

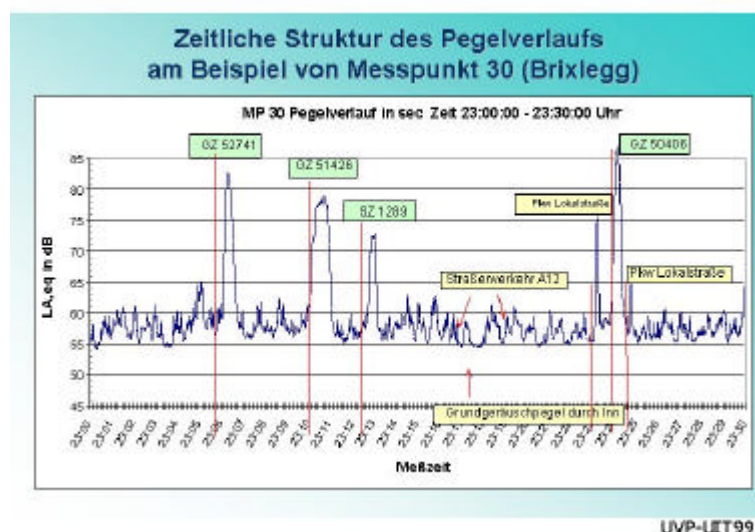
Die subtilen Wirkungen des Verkehrslärms auf die Gesundheit von Kindern: Eine Fallstudie in einer sensiblen Alpengegend (Tirol)

Peter Lercher¹

¹Institut für Hygiene und Sozialmedizin der Universität Innsbruck

Einführung: Die drei wesentlichen Studien (Los Angeles, München, Heathrow), welche bisher umfassend Indikatoren der Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Kindern in Lärm belasteten Gebieten untersucht haben, wurden in Wohngebieten um Flughäfen mit hohen Schallpegeln (> 65 dB,A) durchgeführt. Sogar die Kontrollgruppen der Kinder in diesen Studien waren noch Schallpegeln bis 59 dB,A ausgesetzt. Die WHO sieht jedoch aus Gründen der Prävention eine Belastung von Wohngebieten mit Pegeln über 55 dB,A am Tag nicht als wünschenswert an. In der Nacht sollte der Schallpegel dann noch einmal 10 dB,A niedriger sein. Diese Studien haben aufgezeigt, dass bei durch starken Fluglärm belasteten Schulkindern eine breite Palette von möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen erwartet werden kann. Die Münchener Studie hatte methodisch den Vorteil einer quasi-experimentellen Situation (Flugplatzschließung und Neueröffnung anderswo). Weniger klar war bisher jedoch, ob diese Wirkungen des Lärms auch in dem Belastungssegment zwischen dem von der WHO angegebenen Richtwert und den untersuchten Pegeln (55-65 dB,A) - in welchem der Großteil der Bevölkerung in Europa angesiedelt ist – nachweisbar sind. Auch hatten die erwähnten Studien nicht vollständige Schallpegelraten von allen Verkehrsträgern und die Nachtpegel konnten nicht oder nicht ausreichend in die Analysen einbezogen werden. Schließlich waren die für die Untersuchung komplexer Zusammenhänge notwendigen Stichproben oft zu klein, die Ergebnisse konnten deshalb meist nur für Basisvariablen (Alter, Geschlecht, Sozialschicht) adjustiert werden und Interaktionen nicht geprüft werden.

Die Tyrol-Studie: Im Rahmen einer Umwelt-Gesundheitsverträglichkeitsprüfung hatten wir die Gelegenheit mit einem innovativen, epidemiologischen 2-Stufen-Design die Beeinträchtigung von Gesundheit, Wohlbefinden, Leistung und die berichtete Störung durch kombinierten Verkehrslärm (Hauptstrasse, Autobahn, Schiene) zu untersuchen. Ein entscheidender Unterschied zu den typischen Stadtumwelten ist der niedrige Hintergrundschallpegel der Wohnumgebung im Talbereich (<45 dB,A,Ldn) oder in Hanglage (<40 dB,A,Ldn) gegenüber welchem die Verkehrsquellen – insbesondere in der Nacht – auch bei mittleren Schallpegeln deutlich herausragen.

