

## **Schriftlicher Bericht**

für die 64. Amtschefkonferenz und die 93. Umweltministerkonferenz vom  
13.-15. November 2019 in Hamburg

### **TOP 30: Konzept zur Gesamtlärbewertung entwickeln**

Berichterstatter: Bund

## Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Modell zur Gesamtlärbewertung“

Die Umweltministerinnen, -minister, -senatorin und -senatoren der Länder haben auf der 89. Umweltministerkonferenz am 17. November 2017 unter TOP 31 den Bund gebeten, bis zur 93. Umweltministerkonferenz über die Ergebnisse des Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes „Modell zur Gesamtlärbewertung“ zu berichten und die verschiedenen Konzepte zur Gesamtlärbetrachtung hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten.

Das Umweltbundesamt ermittelt in regelmäßig durchgeführten, repräsentativen Umfragen die Lärmbelastigung in Deutschland. Nach der Untersuchung aus dem Jahr 2018 fühlen sich 75 % der Befragten in ihrem Wohnumfeld von Straßenverkehrslärm belästigt, 60 % durch Nachbarschaftslärm, je 42 % durch Industrie-/Gewerbelärm und Fluglärm sowie 35 % durch Schienenverkehrslärm. Dabei fühlten sich 89 % der Befragten durch mehr als eine Lärmquelle gestört oder belästigt.

Wichtige Instrumente des Lärmschutzes in Deutschland sind – neben den rechtlichen Regelungen mit quellenspezifischen Geräuschgrenz- oder -richtwerten – die strategische Lärmkartierung und die Lärmaktionsplanung. Sie sind seit Juni 2005 im Bundes-Immissionsschutzgesetz verankert; damit wurde die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Umgebungslärmrichtlinie) in deutsches Recht umgesetzt. Für alle Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und

Großflughäfen sowie für alle Ballungsräume werden danach Lärmkarten ausgearbeitet. Auf Grundlage solcher Lärmkarten werden unter Mitwirkung der Öffentlichkeit für Belastungsbereiche Lärmaktionspläne erstellt: Mit ihnen sollen Lärmprobleme und Lärmauswirkungen, erforderlichenfalls einschließlich der Lärminderung, geregelt werden.

Die Umgebungslärmrichtlinie verlangt Lärmkarten getrennt für die einzelnen Lärmquellen. Zwar ist eine Lärmkarte nach der deutschen Sprachfassung der EU-Richtlinie eine Karte zur Gesamtbewertung der auf verschiedene Lärmquellen zurückzuführenden Lärmbelastung in einem bestimmten Gebiet, aber die englische Fassung weist einer Lärmkarte lediglich die Aufgabe eines „global assessment of noise exposure in a given area due to different noise sources ...“ zu. Hinzu kommt, dass die Richtlinie kein Verfahren für eine Gesamtbewertung enthält.

Für die Lärmkartierung werden komplexe Berechnungsverfahren verwendet, die in Berechnungsprogramme umgesetzt wurden. Für die Prüfung dieser Umsetzung und zur konformen Anwendung der Programme wurden bisher einfache Szenarien verwendet, die einzelne Aspekte der Berechnungsverfahren modellieren. Mit dem Datensatz „Musterstadt“ der DIN 45687 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“ liegt ein komplexes, realistisches Modell eines Ballungsraums für die Qualitätssicherung von Lärmberechnungsprogrammen für Straßenverkehr vor.

Ziel des Forschungsvorhabens „Modell zur Gesamtlärbewertung“ des Umweltbundesamtes war es, dieses Modell um die anderen bodennahen Lärmquellen der Umgebungslärmrichtlinie – Schienenverkehr und Industrie – zu erweitern sowie an ausgewählten Beispielfällen zu erproben. Hierbei sollten insbesondere Aspekte der Gesamtlärbetrachtung berücksichtigt werden, was beispielsweise auf der Basis des Modells nach VDI 3722-2 „Wirkung von Verkehrsgeräuschen – Blatt 2: Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten“ erfolgen kann. Mit Hilfe der Ergebnisse des Vorhabens soll eine effiziente Überprüfung der qualitätsgesicherten Implementierung von Regelwerken zur Lärmberechnung beim gemeinsamen Einwirken verschiedener Geräuschquellen in realistischen und komplexen Modellen möglich werden.

