

# Anmerkungen zur Aussagesicherheit des Schienenbonus

U. Möhler\*, R. Schümer\*\*

DAGA 92

\*Möhler + Partner, München; \*\*ZEUS GmbH, Bochum

## 1. Einleitung

Der sog. Schienenbonus ist nach mehreren „ruhigen“ Jahren in letzter Zeit verstärkt in die öffentliche und fachliche Diskussion gelangt. Anlaß hierzu waren u.a. die starke Zunahme des Verkehrs auf einzelnen Bahnstrecken, die Inbetriebnahme und Planung von Hochgeschwindigkeitsstrecken. Überlegungen zur Übertragbarkeit des Schienenbonus auf die Magnetschnellbahn und schließlich Beschwerden von Anwohnern an hochbelasteten Güterverkehrsstrecken. Daher soll an dieser Stelle ein Überblick über den derzeitigen Wissensstand zum „Schienenbonus“ vermittelt werden und die Aussagesicherheit des Schienenbonus diskutiert werden.

## 2. Stand der Erkenntnisse

Unter „Schienenbonus“ versteht man nach der 16.BImSchV [1] „die Korrektur um minus 5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms“. Dieser Korrekturwert wurde im wesentlichen aus der sog. IF-Studie [2] abgeleitet, in der in den Jahren zwischen 1977 und 1983 im Rahmen einer interdisziplinären Feldstudie der Unterschied in der Lästigkeit von Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm untersucht wurde. Das Ergebnis dieser Studie ergab je nach betrachteter Reaktionsvariablen einen hohen Schienenbonus für den Nachtzeitraum (ca. +7 bis +14 dB(A)) und einen geringeren Schienenbonus bzw. Schienenmalus für den Tageszeitraum (ca. -4 bis -10 dB(A)). Als Reaktionsvariablen wurden u.a. betrachtet die allgemeine Belästigung, Kommunikationsstörungen, Störungen der Erholung, Schlafstörungen. In Abb. 1 ist die Bonusschätzung für den Nachtzeitraum abgebildet.

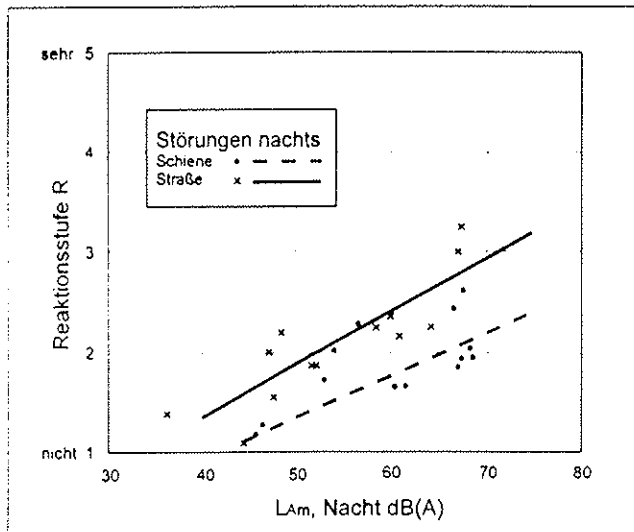


Abb. 1 Bonusschätzung für den Nachtzeitraum

Der in der 16.BImSchV aufgeführte Wert 5 d(A) wurde schließlich durch politische Setzung festgelegt.

Das Datenmaterial der IF - Studie wurde später in Hinblick auf die Fensterstellgewohnheiten weiter ausgewertet. Diese Untersuchungen zeigten, daß beim Schienenverkehrslärm im Pegelbereich nachts von ca. 70 dB(A) nur ca. 10 % der im Schlaf stark Belästigten das Fenster ge-

schlossen halten, während beim Straßenverkehrslärm immerhin 60 % der im Schlaf stark Belästigten das Fenster im Sommer schließen [3].

