigen Ansätze betont Simon Runkel (2014) ebenfalls eine Vorrangstellung des Visuellen in der Geographie und ruft zu mehr Grundlagenarbeiten im Kontext einer theoriegeleiteten Erfassung klanggeographischer Lebenswirklichkeiten auf. Don Ihde (2007) verdeutlicht die Ursachen der vorherrschenden Relevanz des Visuellen bei der wissenschaftlichen Gewinnung von Erkenntnissen, indem er einen kulturhistorischen Zuschreibungsprozess anführt: „Less obvious but equally pervasive are the terms which, while they have lost the immediacy of light imagery, retain it at the root meaning. ‘Intuition’ comes from the Latin *in-tueri*, ‘to look at something’. Even ‘perceive’ is often implicitly restricted to a visual meaning. Vision becomes the root metaphor for thought, the paradigm that dominates our understanding of thinking in a reduction to vision” (Ihde 2007: 8). Dadurch verweist er auf eine starke Interdependenz zwischen dem Denken eines Menschen und der allgegenwärtigen Verwendung von visuell-sprachlichen Metaphern wie die *notige Einsicht* oder die *Erleuchtung*.

Der Blick über den humangeographischen Tellerand hinaus offenbart hingegen einen international gewucherten Spezialdiskurs. „Recent years have seen a veritable avalanche of scholarship devoted to the interconnections between sound and space, in some cases making links also to music and audio technologies” (Born 2013: 4). Insbesondere in den Geistes-, Kultur- und Medienwissenschaften ist im Zuge interdisziplinärer Auseinandersetzung mit auditiven Medienkulturen (Volmar & Schröter 2013) stellenweise sogar von einem sonic turn (Porcello 2007) oder acoustic turn (Meyer 2008) die Rede. Die Ansätze zur Erforschung der Zusammenhänge in der Transformation von Musik, Sound und Raum (Born 2013) lassen sich größtenteils auf andere Wissenschaftsdisziplinen als die Geographie zurückführen. Dadurch konnte über die Jahrzehnte ein größeres Forschungsdesiderat entstehen, weshalb es längst überfällig erscheint, ein Plädoyer für eine stärker theoriegeleitete Betrachtung sowie praxisorientierte Berücksichtigung einer Geographie des Hörens auszurufen.

2 Welthören und die Schaffung auditiver Zugänge zum Raum

Quelle der Inspiration zur Entwicklung auditiver Geographien war das Hören von *Welthören*. Bei *Welthören* handelt es sich um eine dreiteilige Staffel, die zwischen 1988 und 1990 im öffentlich-rechtlichen Hörfunk ausgestrahlt (Schmitthenner 1988-1990) und parallel als Tonträger veröffentlicht wurde (Schmitthenner 1990). Hansjörg Schmitthenner, seinerzeit langjähriger

ger Hörspielleiter des Bayrischen Rundfunks, bereiste zwischen 1974 und 1988 verschiedene Kontinente. Ausgestattet mit einem Tonbandgerät – anstelle einer Kamera – widmete er sich auf seinen Reisen unterschiedlichen auditiven Aufnahmen. Sein Ziel war es, (Radio-)Hörenden Klangeindrücke verschiedener Kontinente sowie Kulturen näherzubringen. „So lag der Gedanke nahe, die Welt einmal nicht durch Bilder und Beschreibungen, sondern durch ihre akustischen Ver-LAUT-barungen als tönendes Ereignis vorzuführen: Geräusche von Sümpfen und Wäldern, von Flüssen und Meeren, Stimmen von Kontinenten, Ländern, Städten und Menschen und ihren Sprachen“ (Schmitthenner 1990: 3–4).

2.1 Die Leistungsfähigkeit des menschlichen Hörens

Um den damaligen Ansatz von Welthören theoretisch nachzuvollziehen, bedarf es zunächst einer Betrachtung des (isoliert) auditiven Wahrnehmungsprozesses bei gleichzeitigem Hinweis einer möglichen Trennschärfe zur komplementär geprägten audiovisuellen Wahrnehmung. Auditive Wahrnehmung setzt sich vereinfacht dargestellt aus zwei Bereichen zusammen: Der Prozess der Aufnahme akustischer Schallereignisse sowie ihrer Dekodierung in eine räumliche Information (Richtungslokalisation) kann weitgehend den in der Psychologie vorherrschenden behavioristischen Reiz-Reaktion-Modellen zugeordnet werden. Das durch einen auditiven Reiz ausgelöste Reaktionsmuster bildet hierbei häufig eine Handlung (Hellbrück & Ellermann 2004). Physiologisch betrachtet werden die beim Hören wahrgenommene Töne und Geräusche, sogenannte Schallereignisse, über das periphere Hörorgan des Menschen, bestehend aus Gehörgang, Mittelohr und Schnecke, weiterverarbeitet. Während der Reizverarbeitung vom Hörnerv über den Hirnstamm zum Großhirn vollzieht sich ein selektiver und kognitiver Zuschreibungsprozess des vermeintlich gehörten Reizes. Im Hörnerv und der Hörbahn werden die akustisch weitergeleiteten Informationen in neuronale Erregungsmuster und Strukturen kodiert und weiterverarbeitet (Bear et al. 2018). Hierbei kommt es im Kerngebiet des Hirnstamms, im sogenannten nucleus olivaris superior, zu einer Art des interauralen Vergleichs, durch den die Richtungslokalisation des Schallereignisses erst ermöglicht wird. Bei der Auswertung der interauralen Laufzeitdifferenz werden die zwischen den beiden Ohrmuscheln auftretenden Zeit – und Intensitätsunterschiede bestimmt. „Wenn der Abstand zwischen den Ohren 20 cm beträgt, erreichen Schallwellen, die von rechts kommend senkrecht zum Kopf eintreffen, das linke Ohr 0,6 Millisekunden nach dem rechten Ohr. Kommt der Schall genau von

vorn, gibt es keine interaurale Laufzeitdifferenz, und bei Winkeln, die zwischen 0° und 90° liegen, liegt die Laufzeitdifferenz zwischen 0 und 0,6 Millisekunden“ (Bear et al. 2018: 414). Hierbei können Unterschiede im Millisekunden-Bereich auditiv wahrgenommen werden. Neben dem Richtungshören ist der Mensch in der Lage, zwischen 10 Oktaven und 12 Halbtönen und damit Schallwellen im Frequenzspektrum von etwa 20 bis 20.000 Hertz zu unterscheiden. Dazu kommt ein äußerst sensibles Differenzierungsvermögen, was den Schalldruckpegel betrifft. Insgesamt besitzt das Hörorgan nicht nur die ausgeprägteste, sondern zugleich differenzierteste Leistungsfähigkeit all unserer Sinne (Hellbrück & Ellermann 2004). Die Erfassung von Laufzeit- und Intensitätsdifferenzen ermöglicht eine präzise Ortung von Schallereignissen und trägt somit maßgeblich zur räumlichen Wahrnehmung bei. Komplementär dazu verarbeitet unser Gehör Klangfarben, die weniger zu mittelbaren Richtungsbestimmung als zur Richtungsinterpretation von Schallereignissen führen können. Hierbei wird ein Bewusstseinsprozess angeregt, der durch eine Suche nach bereits bekannten Bedeutungen und/oder der Herstellung neuer Bedeutungszuschreibungen gekennzeichnet ist (Gurwitsch 1959). Dieser führt weniger zu einer direkten Interaktion oder Handlung infolge einer Reaktion auf den auditiven Reiz, sondern zu einer mentalen Auseinandersetzung mit dem Raum und seiner Wahrnehmung (Runkel 2004). Wäre es nicht lohnenswert, diese enorme Leistungsfähigkeit des Hörens für einen theoriegeleiteten Ansatz einer Geographie des Hörens nutzbar zu machen? – Eine Geographie des Hörens, mit der durch vielfältige auditive Zugänge unsere räumliche Wahrnehmung angeregt und gleichzeitig Erfahrungs- sowie Bildungsprozesse initiiert werden könnten?

