

Traditionelle Lärmschutzpolitik und Psychoakustik - prinzipielle Anforderungen an ein erweitertes Indikatorensystem

Michael Jäcker-Cüppers

Arbeitsring Lärm der DEGA ALD

jaecker.cueppers@t-online.de

Einleitung

Die aktuelle Lärmschutzpolitik scheint bislang in zwei Welten getrennt zu sein:

- Auf der einen Seite die "traditionelle" Lärmschutzpolitik, die überwiegend mit Schalldruckpegeln in dB(A) "arbeitet" (Beschreibung der Geräuschemissionen und -immissionen, Zielwerte, Maßnahmenbewertung usw.).
- Auf der anderen Seite die Psychoakustik, die erweiterte Indikatoren zur Verknüpfung von Schall- und Hörereignis wie Lautheit, Schärfe, Rauigkeit und Schwankungsstärke verwendet [1].

So findet man auf den Internetseiten des Umweltbundesamts als wichtige Behörde des traditionellen Lärmschutzes den Begriff der Lautheit nicht. Die harmonisierte europäische Lärmschutzpolitik basiert auf Indikatoren, die aus den zeitbezogenen Mittelungspegel L_m in dB(A) gebildet werden (der gewichtete Ganztagespegel L_{den} , der nächtliche Dauerschallpegel L_{night}). In einem der bedeutsamsten aktuellen Forschungsvorhaben zur Lärmwirkungsforschung, der NORAH-Studie werden die Wirkungen auf Mittelungs- und Maximalpegel bezogen.

Lärmpolitischer Konsens

Andererseits besteht ein weitgehender Konsens in der Lärmbekämpfung, dass Lärm - definiert als beeinträchtigende Geräusche - nur zum Teil durch die klassischen akustischen Parameter beschreibbar ist:

Der Einfluss der so genannten Moderatoren (individuelle, soziale, situative) ist so groß, dass z. B. bei Belästigungsumfragen der A-bewertete Mittelungspegel L_{Am} , auch durch den Verlust der Frequenz- und Zeitstruktur, nur bis zu einem Drittel die Ergebnisvarianzen erklärt. Bei epidemiologische Gesundheitsstudien sind die Ergebnisse oft statistisch nicht signifikant, da die Moderatoren nur ungenügend erfasst werden. Hier besteht für eine fundierte Lärmschutzpolitik großer Handlungsbedarf.

Die traditionelle Lärmschutzpolitik hat deshalb den Beurteilungspegel L_r eingeführt, mit dem die Mittelungspegel durch wirkungsbezogenen Zu- und Abschläge modifiziert werden (Zuschläge für Impuls-, Ton-, Informationshaltigkeit, Zuschläge für Einwirkungen während bestimmter Zeiten (Bsp. L_{den}), Zu- und Abschläge für bestimmte Schallquellenarten oder Situationen („Schienenbonus“, Zuschlag bei ampelgeregelten Kreuzungen in der Berechnungsvorschrift für die Immissionen des Straßenverkehrs RLS-90).

Das traditionelle Lärmschutzkonzept

Das in der traditionellen Lärmschutzpolitik wichtigste Regelwerk für Anlagen, Straßen und Schienenwege, das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), verfolgt einen dualen Ansatz. Einerseits schützt es vorbeugend gegen „schädliche Umwelteinwirkungen“ durch Geräusche (Immissionen), ist also dem Wortsinn nach wirkungsbezogen, andererseits zielt es auf die Limitierung der Geräuschemissionen (der Anlagen und Fahrzeuge) nach dem Stand der Technik. Der Immissionsschutz wird durch tageszeitbezogene und gebietsabhängige Grenz- und Richtwerte (Straße, Schiene L_r ; Gewerbe L_r , L_{Amax}) konkretisiert. Auch der außerhalb des BImSchG geregelte Fluglärmenschutz basiert auf analogen Indikatoren (Fluglärmgesetz: L_{Am} , L_{Amax}). Die Emissionsgrenzwerte für Straßen- und Schienenfahrzeuge werden durch die EU ebenfalls in dB(A) festgelegt. Nur für die Flugzeuge werden durch die internationale zivile Luftfahrtorganisation ICAO mit dem Effective Perceived Noise Level in EPNdB wirkungsmodifizierte Indikatoren verwendet.

