

Wie klingt die Stadt der Zukunft?

André Fiebig, Brigitte Schulte-Fortkamp, Susanne Moebus, Dirk Schreckenberger, René Weinandy

Am 18. November 2020 fand die zentrale Veranstaltung zum 23. „Tag gegen Lärm – International Noise Awareness Day“ als digitale Veranstaltung mit dem Thema „Wie klingt die Stadt der Zukunft?“ statt [1]. An der digitalen Veranstaltung mit drei Fachvorträgen zu Elektromobilität, Lärmwirkungen sowie Stadt und Gesundheit mit anschließender Diskussion beteiligten sich über 100 Teilnehmer*innen. Die zunehmende Verdichtung von Innenstädten und die aufkommende Elektromobilität im Straßenverkehr standen im Fokus der Diskussion zur Veränderung von akustischen Strukturen in der Stadt. Dabei wurden auch die Auswirkungen der Maßnahmen zur Bekämpfung der SARS-CoV-2-Pandemie auf den akustischen Alltag der Bürger*innen thematisiert. Der folgende Beitrag geht kurz auf den Ursprung der Aktion „Tag gegen Lärm“ ein, stellt Inhalte der drei Fachvorträge vor und greift wesentliche Punkte der Abschlussdiskussion auf.

Einleitung

Die Der „Tag gegen Lärm“ als eine Aktion der Deutschen Gesellschaft für Akustik (DEGA) findet seit 1998 jährlich im April statt und erfährt zunehmend Aufmerksamkeit und Akzeptanz in der Öffentlichkeit und in den Medien. Auch in Europa hat sich dieser Tag sukzessive als „International Noise Awareness Day“ in vielen Ländern etabliert, der 1996 als International Noise Awareness Day in New York durch das „Center for Hearing and Communication“ initiiert wurde [2]. Die Sensibilisierung in Bezug auf die Belastung durch Lärm sowie die Verbreitung des Wissens um Ursachen und Folgen des Lärms – sozial und gesundheitlich – sind ebenso elementare Bausteine des „Tag gegen Lärm“ wie die Thematisierung nachhaltiger Maßnahmen zur Erhöhung der Lebensqualität. Damit richtet sich der „Tag gegen Lärm“ gleichermaßen an Interessierte und vom Lärm Betroffene, an fachlich interessierte Kreise sowie an politisch Verantwortliche [3]. Ziel ist eine langfristige und nachhaltige Vermittlung von Wissen über akustische Belastungen und damit auch die Förderung des Umweltbewusstseins. Medial werden die Aktionen und Veranstaltungen zum „Tag gegen Lärm“ jedes Jahr durch ein neues Motto in Plakaten und Flyern unterstützt, wie Abbildung 1 exemplarisch zeigt. Zahlreiche Aktivitäten in den Medien und die bundesweite Beteiligung von vielen Schulen mit Aktionstagen und Projekten rund um den „Tag gegen Lärm“, in denen Kinder und Jugendliche die Bedeu-

How does the city of future sound?

The key event of the 23rd International Noise Awareness Day – Tag gegen Lärm 2020 in Germany was held at November 18, 2020 as a webinar titled “How does the city of future sound?” [1]. The three lectures were focusing on e-mobility, noise effects, and health in the city. More than 100 participants were joining to listen and moreover were discussing about the effects like densification of city areas, increasing e-mobility in regard to the change of acoustical structures in cities. Furthermore, the effects of the current restrictions and measures caused by the ongoing SARS-CoV-2-pandemic on the acoustics in everyday life were subject of discussion.

The paper introduces the origin of the Noise Awareness Day in Germany, the main contents of the presentations and also reflect on the final discussion by all participants.

tung des Hörens im Alltag erfahren und für die Gefahren durch Lärm sensibilisiert werden, prägen den „Tag gegen Lärm“ ebenso wie weitere Aktivitäten in Gesundheitseinrichtungen und Universitäten. Für die Schulen stehen Lärmkoffer mit Messgeräten und Unterrichtseinheiten mit Experimentieranleitungen zur Beurteilung von Schall und seinen Wirkungen zur Verfügung, die bundesweit zahlreich genutzt werden [4]. Zudem wird der „Tag gegen Lärm“ jährlich von

Abb. 1: Plakate aus verschiedenen Jahren zum „Tag gegen Lärm“



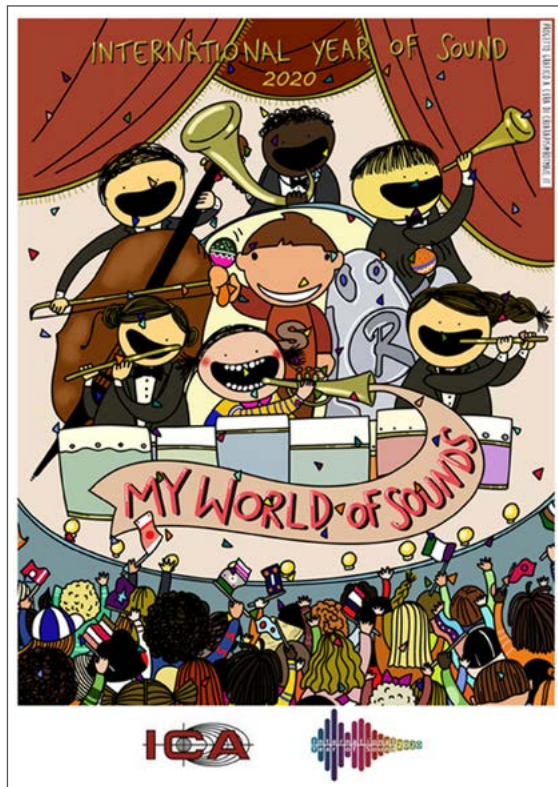
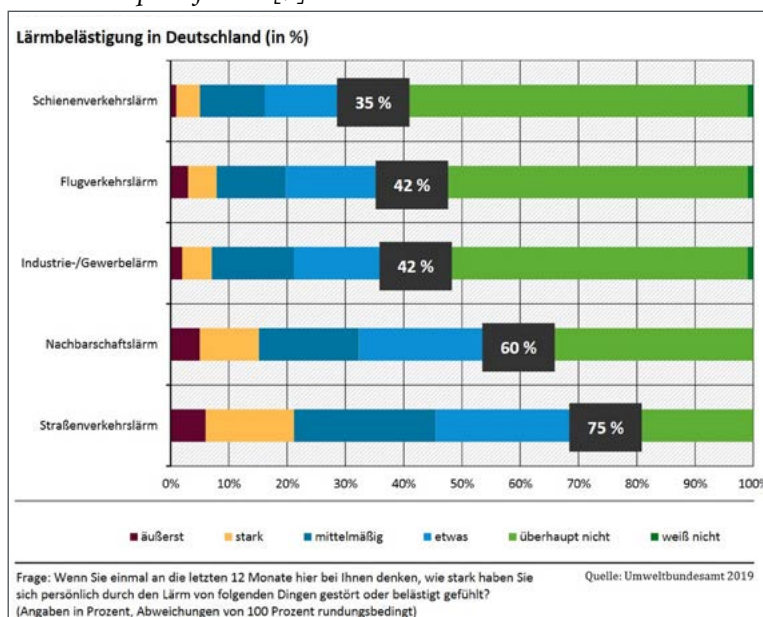