2.2 Unsere auditive und audiovisuelle Wahrnehmung

Der Ansatz einer theoriegeleiteten Betrachtung einer Geographie des Hörens impliziert eine primär auditive und sekundär audiovisuell geprägte Wahrnehmung, weshalb es zunächst der isolierten Betrachtung beider Wahrnehmungsebenen bedarf. Schallereignisse und Klänge dringen durch das Ohr in den Körper ein. Die Betrachtung von Bildern hingegen kann eine Distanz zwischen Subjekt und Objekt erzeugen, indem der Rezipierende eine Betrachtungsperspektive einnimmt oder diese gedanklich konstruiert (Gurwitsch 1959). Wesentliches Merkmal der Wahrnehmung audiovisueller Medien ist die mit ihnen verbundene synchrone Wahrnehmung des Visuellen und Auditiven, was zu einer ständigen Ausdifferenzierung von Dominanzrelationen zwischen Bild und Ton führen kann.

Mal schenkt unsere Wahrnehmung dem Bild mehr Aufmerksamkeit, in einem anderen Moment wiederum dem Ton. Häufig tendieren diese Dominanzrelationen zugunsten der visuellen Wahrnehmung, was zu einer nachrangigen Wahrnehmung des Auditiven führen und den kognitiven Zuschreibungsprozess des zunächst vermeintlich Gehörten maßgeblich beeinflussen kann: „Beim Wahrnehmen der Welt nehmen Hören und Sehen [hingegen] eine komplementäre Rolle ein. Wir hören oftmals einen Reiz, bevor wir ihn sehen [...]. Obwohl unsere Sehfähigkeit besser als unsere Hörfähigkeit dazu geeignet ist, Objekte zu identifizieren, wenn sie sich erst einmal in unserem Sehfeld befinden, so sehen wir die Objekte oftmals nur deshalb, weil wir unsere Ohren genutzt haben, um den Augen die Richtung zu weisen“ (Gerrig 2015: 129). Der Einsatz audiovisueller Medien im Kontext geographischer Bildung stellt letztlich keinen adäquaten Ersatz gegenüber einer gezielt initiierten isolierten auditiven Wahrnehmung der Welt dar. Erst das vom visuellen Reiz entkoppelte räumliche Hören erlaubt eine möglichst unbeeinflusste auditiv geleitete Wahrnehmung räumlicher Schallereignisse. Mit dem Ansatz auditiver Geographien sollen die damaligen Ideen Schmitthenners deshalb um binaurale Aufnahmen ergänzt werden, um dadurch selektive Momente der auditiven Wahrnehmung sowie Erschließung des Raums

zu erschaffen. Um die dafür erforderliche Fähigkeit des räumlichen Hörens sowie das räumliche Vorstellungsvermögen eines Individuums gezielt anzuregen, bedarf es jedoch eines speziellen Aufnahmeverfahrens.

3 Oscar und die Reproduktion räumlichen Hörens

Voraussetzung einer originalgetreuen Reproduktion des räumlichen Hörens sind sogenannte binaurale oder immersive Aufnahmeverfahren mittels Spezialmikrofonen. Bei der binauralen Aufnahme handelt es sich um eine spezielle Kopfmikrofon-Aufnahme, die eine bemerkenswerte Forschungshistorie aufweist. Die Idee möglichst so aufzunehmen, wie der Mensch zu hören imstande ist, geht auf den US-amerikanischen Pionier der Psychoakustik Harvey Fletcher zurück (Paul 2009; Brech 2015). Vor etwa 100 Jahren entdeckten er und Leon Sivian im Zuge der Erforschung der Stereo- und Telefonie eine neue Aufnahmeoption (Paul 2009). Für ihre Patentanmeldung aus dem Jahr 1925 verwendeten sie erstmals den Begriff *binaural*: „This invention relates to a binaural transmission system designed to transmit **Sound** with substantially the same naturalness as obtains in transmission through the air“ (Fletcher & Sivian 1927: 2; Herv. i. O.). 1933 erfolgte schließlich



Abb. 1: Rekonstruktionszeichnung des frühen Kunstkopfmikrofons der Bell Telephone Company aus den Jahren 1931/32; Modellbezeichnung: Oscar (©Mario Valentinelli)

die technische Umsetzung eines frühen binauralen Aufnahmesystems, das die Modellbezeichnung *Oscar* bekam (Brech 2015). Oscar war ein künstlich nachgebildeter Oberkörper mit Kopf. In jedem seiner künstlich nachgebildeten Ohren war ein Mikrofon implementiert (Brech 2015). Der menschenähnlich gebaute Dummy war gekleidet mit Jackett und Krawatte, um eine möglichst gesellschaftsfähige Anmutung zu kreieren (siehe Abb. 1). So konnte man Oscar auch während der Aufnahmen mit dem Philadelphia Orchestra ohne störendes Husten unauffällig im Auditorium verschwinden lassen. Fletcher und sein Team erkannten schnell die akustischen Vorteile räumlicher Klanglokalisation, denn Oscar nahm zusätzliche räumliche Informationen auf, die bislang nur der Mensch hören konnte. „At the end of the 1930s De Boer and Vermeulen [Philips-Labor] introduced the German term ‘Kunstkopf’, a term that was also adopted by English-speaking authors” (Paul 2009: 768).

3.1 Von der binauraler Aufnahmetechnik zum Raumerleben des Mars

Der Wunsch nach binauralen Aufnahmen blieb wegen des technischen und finanziellen Aufwands lange Zeit der professionellen Studioteknik vorbehalten. Ziel damaliger namhafter Mikrofonhersteller wie Philips

(Niederlande), Schoeps (Deutschland) oder AKG (Österreich) war es, die Aufnahmekünste Oscars auch in kommerziellen Zwecken einzusetzen (Paul 2009). Bis in die 1960er Jahre scheiterten viele Ansätze weltweit, da zentrale Grundlagen des räumlichen Hörens nicht vollständig verstanden waren. Erst Ende der 1960er Jahre gelang es Ingenieuren des Heinrich-Hertz-Instituts in Kooperation mit der Mikrofonfirma Neumann (beide Berlin), ein technisch ausgereiftes binaurales Mikrofon zu entwickeln (Paul 2009). Das 1973 vorgestellte Modell Neumann KU 80 war der erste kommerziell erhältliche Kunstkopf. An zwischenzeitlicher Popularität gewonnen hatte die binaurale Aufnahmetechnik unter anderem in der Pop- und Rock-Ära der 1970er Jahre als Künstler wie Lou Reed oder Pink Floyd ihre Live-Alben in Kunstkopf-Stereophonie präsentierten. In den Folgejahren ging die Faszination verloren, da sich die zuvor aufwendig technisch eingefangene Räumlichkeit nicht exakt mittels Lautsprechern reproduzieren ließ. Hinzu kamen Probleme der Richtungsinverson (vorne und hinten wurde vertauscht), Im-Kopf-Lokalisation (die Entfernungswahrnehmung wurde nicht korrekt und die räumliche Szenerie überwiegend im Kopf wahrgenommen) sowie eine nach oben oder zur Seite führende wahrgenommene Richtungsabweichung frontaler Schallereignisse (Hudde & Schröter 1981; Steickart 1988).



Abb. 2: Aktuelles Binaurales Kunstkopfmikrofon der Firma Neumann GmbH, Modellbezeichnung: KU100 (Foto: ©Christopher Seufert Photography).

Der Kunstkopf wurde technisch über drei Generationen weiterentwickelt (Georg Neumann GmbH o. J.). Der moderne Oscar verzichtet zwar heute auf Jackett und Krawatte, erfreut sich aber einer großen Beliebtheit im Segment binauraler Aufnahmetechnik (siehe Abb. 2). Das aktuellste Modell der mittlerweile zur Sennheiser-Gruppe gehörigen Marke Neumann stellt den Höhepunkt von mehr als 70 Jahren Forschung und Entwicklung dar. Der Einsatz Oscars zieht jedoch nach wie vor einen gewissen logistischen Aufwand nach sich, da er weiterhin nach Stativ und einer sorgfältigen Positionierung verlangt. Mit der Zeit sind deshalb eine überschaubare Anzahl kleinerer binauraler Mikrofone entwickelt worden. Diese portablen Aufnahmegeräte müssen nicht länger artifiziell, sondern können an den Ohren des echten Oscars verwendet werden (siehe Abb. 3). Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die dänische Firma dpa Microphones, deren Technik zuletzt von der NASA an ihrem Mars-Rover eingesetzt wurde, „um Eindrücke der Klanglandschaft der Mars-Atmosphäre zu erhalten“ (dpa 2021: o. S.). Mithilfe der kompakteren Aufnahmetechnologie sollte den Menschen erstmals die räumlichen Klangsphären des Mars zugänglich gemacht werden, um genau jenes räumlich erfahrbar zu machen, was nicht gesehen werden kann.