Die im Rahmen des BImSchG konzipierten Schutzregelungen basieren auf dem in Abbildung 1 dargestellten Zusammenhang:

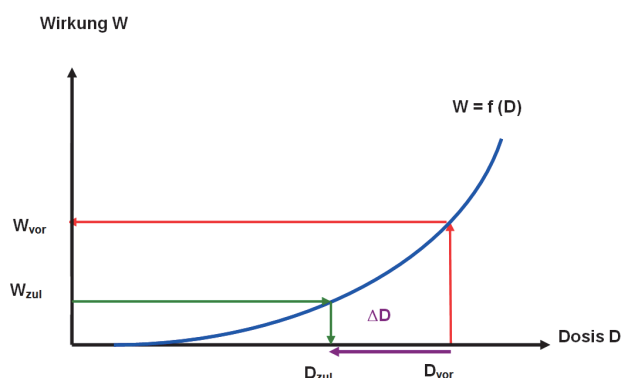


Abbildung 1: Idealierte Dosis-Wirkungs-Kurve - Reduzierung der vorhandenen Dosis D_{vor} um ΔD auf die zulässige Dosis D_{zul} zur Einhaltung der zulässigen Wirkung W_{zul} .

Es wird angenommen, dass sich ein idealisierter Zusammenhang zwischen der in dB(A) formulierten Dosis und einer spezifischen Lärmwirkung herstellen lässt. Dann kann die Aufgabe, eine bestimmte schädliche Lärmwirkung (oberhalb W_{zul}) zu vermeiden (z. B. "erhebliche Belästigungen" (siehe BImSchG §3(1)) auf die Aufgabe transformiert werden, die zugehörige zulässige Dosis D_{zul}

einzuhalten. Dieses Konzept hat erhebliche praktische Vorteile, da es genügt, die Reduzierung des Schalldruckpegels durch einzelne Minderungsmaßnahmen zu kennen. Es lassen sich bei akustisch voneinander unabhängigen Maßnahmen bei der Erfordernis stärkerer Pegelminderungen entsprechende Maßnahmenkombinationen entwickeln und Effekte einfach addieren. Die Vorgehensweise ist auch für Prognosen einsetzbar.

Dosis-Wirkungs-Beziehungen

In der Praxis sind die Verhältnisse naturgemäß komplizierter: Geräusche können zu verschiedenen Beeinträchtigungen führen und für jede dieser Formen ist ein geeigneter Indikator zu entwickeln und sind entsprechende Dosis-Wirkungs-Beziehungen abzuleiten:

- Bei der Lärmschwerhörigkeit wird der Hörverlust als Funktion der Schalldosis aus Expositionsdauer und L_{Am} verwendet.
- Kommunikationsstörung werden u. A. mit dem Störgeräuschpegel LNA_{eq} beschrieben
- Schlafstörungen werden traditionell auf den L_{Am} , zunehmend aber auch auf den L_{Amax} von Einzelereignissen bezogen.
- Gesundheitsbeeinträchtigungen (Risikoerhöhung für Bluthochdruck, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Schlaganfälle) werden schon aus Gründen der Datenerhebung traditionell mit dem Mittelungspegel L_{Am} korreliert. Gesundheitsschäden, die nicht mit einem Hörereignis, sondern mit unbewussten physiologischen Reaktionen (z. B. Stresshormonausschüttung) verbunden sind, stellen besondere Anforderungen an psychoakustische Kenngrößen.
- Auch Belästigungen und Störungen (der Kommunikation, der Erholung etc.) werden traditionell dem L_{Am} zugeordnet.