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Kommunikationsstörungen. Hier zeigt sich, daß sich z.B. bei einem Mittelungspegel tags von 60 dB(A) beim Fernsehen durch Schienenverkehrslärm ca. 70 % der Befragten mittel bis stark gestört fühlen, aber nur ca. 20 % von diesen das Fenster tagsüber schließen. Dagegen fühlen sich beim gleichen Mittelungspegel ca. 60 % der Befragten durch Straßenverkehrslärm mittel bis stark gestört, allerdings halten von diesen ca. 60 % das Fenster geschlossen (siehe Abb. 2). Bezogen auf den Außenpegel vor dem Fenster ergibt sich somit ein Schienenmalus, dagegen würde sich bezogen auf den Innenpegel rein rechnerisch ein Schienenbonus ergeben. Hierzu wird gegenwärtig eine gezielte Untersuchung durchgeführt.

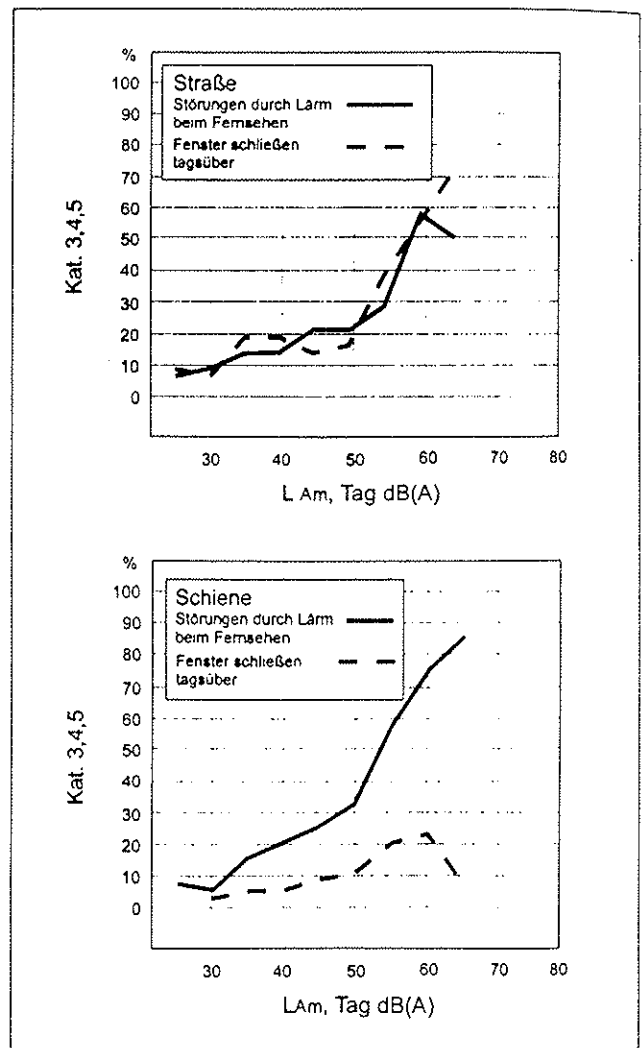


Abb. 2 Störungen beim Fernsehen und Fensterstellung

Untersuchungen zum Schienenbonus wurden auch in Laboruntersuchungen [4] und in Felduntersuchungen in anderen Ländern (vgl. [5], [6]) durchgeführt. Darin wurde der Schienenbonus im wesentlichen bestätigt und auch meist in die Gesetzgebung übernommen [7]. Insgesamt kann man zu dem Schluß kommen, daß für die Gestörtheitsbereiche, die sich auf den Innenraum beziehen, der Schienenbonus höher angesetzt werden kann, da hierfür bisher die stark unterschiedlichen Fensterstellgewohnheiten nicht berücksichtigt wurden.

Über die Gründe, die zum Schienenbonus führen, gibt es nach derzeitigem Erkenntnisstand keine gezielten Untersuchungen. Es wird vermutet, daß akustische Besonderheiten des Schienenverkehrs wie längere Ruhepausen, das Frequenzspektrum, der gleiche Klangcharakter, langsamer Pegelanstieg, die Regelmäßigkeit des Auftretens des Geräusches und immer der in etwa gleiche Schallpegel, aber auch nicht akustische Einflußfaktoren, wie z.B. die Einstellung zum Verkehrsträger eine Rolle spielen.

