

# Die Ermittlung akustischer Kenndaten für Lärmwirkungsuntersuchungen

Ulrich Möhler, Manfred Liepert

Möhler + Partner, 80336 München, Deutschland, Email: info@mopa.de

## Einleitung

Untersuchungen zur Lärmwirkung von Verkehrslärm gewinnen in Hinblick auf die von der EU beschlossene Umgebungslärmrichtlinie und die damit verbundene notwendige Festlegung von Zumutbarkeitsgrenzen für die Verkehrslärmarten an Bedeutung. Die bisherigen Ansätze zur Beurteilung von Umgebungslärm beruhen auf den sog. Meta-Analysen von Miedema [1], in denen durch die Überlagerung und Zusammenfassung von Daten einer Vielzahl von Studien eine Abschätzung der Dosis – Wirkungs-Beziehung für Flug-Straßen- und Schienenlärm vorgenommen wurde. Sowohl für die Überlagerung von Dosis – Wirkungskurven verschiedener Studien als auch für den Vergleich von Dosis – Wirkungskurven verschiedener Verkehrsarten z.B. Schienenverkehr gegenüber Straßenverkehr, ist eine einheitliche Erhebung der Dosis *und* der Wirkung erforderlich, da ansonsten - ohne aufwändige Korrekturen - systematische Fehler und somit Fehlinterpretationen entstehen können.

Die Wirkung von Verkehrslärm wird in Feldstudien zumeist durch Befragungen festgestellt, wobei seit dem Jahr 2000 aufgrund einer internationalen Standardisierung [2,3] vergleichbare Belästigungsskalen eingeführt wurden, die – sofern sie auch angewendet werden – eine Überlagerung von Untersuchungen zulassen.

Eine Standardisierung für die Dosis wurde bisher nicht vorgenommen; meist wird vom „Mittelungspegel“ oder / und vom Spitzenpegel ausgegangen. Anhand von Beispielen wird aufgezeigt, welche Fehlinterpretationen bei ungenügender Standardisierung der Dosis auftreten können.

## Bestimmung der Lärmbelastung in Feldstudien

### Schallemissionen

Die Ausgangsdaten zur Ermittlung der Schallemission werden von den zuständigen Behörden z.B. Straßenbauämtern oder DB zur Verfügung gestellt; allerdings hat sich durch vergleichende Messungen und Erhebungen gezeigt, dass diese Daten von tatsächlich gemessenen Werten stark abweichen können. In Tab. 1 ist ein Auszug aus einer Lärmwirkungsstudie zu Straßen – und Schienenverkehrslärm [4] dargestellt, in dem an einem durchschnittlichen Tag gemessene Schallemissionen den auf der Grundlage der Behördendaten errechneten Werten gegenübergestellt sind. Der Vergleich zeigt, dass grundsätzlich die berechneten Daten über den gemessenen Daten liegen; beim Schienenverkehr liegen sie in diesem Fall systematisch höher als beim Straßenverkehrslärm.

1	2	3	4
Gebiet	Messdaten	berechnet mit Behördendaten	3 - 2
Straßengebiete			
Bottrop	54,5	55,9	1,4
Langenfeld	54,7	59,9	5,2
Kreuztal	58,6	61,2	2,6
Seelbach	57,5	59,4	1,9
Schienengebiete			
Bönen	71,8	73,7	1,9
Essen	71,4	74,3	2,9
Oelde	72,7	77,0	4,3
Rheda	71,4	77,0	5,4

**Tabelle 1:** Differenz des Mittelungspegels zwischen Mess- und Berechnungsdaten

Die hohen Differenzen sind wohl darauf zurückzuführen, dass die Behördendaten oft auf der sicheren Seite liegen, so wird z.B. beim Schienenverkehr immer die zulässige Streckengeschwindigkeit der jeweiligen Zugart angegeben, die oft deutlich unterschritten wird; beim Straßenverkehr entspricht ebenfalls die der Berechnung zugrunde gelegte Höchstgeschwindigkeit selten der realistischen Geschwindigkeit; diese kann z.B. tags und nachts unterschiedlich sein.

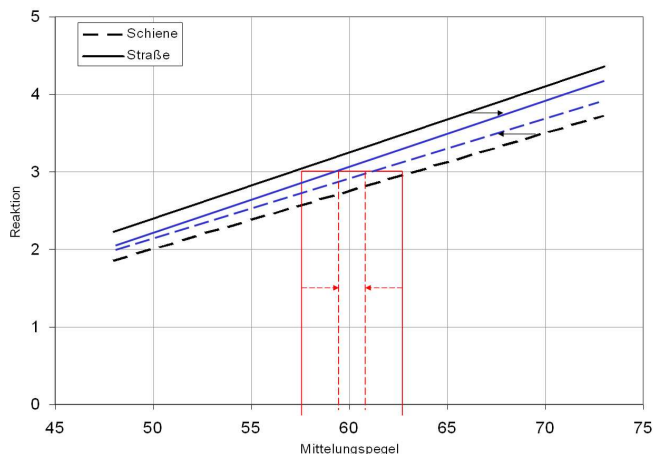
### Schallimmissionen

Unabhängig von der gewählten Methode zur Ermittlung der Schallimmission ist die Wahl des Immissionsortes von entscheidender Bedeutung. In Feldstudien oft die der betrachteten Quelle zugewandte Fassade betrachtet; wobei meist von einer einheitlichen Höhe des Immissionsortes von z.B. 4,0 m über Gelände ausgegangen wird. Bei Fragen zum Nachtzeitraum z.B. Schlafstörungen kann allerdings auch der Mess-/ Berechnungsort vor dem Schlafzimmer maßgeblich sein. Der Unterschied zwischen zugewandter und abgewandter Fassade kann 20 dB(A) betragen. Bedenkt man, dass Schlafräume oft zur Nordseite und Wohnräume oft zur Südseite orientiert sind, können bei Nichtberücksichtigung einer differenzierten Auswahl des Immissionsortes systematische Fehleinschätzungen getroffen werden. Das verwendete Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallimmissionen kann ebenfalls zu systematischen Unterschieden in der Dosis-Wirkungs-Beziehung führen: Die derzeit verwendeten Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen nach 16.BImSchV berücksichtigen beim Straßenverkehrslärm z.B. Abschirmungen durch Bebauung und Reflexionen, beim Schienenverkehrslärm wird nur die 1. Hausreihe berücksichtigt.

