

LÄSTIGKEITSUNTERSCHIED ZWISCHEN SCHIENEN- UND STRASSENVERKEHRLÄRM
INNERHALB UND AUSSERHALB VON WOHNUNGEN

U. Möhler

Planungsbüro Obermeyer, München

1. Problemstellung

Die meisten Untersuchungen über die unterschiedliche Wirkung von Schienen- und Straßenverkehrslärm waren so angelegt, daß erfragte Reaktionen in Beziehung zu gemessenen oder errechneten Außenlärmpegeln gesetzt wurden. Die Ergebnisse derartiger Untersuchungen waren daher eher für globale Aussagen über die unterschiedliche Lästigkeitswirkung von Schienen- und Straßenverkehrslärm geeignet, wie dies z.B. durch die Einführung des Schienenbonus von 5 dB(A) im Entwurf des Verkehrslärmschutzgesetzes geschehen ist.

Da in den letzten Jahren in zunehmendem Maße von der betroffenen Bevölkerung gezielte Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm, z.B. Einbau von Schallschutzfenstern oder Schutz der Gärten oder Balkone, gefordert und ausgeführt werden, genügen die Ergebnisse der vorhandenen Untersuchungen jedoch nicht mehr, um Kriterien für die Notwendigkeit und das Ausmaß der geforderten Schallschutzmaßnahmen aufstellen zu können.

Ziel der Studie [1], über die hier berichtet wird, war daher, die unterschiedliche Lästigkeit von Schienen- und Straßenverkehrslärm differenziert für den Aufenthalt außerhalb und innerhalb von Wohnungen zu untersuchen.

2. Durchführung

Es wurde für ca. 1.500 Probanden, die im Zuge der IF-Studie [2] befragt wurden, die jeweilige individuelle Geräuschbelastung erfaßt. Um ein möglichst differenziertes Bild über die Geräuschbelastung zu erhalten, wurden für alle Probanden die Innen-Schallpegel für die Wohn- und Schlafräume sowie die Außen-Schallpegel für die Gärten bzw. Balkone quellenspezifisch für Schienen- und Straßenverkehrslärm rechnerisch bestimmt. Die Ausgangsdaten für die Schallpegelberechnungen wurden über einen Erhebungsbogen erfaßt, der die notwendigen Angaben über die Lage der Wohnungen zur Schallquelle und über die Qualität der eingebauten Fenster enthielt. Nach der Berechnung der individuellen Schallpegel wurden die Fragebogendaten und die akustischen Daten verknüpft. Aus der so ge-

bildeten Gesamtstichprobe wurden Gruppierungen in Teilstichproben für die Aufenthaltsbereiche Freiraum, Wohnraum, Schlafräum vorgenommen. Innerhalb dieser Gruppierungen wurden die Lästigkeitsunterschiede zwischen Schienen- und Straßenverkehrslärm bestimmt, wobei von einer linearen Beziehung zwischen Gestörtheitsreaktion und Lärmbelastung ausgegangen wurde.

Als Reaktionsvariablen wurden Fragen zur Fensterstellgewohnheit, zur allgemeinen Belästigung, zu Störungen der Kommunikation, Störungen der Ruhe und Erholung und Störungen des Schlafes verwendet. Diese Reaktionen wurden alle spezifisch auf Schienen- oder Straßenverkehrslärm erfragt und enthielten zum Teil Angaben zum örtlichen Bezug ("innerhalb der Wohnung"; "im Freien").

Als Maß für die Lärmbelastung wurde der Mittelungspegel L_{Am} verwendet, wobei dieser entsprechend den Reaktionsvariablen für Tag oder Nacht und für den örtlichen Bezug - innerhalb oder außerhalb der Wohnung - errechnet wurde.

In allen zu vergleichenden Gruppen waren genügend Probanden vorhanden, um einen Pegelbereich zwischen 40 und 70 dB(A), gemessen am $L_{Am,außen}$, abdecken zu können.

3. Ergebnisse

Beim Aufenthalt im Garten oder auf dem Balkon ist insgesamt Schienenverkehrslärm um ca. 2 bis 5 dB(A) weniger lästig als Straßenverkehrslärm (vgl. Abb. 1). Tagsüber, innerhalb von Wohnräumen, wird Schienenverkehrslärm insbesondere bei Innenpegeln mit geschlossenem Fenster im Bereich der Kommunikation wesentlich störender empfunden als Straßenverkehrslärm. Unter Berücksichtigung des K-Summanden von 5 dB(A) nach VDI 2719 [1] beträgt dieser Schienenmalus ca. 10 dB(A). Faßt man die Störungen der Kommunikation, der Ruhe und Erholung, und die allgemeine Belästigung zu einem Gesamtstörungs-Maß zusammen, verringert sich der Schienenmalus auf 0 bis 1 dB(A) (vgl. Abb. 2).

Nachts, innerhalb von Schlafräumen, ist die Störung des Schlafes durch Schienenverkehrslärm wesentlich geringer als durch Straßenverkehrslärm. Dieser Schienenbonus ergibt sich sowohl bei geöffnetem als auch bei geschlossenem Fenster und liegt zwischen 10 und 20 dB(A) (vgl. Abb. 3).

Als mögliche Gründe für die großen Lästigkeitsunterschiede bei den Kommunikationsstörungen und bei den Schlafstörungen können spekulativ angegeben werden, daß sich die Befragten während der Angabe ihrer Reaktionen auf Schienenverkehrslärm bei Kommunikationsstörungen vornehmlich am Vorbeifahrtpegel (Spitzenpegel der Züge), bei den Schlafstörungen vornehmlich an den Ruhepausen zwischen den Schallereignissen orientieren, während sie sich bei Straßen-

verkehrslärm in beiden Fällen eher am Mittelungspegel orientieren. Dies würde auch bedeuten, daß der Mittelungspegel für Schienenverkehrslärm für den Innenraum nicht unbedingt der geeignete Pegel ist, um die Störwirkung bei der Kommunikation und beim Schlaf in gleichem Maß wiederzuspiegeln.