Im Forschungsvorhaben werden zunächst vier in der Literatur häufig diskutierte Wirkungsmodelle zum Gesamtlärm angeführt:

- das Energiesummutationsmodell,
- das „Independent-Effect“-Modell,
- das Dominanzmodell („Dominant-source“-Modell) und
- das Belästigungs-Äquivalent-Modell.

Das Energiesummutationsmodell nimmt an, dass sich die Gesamtlärmbelastigung in Form einer Expositions-Wirkungsfunktion durch die energetische Summation der Mittelungspegel der Einzelquellenarten darstellen lässt, die Einzelquellenarten demnach bei gleichem Mittelungspegel die gleiche Belästigungswirkung erzeugen. Das Modell wird vom Forschungsnehmer abgelehnt, da eine reine Energiesummation als nicht wirkungsadäquat zu beurteilen sei.

Das „Independent-Effect“-Modell schätzt die Gesamtlärmbelastigung durch eine gewichtete Summation der Mittelungspegel der einfließenden Einzelquellenarten ab. Damit wird berücksichtigt, dass die Einzelquellenarten mit unterschiedlichem Gewicht zur Gesamtlärmbelastigung beitragen. Nicht berücksichtigt werden in dem Modell die möglichen Interaktionen, die bei gleichzeitiger Einwirkung der Geräuschbelastung durch mehrere Einzelquellenarten auftreten und die Belästigungswirkung modifizieren können.

Nach dem Dominanzmodell entspricht das Gesamtlärmbelastigungsurteil dem Maximum der quellenspezifischen Lärmbelastigungsurteile. Ergebnisse der NORAH-Studie zur Gesamtlärmbelastigung zeigen, dass die aus dem Modell abgeleiteten Annahmen zur Gesamtlärmbelastigung auch dann zutreffen, wenn die Mittelungspegel der am stärksten belästigenden Einzelquellenart niedriger sind als die der weiteren Quellenart(en).

Das Belästigungs-Äquivalenz-Modell orientiert sich an dem in der Toxikologie verwendeten „toxic-equivalents“-Modell. Dabei wird dem Forschungsbericht zufolge die toxische Wirkung einer aus verschiedenen Stoffen bestehenden Chemikalienmischung bestehend aus verschiedenen Stoffen in unterschiedlicher Konzentration und Giftigkeit anhand eines toxischen Äquivalenzfaktors eingeschätzt. Beim Lärm werden auf Basis von Expositions-Wirkungsfunktionen zum Anteil (stark) Belästigter die Geräuschpegel der verschiedenen Quellenarten in belästigungsäquivalente Straßenverkehrsgeräuschpegel umgerechnet. Erst dann werden alle Geräuschpegel energetisch aufaddiert. Damit handelt es sich um ein Energiesummutationsmodell, allerdings verknüpft mit einer

Bonus-Malus-Regelung bezogen auf Straßenverkehrsgeräuschpegel als Referenz. Die gleiche Umrechnungsmöglichkeit besteht auch für die nächtlichen Geräuschpegel mehrerer Quellenarten unter Rückgriff auf Expositions-Wirkungsfunktionen zum Anteil (stark) Schlafgestörter. Interaktionen zwischen den Quellenarten werden nicht berücksichtigt, d. h. das Modell impliziert die Annahme, dass die jeweilige quellenartspezifische Expositions-Wirkungsfunktion unabhängig von der Einwirkung weiterer Quellenarten gilt.