„Today the term binaural technology is used to describe the fact that two signals are obtained, stored or reproduced in such a way that the signals correspond to the sound signals that would be found at the eardrum of a listener, or another well-defined reference point in the ear canal, after being modified by the human body. By obtaining and reproducing these signals the auditory event can be reproduced as closely as possible, that is, the signal is true-to-original“ (Paul 2009: 768). Bei binauralen Aufnahmen werden die durch den Abstand der Ohren resultierenden Laufzeitunterschiede eintreffender Schallereignisse sowie frequenzabhängige Pegeldifferenzen von Ohrmuschel und Gehörgang technisch berücksichtigt (Blauert 2013). Durch das spätere binaurale Hören wird eine präzise Lokalisation des Ursprungs der Schallwelle ermöglicht, weshalb dies häufig mit der menschlichen Fähigkeit des Richtungshörens assoziiert wird. Besonders im Falle sich überlagernder Geräusche ermöglichen binaurale Aufnahmen eine wesentlich exaktere Reproduktion des räumlichen Hörens. Die Dokumentation überlagernder Geräuschkulissen erscheint besonders interessant im Hinblick auf die Erschließung der räumlichen Wechselwirkungen zwischen menschlicher Aktivität und Umweltauswirkungen. „Das beschriebene komplexe Beziehungsgeflecht von Schallquellen und Hörerposition wirkt [...] zuallermeist unbewusst und ist



Abb. 3: Aktuelles Binaurales Kopfbügelmikrofon der Firma dpa Microphones, Modellbezeichnung: 4560 CORE (Foto: ©Fotostudio Michael Jarmusch).

dennoch von eminenter Bedeutung für den gesamten Hörprozess. Denn je genauer ein Hörer Schallquellen voneinander abgrenzen kann, indem er sie genau lokalisiert, umso unverfälschter kommt die Information bei ihm an und wird, je nach subjektiver Bedeutung, auch bewusst gehört“ (Brech 2015: 17–18). Die Lokalisation von Schallereignissen gilt seit jeher als eine äußerst bedeutsame Aufgabe unseres Hörsystems. In der Evolutionsgeschichte des Menschen ist sie überlebenswichtig, um sich räumlich zu orientieren und zugleich potenziellen Gefahren zu entgehen. So ist es heute weniger die Raubkatze in der Wildnis, vor der es sich zu schützen gilt, sondern vielmehr das geräuschlos daher kommende Elektromobil, welches es zu lokalisieren gilt.

3.2 Immersive Aufnahmen und dreidimensionale Hörerlebnisse

Neben binauralen existieren immersive Aufnahmeverfahren, mit denen dreidimensionale Hörerlebnisse simuliert werden können. Diese Verfahren sind binauralen Aufnahmen ähnlich, ergänzen diese um zusätzliche Aufnahme-Achsen. Die Erstellung einer dreidimensionalen Aufnahme setzt ein sogenanntes Ambisonic-Mikrofon voraus. Dabei handelt es sich um ein Spezialmikrofon, in das bis zu 32 Kondensator-Mikrofonkapseln implementiert sein können (Zotter & Frank 2019). Mit dieser Technologie sind kugelförmige schallfeldbasierte Aufnahmen und die Erzeugung immersiver Klang- und Geräuschkulissen möglich. Solche immersiven Aufnahmen sind vergleichbar mit den künstlich hergestellten objektbasierten Film- oder Serientonabmischungen (Tsingos 2018). Die bekanntesten firmieren unter Bezeichnungen wie Dolby Atmos, DTS:X, Sony 360 Reality Audio oder basieren auf einer dreidimensional erzeugten Auro-Matic („Auro-3D“). Gegenüber der kanalbasierten stereofonen Audio-Wiedergabe mit einem fest zugeordneten Lautsprecher pro Kanal, unterscheidet sich die schallfeld- oder objektbasierte Audio-Wiedergabe darin, dass sich dreidimensionale aufgenommene Schallfelder oder künstlich hergestellte Audio-Objekte auf verschiedene Lautsprecher in unterschiedlichen räumlichen Ebenen zuordnen lassen. Diese führen beim Rezipierenden zu dreidimensional wahrgenommenen Hörerlebnissen (Tsingos 2018). Die Nutzung der zusätzlichen potentiellen Vorteile des immersiven Hörens setzt jedoch teilweise entsprechende Reproduktionssysteme wie Mehrkanal-Lautsprecher-Layouts oder 3D-Kopfhörer voraus. Dreidimensional wiedergebende Kopfhörer, wie die jüngst von JVC KENWOOD vorgestellte EXOFIELD-Technologie, sind relativ neu in der Unterhaltungsindustrie. Auch wenn in naher Zukunft weitere Innovationen zu erwarten

sind, besteht bis dahin grundsätzlich die Möglichkeit, immersive Aufnahmen mithilfe von Software in binaurale Aufnahmen umzuwandeln. Dies eröffnet wiederum weitere Einsatzmöglichkeiten im Hinblick auf den künftigen Einsatz räumlicher Klangkulissen und Szenarien aus Computerspielen, Serien oder Filmen.

3.3 Binaurale Aufnahmen im Kontext geographischer Erfahrungs- und Bildungsprozesse

Der Einsatz binauraler (und künftig immersiver) Aufnahmen ermöglicht neue Zugänge zur Raumwahrnehmung sowie des Raumerlebens, welche fortan die Bezeichnung auditive Geographien erhalten sollen. Hierbei handelt es sich um eine technisch exakte Reproduktion gezielt ausgewählter und aufgenommener räumlicher Schallereignisse, die beim späteren Hören individuelle Fragestellungen hervorrufen, zu einer erweiterten Raumwahrnehmung beitragen und Erkenntnis(um)deutungen hervorbringen können. Auditive Geographien unterscheiden sich durch ihre binaural aufgenommene Räumlichkeit von sonstigen auditiv dokumentierten oder herausgefilterten Umgebungsgläuschen. Auch wenn die Zugänge zu auditiven Geographien sehr nah am Original sein können, so handelt es sich weiterhin um eine technisch bedingte Übersetzung eines ursprünglichen Lauts, Tons oder einer Geräuschkulisse. Ob das originäre Klangeignis dabei binaural oder immersiv aufgenommen wurde, erscheint im Kontext der Initiierung geographischer Erfahrungs- und Bildungsprozesse von geringfügiger Bedeutung. Mittels beider Aufnahme-Technologien können bislang kaum gehante Zugänge zum räumlichen Hören geschaffen und unser räumliches Vorstellungsvermögen gezielt angeregt werden. Auditive Geographien sind als eine Art Spur zu begreifen, die es uns ermöglicht, Fragen zu stellen und Nicht-Wissen zu kultivieren anstelle dies präsentiert und vorab eingeordnet zu bekommen.

Für die Wiedergabe auditiver Geographien ist es nicht erforderlich, den Hörsaal oder das Klassenzimmer in einen akustisch optimierten Kinosaal mit mehreren Schallwandlern in allen Raumachsen umzurüsten. Der Einstieg in das Feld auditiver Geographien gelingt mittels einfacher Kopfhörer. Hierfür bedarf es keiner besonderen technischen Ausstattung, wobei die Intensität der räumlichen Wahrnehmung durch hochwertige Komponenten oder Geräuschunterdrückungs-Technologien gesteigert werden kann. Der Zugriff auf (bezahlbare) portable binaurale Aufnahmegeräte sowie die gleichzeitige Omnipräsenz von Kopfhörern in unserer Gesellschaft bilden damit zentrale Voraussetzungen für die Entstehung geographisch geprägter Hörkulturen in Bildungseinrichtungen unterschiedlichster Art.