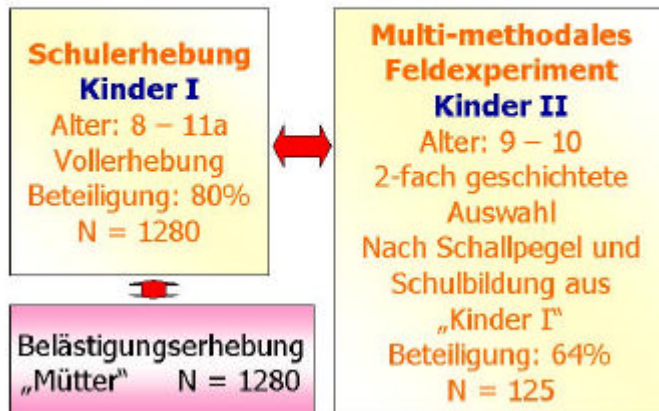


Hinzu kommt ein durch die Transitlage des Landes bedingte erhöhte nächtliche Schallbelastung (Schiene sogar 3 dB,A höher).

Stichproben: Die repräsentative Feldstudie umfasste 1280 Kinder (8-11 Jahre), die experimentelle Laborstudie war eine nach Schulbildung der Mutter und Lärm

geschichtete Zufallsstichprobe von 125 Kindern (9-10 Jahre) aus der Feldstudie.

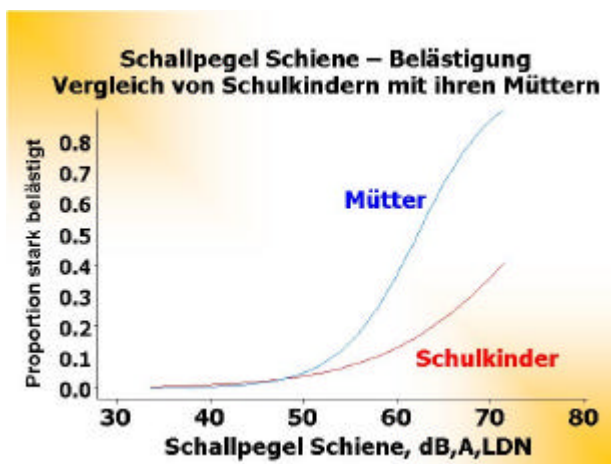
Studien zur Umweltverträglichkeit Erhebungen bei Schulkindern



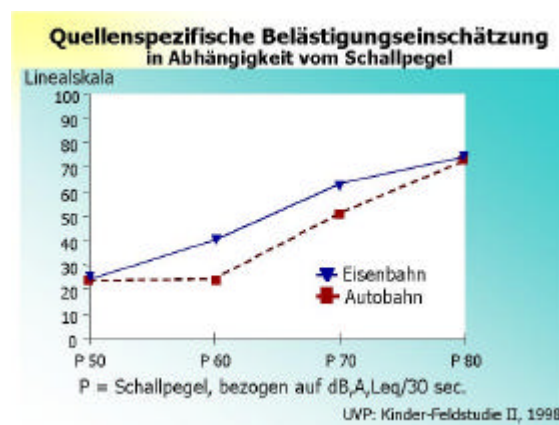
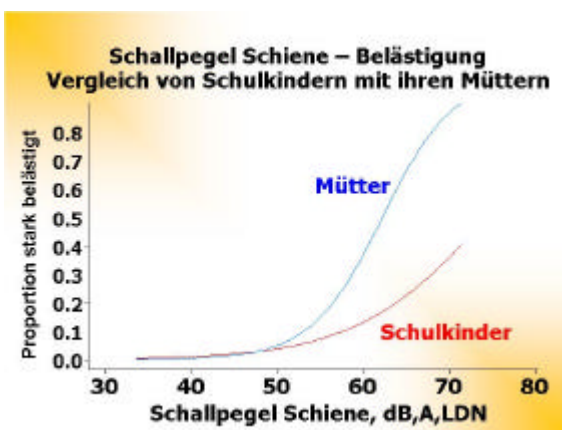
Die Schallbelastung wurde entsprechend der neuen EU-Umweltlärmrichtlinie als Gesamt-Tag-Nacht-Belastung (dB,A,Ldn mit „Bestrafung“ höherer Nachtpegel) berechnet. Der gemessene Pegelbereich lag zwischen 30 und 75 dB,A,Ldn. In der Laborstudie wurden Kinder mit Schallpegeln über 55 dB,A,Ldn mit Kindern in

leisen Wohngebieten (< 45 dB,A,Ldn) verglichen.