Abb. 2: Plakat zum Wettbewerb „My world of sounds“ im Rahmen des International Year of Sound 2020+ [7]

einer zentralen Veranstaltung begleitet, in der aktuelle Themen des Lärmschutzes und der Lärmwirkungsforschung aufgegriffen, der Öffentlichkeit vorgestellt und fachlich diskutiert werden. In den letzten Jahren wurden beispielsweise Veranstaltungen zur Thematik des Fluglärms, zur Lärmaktionsplanung, zu Straßen-

Abb. 3: Lärmbelästigung in Deutschland in Prozent für das Jahr 2018. Die Prozentangaben für jede Quelle stellen den Anteil der befragten Personen dar, die sich mindestens „etwas gestört oder belästigt“ durch die entsprechende Geräuschquelle fühlten [9]



verkehrskonzepten sowie zu den Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region der Weltgesundheitsorganisation (WHO) durchgeführt.

International Year of Sound 2020+

Mit der globalen Initiative „International Year of Sound 2020+“ [5] wird die besondere Bedeutung von Geräuschen und des Hörens für alle Bereiche des Lebens weiter hervorgehoben. Diese Aktion steht im unmittelbaren Zusammenhang zur UNESCO Resolution 39 C/49 vom 25.09.2017 zur Bedeutung von Geräuschen in der heutigen Welt. Die UNESCO konstatierte dazu „that throughout the world, the densification of communities and the intensification of urbanization, which lead to an increase in the noise level, make the soundscape a matter of concern for professionals and citizens“ [6]. Das „International Year of Sound“ steht für die Diskussion über Akustik, Geräusche, Schall und Klang, sowie dafür mehr über Geräusche und ihre Wirkungen aus unterschiedlichsten Perspektiven zu lernen. Das „International Year of Sound 2020+“ [5] wurde aufgrund der SARS-CoV-2 Pandemie zunächst bis Dezember 2021 verlängert und fordert insbesondere weltweit Schüler*innen auf, sich an der Aktion „International Competition for Students of Primary, Middle and Secondary Schools from all over the world“ zu beteiligen (siehe Abb. 2) [7]. Bewerbungen sind noch bis zum 30. April 2021 möglich.

Im Rahmen des 23. „Tag gegen Lärm“ und des „International Year of Sound 2020+“ hat sich die zentrale Veranstaltung zum „Tag gegen Lärm“ mit den Fragen auseinandergesetzt: Wie hört sich die Stadt der Zukunft an? Wie sollte sie klingen und welche Strategien führen zu einer gesundheitsfördernden akustischen Umgebung in der Zukunft? Denn trotz intensiver Bemühungen im Lärmschutz im Verlauf der letzten Jahrzehnte, muss noch immer eine hohe Lärmbelastung konstatiert werden. Insgesamt sind nach wie vor Millionen Menschen in Deutschland und Europa erheblichem, gesundheitsgefährdendem Lärm ausgesetzt [8]. Abbildung 3 verdeutlicht auf Basis von Befragungen des Umweltbundesamtes für das Jahr 2018, dass Straßenverkehrsgeräusche in Deutschland am häufigsten Lärmbelästigung verursachen und bereits seit vielen Jahren ein gravierendes umweltpolitisches Problem darstellen. Aber auch von anderen Geräuschquellen geht nach wie vor eine hohe Belästigung aus (siehe Abb. 3).

Wirkungen auf die Gesundheit durch Umgebungslärm und Interventionen

Lärmbedingte Hörschäden und extra-aurale Wirkungen, d. h. stressbezogene Effekte außerhalb des Hörsystems (wie kardiovaskuläre Effekte), sind durch