Tab. 1: Klassifikation auditiver Geographien (eigene Darstellung).

Typ (Abstraktionsniveau)	zeitliche Dauer*	didaktische Zielsetzung	didaktischer Einsatzort	Zuordnung zu Basis-konzepten (nach DGfG)
Ohrenblick (gering)	ca. 30 Sek. bis 3 min.	Konstruktion räumlicher Vorstellungen (im erweiterten Verständnis einer „Mental Map“); Rekonstruktion räumlicher Umgebungsgeräusche; Ausschärfung räumlicher Lokalisation sowie des Richtungshörens; grundsätzliche Sensibilisierung zur gezielten und konzentrierten auditiven Wahrnehmung von Raum	Einstiegsphase, Problematisierung, Überleitungsphasen („Gelenkstellen“), Erarbeitungsphase, Sicherungsphase	Konstruktion räumlicher Vorstellungen und Strukturen
Soundwalk (mittel)	ca. 5 bis 15 min.	Dekonstruktion und gedanklicher Nachvollzug auditiv-digitalisierter Exkursionen oder Führungen entfernter oder nicht erreichbarer Räume; auditive Veranschaulichung abstrakter, vernetzter Sachverhalte	Erarbeitungsphase, Sicherungsphase; ggf. Abschnittsweise als Unterrichtseinstieg	Dekonstruktion räumlicher Funktionen und Prozesse
Soundscape (hoch)	ca. 2 bis 5 min.	Rekonstruktion typischer charakteristischer Umgebungsgeräusche eines Ortes, einer Region oder einer Landschaft; Erfassen der Interdependenz zwischen Menschen und Natur („akustische Ökologie“)	Erarbeitungsphase, Sicherungsphase; ggf. Abschnittsweise als Unterrichtseinstieg	Rekonstruktion von Prozessen und Mensch-Umwelt-Systemen

* Die Angaben dienen lediglich als Orientierung und sind der jeweiligen Lernsituation anzupassen.

4 Klassifikation auditiver Geographien

Das neue Forschungsfeld bedarf zunächst einer Klassifizierung, um auf die jeweiligen didaktischen Potenziale aufmerksam machen zu können. Die im Folgenden vorgestellten a) Ohrenblicke, b) Soundwalks und c) Soundscapes sind als drei zentrale konstitutive Elemente auditiver Geographien zu betrachten (siehe Tab. 1).

4.1 Vom Ohrenblick zu räumlichen Vorstellungen und ersten Raumkonstruktionen

Die einfachste Form auditiver Geographien stellt der geographische Ohrenblick dar, der als Begriff in der Theorie der Klangforschung bislang lediglich vereinzelt seine Verwendung findet (Baier 1993). In Analogie zum (visuellen) Augenblick im Alltag soll der Ohrenblick als ein dokumentiertes räumliches Umgebungsgeräusch verstanden werden, welches den Lernenden während des erstmaligen Hörens zum Nachdenken und der Herausbildung einer räumlichen Vorstellung leiten soll. Beim Hören eines Ohrenblicks werden nach wenigen Sekunden gedankliche (und visuelle) Vorstellungen des vermeintlich Gehörten angeregt und kognitiv erste mögliche räumliche Zuschreibungsprozesse initiiert. Gezielte Nachvertonungen durch eine Computerstimme oder die Lehrperson können dazu beitragen, die zunächst vagen Vorstellungen in konkrete Raumvorstellungen oder räumliche Verortungen zu überführen. Dies könnte zum Beispiel eine räumliche

und zeitliche Einordnung oder die Schilderung einzelner Umgebungsgeräusche sein. Ob der Ohrenblick didaktisch unmittelbar oder mittelbar durch Informationszugabe ergänzt wird, hängt von der vorgesehenen Zielsetzung ab. Beim Einsatz der Nach- oder Parallelvertonung ist grundsätzlich zu beachten, dass dies zu einer Geräuschüberlagerung während der Wahrnehmung führt, wodurch die Konzentration vom räumlichen Schallereignis partiell weggelenkt wird. Zudem gilt zu beachten, dass eine zu hohe Informationszugabe auch zur Desorientierung beitragen kann.

Mit dem Hören eines Ohrenblicks kann zugleich das Richtungshören kontinuierlich verbessert werden. Vor dem Hintergrund der kindlichen Hörentwicklung erscheint dieser Nebeneffekt äußerst wichtig, weshalb sogar explizit auf verschiedene Richtungslokalisationen eingegangen werden sollte. Mit dem Hören eines Ohrenblicks ist die Intention verbunden, beim Rezipierenden räumliche Vorstellungen zu initiieren und diese im weiteren Verlauf in das Verständnis räumlicher Strukturen (und ggf. Funktionen) zu überführen. Damit fungiert der Ohrenblick zugleich als eine auditiv-geprägte Lernhilfe bei der Erschließung komplexer fachlicher Zusammenhänge. Mögliche Beispiele für Ohrenblicke sind die rhythmisiert wirkenden Aufnahmen von Flugzeugstarts und -landungen, das Umladen von Containereinheiten in Logistik-Terminals, die Knallgeräusche zerbrechen der Eisberge, die Momentaufnahme eines schweren Unwetters oder potentieller Naturgefahren. Ohrenblicke können in sämtlichen Lehr- und Lernphasen zum

Einsatz gebracht werden. Die Nutzbarmachung in der Einstiegsphase besitzt hierbei das größte didaktische Potenzial, da dies beim Rezipierenden eine fragend-entwickelnde und motivierende Haltung erzeugen kann.

4.2 Mittels Soundwalks den Raum dekonstruieren

Neben dem Ohrenblick besteht die Möglichkeit, eine Kurzexkursion, Betriebserkundung oder Exkursions-Abschnitte binaural zu dokumentieren. In Anlehnung an Schafer (1993) soll der so genannte Soundwalk damit das zweite Element auditiver Geographien bilden. Soundwalks sind gegenüber den Ohrenblicken durch einen etwas höheren zeitlichen Aufwand gekennzeichnet. Durch ihren Einsatz kann zu einer *Veranhörlichung* beigetragen und der Rezipierende auditiv durch den Lernprozess geleitet werden. Soundwalks bieten den Vorteil, den Menschen in solche Orte auditiv eintauchen zu lassen, die mangels Geld, Zeit, Distanz oder eingeschränkter räumlicher Zugänglichkeit kaum oder niemals zu erreichen sind. So wäre es beispielsweise denkbar, an einer auditiven Aufnahme einer Weinbergführung im Moseltal teilzuhaben, mit der sich der knisternde Schieferboden, die schwere Atmung entlang des zu überwindenden Gefälles des Steilhangs sowie das Streifen der Vegetation (je nach Jahreszeit) dekonstruieren ließe. Darüber hinaus bietet die binaural aufgenommene Werksführung durch die Automobilindustrie samt ihren Band-, Stanz- und Zischgeräuschen einen Zugang zur auditiv geleiteten Dekonstruktion postindustriell bedingter Arbeitsteilung und Automation. Mithilfe von Soundwalks können räumliche Funktionen und Prozesse auf eine neue Art und Weise didaktisch repräsentiert werden. Dabei ergeben sich zugleich Interdependenzen zu den bereits mittels Ohrenblicken angeregten Raumvorstellungen sowie Raumkonstruktionen. Aufgrund des mittleren Abstraktionsgrads bedürfen Soundwalks einer gezielten sprachlichen Nach- oder Parallelvertonung. Erst eine begleitend erscheinende Narration lässt eine Person nachvollziehen, an welchen Orten oder konkreten Positionen sie sich jeweils auditiv befindet und in welche vermeintliche räumliche Situation sie sich gerade wahrzunehmen begibt. Aufgrund des höheren Zeitbedarfs empfiehlt sich der Einsatz insbesondere in Erarbeitungs- oder Sicherungsphasen, wobei auch eine spannende auditive Sequenz des Soundwalks in eine Fragestellung oder didaktische Problemsituation der Einstiegsphase überführt werden kann.