### 3. Aussagesicherheit des Schienenbonus

Die Reaktionen auf Lärm streuen stark je nach individueller persönlicher und akustischer Situation. So sind i.A. etwa nur 1/3 der Gestörtheit durch die akustische Situation erklärbar, 1/3 durch individuelle Eigenschaften des Betroffenen (z.B. Lärmempfindlichkeit, Einstellung zur Bahn), 1/3 ist nicht erklärbar. Auf diese individuellen Aussageunsicherheiten soll im folgenden nicht eingegangen werden; vielmehr soll der Schienenbonus in Hinblick auf seine Aussagesicherheit im Rahmen von normativen Regelungen wie der 16.BImSchV o.ä. diskutiert werden.

Daher sollen die Einflußfaktoren der Untersuchungs- und Erhebungsmethoden kritisch beleuchtet werden. Auch soll erörtert werden, welche Veränderungen seit den Erhebungen der IF-Studie in den verkehrlichen Bedingungen und in der Einstellung der befragten Personen eingetreten sind und welche Auswirkungen diese auf den Schienenbonus haben könnten.

#### a) Untersuchungsmethode

Die bisher bekannten Untersuchungen zum Schienenbonus sind Feld- oder Laborstudien, in denen die Reaktionen auf Lärm erfragt wurden. Insbesondere bei den Schlafstörungen ist es nicht sicher, ob die subjektiv erfragten Schlafstörungen und durch objektive Messungen erfaßte Schlafstörungen zum gleichen Ergebnis führen. Zu dieser Fragestellung wird derzeit eine umfangreiche Untersuchung durchgeführt, in der durch eine Kombination aus erfragten und gemessenen Schlafstörungen in Verbindung mit akustischen Erhebungen neue Erkenntnisse gewonnen werden sollen.

#### b) Veränderungen in den verkehrlichen Bedingungen

Die Erhebungen der IF-Studie [2] fanden in den Jahren 1978 bis 1981 statt. Die in die Auswertungen einbezogenen Gebiete wiesen bei Schienenverkehr Verkehrsmengen zwischen 52 und 258 Zügen/24 h auf, der prozentuale Anteil der Güterzüge lag zwischen 10 und 50 %, die Geschwindigkeiten lagen bei maximal 160 km/h. Die Straßenverkehrsmengen lagen zwischen 2.000 und 40.000 KFZ/24 h mit einem Güterverkehrsanteil von ca. 3 % bis ca. 20 %; alle Schienengebiete waren elektrifiziert; ICE-Züge waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht in Betrieb.

Zwischenzeitlich hat sich die Zugfrequenz auf vielen Bahnstrecken erhöht, einzelne Strecken wurden vorwiegend Güterzugstrecken; auch wurden nach der Eröffnung von Neu- und Ausbaustrecken die Geschwindigkeiten auf derzeit bis zu 250 km/h erhöht. Gleichzeitig hat sich die Schallemission durch den vermehrten Einsatz schiebengebremsener Züge verringert. Auch im Bereich des Straßenverkehrs haben sich Veränderungen ergeben. So hat sich einerseits die Schallemission einzelner PKWs und LKWs in den letzten Jahren reduziert, andererseits haben sich insgesamt die Verkehrsmenge und die LKW-Anteile ständig erhöht. Dies bedeutet, daß im Vergleich zu den Erhebungen bei der IF-Studie zwischenzeitlich bei gleichem Mittelungspegel sowohl beim Straßenverkehr als auch beim Schienenverkehr von einer höheren Verkehrsmenge auszugehen ist. Wie sich alle diese Veränderungen auf die Höhe des Schienenbonus auswirken kann nur schwer abgeschätzt werden. Zu den Themenbereichen „Einfluß von Hochgeschwindigkeitszügen“ und „Einfluß von Güterzügen“ werden derzeit Studien durchge-

führt, in denen die Auswirkungen auf den Schienenbonus untersucht werden sollen.