Das Forschungsvorhaben betrachtete im Anschluss ausschließlich den wirkungsbezogenen Belästigungs-Äquivalenz-Ansatz der VDI 3722-2. Ziel dieser Richtlinie ist es, Verfahren zur Schätzung der Gesamtlärmwirkung beim Einwirken mehrerer unterschiedlicher Quellenarten anzugeben. Dazu werden auf Basis von Expositions-Wirkungsbeziehungen wirkungsäquivalente Ersatzpegel je Quellenart berechnet und die quellenartspezifischen Ersatzpegel zu einem wirkungsäquivalenten Substitutionspegel aufsummiert. Die Vorgehensweise eignet sich besonders für städtebauliche und raumordnende Planungen sowie Lärmaktionsplanungen nach der Umgebungslärmrichtlinie.

Bisher berücksichtigt die VDI 3722-2 nur Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie Fluglärm. Die Richtlinie enthält Expositions-Wirkungsbeziehungen für den Anteil der Belästigten (%A) und Schlafgestörten (%SD) sowie stark Belästigten (%HA) und stark Schlafgestörten (%HSD). Im Rahmen des Vorhabens sollte der Ansatz der VDI-Richtlinie um Industrie- und Gewerbeanlagen erweitert werden. Hierfür liegen aber nur wenige Erkenntnisse vor.

Ein Vorteil der Verwendung von %A- bzw. %SD-Kurven besteht darin, dass diese Kurven auch Effektunterschiede der Geräuschquellenarten in niedrigeren bis moderaten Pegelbereichen erkennen lassen, während die %HA- und %HSD-Kurven in niedrigeren Pegelbereichen kaum Wirkungsunterschiede aufzeigen.

Eine adäquate effektbezogene Abschätzung der Wirkung des Gesamtlärms und in der Folge eine effektbezogene Bestimmung von Beeinträchtigungskenngrößen ist also bei Maßnahmen, die insbesondere in niedrigeren und moderaten Pegelbereichen wirken, eher mit Hilfe von %A- und %SD-Kurven möglich. Hingegen sind die %HA- und %HSD-Kurven nach Einschätzung der Forschungsnehmer besser geeignet, wenn mit Maßnahmen besonders stark betroffene Gebiete (Hot Spots) entlastet werden sollen.

Das Gutachten empfiehlt außerdem, neue Expositions-Wirkungsbeziehungen für Lärm-belästigung in die VDI 3722-2 aufzunehmen. Grundlage für diese Empfehlung sind aktuelle Studienergebnisse und Evidenz-Reviews, die die Grundlage für die 2018 ver-öffentlichten WHO-Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region bilden. Diese enthalten jedoch nur %HA- und %HSD-Kurven, aber keine %A- und %SD-Kur-ven.

Bisher werden bei der Gesamtlärmbetrachtung nur die Wirkungsendpunkte Lärmbe-lästigung und Schlafstörungen berücksichtigt. Die Forschungsnehmer empfehlen, auch Erkrankungsrisiken wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Depressionen zu berücksich-tigen. Die Forschungsnehmer räumen jedoch ein, dass hierzu die Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung noch nicht ausreichend sind.

Zur Abschätzung der gesamten gesundheitsbezogenen Wirkung von Gesamtlärm wird von den Forschungsnehmern zudem ein zusammenfassender Kennwert vorgeschla-gen. Dabei wird ein Einzahlwert als Index verschiedener Wirkungsbereiche (Belästi-gung, Schlafstörung, Erkrankungsrisiken) ermittelt. Ein Beispiel wäre die Berechnung der durch Belästigung, Schlafstörungen, Erkrankungen oder vorzeitigen Tod verloren gegangenen gesunden Lebensjahre (disability-adjusted life years, DALY). DALY wer-den auch von der WHO zur Abschätzung der Gesundheitswirkung von Umgebungslärm angewandt.

In dem Forschungsvorhaben wurde auch ein Modell zur Verteilung der Kostenanteile für Schallschutzmaßnahmen bei einer Gesamtlärmbetrachtung vorgeschlagen. Dieses folgt dem Prinzip „Wie groß ist der Anteil der Lärminderung einer Quelle an der Ge-samtlärminderung?“. Das Modell besteht aus drei Schritten:

1. Ermittlung eines wirkungsbezogenen energetischen Belastungsindex,
2. Priorisierung von Schallschutzmaßnahmen anhand eines Nutzen-Kosten-Index,
3. Verteilung der Kosten auf die beteiligten Geräuschquellen.