4.3 Mittels Soundscapes räumliche Wechselbeziehungen rekonstruieren

Darüber hinaus sollen in Anlehnung an Schafer (1993) sogenannte Soundscapes das dritte Element

auditiver Geographien bilden. Schafer (1993) beschreibt die Qualität akustischer Umgebungen und trennt diese konzeptionell in Hi-Fi-Soundscapes und Lo-Fi-Soundscapes. Besitzt die akustische Umgebung abwechslungsreiche, gezielt wahrnehmbare Geräusche im Vordergrund bei einem gleichzeitig niedrigen Niveau an Hintergrundgeräuschen, so handelt es sich um eine hohe Qualität (Hi-Fi). Demgegenüber sind die niedrig geprägten Geräuschkulissen (Lo-Fi) durch eine Überlagerung verschiedener Geräuschkulissen und einer schwierig abzugrenzenden Relation an Vordergrund- und Hintergrundgeräuschen gekennzeichnet (Schafer 1993). Mithilfe von Soundscapes können Handlungen oder Raumeingriffe des Menschen thematisiert und Mensch-Umwelt-Beziehungen angedeutet werden. Soundscapes ermöglichen dem Hörenden, überlagernde Geräuschkulissen nicht nur zu lokalisieren, sondern räumlich voneinander abzugrenzen. Vor diesem Hintergrund bietet es sich an, Rezipierende darauf zu sensibilisieren, Vordergrund- und Hintergrundgeräusche und ihre schallverursachenden Momente zu identifizieren. Erst wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, kann beispielsweise in urban geprägten Räumen auf die Überlagerung von Verkehrslärm und dem Vorhandensein von Naturgeräuschen (z.B. Vogelzwitschern, hörbare Laute von Insekten) aufmerksam gemacht werden. Der durch gesellschaftliche Handlungsabläufe bedingte urbane Lärm zeigt in diesem Beispiel nicht nur Eingriffe in den Naturhaushalt auf, sondern mit ihm werden zugleich mögliche Problemebenen des Zusammenlebens moderner Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften auditiv repräsentiert. Exemplarisch genannt seien in diesem Kontext die systematische Beeinträchtigung und Schädigung unseres Gehörs sowie daraus resultierend wahrgenommener Stress, Gleichgewichtsstörungen („Kreislauf“) oder psychische Erkrankungen. Mit der Wahrnehmung von Soundscapes lassen sich insbesondere solche Fragestellungen aus der Gesellschaft-Umwelt-Forschung *veranhörlichen*, die zwar auf den ersten (Ohren-)Blick in unserem Alltag omnipräsent erscheinen mögen, jedoch in den seltensten Fällen gezielt auditiv wahrgenommen oder hinterfragt werden. Beispielhaft zu nennen wäre in diesem Zusammenhang die auditive Rekonstruktion möglicher Auswirkungen von Lärm auf das Wohlbefinden und die Lebensqualität von Menschen und anderen Lebewesen.

Der Einsatz von Soundscapes weist trotz seines vergleichsweise höheren Abstraktionsgrades lohnenswerte didaktische Potenziale auf. Man denke hierbei an das Eintauchen in die Soundscape des tropischen Regenwaldes. Unter Verwendung zusätzlicher Arbeitsmaterialien könnten beispielsweise charakteristische Bestandteile der dort vorherrschenden Flora und Fauna auditiv rekonstruiert und als Ökosystem

thematisiert werden. Als weitere Beispiele sind Wind-, Wellen-, Brandungs- oder Möwengeräusche in einer möglichen Überlagerung durch die von verschiedenen Schiffstypen geprägte Motoren-Geräuschkulisse an einer Küstenlandschaft anzuführen. Ferner könnte es von Interesse sein, die überlagernden urbanen Geräuschkulissen des Trafalgar Square, Times Square oder Alexanderplatzes auditiv zu entdecken.

5 Explorative Studie zum Einsatz auditiver Geographien im Schulunterricht

Neben der Klärung grundlegender interdisziplinärer Aspekte, wäre noch die Frage zu stellen, welche Bedeutung von Welt sich durch das Hören auditiver Geographien für Schüler*innen erschließen lässt. Aufgrund der fehlenden Studienlage können dazu keine expliziten Aussagen getätigt werden. Im Sinne eines explorativen Forschungszugangs sind deshalb binaurale Aufnahmen im Gelände aufgenommen worden, um diese später in mögliche Ohrenblicke für den Einsatz im Schulunterricht zu überführen.

5.1 Methodische Vorgehensweise

Im Zuge zweijähriger Geländebegehungen wurden verschiedene Orte in Rheinland-Pfalz und Hessen aufgesucht. Mithilfe portabler binauraler Kopfmikrofone (siehe Abb. 3) konnten verschiedene räumliche Schallereignisse binaural dokumentiert werden. Ausgehend von dem originären Rohmaterial wurden diese anschließend durch mehrmaliges Anhören verschiedener Proband*innen (Studierende im Lehramt) auf ihre Möglichkeiten räumlicher Rekonstruktion beurteilt und geographischen Fragestellungen zugeordnet. Entsprechend der Klassifikation auditiver Geographien handelt es sich bei den Aufnahmebeispielen um Ohrenblicke. Um insbesondere Aussagen über das Potential einer rein auditiven Erschließung sowie Initiierung räumlicher Vorstellungen im Schulunterricht in Erfahrung zu bringen, wurden im Rahmen der explorativen Studie zwei Schulklassen der Sekundarstufe I (N = 47, Klasse 9, Integrierte Gesamtschule, 15–16 Jahre) mit zwei unterschiedlichen Ohrenblicken konfrontiert. Um die Wiedergabesituation zu standardisieren, erhielten die Schüler*innen Studio-Kopfhörer vom Typ Sennheiser HD 25. Dabei handelt es sich um einen dynamischen On-Ear-Kopfhörer in geschlossener Bauform, mit dem Umgebungsgeräusche (passiv) abgeschirmt werden. Eine weitere Standardisierung der Wiedergabegeräte wurde als nicht notwendig erachtet, da beide Audio-Dateien digital und unkomprimiert via Smartphone zugespielt werden konnten.

Für die Erstellung des ersten Ohrenblicks wurden auf der Besucherterrasse am Frankfurter Flughafen bis zu dreiminütige Aufnahmesequenzen von Flugzeugen unterschiedlicher Größe sowie der daraus resultierende Fluglärm bei Start und Landung binaural aufgenommen. Damit sollte den Schüler*innen eine unmittelbar aus ihrer Alltagswelt bekannte Geräuschkulisse vorgespielt werden, deren Entschlüsselung vom Abstraktionsgrad als gering einzustufen ist. Der andere Ohrenblick basiert auf einer originären Aufnahme eines Logistik-Unternehmens der Zulieferindustrie, indem das Be- und Entladen von Gütern (Stückgutlogistik, Automobilindustrie) binaural dokumentiert ist. Mit der Verladung wurde ein auditiver Ohrenblick einer weniger bekannten und selten wahrzunehmenden Geräuschkulisse erschaffen, die einen höheren Abstraktionsgrad aufweist. Mit der Aufnahme ist die Intention verbunden, erste Raumvorstellungen zu initiieren, die nicht unmittelbar entschlüsselt werden können und ggf. einer Hilfestellung bedürfen. Die Feststellung von Fluglärm im Minutentakt sowie die verborgene, nicht sichtbare Geräuschkulisse eines alltäglichen Logistikablaufs sollte die Schüler*innen thematisch auf ein allgegenwärtiges und wachsendes Phänomen moderner Konsumgesellschaften lenken. Nach dem Hören wurde mit den Rezipierenden kurz über das Gehörte gesprochen, wobei es zu keinem weiteren Unterrichtsgeschehen kam, da dies das Antwortspektrum der darauffolgenden Befragung hätte beeinflussen können. Unmittelbar nach dem Hören wurden die Schüler*innen schriftlich über ihre Höreindrücke befragt, indem ein Fragebogen verteilt wurde. Der Fragebogen setzte sich aus zwei offenen Fragestellungen zusammen, in denen die Schüler*innen ihre Eindrücke samt ihren räumlichen Vorstellungen zunächst beschreiben und anschließend das Medium der binauralen Aufnahme beurteilen sollten.