eine Vielzahl von Studien belastbar belegt [10]. Die WHO schätzt für den westeuropäischen Raum, dass jährlich 60.000 beschwerdefreie Lebensjahre durch ischämische Herzkrankheiten, die durch Lärm verursacht werden, und nochmal 45.000 beeinträchtigungsfreie Lebensjahre bei Kindern aufgrund lärmbedingter Beeinträchtigungen ihrer kognitiven Entwicklung verloren gehen. Letzteres kann unter anderem in den schulischen Leistungen nachgewiesen werden. Insgesamt schätzt die WHO, dass aktuell jedes Jahr 1,6 Millionen gesunde Lebensjahre allein in Westeuropa durch Umgebungslärm verloren gehen [11]. Zur zukünftigen erheblichen Verringerung negativer Gesundheitswirkungen hat die WHO unter systematischer Auswertung aller verfügbaren, belastbaren Lärmwirkungsstudien quellenabhängige Leitlinienwerte bezogen auf L_{DEN} und L_N (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex und Nachtlärmpegel), ermittelt, bei deren Überschreitung gesichert ein erhöhtes Risiko für nachteilige Gesundheitswirkungen vorläge [12]. Dabei stellen die Leitlinienwerte keine Grenzwerte zur vollständigen Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen, sondern Relevanzwerte dar, mit denen zumindest erhöhte wesentliche Erkrankungsrisiken vermieden werden. Nach Lechner sollten uns die WHO-Leitlinien primär ermutigen, das bestehende Schallschutzniveau zu überdenken und durch Senkung der Immissionsrichtwerte die Lebensqualität und die Gesundheit zu steigern [13]. Im Rahmen der umfangreichen Meta-Analyse von Lärmwirkungsstudien durch die WHO wurden ebenfalls die Gesundheitswirkungen von Lärmschutzmaßnahmen (auch Interventionen genannt) evaluiert. Dabei wurden fünf verschiedene Maßnahmentypen im Rahmenkonzept für Interventionen definiert, wie Abbildung 4 zeigt. Typ A kennzeichnet Maßnahmen an der Geräuschquelle, die Typen B und C beziehen sich auf Interventionen, die auf den Übertragungsweg und auf die Infrastruktur abzielen. Typ D umfasst wiederum Maßnahmen, die über eine reine Lärminderung hinausgehen und einer übergeordneten Perspektive folgen, wie die Verbesserung der akustischen und visuellen Umgebungsqualität. Typ E beschreibt Maßnahmen, die bei der exponierten Person ansetzen. Dies beinhaltet Maßnahmen zur Informationsvermittlung und Kommunikation, die es den Personen erlauben, sich für eine hohe Qualität ihrer Wohn- und Lebensumgebung zu engagieren und ihr individuelles und kollektives Verhalten aus der Perspektive der Lärmvermeidung zu reflektieren. Bezogen auf die Maßnahmentypen D und E lässt sich ein Zusammenhang zum „International Year of Sound“ herstellen, wenn es um die Sensibilisierung für das Hören und die Bedeutung von Geräuschen für Lebensqualität und Gesundheit im Allgemeinen

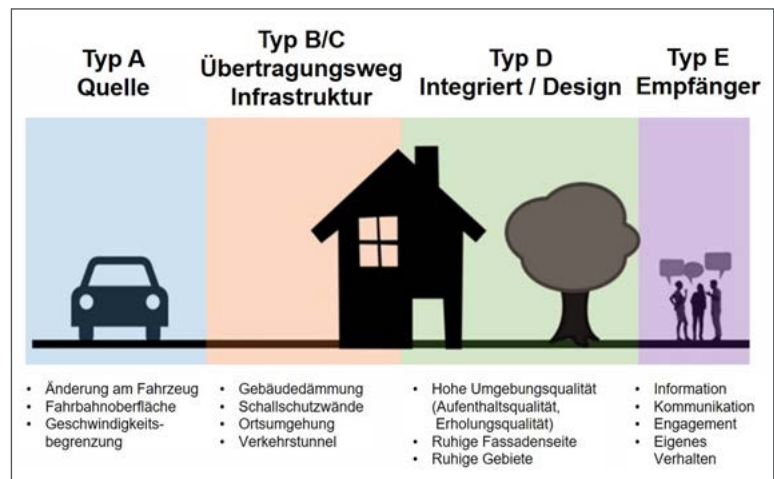


Abb. 4: Rahmenkonzept für Interventionen (adaptiert von [14])

geht. Während die Interventionstypen A, B und C die klassischen Lärmschutzmaßnahmen widerspiegeln, zeigen die Typen D und E auf, wie eine nachhaltige Verbesserung der akustischen Umgebung und der Verringerung von Erkrankungsrisiken erreicht werden kann. Dabei geht es nicht nur um die Verringerung unerwünschter Geräusche, sondern auch um die Bewahrung von erwünschten, identitätsstiftenden Geräuschen [15]. Insgesamt – so die WHO – sind alle Interventionstypen im Bereich des Lärmschutzes relevant und können gemeinsam zu einer größtmöglichen akustischen Verbesserung der städtischen und ruralen Umwelten beitragen.

Elektromobilität im Straßenverkehr

Da der Straßenverkehr die Hauptquelle für die Lärmbelastung in Deutschland darstellt, von der erhebliche Belastungen für einen großen Anteil der Bevölkerung ausgehen, waren und sind mit dem Aufkommen von Elektrofahrzeugen Hoffnungen auf Lärminderung verbunden. Jedoch schätzt das Umweltbundesamt aktuell, dass das Lärminderungspotential von Elektrofahrzeugen nur verhältnismäßig gering ausfällt. Nur bei einem hohen Anteil von Elektrofahrzeugen am Verkehrsbestand sei an Stadtstraßen bei niedrigen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, z. B. 30 km/h und langsamer, eine signifikante Pegelreduktion von etwa 4 dB(A) im Dauerschallpegel erreichbar. Selbst bei vollständiger Verdrängung von Verbrennungsmotoren durch Elektrofahrzeuge sei an Stadtstraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h bereits nur noch ca. 1 dB(A) Lärminderungspotential zu erwarten. So betrachtet wird durch das Aufkommen der Elektromobilität insgesamt nur ein überschaubarer Beitrag zum Lärmschutz von wenigen dB zu erwarten sein [16].

