Übersetzung des Artikels „Physiological effects of railway vibration and noise on sleep“ (Vorspann und letzter Absatz „V. Concluding Remarks“): -

Physiologische Auswirkungen der Vibrationen und des Lärms von Eisenbahnen auf den Schlaf

Abstract

Dieses Papier evaluiert den relativen Beitrag von Vibration und Lärm von Eisenbahnen auf physiologische Schlafparameter. Vibration von Güterzügen tritt oft gleichzeitig mit Lärm vom Luftverkehr auf, ist aber in der bestehenden Literatur so gut wie nicht vorhanden. In einer experimentellen Studie wurden 23 Personen, die über 6 Nächte in einem Laboratorium schliefen, 36 simulierten Vorbeifahrten von Güterzügen pro Nacht mit Vibration alleine (a WD,max=0,0204 ms -2), Lärm alleine (L AF,max= 49,8 dB), oder sowohl Vibration als auch Lärm gleichzeitig ausgesetzt. Eine vierte Nacht umfasste 52 Vorbeifahrten mit gleichzeitiger Vibration und Lärm. Schlaf wurde mit einer Polysomnographie gemessen. Die Herzaktivität wurde mit dem EKG gemessen. Die Wahrscheinlichkeit von Hirnrinden-Aufwachsignalen war größer nach allen Expositionen einschließlich von Vibration alleine, als das spontane Auftreten von Aufwachsignalen (p<0,05). Die Auswirkung von Vibration und Lärm auf Veränderungen der Schlafstadien und Aufwachsignalen war direkt additiv. Vibration und Lärm führten beide zu Herzfrequenzsteigerungen über die normalen, spontan zu erwartenden Schwankungen hinaus. Die Ergebnisse zeigen an, dass Vibration und Lärm im Hirn getrennt verarbeitet werden, wobei beide zur Wahrscheinlichkeit einer Schlafstörung beitragen. Diese Befunde zeigen, dass Vibration von Bedeutung ist, wenn der Einfluss von Güterzugverkehr auf den Schlaf betrachtet wird.

…

V. Abschließende Bemerkungen

Vibration und Lärm von Güterzügen trugen beide sowohl getrennt als auch zu gleicher Zeit zu Schlafstörungen bei, widergespiegelt in kardialer Aktivierung, EEG-Zeichen von Erregung, Aufwachen und Veränderung der Schlaftiefe. Die Effekte von Lärm und Vibration waren direkt additiv für EEG-Signale des Aufwachens und der Schlafstadium - Änderung. Das weist darauf hin, dass beide Einwirkungen im Hirn getrennt und zeitlich parallel verarbeitet werden, und beide zur Wahrscheinlichkeit eines Aufwachens beitragen. Es gab keine Hinweise, dass kardiale oder autonome Gewöhnung während der Nächte auftrat. Jedoch schränkt die ziemlich einförmige Altersverteilung in dieser Arbeit mögliche Schlussfolgerungen ein, die sich auf ältere oder jüngere Personengruppen beziehen könnten. Mit steigendem Alter gibt es ein einheitliches Ansteigen der Aufwach-Häufigkeiten und ein Absinken des Anteils von Tiefschlafzeiten. Aufwachen infolge Umweltlärm-Belastung ist wahrscheinlicher während Stadien leichteren Schlafes. Daraus folgt, dass eine ältere Personengruppe mehr auf Lärm und Vibration reagiert als in dieser Studie gezeigt. Deshalb könnte weitere Arbeit die Reaktion auf Vibration bei Lärm nicht nur bei älteren sondern auch bei jüngeren Menschen zu prüfen versuchen, wobei Kinder mehr Schlaf benötigen und als solche eine möglicherweise besonders verletzliche Gruppe darstellen.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Medizinische Erläuterungen:

Polysomnographie: Standardmethode in der Schlafmedizin, bei der gleichzeitig ein EEG (Hirnstromkurve), eine Video-Beobachtung des Probanden und physiologische Parameter wie Atem- und Herzfrequenz aufgeschrieben werden, heutzutage meist auf einem Monitor.

Vibration wird über somatosensorische Tastorganellen an Haut, Sehnen und Muskeln aufgenommen, über das Rückenmark (und über einen Hirnnerven im Gesichtsbereich) und über das Zwischenhirn an die zuständige (somatosensorische) Hirnrinde geleitet. Letztere macht Vibration bewusst.

Lärm wird über das Ohr und Knochenleitung zu den Innenohr-Haarzellen zur Hörbahn und zur Hörrinde im hinteren Hirnteil geleitet und dort bewusst gemacht.

Somit benutzen Vibration und Lärm unterschiedliche Nervenbahnen und kommen an getrennten Arealen der Hirnrinde an.