5.2 Auswertung der Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse orientiert sich an einer methodischen Adaption der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015). Mithilfe der Computersoftware MAXQDA (Version 20.4.2) wurden dafür der Datenkorpus zunächst digitalisiert und in einem darauffolgenden Auswertungsschritt inhaltlich paraphrasiert. Durch die weitere Auswertung konnte mittels permanenter Vergleiche sowie kategorialer Zugehörigkeit ein induktives Kategoriensystem hergeleitet werden. Die Auswertung basiert entsprechend konzeptueller Repräsentativität auf einer theoretischen Sättigung induktiv geprägter Zuordnungen mit dem Ziel übergeordneter Kategorienbildung (Strübing 2021). Die Kategorien sollen im Folgenden anhand exemplarisch ausgewählter Zitate sowie Paraphrasen vorgestellt werden.

- a) *Innovationscharakter*: In den geschilderten Eindrücken wird die *Neuheit* der vorgespielten Aufnahmen zum Ausdruck gebracht und positiv im Sinne einer *Innovation* eingeschätzt. Paraphrasen wie *unglaublich* oder *neuartig* oder Zitate wie „noch nie erlebt“ (Schülerin, weiblich, 15 Jahre) oder „noch nie gehört“ (Schüler, männlich, 15 Jahre) deuten auf eine *Faszination* an den vorgespielten Ohrenblicken hin. Ob die Kategorie *Innovationscharakter* auf die *Faszination* sowie *Neuheit* des Mediums oder die Tatsache einer bislang für die Rezipierenden unbekanntem unterrichtlichen Anregung ihres isolierten auditiven Wahrnehmungsprozesses zurückzuführen ist, konnte nicht näher herausgefunden werden. In diesem Zusammenhang ist möglicherweise von Überlagerungseffekten auszugehen.
- b) *Konzentration*: Die vorgespielten Aufnahmen führen zu Situationen der *konzentrierten* Wahrnehmung und des „alles um sich herum vergessen[s]“ (Schüler, männlich, 15 Jahre), was exemplarisch mit der Paraphrase des *Eintauchens* dargestellt werden soll. Vereinzelt verweisen die Schüler*innen darauf, dass „man konzentrierter ist, da man nichts bildlich vor Augen hat“ (Schülerin, weiblich, 15 Jahre). Diese oder vergleichbare Aussagen werden des Öfteren mit dem zweiten Ohrenblick der Logistik-Aufnahme assoziiert. Die vor diesem Hintergrund entstandene Kategorie der *Konzentration* lässt sich induktiv mit der im weiteren Verlauf vorgestellten Kategorie *Realismus* in Verbindung bringen.
- c) *Motivation*: „Ich finde diese Methode besser als eine Karikatur oder Bildanalyse. Es macht mehr Spaß und bezieht die Schüler mehr ein“ (Schüler, männlich, 16 Jahre). Einige Schüler*innen vergleichen die Ohrenblicke mit anderen Medien wie Bildern oder Karikaturen, ohne dass die Befragung sie dazu aufforderte. Das Hören ist in diesem Zusammenhang mit den Zitaten „angenehmer“ sowie „einfacher“ (Schüler, männlich, 15 Jahre) beschrieben und mit den Paraphrasen *Abwechslungsreichtum* und *spannender* beurteilt. Darüber hinaus betonen viele Schüler*innen den „Spaß“ (Schülerin, weiblich, 15 Jahre) während des Hörens der Aufnahmen, was die Interpretation auf eine *positive assoziative Wirkung des Mediums* zulässt und letztlich zur Bildung der Kategorie *Motivation* führt.
- d) *Realismus*: „Ich habe das Gefühl als wäre ich im Geschehen“ (Schülerin, weiblich, 15 Jahre). Mehrheitlich wird die Paraphrase der *Livehaftigkeit* in den vorgespielten Aufnahmen betont. „Man fühlt sich live dabei, man kann sich die räumliche Umgebung klar vorstellen. Es ist so als würdest du an zwei Orten gleichzeitig sein, z. B. die Umgebung die du siehst und die, die man hört. Es ist unglaublich, wie realistisch es sein kann“ (Schülerin, weiblich, 15 Jahre). Die Kategorie *Realismus* ist insofern empirisch bedeutsam, als mit den vorgespielten Aufnahmen ein äußerst *reales* und *intensives Hörerlebnis* zurückgemeldet wird. Die Erklärung liegt vermutlich darin, dass die Schüler*innen, die Aufnahmen *realen Gegebenheiten* aus ihrer Alltagswelt zuordnen konnten. Die Rezipierenden haben beim Anhören der binauralen Aufnahmen eine situative *Intensivierung* ihrer Wahrnehmung erfahren, weshalb ein höherer Grad an zugeschriebenem *Realismus* dokumentiert ist. Die Paraphrase des *Fühlens* ist in diesem Zusammenhang ebenfalls äußerst erwähnenswert.
- e) *Räumliche Vorstellung*: „Es wurden Erinnerungen wach“ und man konnte sich „hineinversetzen“. „Man stellt sich das vor, was man hört“ (Schüler, männlich, 15 Jahre). „Man versucht herauszufinden, welcher Ort es ist“ (Schüler, männlich, 16 Jahre). Mit der Kategorie *räumliche Vorstellung* zeigt sich eine Bestätigung der psychologischen Vorannahme um neuronal angeregte visuelle *Vorstellungen*, die theoretisch als Sekundäreffekte während der Rekonstruktion des räumlichen Hörens zu deuten sind. Durch das Hören entstehen bei den Schüler*innen visuelle *Nachbilder* und vage *Vorstellungen* des vermeintlich wahrgenommenen *räumlichen Ereignisses*, was mit dem Hinweis auf verschiedene „Richtungen“ (Schüler, männlich, 15 Jahre), „das Dreidimensionale“ (Schülerin, weiblich, 16 Jahre) oder eines „360-Grad-Erlebnisses“ (Schüler, männlich, 15 Jahre) assoziiert wird. In diesem Zusammenhang geben die Rezipierenden in ihren Antworten an, dass nach dem Hören der Wunsch aufkam, unmittelbar darüber zu kommunizieren, um sich über ihre *Vermutungen* mit anderen Teilnehmenden näher auszutauschen. „Jeder hört die Audiofiles anders und es ist sinnvoll, sich nach dem Hören auszutauschen“ (Schüler, männlich, 15 Jahre). Insbesondere die Verdichtung über die Paraphrasen *Räumlichkeit*, *Natur* und *Vorstellung* führen zur Bildung der Kategorie. Diese Kategorie erscheint interessant im Hinblick auf eine künftige Wirkungsforschung von Soundwalks und Soundscapes, die in der explorativen Studie zunächst zurückgestellt wurden.

6 Deutung und Diskussion der Ergebnisse

Insgesamt konnten mithilfe des explorativen Forschungszugangs erste Erkenntnisse hinsichtlich des schulischen Einsatzes auditiver Geographien auf

Schüler*innen hergeleitet werden. Die vorgestellten Kategorien lassen sich dabei in zwei Merkmalskonfigurationen einteilen. Einerseits besitzen auditive Geographien *Innovationscharakter* und können beim Rezipierenden zur partiellen Steigerung von *Konzentration* beitragen, was wiederum Momente einer situativ hervorgerufenen *Motivation* auslösen kann. Die drei Kategorien *Innovationscharakter*, *Konzentration* und *Motivation* entsprechen weitgehend einer lernpsychologischen Merkmalskonfiguration. Auf der anderen Seite initiieren auditive Geographien *räumliche Vorstellungen* bei gleichzeitiger Steigerung des wahrgenommenen *Realismus*. Funktional betrachtet bilden diese beiden Kategorien eine stärker konstruktivistisch ausgerichtete Merkmalskonfiguration. Insbesondere der wahrgenommene *Realismus* bedarf hierbei einer weiterführenden Interpretation.