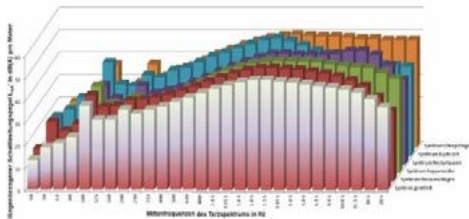
Jedoch besteht aus Sicht der Blinden- und Sehbehinderten-Verbände die Gefahr, dass aufgrund des

Wegfalls der verbrennungsmotorbedingten Anfahrgeräusche einzelne Fahrzeuge akustisch zu spät wahrgenommen werden könnten [17]. Daraus leitet sich die Forderung ab, dass es Regularien geben müsse, die minimale Geräuschemissionen von Fahrzeugen festlegen und damit eine ausreichende Hörbarkeit von leisen Kraftfahrzeugen sicherstellen. Mittlerweile werden zum Schutz von Fußgänger*innen Warngeräusche von Fahrzeugen in Verordnungen geregelt und sind bei neuen Elektrofahrzeugen gesetzlich vorgeschrieben. Bis spätestens 1. Juli 2021 müssen demnach Hersteller in alle neuen Hybrid-elektro- und reinen Elektrofahrzeugen ein „Acoustic Vehicle Alert System“ (kurz AVAS, Fahrzeug-Warngeräusch-Generator) einbauen [18]. Demzufolge muss in Europa ein zusätzliches Geräusch bis zu einer Geschwindigkeit von 20 km/h sowie bei der Rückwärtsfahrt kontinuierlich abgegeben werden, das mit einem Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor derselben Fahrzeugklasse vergleichbar ist. Damit konterkariert AVAS das Lärminderungspotential von Elektro- und Hybridfahrzeugen bei geringen Geschwindigkeiten [19].

Gerade unter den Prämissen des Lärmschutzes bzw. der Lärminderung an der Quelle sowie dem Verzicht auf alle vermeidbaren Geräusche

wird die Notwendigkeit von Warngeräuschen für Fußgänger*innen bei Elektrofahrzeugen vielfach diskutiert. Unter Berücksichtigung von Statistiken zur Verkehrssicherheit lässt sich feststellen, dass der Straßenverkehr trotz stetiger Erhöhung der Gesamtanzahl an zugelassenen Kraftfahrzeugen zunehmend sicherer geworden ist. Allein von 2000 bis 2019 wurde die Anzahl an Verkehrstoten um rund 2/3 verringert (siehe [20] und [21]). Insgesamt entfallen ca. 14 % davon auf Fußgänger*innen, wobei dieser Anteil sich über die letzten Jahre tendenziell noch weiter verringerte [22]. D.h., auch bei immer leiseren Verbrennerfahrzeugen und durch das zunehmende Aufkommen von Elektrofahrzeugen lässt sich bislang keine erhöhte Unfallgefahr für Fußgänger*innen in den Statistiken beobachten [19].

Die Entwicklung hin zu immer weniger fatalen Unfällen, an denen Fußgänger*innen beteiligt sind, muss natürlich mit dem Ziel der vollständigen Vermeidung von Verkehrstoten fortgesetzt werden. Es stellt sich dennoch die Frage, ob nicht andere Technologien und Strategien vielversprechender als die verpflichtende zusätzliche Geräuschabstrahlung zur Verringerung der Anzahl an Verkehrstoten wären [23]. Beispielsweise wären Erkennungssysteme, Flottenintelligenz und Kommunikation zwi-



Zur Verstärkung unseres Teams in Winnenden suchen wir
Beratungsingenieure (m/w/d)
für die Fachbereiche Schallimmissions- und Erschütterungsschutz

Ihre Aufgaben:

- Selbständige Bearbeitung von Projekten in den Sachgebieten des Schallimmissions- und Erschütterungsschutzes
- Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Messungen
- Durchführung von Simulationsberechnungen

Ihr Profil:

- Ingenieurwissenschaftliches Studium oder ein vergleichbarer Studiengang
- Bereitschaft zur Projektverantwortlichkeit
- Interesse an einer beratenden Tätigkeit mit direktem Kundenkontakt
- Reisebereitschaft und Flexibilität

Unser Angebot:

- Interessante und vielseitige Projekte
- Familienfreundliche Arbeitszeitgestaltung
- Ein Team motivierter, netter Kollegen, die Sie bei Ihrem Start gerne unterstützen
- Fachliche und persönliche Weiterbildung

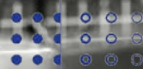
Ihre Bewerbung richten Sie bitte per Mail an: roland.kurz@kurz-fischer.de

Kurz und Fischer GmbH | Brückenstraße 9 | 71364 Winnenden
Tel: 07195 9147-0 | E-Mail: winnenden@kurz-fischer.de | www.kurz-fischer.de

Winnenden | Halle (Saale) | Bottrop | Feldkirchen-Westerham | Bretten | Budapest

EINE RICHTIG KLANGVOLLE ZUKUNFT?

GEHÖRT BEI UNS
ZUM GUTEN TON.



carcoustics

www.carcoustics.com

schen den Verkehrsteilnehmer*innen und Infrastruktur alternative Technologien zum Schutz von Verkehrsteilnehmer*innen. Insgesamt gilt es, belastbarere Informationen zum tatsächlichen Beitrag von AVAS zur Verkehrssicherheit sowie zum Straßenverkehrslärm zu ermitteln, was in einem vom Umweltbundesamt initiierten aktuellen Forschungsvorhaben wissenschaftlich adressiert wird [24]. Dabei sollen gleichzeitig auch alternative Strategien zum Fußgänger*innenschutz hinsichtlich Wirksamkeit betrachtet werden. Gerade unter Berücksichtigung der europäischen Forderungen zum zukünftigen Verbot von Verbrennerfahrzeugen in Städten wird die Thematik zur Lärminderung durch Elektromobilität sowie die Fragen zur Verkehrssicherheit zunehmend bedeutsam [25].

Bei einer ad-hoc-Umfrage im Rahmen der digitalen Veranstaltung „Tag gegen Lärm“ antworteten über 60 % der befragten Veranstaltungsteilnehmer*innen, dass sich das Mobilitätsverhalten der Bürger*innen in Deutschland in den nächsten Jahren deutlich ändern wird. Auch wenn die Frage nicht unmittelbar die Nutzung von Elektrofahrzeugen thematisierte, so lässt sich auch hier vermuten, dass das Thema Elektromobilität in der Stadt an Bedeutung zunehmen wird. Auch aktuelles politisches Handeln und das