In der Regel muss man für ein konkretes Lärmschutzproblem mit verschiedenen Auswirkungen verschiedene Indikatoren und Dosis-Wirkungs-Beziehungen entwickeln. So ist z. B. für den nächtlichen Schienenverkehrslärm nicht nur der Mittelungspegel relevant, sondern auch der Maximalpegel der einzelnen Zugvorbeifahrten. Es müssen nicht nur belästigungsbezogene, sondern auch gesundheitsrelevante Dosis-Wirkungs-Beziehungen abgeleitet und Schwellen zu zulässige Wirkungen festgelegt werden, da letztere einen besonderen Stellenwert haben (vgl. das in Art. 2 des Grundgesetzes festgelegte Recht auf körperliche Unversehrtheit).

Anforderungen an ein erweitertes Indikatoren-system

- Für ein erweitertes Indikatorensystem unter Einbeziehung psychoakustischer Kenngrößen sind geeignete Indikatoren für konsistente und umfassende Dosis-Wirkungs-Beziehungen zu entwickeln (Belästigungen, Störungen,

Schädigungen, gesundheitliche Wirkungen, Kosten, Mehrfachbelastungen).

- Für die Beschreibung der Emissionen sind ebenfalls geeignete Indikatoren (dazu gehören geeignete Messverfahren und am Stand der Technik orientierte Grenzwerte) zu entwickeln. Die so definierten Emissionswerte müssen als Eingangsgrößen für die Immissionsberechnung geeignet sein.
- Die Kenngrößen müssen die Beschreibung der Immissionen leisten können (Messung, Rechnung, Prognosefähigkeit für die Lärmvorsorge, Überlagerung mehrerer Quellen, Maßnahmenwirksamkeit, Ziel- und Grenzwerte, Indikatoren für Situationen außen und innen).
- Das Indikatorensystem sollte idealerweise vollständig und konsistent sein (Behandlung aller Teilaspekte der Lärmschutzpolitik: Integration Emissionen, Transmissionen, Immissionen; Einbezug aller Quellen; Abbildung von Ist-Situation und Prognose; von allen Wirkungen, allen Maßnahmen und Instrumenten).
- Die Indikatoren sollten praktikabel sein (Verfügbarkeit von Daten, begrenzter Aufwand, Transparenz). Ein besonderes Problem stellt die , Transformierbarkeit vorliegender "traditioneller" Erkenntnisse bzw. die wünschenswerte Kontinuität der Vorgehensweisen dar.

Lösungswege und -probleme

Vor diesem Hintergrund ist ein konsistentes psychoakustisches Kenngrößensystem sehr ambitioniert. Pragmatisch wäre die Entwicklung eines Mischsystems noch am ehesten möglich (z. B. durch zusätzliche psychoakustische Bewertung der Emissionen). Die Psychoakustik könnte aber auch dabei helfen, die Defizite der traditionellen Vorgehensweise zu reduzieren (z. B. durch eine Erweiterung des Zu- und Abschlagsystems zur besseren Berücksichtigung von Moderatoren).

Eine besondere Herausforderung ist die Transformation der Fortentwicklung der traditionellen Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung speziell zu den Gesundheitsrisiken durch Geräusche.

Insgesamt ist es aber erforderlich, dass der Dialog der beiden "Richtungen" verbessert wird. Der ALD hat damit begonnen; so hat er bei seinen "Lärmspaziergängen" zum Tag gegen Lärm 2013 beide Vorgehensweisen miteinander kombiniert.

Literatur

- [1] Genuit, K., Fiebig, A.: Kritische Betrachtung zum Thema-"Lärm"-Messung: Erweiterung von Lärmprognosen durch die Psychoakustik. Lärmbekämpfung Bd. 9, Nr. 1 (2014), 12-19