Im Zuge der Rezeption auditiver Geographien wird nicht nur das räumliche Vorstellungsvermögen angeregt, sondern neu organisiert, indem es mit mental hervorgerufenen Vorstellungsbildern abgeglichen wird. Durch den auditiv hervorgerufenen Realismus kann es zu einem veränderten Verhältnis zwischen dem Individuum und seiner wahrgenommenen Wirklichkeit kommen. Vor dem Hintergrund der Intentionalität des Bewusstseins könnte diese Art der Wahrnehmung mit einer erhöhten Relation von räumlicher Rekonstruktion des Gehörten und daraus konstruierter Wirklichkeit interpretiert werden. „Mit der Hinwendung zur Hörerperspektive erhält der Begriff ›Raum‹ einen relativen Charakter, denn er wird nun als wahrnehmbare Umgebung des Hörers verstanden, in der die klingenden Objekte sich auf die Hörerposition beziehen und zu dieser wie auch untereinander in Relation stehen. Der Hörer kann sie mehr oder weniger exakt in einem klingenden Panorama lokalisieren, weil er aufgrund seiner Erfahrung, seiner physischen Disposition und seiner aktuellen Aufmerksamkeit den Eigenklang der Schallobjekte mit den jeweils spezifischen Raumverhältnissen die eigene Position zu den klingenden Objekten in Beziehung setzen kann“ (Brech 2015: 17). Der hohe Grad an Realismus basiert letztlich auf einer Sekundärerfahrung, die dem Rezipierenden in einer für ihn innovativ wirkenden medialen Form herbeigeführt wurde. Aufgrund der technisch möglichen Verstärkung kann der gehörte Ohrenblick situativ zu einer intensivierten Wahrnehmung führen. Unsere auditive Wahrnehmung in der Realität im Sinne von Primärerfahrung lässt sich im Vergleich zur binauralen Wiedergabe des Ohrenblicks hingegen nicht auditiv verstärken. Beim Hören im Alltag besteht zwar die Möglichkeit, auditiv wahrgenommenes in Vorder- oder Hintergrundgeräusche zu selektieren oder sich auf das Hören von Schallereignissen zu fokussieren. Diese Fertigkeit wird sich

jedoch eher selten zunutze gemacht, da das Hören im Alltag eher einer unterschwelligen als gezielt fokussierten Wahrnehmung entspricht. Hinzu kommt die Tatsache, dass mittels auditiven Geographien auch das Unhörbare technisch zugänglich gemacht werden kann. Beim Unhörbaren handelt es sich um jene Schallereignisse, die aufgrund der Begrenztheit unserer Hörschwelle gar nicht oder nicht vollständig wahrzunehmen sind. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob eine frühkindliche Konfrontation mit auditiven Geographien zu einer gesteigerten auditiven Wahrnehmung in der Alltagswelt führen könnte. Der gezielte pädagogische Einsatz auditiver Geographien könnte dann zu einer stärker komplementären und weniger kompensatorischen Medienerfahrung beitragen. Bei der Betrachtung der Relation von Primärerfahrung und binaural herbeigeführten Sekundärerfahrungen sollte aber nicht außer Acht gelassen werden, dass die Wahrnehmung der Alltagswelt mit einer multifaktoriell bedingten Reizverarbeitung einhergeht.

Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf einer qualitativen Erhebung mit explorativem Charakter. Zum derzeitigen Zeitpunkt existieren keine vergleichbaren Studien in der Geographie. Trotz der technischen Standardisierung bei der Herstellung des auditiven Zugangs im Unterricht ergibt sich eine eingeschränkte Repräsentativität der Ergebnisse, da die Untersuchung nicht auf mehrere Institutionen sowie unterschiedliche Personengruppen ausgedehnt wurden. Bei der kritischen Reflexion der Forschungsergebnisse sollte zudem berücksichtigt werden, dass die induktive Kategorienbildung auf einer interpretativen Auswertung einer Datenbasis von $N = 47$ basiert. Aufgrund der gleichzeitigen Feststellung der Forschungsdesiderate ergeben sich zugleich lohnenswerte weitere Fragestellungen: Künftig könnte untersucht werden, inwiefern die erkenntnistheoretische Dimension auditiver Geographien zur Anbahnung räumlicher Orientierungsfähigkeit beitragen könnte. Theoretisch wären diesbezüglich gegebenenfalls Wechselwirkungen zwischen Raumkonstruktion, räumlicher Lokalisation infolge des Richtungshörens und räumlicher Orientierung zu erwarten. Darüber hinaus stellt sich die Frage nach einem Vergleich von auditiv und visuell initiierten räumlichen Vorstellungen. Hierbei könnten unter der Verwendung von narrativen Interviews auditiv und visuell hervorgerufene Vorstellungen empirisch dokumentiert und anschließend interpretatorisch miteinander verglichen werden.

7 Fazit und thematischer Ausblick

Auditive Geographien stellen einen neuen Ansatz dar, mit dem die auditive Wahrnehmung und das räumli-

che Hören angeregt werden können. Mithilfe auditiver Geographien können unterschiedliche Themenfelder geographischen Lernens auf eine technologische Art zugänglich gemacht werden. Die mittels auditiver Geographien geschaffenen Zugänge, stellen jeweils individuell wahrzunehmende Hörmomente dar, mit denen geographische Phänomene nähergebracht und erkenntnistheoretisch erschlossen werden können. Jede Aufnahme birgt eine vorerst unbekannt erscheinende Geräuschkulisse in sich, die es individuell zu entdecken und thematisch zu entschlüsseln gilt. Durch den hohen Grad an Realismus beim Hören fällt es dem Rezipierenden kognitiv leichter, die durch andere Medien oftmals hergestellte Künstlichkeit in eine für ihn plausible Faksimile des Realismus zu interpolieren. Trotz der aufgezeigten didaktischen Potentiale soll abschließend nicht unerwähnt bleiben, dass der Einsatz auditiver Geographien zu einer Art entfremdeten und mediatisierten Kommunikation beitragen kann. Binaurale Aufnahmen trennen Schallereignisse und Klänge von ihrer Quelle, dem Raum. Zudem sind sie zeitunabhängig, wodurch Raum und Zeit voneinander entkoppelt sind oder einer relationalen Betrachtung bedürfen. Zudem sind die Aufnahmen subjektiv ausgewählt worden und repräsentieren eine kaum beeinflussbare Entscheidung, was letztlich gehört werden soll und nicht gehört werden darf. Auditive Geographien vermitteln somit einen authentischen, aber zugleich fremdgesteuerten auditiven Moment individueller Sinneswahrnehmung. Diese kritischen Aspekte sollten beim Einsatz unbedingt thematisiert und gemeinsam mit den Rezipierenden reflektiert werden.

Während des auditiven Hörens entstehen situative Momente der Ruhe und Besinnlichkeit. Durch die auditive Aufbereitung von räumlich erfahrbaren Situationen und Atmosphären kann eine zeitweise Entschleunigung vom Unterrichts- und Schulalltag herbeigeführt werden, was sonst einer hohen pädagogischen Anstrengung oder kräftigen Stimme bedarf. Im Zeitalter eines tendenziell schnellen und kurzlebigen Medienkonsums bietet das entschleunigte Hören von Ohrenblicken, Soundwalks und Soundscapes eine willkommene Abwechslung sowie Ergänzung gegenüber des sonst gewohnten (audio-)visuellen Medieneinsatzes. Die Rezeption auditiver Geographien entführt uns künftig wohlmöglich situativ in die Soundscape des tropischen Regenwalds, in den Soundwalk durch die Medina von Marrakesch oder in den Ohrenblick des sinnlich erfahrbar gemachten Trubels einer Untergrundfahrt durch Tokio. „Vielleicht werden solche Hörentdeckungen nicht beim ersten Vorbeisturz am Ohr erkennbar, wer aber ein zweites Mal, die Passagen miteinander vergleichend, aufmerksam zuhört, wird eine neue Welterfahrung machen, wird entdecken, welche eine bestimmende

Form das Hören für unsere Weltwahrnehmung und damit für unsere Erkenntnismöglichkeit der Welt ist“ (Schmitthener 1990: 6). Auditive Geographien gehen ins Ohr und bleiben im Kopf. Ihre Rezeption ermöglicht es uns, das zu hören, was zu sehen uns in der Realität nicht möglich ist.