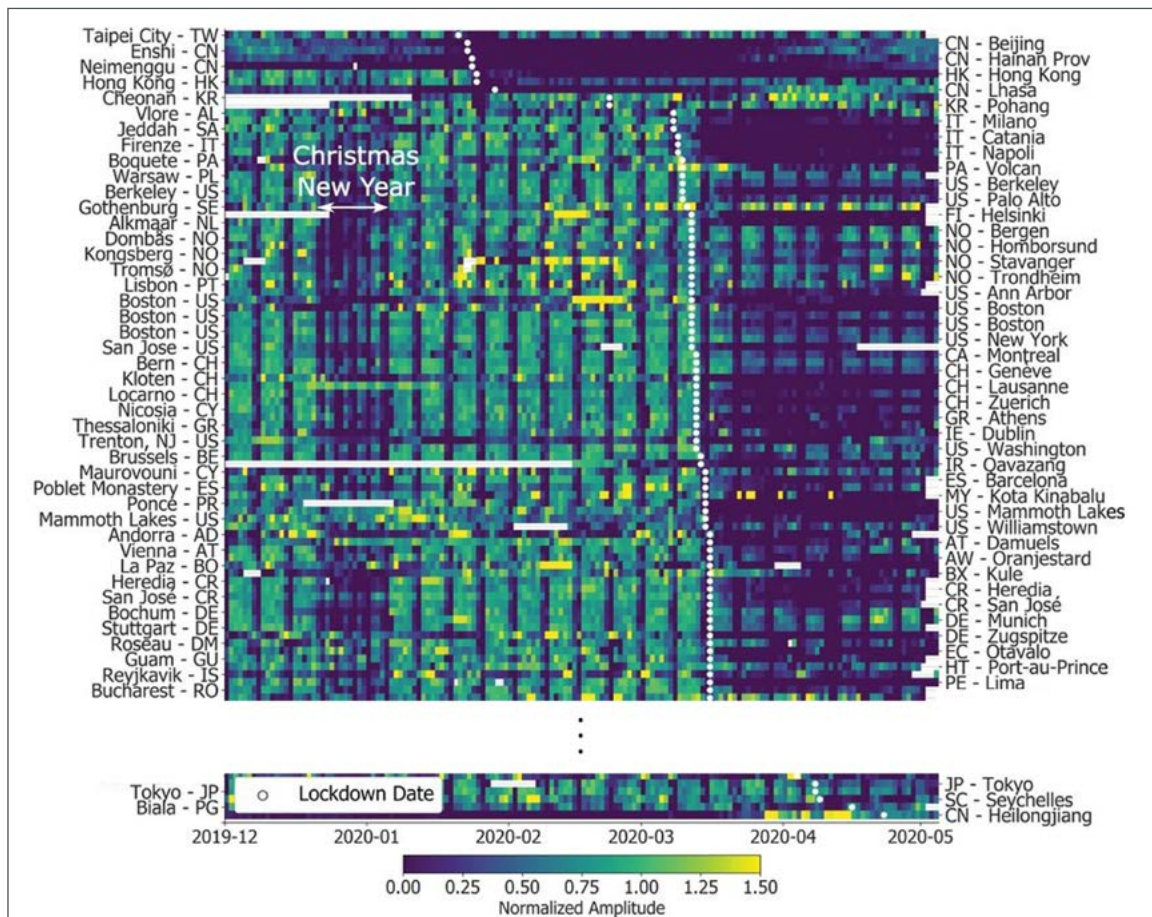
wachsende Umweltbewusstsein sollten diese Entwicklung fördern.

Effekte des SARS-CoV-2 Ausbruchs auf Umgebungsgeräusche in der Stadt

Vielfach wurde von der „Stille des Lockdowns“ [26] oder von der „Himmlichen Ruhe“ [27] durch weniger Flugverkehr gesprochen. Insgesamt wurde weltweit eine Reduzierung von Umgebungsgeräuschen aufgrund von nationalen und lokalen Lockdowns und Quarantäneverordnungen beobachtet. Lecocq et al. zeigte in [28] unter Auswertung hochfrequenter seismischer Schwingungen (4–14 Hz), dass weltweit diese Schwingungen um 50 % zurückgingen (siehe Abb.5), was laut Autoren die längste und prominenteste Ruhezeit hochfrequenter seismischer Schwingungen bisheriger Aufzeichnungen darstelle. Diese Schwingungen seien hochgradig mit anthropogenen Mobilitätsverhalten korreliert, wodurch auf deutlich verringerte Geräuschemissionen geschlossen werden könne.

Auch für Deutschland zeigte sich eine durch die Maßnahmen zur Eindämmung der SARS-CoV-2-Pandemie bedingte deutliche Änderung der Umgebungsgeräusche. In Bochum wurden an 23 stationären Messorten von Mai 2019 bis Mai 2020 rund

Abb. 5: Globale Veränderungen seismischer Schwingungen (Auszug aus [28]).



Index NDSI:

Der Index NDSI berechnet nach Kasten et al. (2012) [32] das Verhältnis des Schalldruckpegels des mittleren Frequenzbereiches (1 bis 2 kHz), der tendenziell verstärkt anthrophone Anteile (α) beinhaltet, mit dem Schalldruckpegel des höheren Frequenzbereiches (2 bis 8 kHz), bei dem vor allem biophone Anteile (β) zu finden wären mit der einfachen Formel $NDSI = (\beta - \alpha) / (\beta + \alpha)$.

Aus dem berechneten Verhältnis ergibt sich aus der Gleichung ein Wertebereich von -1 bis +1, wobei negative Werte eine Dominanz der anthrophonen Geräusche und positive Werte eine Dominanz von biophonen Geräuschanteilen signalisieren.

420.000 akustische Messungen durchgeführt [29], bei denen für unterschiedliche Gebietskategorien im Durchschnitt tagsüber um 4 dB und am Abend bzw. nachts um 6 bis 7 dB geringere Gesamtgeräusche gemessen wurden (siehe Abb. 6). Gleichzeitig wurden verstärkt Lärmbeschwerden bezüglich anderer Geräuschquellen berichtet, die möglicherweise durch die Verringerung von Verkehrsgeräuschen an subjektiver Prominenz zunahm (z. B. [30]).

