

2. Sachinformationen

2.1 Schall (2/2)

Ein weiterer und leider häufig vernachlässigter Aspekt der physikalischen Eigenschaften des Schalls ist die zeitliche Dynamik des Hörgeschehens. Bei sehr schnellem Anstieg des Schalls und sehr kurzer Zeitdauer wirkt in einem extrem kurzen Zeitraum eine enorme Energie auf das Ohr ein.

Schall erreicht die volle, subjektiv wahrgenommene Lautheit erst nach etwa 200 ms (= 1/5 sec!), so daß kürzere Signale, auch wenn sie hohe Schallpegel haben, als nicht sehr laut empfunden werden, und zwar um so weniger laut, je kürzer sie sind. Der Knall einer Kinder-Spielzeugpistole, der über 160 dB(A) hat, ist nur einen Bruchteil von Millisekunden lang und wird deshalb als relativ leise empfunden. Trotzdem kommt ihm eine hohe Schädlichkeit für das Ohr zu, die aber durch die subjektive Wahrnehmung nicht realisiert wird. Es ist nicht nur die hohe Flankensteilheit, sondern auch der subjektiv nicht wahrnehmbare Schalldruckpegel eines Knalles, der ihn gefährlich macht. Hierbei sind z.B. nicht nur die erwähnten und von vielen als absolut harmlos eingeschätzten Zündplättchenpistolen gefährlich, sondern auch unbedacht hingeworfene Silvesterknaller oder auch ein lieb gemeinter Kuß auf das Ohr. Die einmalige Vertäubung kann zu lebenslangem Hörschaden führen.

Töne gleichen Schalldrucks und unterschiedlicher Tonhöhe werden unterschiedlich laut empfunden. Aus diesem Grunde hat man zur Angabe der **Lautstärke** als Vergleichswert den Schalldruck eines gerade noch wahrnehmbaren Tones von 1.000 Hz (Phon) genommen. Das Ausmaß der Wahrnehmung der Lautstärke ist abhängig von der **Tonhöhe**. Ein 100 Hz-Ton muß z.B., um gerade wahrgenommen zu werden, 20 dB stärker sein als ein 1 kHz-Ton. Diese Frequenzabhängigkeit wird durch eine entsprechende Bewertung und rechnerische Kompensation berücksichtigt, die man als dB(A) bezeichnet. Die Abhängigkeit der Wahrnehmung der Töne von deren Tonhöhe wird bereits bei der Herstellung von Wiedergabegeräten berücksichtigt. Regelt man Musik so, daß man glaubt, einen Kompromiß zwischen dem eigentlich erforderlichen Lautheitsgrad und dem Ruhebedürfnis des Nachbarn herzustellen, so stören die Bässe weiterhin, weil sie von den Wänden weniger gedämmt werden. Buchstäblich können "die Wände wackeln". Die Schallwellen werden übertragen und im benachbarten Raum in deutlich vernehmbarer Lautstärke verbreitet (s.a. Baustein: Aspekte in Zusammenhang mit Musik, Einführung: [Nachbarschaftslärm](#)).

Niedrigfrequente Töne werden durch die dB(A)-Bewertung häufig unterschätzt. **Tieffrequenter Schall** (unter 100 Hz) wirkt belastender auf den Menschen als nach Messung in dB(A) anzunehmen wäre. Für diesen Bereich gibt es eine besondere

Meßmethode, auf die hier nicht weiter eingegangen wird.

Zum Ausgleich ständig wechselnder Lautstärken und Frequenzen werden mit speziellen Geräten Mittelungspegel gemessen. Der Nachteil dieser Verfahrensweise ist, daß der Mittelungspegel keinen Aufschluß über den Zeitablauf, über die Spitzen und über die Ereignishäufigkeiten gibt (s. Abb. 2: [Belästigung durch Verkehrslärm](#)).