### Auswirkungen auf Dosis - Wirkungskurven

Nicht sorgfältig erhobene Verkehrsmengendaten und unterschiedliche Berechnungsmethoden zur Ermittlung der Schallimmissionen der Befragten können sich stark auf die

Dosis – Wirkungskurven und damit auf Ergebnisse, die in Hinblick auf Grenzwertfestsetzungen oder die Beurteilung von Gesamtlärm wichtig sind, auswirken.



**Abbildung 1:** Veränderung des Lästigkeitsunterschiedes in Abhängigkeit von den akustischen Ausgangsdaten.

Die Abbildung zeigt, dass z.B. durch Verwendung von Berechnungsdaten statt der Messdaten der Unterschied in der Dosis – Wirkungsbeziehung von Straßen- und Schienenverkehrslärm stark verändert. Beispielrechnungen haben gezeigt [3], dass je nach verwendeten akustischen Daten die Lästigkeitsdifferenzen Schwankungen von bis zu 8 dB(A) aufweisen können.

### Mindestanforderungen an Erfassung der Dosis

Die Bestimmung der Dosis, hier der Lärmbelastung, muss sich am Untersuchungsziel und somit an den wesentlichen Inhalten des Fragebogens orientieren. Meistens handelt es sich um Fragen zur allgemeinen Belästigung oder zur Gestörtheit durch Verkehrslärm im Laufe der vergangenen 12 Monate, jeweils bezogen auf den Tages – oder Nachtzeitraum. Somit müssen die Erhebungsdaten für die Lärmbelastung den Zeitraum von etwa 12 Monaten abdecken und sollten eine Aufteilung zumindest in den Tages- und Nachtzeitraum ermöglichen.

Da eine nicht sorgfältige Erfassung der Dosis erhebliche systematische Auswirkungen auf die Ergebnisse von Lärmwirkungsstudien haben können, sind an die Erhebung und Dokumentation der akustischen Daten Mindestanforderungen zu stellen. Wesentliche Merkmale dieser Anforderungen sollten sein:

- Erhebung der konkreten Verkehrsmengendaten wie z.B. Geschwindigkeit, Verkehrszusammensetzung, vor Ort.
- Absicherung der Repräsentativität der Ausgangsdaten durch Vergleich mit Langzeitmessungen (DTV an Dauerzählstellen)
- Absicherung der Erhebungen durch Schallmessungen zur Erfassung von Fahrbahneinflüssen (Schienen-, Fahrbahnzustand)

- Differenzierung der Erhebungsdaten in den maßgeblichen Zeiträumen Tag, Abend, Nacht
- Aufzeichnung der Mittelungspegel in möglichst kurzen Zeiträumen (z.B. 1/2 Stunden-Intervalle)
- Verwendung einheitliches Ausbreitungsmodell für alle Verkehrslärmarten
- Erhebung und Quantifizierung von Fremdschallquellen
- Erhebung der Schallpegel differenziert nach Nutzung der Räume (z.B. Wohn- und Schlafräume)
- Berücksichtigung der meteorologischen Einflüsse
- Berücksichtigung Grundgeräuschpegel

Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und soll einen Einstieg in die notwendige Diskussion darstellen. So ist z.B. bei speziellen Untersuchungszielen der Innenraumpegel (bei geöffneten und / oder geschlossenem Fenster) von Interesse, für den wiederum besondere Kriterien bei der Bestimmung (z.B. Fremdgeräuschpegel, Schalldämmung der Außenbauteile) zu beachten sind. Selbstverständlich ist darüber hinaus zu fordern, dass die akustischen Erhebungen ausführlich und sorgfältig in den Berichten und Veröffentlichungen dokumentiert werden.

Ähnliche Anforderungen sind auch an Laborstudien zu stellen. Hier können durch unrealistische Darbietungen des Schalls z.B. bei Vernachlässigung der unterschiedlichen Auswirkungen von Fensterdämmungen auf Straßen – und Schienenverkehrslärm systematische Verfälschungen der Ergebnisse auftreten.

### Literatur

- [1] Miedema, Oudshoorn: Annoyance from transportation noise: relationship with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals, *Environmental Health Perspectives*, 109, (2001) 409-416
- [2] Felscher-Suhr, Guski, Schuemer, Internationale Standardisierungsbestrebungen zur Erhebung von Lärmbelastigung, *Zeitschrift für Lärmbekämpfung* 47 (2000)
- [3] Schuemer, Schreckenber, Felscher-Suhr (Hrsg): Wirkungen von Schienen- und Straßenverkehrslärm URL: <http://www.verkehrslaemwirkung.de>
- [4] Griefahn, Möhler, Schuemer (Hrsg): Vergleichende Untersuchung über die Lärmwirkung von Straßen- und Schienenverkehrslärm Abschlussbericht, 1999