Nach Moebus wurde mit Hilfe des Indikators NDSI (Normalized difference soundscape index), der eine Quantifizierung des Verhältnisses von biophonen und anthrophonen akustischen Komponenten anstrebt, mit der Pandemie eine interessante Veränderung der Geräuschzusammensetzung beobachtet [31]. Dabei zeigte sich mittels der Bestimmung des NDSI, dass an vielen Messorten der Anteil an biophonen Geräuschen im Verhältnis zu den anthrophonen Geräuschen zunahm (siehe Infobox). Biophonen Geräuschen werden alle biologischen

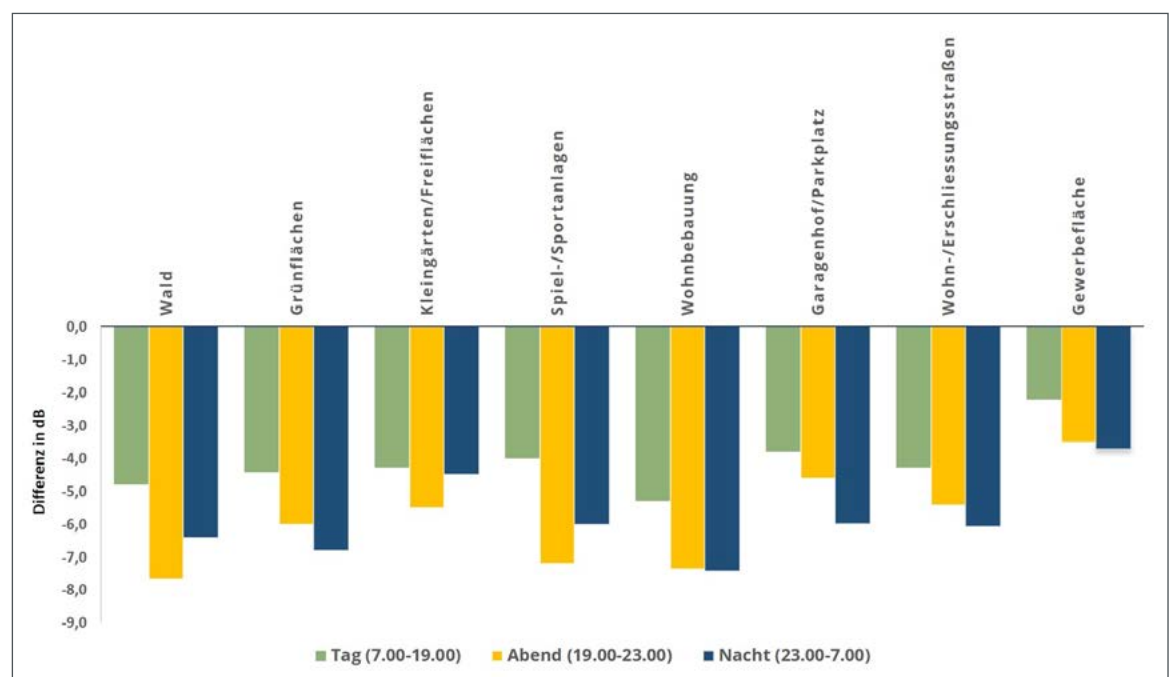
Geräusche zugerechnet, die nicht unmittelbar von Menschen und domestizierten Tieren erzeugt werden. Anthrophone Geräusche sind durch Menschen bzw. durch Technologien verursacht [33].

Bei Umfragen im Rahmen der digitalen Veranstaltung „Wie klingt die Stadt der Zukunft?“ schätzten 2/3 aller Befragten, dass die Aufgaben des Lärmschutzes sich aufgrund der Pandemie nicht nachhaltig verändern werden. Darüber hinaus vermuteten 87 % der Teilnehmer*innen der Veranstaltung bei der Frage, wie die Geräuschbelastung in der Zeit nach der Corona-Pandemie aussehen wird, dass das frühere Niveau der Geräuschbelastung wieder erreicht bzw. sogar überschritten werden wird. Es wird deutlich, dass trotz der pandemiebedingten Verringerungen von Geräuschbelastungen in der Stadt, nicht mit nachhaltigen Effekten aus Sicht der Lärmminderung gerechnet wird. Die Aufgaben des Lärmschutzes verändern sich demnach nicht elementar.

Diskussion und Ausblick

Die Frage nach dem Klang der Stadt in der Zukunft kann nur aus interdisziplinärer Perspektive diskutiert werden. Es geht darum, aus den vielen Studien zu den diversen Auswirkungen vom Lärm in der Stadt Strategien abzuleiten, die mit den neuen Lebensumständen vereinbar sind. Welche Forderungen lassen sich aus der gegenwärtigen pandemiegeleiteten Situation und dem Wegfall vieler sozialer Aktivitäten bezogen auf „gewünschte Soundscapes“ ableiten? Welche Funktion spielen anthrophone und biophone Geräusche in der aktuellen und zu-

Abb. 6: Mittlere Differenz des Dauerschallpegels (LA_{eq} , dB) nach Tageszeit und Landnutzungstyp beim Vergleich des Zeitraumes 10.02. bis 15.03. mit 16.03. bis 19.04. [31]



künftigen Bewertung von Umgebungsgeräuschen? Verändern sich möglicherweise Präferenzen für bestimmte Geräuschszenarien aufgrund der vielfältigen Einschränkungen im Alltag? Die Mehrheit der Teilnehmer*innen der Veranstaltung geht davon aus, dass sich die kritischen Geräuschbelastungen aus der Zeit vor der Pandemie auch wiedereinstellen werden und sich damit kein erheblicher Änderungsbedarf bezüglich notwendiger Lärmschutzmaßnahmen ergibt. Gleichzeitig erscheint es aber, dass Geräusche, die als vertraut gelten und bestimmte menschliche Aktivitäten im Stadtraum repräsentieren, offensichtlich eine wichtige Rolle für gesundheitsfördernde Umgebungen besitzen. Aktionen wie der „Tag gegen Lärm“ und das „International Year of Sound 2020+“ klären über die besondere Bedeutung der Geräuschumgebung auf und können daher für die vielschichtige Erforschung und Bewertung der Geräuschumwelt förderlich sein. Insgesamt erscheint, dass sich zukünftige Stadtplanung nicht mehr nur mit Lärmvermeidungs- oder Lärmminimierungsstrategien beschäftigen darf, sondern sich zunehmend in Richtung einer aktiveren Umweltgestaltung bewegen muss [34]. Welche Geräusche sind unerwünscht und müssen minimiert werden, welche Geräusche tragen zum Wohlbefinden bei oder besitzen elementare soziale Funktionen? Hilfreich ist hier der Blick auf die „Linzer Charta“, die schon 2009 den akustischen Raum als elementaren Bestandteil des Lebensraumes beschreibt und die Gestaltung des akustischen Raums zur Sache aller Menschen erklärt [35]. Dabei steht im Fokus, verantwortungsvolles, innovatives und gesellschaftlich engagiertes akustisches Verhalten zu fördern sowie neue Wege der Lärmbekämpfung zu gehen.