Die Ergebnisse

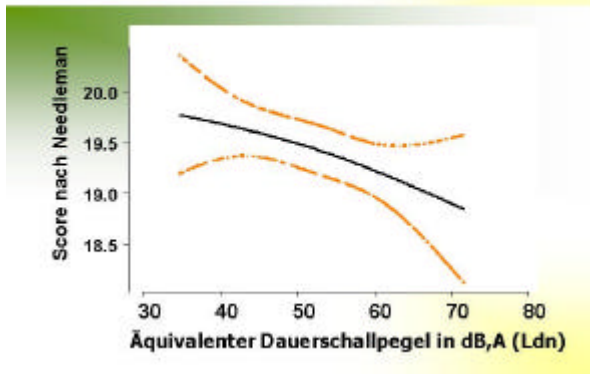


Belästigung: Kinder zeigten sich gegenüber Lärm vom Straßenverkehr bei niedrigen und mittleren Schallpegeln (<60 dB,A,Ldn) stärker belästigt als ihre Mütter. Schienenlärm wurde von den Müttern ab 50 dB,A,Ldn deutlich belästigender beurteilt als von ihren Kindern. Über Kopfhörer eingespielter Schienenlärm aus der Wohnumgebung wurde jedoch in der Laboruntersuchung (schallgedämmte Kabine) auch von den Kindern als stärkere Belästigung (bei 60 und 70 dB,A,) empfunden.



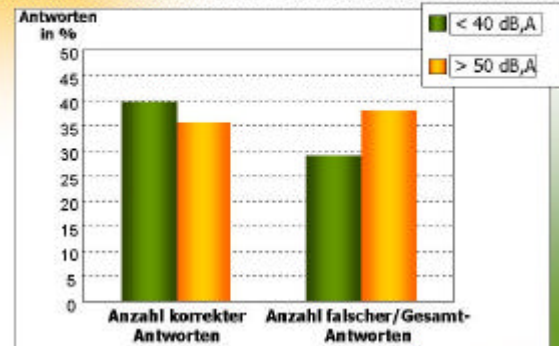
Leistung und Verhalten: Die vom Lehrer vorgenommene standardisierte Schulleistungs- und Schulverhaltensbeurteilung zeigte eine mit der Lärmbelastung kontinuierlich abnehmende Punktezahl.

Schallpegel – Schulleistungsverhalten



Seyfried-Test unter chronischem Lärm

Anzahl korrekter Antworten und relativierter Fehlerscore

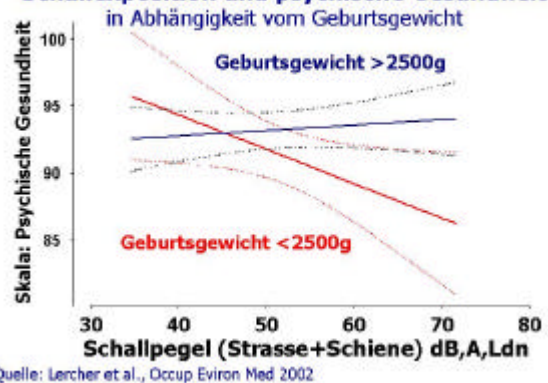


Im Labor (Seyfried-Test) schnitten die Lärm belasteten Kinder auch im Gedächtnistest schlechter ab (geringer Zahl richtiger und mehr falsche Antworten). Der Lesetest ergab einen statistischen Trend in diese Richtung.

Psychische Gesundheit:

Die mit dem KINDL (Index für die psychische Gesundheit) erhobene gesundheitsbezogene Lebensqualität der Schüler zeigte eine kontinuierliche Verschlechterung mit zunehmendem Schallpegel nur für die Subgruppe der Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht oder Frühgeburtlichkeit.

Schallexposition und psychische Gesundheit



Stressindikatoren: Die Lärm belastete Gruppe berichtete über mehr Stresssymptome im täglichen Leben, hatte einen stärkeren Anstieg der Herzfrequenz auf Stressbelastung, einen höheren systolischen Ruheblutdruck und erhöhte Nachturin-Werte für zwei Stresshormon-Parameter (Cortisol, 20 α -Dehydrocortisol).

Ergebnisse: Herzkreislauf

	< 50dB, A, Ldn	> 60dB, A, Ldn
Diastolischer Blutdruck	73.00 mmHg	72.75 mmHg
Systolischer Blutdruck	115.32 mmHg	117.29 mmHg [§]
Herzfrequenz (HF)	89.99 Spm [§]	90.43 Spm
HF-Reaktivität auf Stressor	3.87 Spm	5.81 Spm [§]

Quelle: Evans GW, Lercher P, Meis M, Bing H, Koller W. Typical community noise exposure and stress in children. Journal of the Acoustical Society of America 2001; 107: 1029-1037.