Zusätzlich werden vom Forschungsnehmer auch Überlegungen im Hinblick auf Mög-lichkeiten einer rechtlichen Umsetzung in die nationale Gesetzgebung angestellt. Es wird eine „TA Gesamtlärm“ vorgeschlagen, allerdings ohne Lärminderungspflichten oder Grenzwerte für den Bestand von Verkehrswegen. Zudem ist nach Einschätzung der Forschungsnehmer in absehbarer Zeit keine Einbeziehung des Fluglärms in das

BImSchG oder in ein dem umfassenden Lärmschutz dienendes Spezialgesetz zu erwarten. Zudem müsste die Bestandskraft rechtskräftiger (existierender und künftiger) Planfeststellungsbeschlüsse aufgeweicht werden. Werden auch die übrigen relevanten Quellen betrachtet, kommen weitere Probleme hinzu, z. B. unterschiedliche Gesetzgebungskompetenzen.

## Umsetzungskonzept für Gesamtlärm

Die Umweltministerinnen, -minister, -senatorin und -senatoren der Länder haben den Bund auf der 89. Umweltministerkonferenz auch gebeten, unter Einbindung der LAI Vorschläge für die Ermittlung und Beurteilung von Gesamtlärm und ein konkretes Umsetzungskonzept zu erarbeiten.

Die Bevölkerung in Deutschland ist einer Vielzahl von Geräuschen ausgesetzt. Die Geräuschquellen sind ganz unterschiedlicher Natur, zum Beispiel Verkehr, Sport- und Freizeitanlagen, Industrie- und Gewerbeanlagen, nichtgenehmigungsbedürftige Anlagen nach BImSchG und verhaltensbezogener Lärm. Die Problematik wird u. a. durch Nachverdichtung in Städten, ein verändertes Freizeitverhalten und zum Teil auch durch den Einsatz von Geräten zur Nutzung regenerativer Energien verstärkt. Daher wird von vielen Seiten – als Erweiterung des quellenspezifischen deutschen Lärmschutzrechts – eine Gesamtlärbewertung debattiert. Die verpflichtende Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen auf der Grundlage einer Gesamtlärbewertung wird in absehbarer Zeit aber kaum durchzusetzen sein, zumal noch immer verbindliche Geräuschgrenzwerte für wichtige Einzelquellen, insbesondere vorhandene Straßen, fehlen und Lärmsanierungsprogramme an bestehenden Straßen nur für die Bundesfernstraßen und von einigen Ländern langfristig und konsequent verfolgt werden. Für viele Kommunen stellen sich dabei nach wie vor schwierige Finanzierungsfragen. Das Vorhaben „Modell zur Gesamtlärbewertung“ betrachtet zudem nur einen Teil der Geräuschquellen, und selbst dabei werden fehlende Erkenntnisse aufgezeigt. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind zur Umsetzung des Auftrags der Umweltministerkonferenz daher noch nicht ausreichend.

Um die vorhandenen und neuere Erkenntnisse sowie die bestehenden Regelungen zum Gesamtlärm zu analysieren, hat im September 2019 ein Folgevorhaben begonnen. In dem Vorhaben soll insbesondere ein Planspiel durchgeführt werden, an dem die rele-

vanten Akteure teilnehmen. Hierzu gehören vor allem ausgewählte Städte und Gemeinden, Behörden, Verkehrsunternehmen, Bürgerinitiativen und Wirtschaftsverbände. Die Ergebnisse sollen bis 2023 vorliegen. Von dem ergänzenden Forschungsvorhaben und den Resultaten des Planspiels werden wichtige Erkenntnisse zur Umsetzung einer Gesamtlärbetrachtung einschließlich des Umgangs mit den finanziellen Herausforderungen für die verschiedenen Akteure und Baulastträger erwartet.