Die Vereinigung kantonaler Lärmschutzfachleute in der Schweiz veröffentlichte im Dezember 2020 passend dazu Kriterien zur Beurteilung der Klangqualität städtischer Situationen [36]. Sie schlussfolgern, dass die Geräuschquellen und Ereignisse hinter den Geräuschen und deren Bedeutung für die Hörenden wichtiger seien als die Klangqualität der Geräusche selbst und schlagen daher vor Ort Begehungen zur Erfassung der vielschichtigen positiven und negativen Merkmale der Geräuschsituation vor [36].

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich die altbekannten „Lärmlagen“ nach der Pandemie wiedereinstellen. Aber es kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass wegen der restriktiven Bedingungen, die durch die Pandemie notwendig wurden und werden, neue Konzepte bezogen auf öffentlichen oder individuellen Straßenverkehr erarbeitet werden müssen. In einem Interview am 03.01.2021 bezeichnet Helmut Dedy, Hauptgeschäftsführer des Deutschen Städte- tags, die Situation im öffentlichen Nahverkehr als

schwierig. Er verweist darauf, dass die Pandemie das Verkehrsverhalten völlig geändert habe. Im Sommer hätte die Nutzung von Fahrrad und Auto stark zugenommen. Busse und Bahnen seien relativ wenig genutzt worden. Die Auslastung des ÖPNV liege gegenwärtig um die 40 Prozent. Auch wegen der Verlagerung von Arbeitsaufgaben in das Homeoffice könne man im Moment die Verkehrsbedarfe der Zukunft nicht richtig einschätzen [37]. Dedy stellt die Forderung nach einer Vernetzung der unterschiedlichen Verkehrsmittel auf. Dabei gelte grundsätzlich, dass das Angebot im ÖPNV attraktiver werden müsse.

Es kann sein, dass die aktuelle Entwicklung in städtischen Verkehrslagen auch Hinweise gibt, wie eine gesundheitsfördernde Kommunalentwicklung vorangetrieben werden kann. Herkömmliche Expositions-Wirkungsbeziehungen allein können derartige Zusammenhänge nicht ausreichend abbilden, hier müssen neue Akzente gesetzt werden, die auch psychoakustische Bewertungen und soziale Aspekte berücksichtigen.

Vieles ist im Moment ungewiss. Aber sicher ist, dass sich der Klang der Stadt in der Zukunft nicht ohne die Beteiligung derer, die in den Städten leben, nachhaltig verbessern lässt. Partizipation bleibt die Herausforderung. Die bereits entwickelten Ansätze in der Soundscape-Forschung zur Erneuerung von Stadtstrukturen können aber jetzt schon bezogen auf neue akustische Beiträge in Angriff genommen werden.

Literatur

- [1] Programmflyer der digitalen Veranstaltung „Wie klingt die Stadt der Zukunft?“: <https://www.dega-akustik.de/fileadmin/dega-akustik.de/veranstaltungen/stadt2020.pdf>
- [2] Center for Hearing and Communication, The Noise Center: <https://chchearing.org/noise/archives/>
- [3] Website des „Tag gegen Lärm“: <http://www.tag-gegen-laerm.de>
- [4] Lärmkoffer „Lärmdetektive – Dem Schall auf der Spur“: <http://www.tag-gegen-laerm.de/laermkoffer>
- [5] International Year of Sound 2020+: <https://sound2020.org/>
- [6] UNESCO: The importance of sound in today's world: promoting best practices. UNESCO Resolution 39 C/49, 2017.
- [7] Student Competition des International Year of Sound 2020+: <https://sound2020.org/society/student-competition/>
- [8] Umweltbundesamt: Indikator: Belastung der Bevölkerung durch Verkehrslärm: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-belastung-der-bevoelkerung-durch>
- [9] Umweltbundesamt: Lärmbelastung in Deutschland (in %), 2019. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2380/bilder/dateien/_ub_2018_laermbelastung.pdf
- [10] Basner, M.; Babisch, W.; Davies, A.; Brink, M.; Clark, C.; Janssen, S.; Stansfeld, S.: Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*, 383, pp. 1.325–1332, 2014.
- [11] World Health Organization: Noise guidelines for the European Region. Kopenhagen, Dänemark, 2018. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf
- [12] Lercher, P.: Von der Evidenzgrundlage zu den neuen WHO-Leitlinien für Umgebungslärm. *Akustik Journal*, Nr. 02/19, S. 12–21, 2019.