Dank

The publication was funded by the Open Access Fund of Universität Koblenz

8 Literatur

- Baier, C. (1993): Der Ohrenblick. Zu Steve Reich. In: Österreichische Musikzeitschrift 48(5). S. 251–263. DOI: <https://doi.org/10.7767/omz.1993.48.5.251>
- Bear, M. F., B.W. Connors & M. A. Paradiso (2018): Neurowissenschaften. Springer Spektrum, Berlin.
- Blauert, J. (2013): Räumliches Hören. S. Hirzel Verlag, Stuttgart.
- dpa microphones (2021): Mit DPA die Geräusche des Mars erforschen. Alleroed. <https://www.dpamicrophones.de/mit-dpa-die-gerauesche-des-mars-erforschen> (19.06.2023)
- Born, G. (2013): Music, Sound and Space: Transformations of Public and Private Experience. Cambridge University Press, Cambridge.
- Brech, M. (2015): Der hörbare Raum. Entdeckung, Erforschung und musikalische Gestaltung mit analoger Technologie. Transcript, Bielefeld.
- Fletcher, H. & L. J. Sivian (1927): Binaural Telephone System. Patent US 1,624,486. Anm. 15.6.1925, Ausg. 12.4.1927. New York. <https://patentimages.storage.googleapis.com/0d/f1/ea/1265fb1d7f899e/US1624486.pdf> (16.11.2022)
- Friedrich, M. (2010): Urbane Klänge. Popmusik und Imagination der Stadt. Transcript Verlag, Bielefeld.
- Gallagher, M., A. Kanngieser, & J. Prior (2017): Listening geographies: Landscape, affect and geotechnologies. In: Progress in Human Geography 41(5), p. 618–637. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309132516652952>
- Georg Neumann GmbH (o.J.): Der Kunstkopf – Theorie und Praxis. Berlin. <https://ende.neumann.com/file-finder?product=KU%2081&category=historical&area=84> (12.05.2022)
- gfu Consumer and Home Electronics GmbH & GfK Growth for Knowledge (Hrsg.) (2021): Home Electronic Market Index Quartal 1–4 / 2021. Nürnberg. https://gfu.de/wp-content/uploads/2022/03/HEMIX_Q1-4_2021.pdf. (22.11.2022)
- Günther, H. (2008): Sprache hören, Sprache verstehen. Sprachentwicklung und auditive Wahrnehmung. Beltz, Weinheim (u. a.).
- Gurwitsch, A. (1959): Beitrag zur phänomenologischen Theorie der Wahrnehmung. In: Zeitschrift Für Philoso-

- phische Forschung 13(3), S. 419–437. <http://www.jstor.org/stable/20481065>
- Hasse, J. (2022): Das Geräusch der Stadt. Phänomenologie des Lauten und Leisen. Verlag Karl Alber, Baden-Baden.
- Hellbrück, J. & W. Ellermann (2004): Hören: Physiologie, Psychologie und Pathologie. Hogrefe Verlag, Göttingen.
- Hudde, H. & J. Schröter (1981): Verbesserungen am Neumann-Kunstkopfsystem. In: Rundfunktechnische Mitteilungen 25(1), S. 1–6.
- Ihde, D. (2007): Listening and Voice. Phenomenologies of Sound. State University of New York Press, New York.
- Jahnke, H., A. Schlottmann & M. Dickel (Hrsg.) (2017): Räume visualisieren. (= Geographiedidaktische Forschungen 62). Münsterscher Verlag für Wissenschaft, Münster.
- Lenk, K. (2016): Inszenierte Klangräume und ihre raumbezogenen Auswirkungen. LIT Verlag, Münster.
- Maeder, M. (Hg.) (2010): Klang, Raum und Virtualität. Transcript Verlag, Bielefeld.
- Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. Beltz Verlag, Weinheim u. a.
- Meyer, P. M. (Ed.) (2008): acoustic turn. Wilhelm Fink Verlag, Paderborn.
- Mogas, Recalde J., R. Palau & M. Márquez (2021): How classroom acoustics influence students and teachers: A systematic literature review. In: Journal of Technology and Science Education 11(2), p. 245–259. DOI: <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.1098>.
- Paul, S. (2009): Binaural Recording Technology: A Historical Review and Possible Future Developments. Acta Acustica united with Acustica 95(5), p. 767–788. DOI: <https://doi.org/10.3813/AAA.918208>
- Porcello, T. (2007): Three Contributions to the “Sonic Turn”. Current Musicology 83, p. 153–166. DOI: <https://doi.org/10.7916/cm.v0i83.5090>.
- Runkel, S. (2014): Klangräume der Erlebnisgesellschaft. Eine phänomenologische Untersuchung. BIS-Verlag, Oldenburg.
- Schafer, R. M. (1993): The Soundscape. Our Sonic Environment and the Tuning of the World. Destiny Books, Rochester/Vermont.
- Schlottmann, A. & J. Miggelbrink (2009): Visual geographies – an editorial. In: Social Geography 4(1). p. 1–11. DOI: <http://dx.doi.org/10.5194/sg-4-13-2009>
- Schmitthenner, H. (1988-1990): Welthören. Teil 1: Amerika, Afrika hören (21.01.1988), Teil 2: Europahören (10.11.1988), Teil 3: Asien hören (22.08.1990). Hessischer Rundfunk, Bayerischer Rundfunk & Sender Freies Berlin, Frankfurt/Main. <https://hoerspiele.dra.de/kurzinfo.php?WGT=Welthören&SID> (23.11.2022)
- Schmitthenner, H. (1990): Welthören. Network Medien-Cooperative, Verlag & Medien-Service GmbH, Frankfurt/Main. S. 1–55 (= Booklet zur gleichnamigen CD)
- Schönwälder, H. G., J. Berndt, F. Ströver/G. Tiesler (2004): Lärm in Bildungsstätten – Ursachen und Minderung (= Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fb 1030). Wirtschaftsverlag NW/Verlag Für Neue Wissenschaft, Bremerhaven.
- Steickart, H. (1988): Kopfbezogene Stereophonie. Neuere Erfahrungen bei Produktion und Rezeption». In: Bericht 15. Tonmeistertagung Mainz 1988. K. G. Saur, München, S. 316–331.
- Strübing, J. (2021): Grounded Theory: Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung eines pragmatischen Forschungsstils. Springer VS, Wiesbaden.
- Tsingos, N. (2018): Object-Based Audio. In: Roginska, A. & P. Geluso (eds.): Immersive Sound. The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio (= Audio Engineering Society Presents). Routledge, New York & London, p. 244–275
- Volmar, A. & J. Schröter (Hrsg.) (2013): Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung. Transcript Verlag, Bielefeld.
- Winkler, J. (1992): Landschaft hören. Geographie und Umweltwahrnehmung im Forschungsfeld „Klanglandschaft“. In: Regio Basiliensis. Basler Zeitschrift für Geographie 33(3). S. 199–206.
- Winkler, J. (2005): Klangraum als Lebenswelt. In: Landau, A. & C. Emmenegger (Hrsg.): Musik und Raum: Dimensionen im Gespräch. Chronos Verlag, Zürich. S. 53–63.
- Wissmann, T. (2014): Geographies of Urban Sound. Ashgate Publishing Limited, Farnham/ Surrey.
- Zotter, F. & M. Frank, M. (2019): Higher-Order Ambisonic Microphones and the Wave Equation (Linear, Lossless). In: Zotter, F. & M. Frank, M (eds.): Ambisonics. (= Springer Topics in Signal Processing, vol 19). Springer, Cham, p. 131–152. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-17207-7_6

Danksagung: Ein großer Dank gilt Herrn Peter Kirch, der mir vor einigen Jahren die CD Welthören schenkte, was letztlich den entscheidenden Moment zur Entwicklung auditiver Geographien bildete.