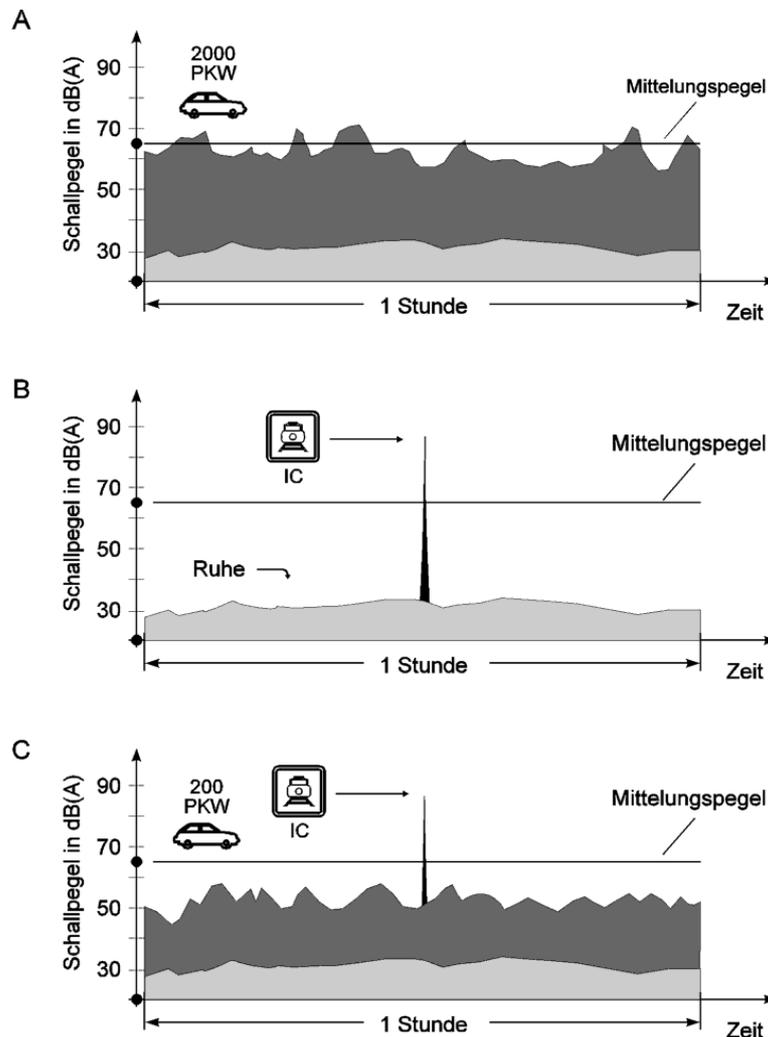


Abb. 2: Belästigung durch Verkehrslärm (nach Abb. 65, aus Fleischer, S. 123)
Aus der Abb. 2 wird ersichtlich:

- Für 2000 Pkws, die mit 50 km/h und einem Abstand von 25 m fahren, wurde ein Mittelungspegel von 65 dB(A) in der Stunde festgestellt (Abb. 2, A).
- Den gleichen Mittelungspegel hat ein einziger IC mit 160 km/h (Abb. 2, B). Dieser in Sekunden vorbeifahrende Zug stört jedoch weit weniger, wenn sonst Ruhe herrscht.
- Beachtenswert ist, daß die einmalige Vorbeifahrt eines Intercity den Mittelungspegel derart anhebt, daß die zusätzliche Vorbeifahrt von 200 Pkws/Stunde (Abb. 2, C) unberücksichtigt bleibt, weil 10 dB gerundet wegen ihres geringen Pegels in der Mittelung nicht von Bedeutung sind.

Es wird deutlich, daß bei der Auseinandersetzung über Lärmbelastigungen methodische Fragen eine wichtige Rolle spielen. Die Charakteristik von Geräuschen, die Tonhöhe und die Dynamik sind mit zu berücksichtigen. Neben dem Mittelungspegel sollten, z.B. bei nächtlichen Lärmstörungen, die Maximalpegel und die Pegelhäufigkeit unbedingt angegeben werden.

Anmerkung zum Meßgerät "Die Zelle"

Die hier von uns verwandten Geräte "Die Zelle" und "Zellärm" von "modul bus" wurden für den Schulgebrauch entwickelt. Die Zelle ist ein Gerät für Messungen mit dem Computer (MS DOS, Windows oder Macintosh), das mit verschiedenen Meßfühlern vielfältig eingesetzt werden kann, besonders in Physik und Chemie (Kosten: 293,90 DM für PC und 298,80 DM für Macintosh). Der Meßfühler "Zellärm" kostet zusammen mit der dafür benötigten Computersoftware 79 DM. Das Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest hat eine umfangreiche Dokumentation über den Einsatz des Gerätes "Die Zelle" herausgegeben. Bezug über "ak-modul-bus", Teichstr. 9, 48396 Saerbeck, e-mail: service@modul-bus.de, Internet: <http://www.modul-bus.de>

Mit einem derartigen Gerät können bis zu 6000 Messungen vorgenommen und automatisch Mittelungspegel und Pegelhäufigkeiten erfaßt werden. Die Kosten für solche Interfaces relativieren sich, weil sie als Mehrzweckgeräte vielfältig genutzt werden können. Aus diesem Grund wird der Kauf eines derartigen viele Messungen aufnehmenden und die Daten bearbeitenden Gerätes empfohlen.

Sollte in den verschiedenen Sammlungen einer Schule kein derartiges Gerät vorhanden sein, empfiehlt sich eine Rückfrage bei benachbarten Schulen. In allen Bundesländern gibt es Zentren und Beratungsstellen der Umweltschutzorganisationen und der Verbraucherverbände, bei denen auch Ausleihmöglichkeiten von Lärmpegelmeßgeräten erfragt werden können. Ferner gibt es in einigen Bundesländern spezielle Umweltberatungseinrichtungen für die Schulen.