§ Spm=Schläge pro Minute

§ = Signifikantes Ergebnis

Ergebnisse: Stresshormone

	< 50dB, A, Ldn	> 60dB, A, Ldn
Adrenalin	697.96 ng/8 h	690.48ng/8 h
Noradrenalin	8920.38 ng/8 h	9900.86 ng/8 h
20 α -Dihydrocortisol	7.75 μ g/8 h	9.80 μ g/8 h [§]
Freies Kortisol	3.86 μ g/8 h	4.87 μ g/8 h [§]

Quelle: Evans GW, Lercher P, Meis M, Bing H, Koller W. Typical community noise exposure and stress in children. Journal of the Acoustical Society of America 2001; 107: 1029-1037.

§ = Signifikantes Ergebnis

Schlußfolgerungen

Unter den schalltechnisch und meteorologisch ungünstigen Ausbreitungsbedingungen alpiner Täler sind bereits bei 10 dB, A geringeren Schallbelastungen ähnliche gesundheitliche Beeinträchtigungen nachzuweisen wie in Gegenden mit höherer Fluglärmbelastung im urbanen Bereich. Es scheint, dass alpine Täler nicht nur weniger Belastung durch Luftschadstoffe sondern auch durch Schallquellen ertragen und der Begriff der „sensiblen“ Zone (EU-Kommission und Alpenkonvention) seine Berechtigung auch aus gesundheitlicher Sicht hat. Die höhere Sensibilität basiert im wesentlichen auf der Tatsache, dass der menschliche Organismus relativ zu seiner Hintergrundbelastung reagiert (Adaptationsniveau). Die hohe nächtliche Spitzen-Schallbelastung durch die Schiene darf in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben. Der so genannte Schienenbonus ist kein ehernes Gesetz – sondern auch an bestimmte Voraussetzungen gebunden. Die divergierenden Belästigungsergebnisse in Labor- und Felderhebung zeigen jedenfalls, dass die Kinder gelernt haben Lärm-Ereignisse in Ihrer gewohnten Umwelt weitgehend auszublenden. Wenn Sie jedoch direkt (über Kopfhörer) mit den Schallbelastungen konfrontiert werden kommen Sie zu ähnlichen Bewertungen wie die Erwachsenen. Dass die Anpassungsleistungen an die chronische Schallbelastung jedoch nicht ohne gesundheitliche Kosten bleiben zeigen besonders deutlich die nächtlichen Stresshormondaten.

An dieser Stelle soll auch zur Vorsicht bei der Interpretation der Ergebnisse gemahnt werden. Das Querschnitts-Design erlaubt keine kausale Interpretation. Dazu würde eine Verfolgung derselben Kinder über einige Jahre notwendig sein. Auch die Größenordnung der durchschnittlichen Wirkungen für die Gruppe der Belasteten erreicht nicht klinisch-therapeutische Relevanz. Für einzelne empfindlichere Untergruppen oder auch Einzelpersonen kann das jedoch nicht ausgeschlossen werden. In jedem Fall sind die Wirkungen als prospektive Belastung zu bewerten. Die erstmals für Kinder über einen breiten Expositionsbereich berechneten Dosis-Wirkungs-Kurven für das Schulleistungsverhalten und die psychische Gesundheit machen ferner deutlich, dass es wenig Grund für eine scharfe Grenzwertziehung aus gesundheitlicher Sicht gibt. Keinen Grund gibt es jedenfalls für systematisches „Auffüllen“ von bisher weniger belasteten Gebieten durch weitere Schallbelastung.

Literatur

Lercher P, Brauchle G, Kofler W, Widmann U, Meis M. The assessment of noise annoyance in schoolchildren and their mothers. In: Cassereau D, ed. Proceedings of Internoise 2000, Nice, France: Société Française d'Acoustique, 2000, Vol 4: 2318-2322.

Evans GW, Lercher P, Meis M, Ising H, Kofler W. Typical community noise exposure and stress in children. *Journal of the American Acoustical Society* 2001; 109(3):1023-1027.

Lercher P, Evans GW, Meis M, Kofler WW. Ambient neighbourhood noise and children's mental health. *Occupational and Environmental Medicine* 2002; 59: 380-386.

Website: http://www2.uibk.ac.at/hyg_sm/sozialmedizin/de/forschung/publikationen