- https://www.dega-akustik.de/fileadmin/dega-akustik.de/publikationen/akustik-journal/19-02/akustik_journal_2019_02_online_artikel2.pdf
- [13] Lechner, C.: Fragen und Antworten zu den neuen WHO-Leitlinien für Umgebungslärm. Akustik Journal, Nr. 02/19, S. 25–26, 2019.
https://www.dega-akustik.de/fileadmin/dega-akustik.de/publikationen/akustik-journal/19-02/akustik_journal_2019_02_online_artikel3.pdf
- [14] van Kamp, I.; Brown, A. L.; Schrekenberg, D.: Sound-scape approaches in urban planning: implications for an intervention framework. ICA 2019, Tagungsband, Aachen, 2019.
- [15] Schafer, R. M.: The tuning of the world. New York: Alfred a. Knopf, Inc. 1977.
- [16] Campello-Vicente, H.; Peral-Orts, R.; Campillo-Davo, N.; Velasco-Sanchez, E.: The effect of electric vehicles on urban noise maps. Applied Acoustics, 116, pp. 59–64, 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.09.018>
- [17] EBU (European Blind Union): Silent cars and AVAS. Questions and answers. 2019.
https://www.dbsv.org/files/ueber-dbsv/internationales-engagement/2019-02-06_EBU_AVAS%20-%20Questions%20and%20Answers_v1.0.pdf
- [18] European Union: Regulation (EU) No 540/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the sound level of motor vehicles and of replacement silencing systems, and amending Directive 2007/46/EC and repealing Directive 70/157/EEC. Official Journal of the European Union, 158, 2014.
- [19] Weinandy, R.: E-Mobilität – Status, Ziele, Akzeptanz. Zentrale virtuelle Veranstaltung „Wie klingt die Stadt der Zukunft?“ zur Aktion „Tag gegen Lärm“ 2020, 18.11.2020.
- [20] Statistisches Bundesamt: Number of traffic accident fatalities up 2.7% in 2018. 2019.
https://www.destatis.de/EN/Press/2019/02/PE19_069_46241.html
- [21] Kraftfahrtbundesamt: Bestand, 2019.
https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html#rechts
- [22] Statistisches Bundesamt: Getötete bei Verkehrsunfällen nach Art der Verkehrsbeteiligung. 2020.
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Tabellen/getoetete-fahrzeugart.html>
- [23] Fiebig, A.: Electric vehicles get alert signals to be heard by pedestrians: Benefits and drawbacks. Acoustics Today, Winter 2020, Vol. 16 (4), pp. 20–28, 2020.
- [24] Umweltbundesamt: Lärmtechnische Bewertung des Acoustic Vehicle Alerting System (AVAS). FKZ 3718 54 100 0, Projektabschluss für 2021 geplant.
- [25] Deutscher Bundestag: Verbot von Verbrennungsmotoren in Europa. Dokumentation, Deutscher Bundestag, Wissenschaftliche Dienste, WD 8 - 3000 - 048/19, 2019.
<https://www.bundestag.de/resource/blob/651454/e949b6b43bd9b5ac738510e556e611e6/WD-8-048-19-pdf-data.pdf>
- [26] Frankfurter Allgemeine Zeitung: Die Stille des Lockdowns – Kein Lärm in Covid-19-Krise. Artikel vom 30.07.2020.
<https://www.faz.net/aktuell/wissen/erde-klima/irdische-ruhe-in-corona-zeiten-16879151/ein-mann-wartet-mitte-maerz-im-16881070.html>
- [27] Apotheken Umschau: Weniger Flüge: Himmlische Ruhe. Artikel vom 23.04.2020.
<https://www.apotheken-umschau.de/print/article/558387>
- [28] Lecocq, T.: Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures. Science, Vol. 369, Issue 6.509, pp. 1.338-1.343, 2020.
<https://doi.org/10.1126/science.abd2438>
- [29] Sutcliffe, R.; Lawrence, B. T.; Ahmed, S.; Gruehn, D.; Moebus, S.: Acoustic quality and health in urban environments (SALVE) – A pilot study in the metropolitan Ruhr region, Germany. Cities & Health. 2020:1–7.
- [30] Der Standard: Derzeit besonders viele Lärmbeschwerden in Wohnhäusern. Artikel vom 03.04.2020.
<https://www.derstandard.de/story/2000116454604/derzeit-besonders-viele-laermbeschwerden-in-wohnaeusern>
- [31] Moebus, S.: Effekte des SARS-CoV-2 Ausbruchs auf Umgebungsgeräusche in der Stadt. Zentrale virtuelle Veranstaltung „Wie klingt die Stadt der Zukunft?“ zur Aktion „Tag gegen Lärm“ 2020, 18.11.2020.
- [32] Kasten, E. P.; Gage, S. H.; Fox, J.; Joo, W.: The remote environmental assessment laboratory’s acoustic library: An archive for studying soundscape ecology. Ecological Informatics 12: 50–67, 2012.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2012.08.001>
- [33] Pijanowski, B. C.; Villanueva-Rivera, L. J.; Dumyahn, S. L.; Farina, A.; Krause, B. L.; Napoletano, B. M.; Gage, S. H.; Pieretti, N.: Soundscape ecology: The science of sound in the landscape. BioScience, 61 (3), March 2011, pp. 203–216, 2011.
<https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.6>
- [34] Schrekenberg, D.: International Year of Sound 2020+ und WHO-Richtlinien. Zentrale virtuelle Veranstaltung „Wie klingt die Stadt der Zukunft?“ zur Aktion „Tag gegen Lärm“ 2020, 18.11.2020.
- [35] Linzer Charta:
<https://www.linzer.at/stadtentwicklung/84684.php>
- [36] Cercle Bruit: Beurteilung der Klangqualität von Innenhöfen, Plätzen und Parks im Siedlungsraum. Vereinigung kantonaler Lärmschutzfachleute, 3. Dez. 2020.
https://www.cerclebruit.ch/studies/klangraum/beurteilung_klangqualitaet_DE.pdf
- [37] Deutschlandfunk: Interview der Woche mit Helmut Dedy (Deutscher Städtetag) vom 03.01.2021:
https://www.deutschlandfunk.de/deutscher-staedtetag-helmut-dedy-staedte-muessen-weiter.868.de.html?dram:article_id=490141. ■

Prof. Dr.**André Fiebig**

TU Berlin

Prof. Dr.**Brigitte Schulte-****Fortkamp**

HEAD-Genuit-

Stiftung,

Herzogenrath

Prof. Dr.**Susanne Moebus**

Institut für Urban

Public Health, UK

Essen, Universität

Duisburg-Essen

Dr. Dirk**Schrekenberg**

ZEUS GmbH,

Hagen

Dr. René**Weinandy**

Umweltbundes-

amt, Dessau-

Roßlau