Im Hinblick auf die Ausweisung von Schallschutzmaßnahmen kann aus den Ergebnissen folgendes interpretiert werden:

Für die für passive Schallschutzmaßnahmen maßgeblichen Aufenthaltsbereiche ergibt sich für die Gesamtstörungen tagsüber im Wohnraum, mit Innenpegeln bei geschlossenem Fenster mit Berücksichtigung des K-Summanden, ein geringer Lästigkeitsunterschied von 0 bis 1 dB(A) zwischen Schienen- und Straßenverkehr. Da dieser geringe Lästigkeitsunterschied im wesentlichen aus einem relativ hohen Schienenbonus bei der allgemeinen Belästigung und einem relativ hohen Schienenmalus bei den Kommunikationsstörungen resultiert, erscheint bei der Dimensionierung von Schallschutzfenstern eine Differenzierung notwendig: In Räumen, in denen die Kommunikation eine wesentliche Rolle spielt (wie z.B. in Schulen und in Büroräumen), sollten nach vorliegenden Ergebnissen bei Schienenverkehrslärm höhere Anforderungen an den Objektschutz gestellt werden als bei Straßenverkehrslärm. Bei Wohnräumen dagegen erscheint außer der Berücksichtigung des K-Summanden nach VDI 2720 keine weitere Unterscheidung aufgrund der unterschiedlichen Lästigkeit zwischen Schienen- und Straßenverkehrslärm notwendig. Bei Schlafräumen zeigt sich bei allen hierfür betrachteten Gestörtheitsvariablen beim Vergleich mit Innenpegeln bei geschlossenem Fenster mit Berücksichtigung des K-Summanden ein Schienenbonus zwischen 10 und 20 dB(A). Hält man an der derzeit üblichen Einteilung von Fenstern in Schallschutzklassen in 5 dB(A) Schritten nach VDI 2719 [3] fest, bedeutet dies, daß bei Schienenverkehr die Schallschutzklasse für Schlafräume um mindestens 2 Klassen unter denen bei Straßenverkehrslärm liegen können.

- [1] Planungsbüro Obermeyer: "Die unterschiedliche Lästigkeit von Schienen- und Straßenverkehrslärm innerhalb und außerhalb von Wohngebäuden" Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesbahnzentralamtes, München, 1985.
- [2] Planungsbüro Obermeyer: "Interdisziplinäre Feldstudie II über die Besonderheiten des Schienenverkehrslärms gegenüber dem Straßenverkehrslärm" Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums, München 1983
- [3] VDI 2719, Entwurf, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", 1983.

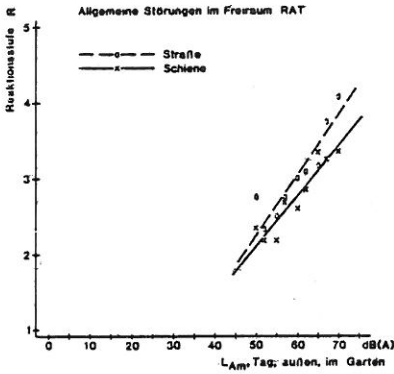


Abb. 1: Beziehung zwischen Reaktion und Pegel im Freiraum

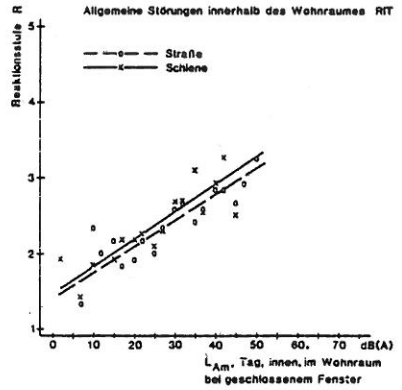
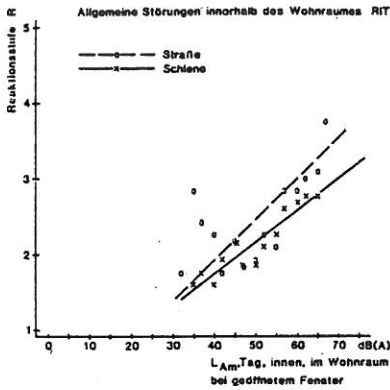


Abb. 2: Beziehung zwischen Reaktion und Pegel im Wohnraum

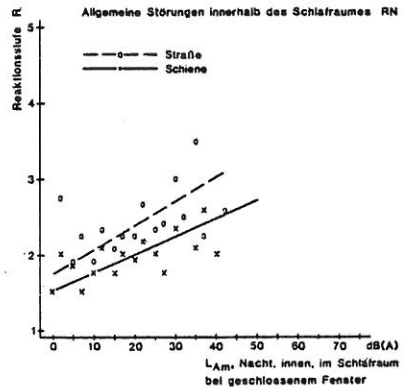
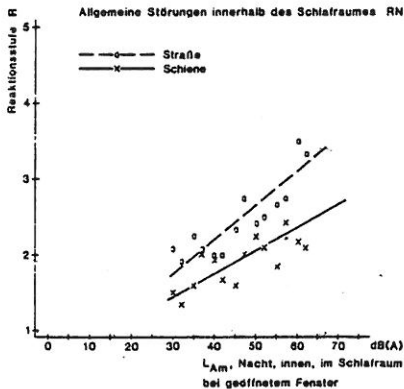


Abb. 3: Beziehung zwischen Reaktion und Pegel im Schlafraum