#### c) Veränderungen in der Einstellung der Befragten

Neben den akustischen Parametern beeinflussen auch sog. nicht-akustische Faktoren (Moderatoren) die unterschiedliche Lästigkeit von Schienen- und Straßenverkehrslärm. Insbesondere die unterschiedliche Einstellung zur Bahn oder zum Kfz scheint dabei von erheblicher Bedeutung zu sein. Befragungen in der sog. BSL-Studie [8] ergaben z.B., daß Autoverkehr im Vergleich zu Schienenverkehr als gefährlicher oder ungesünder bewertet wird. Es ist aber nicht auszuschließen, daß sich die Einstellungen zu den Quellen verändert haben; die Entwicklung der Deutschen Bahn von der Behörde zum privatwirtschaftlich orientierten Unternehmen und die Wiedervereinigung mit Ostdeutschland könnten insgesamt die Einstellung in die eine oder andere Richtung beeinflussen. Nach den vorläufigen Ergebnissen einer noch nicht abgeschlossenen Befragung wird Schienenverkehr im Vergleich zu Straßenverkehr als „umweltfreundlicher“, „weniger gefährlich“ und „weniger ungesund für die Anwohner“ bewertet. Es ist aber schwer abzuschätzen, ob diese positive Einschätzung des Bahnverkehrs hinsichtlich der genannten Aspekte auch für Hochgeschwindigkeitsstrecken oder bei hohem Anteil von Güterzügen oder dann noch gilt, wenn sich die Anzahl der Zugvorbeifahrten drastisch erhöht.

### 4. Schlußfolgerungen

Seit Abschluß der Studien, die zur Festlegung des Schienenbonus von 5 dB(A) geführt haben, sind Veränderungen in der akustischen Situation und in den nicht-akustischen Einflußfaktoren eingetreten.

Die „akustische“ Veränderung geht bei beiden Verkehrsträgern in die gleiche Richtung, nämlich Verkehrsmengenerhöhung und Geschwindigkeitserhöhungen bei gleichzeitiger Reduzierung der Schallemission. Aus dieser Veränderung ist daher keine großer Einfluß auf den Schienenbonus zu erwarten. Andererseits kann nur schwer abgeschätzt werden, wie sich sehr hohe Verkehrsmengenbelastungen (z.B. über 400 Züge/24 h), Hochgeschwindigkeitszüge ( $v > 300$  km/h) im Nahbereich, oder Strecken mit erhöhtem Güterzuganteil auf den Schienenbonus auswirken.

Zu den Bereichen Schlafstörungen und Innenraum, zum Einfluß von Hochgeschwindigkeitszügen und Güterzügen auf den Schienenbonus finden derzeit Untersuchungen statt.

Insgesamt kann man zu dem Schluß kommen, daß für zweigleisige Strecken mit bis ca. 300 Zugvorbeifahrten und Geschwindigkeiten von bis ca. 200 km/h der Schienenbonus abgesichert erscheint. Dies umso mehr, wenn man die stark unterschiedliche Fensterstellgewohnheit bei Straßen- und Schienenverkehrslärm betrachtet, die bisher bei den Bonus-schätzungen nicht berücksichtigt worden ist.

- [1] 16. Bundesimmissionsschutzverordnung (16.BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung), 1990
- [2] Planungsbüro Obermeyer: Interdisziplinäre Feldstudie II über die Besonderheiten des Schienenverkehrslärms gegenüber dem Straßenverkehrslärm. Forschungsbericht 70081/80 des BMV, München 1983
- [3] Möhler U.: Zum Einfluß der Fensterstellung auf die Lästigkeitswirkung von Verkehrslärm. DAGA 1987
- [4] Fastl H.: Psychoakustische Experimente zum Schienenbonus DAGA 1994
- [5] Schuemer R., Schuemer-Kohrs A.: Lästigkeit von Schienenverkehrslärm im Vergleich zu anderen Lärmquellen. ZfL 38, 1991
- [6] Möhler U.: Community response to railway noise - A review of social surveys, J.S.V. 120, 1988
- [7] Gottlob, D.: Regulations for community noise. Internoise 1994
- [8] Finke H.O.; Guski, R.; Rohmann, B.: Betroffenheit einer Stadt durch Lärm. Bericht über eine interdisziplinäre Untersuchung. Berlin. Umweltbundesamt/Braunschweig: PTB 1980