

Bernd Richter & Helmut V. Fuchs

Möglichkeiten der Lärmbekämpfung in Bildungsstätten

Pädagogische Lärmampeln und Kanten-Absorber

Wo mehrere Kinder aufeinandertreffen, wird es häufig laut. Über den Lärm in Kindertagesstätten und Schulen gab es in letzter Zeit etliche wissenschaftliche und schulpraktische Veröffentlichungen, auch die gesundheitlichen Auswirkungen von Umgebungslärm sind inzwischen bekannt. So lange jedoch Lärm in Schulen und Kindergärten nicht ähnlich bewertet wird wie Schimmelpilz in Wänden oder statische Gebäude-Mängel, so lange werden die für Sanierungen nötigen Gelder nur zögerlich bereit gestellt. Ressortgebundenes Denken führt dazu, dass enorme finanzielle Mittel in Krankheits- und Frühpensionierungs-Maßnahmen fließen, obwohl unstrittig ist, dass präventive Lärmbekämpfung oft deutlich preiswerter wäre und manchen Tinnitus oder Burn-out verhindern würde.

Natürlich ist Lärmbekämpfung in Bildungsstätten primär eine pädagogische Aufgabe. Kein Apparat und keine bauliche Gestaltung ersetzen die Pädagogik. Gleichwohl haben nachhall- und schalldämpfende Decken-Konstruktionen sowie sogenannte Lärmampeln insbesondere im KITA- und Grundschulbereich - erstaunlicherweise aber auch in der gymnasialen Eingangsstufe - in vielen Fällen zu beachtlicher Reduzierung der Lärmbelastung von Lehrkräften und SchülerInnen geführt. Diese technischen Unterstützungs-Maßnahmen sind noch lange nicht ausgereizt. Neuartige Lärmampeln mit psychologischen Zusatzfunktionen versprechen begründet eine weitergehende Beeinflussung des SchülerInnen-Verhaltens, die „Kanten-Absorber-Technik“ dämpft den Nachhall und die Geräuschentwicklung im Raum bei gleichzeitig deutlich geringeren Kosten weitaus nachhaltiger als die heute üblichen Decken- und Wandverkleidungen.

Lärmampeln

Lärmampeln nehmen den Schall über ein Mikrofon auf. Eine Elektronik steuert mit diesen Informationen über einstellbare Grenzwerte die Leuchtmittel eines mehr oder weniger verkehrsampel-ähnlichen Anzeigegerätes. Je mehr das Gerät einer Verkehrsampel ähnelt, umso leichter gelingt es, auch kleineren Kindern das Prinzip zu verdeutlichen: ROT ist verboten – GRÜN ist erlaubt und GELB verpflichtet zu Aufmerksamkeit bezüglich des Lärms im Raum. Lärmampeln gibt es in verschiedenen Formen und in Preislagen, ohne Datenlogger zwischen 79 und 329 €, mit Datenlogger kostet das teuerste Gerät über 700 € (diese Geräte sind nur für wissenschaftliche Untersuchungen sinnvoll).

Gemeinsam ist den bisher handelsüblichen Geräten, dass sie keine quantitative Anzeige des Lärms haben. Das wäre jedoch aus verhaltens-psychologischer Sicht durchaus sinnvoll. Wenn man beispielsweise sehen könnte, dass in einer Unterrichtsstunde 30mal ROT angezeigt wurde, wenn also in dieser Unterrichtsstunde 30mal ein unerträglicher, die Gesundheit und das Lernen beeinträchtigender Lärm in der Klasse herrschte, so wird man kaum erwarten können, in einem Anlauf die Häufigkeit der Lärmphasen auf Null zu bringen – aber vielleicht auf die Hälfte, also nur 15mal ROT.

Ein solches Vorgehen entspricht dem der „Kooperativen Verhaltensmodifikation“ (Redlich u.a. 2000), einer aus der Verhaltenstherapie abgeleiteten und nachweislich erfolgreichen Methode der pädagogischen Steuerung von SchülerInnenverhalten. Indem man realistische Verhaltensziele quantifiziert und den Erfolg systematisch begleitet und rückmeldet, erhöht man die Auftretenswahrscheinlichkeit des erwünschten Verhaltens. Dazu

braucht man nach aller Erfahrung keine großartigen Belohnungen; es reicht aus, das Ergebnis der Bemühungen zu visualisieren und sich gemeinsam mit den Kindern über den Erfolg zu freuen - und dies auch zu artikulieren.



Abbildung 1:
Lärmampel mit
Digitalzähler
(Foto: B.Richter)

Die Lärmampel in Abbildung 1 (Maße: B 14 x H 43 x T 12 cm) hat oben links einen Digitalzähler (Ausschnitt-Vergrößerung). Immer wenn die Ampel ROT anzeigt, springt der Zähler eine Einheit weiter; in der Abbildung hat die Lärmampel vier Unterrichtsstörungen registriert. Die Empfindlichkeit des sehr solide gebauten Gerätes ist einstellbar: es ist in der Version 1/2013 besonders empfindlich und deshalb auch für kleinere Klassenfrequenzen in Grundschulen geeignet. Es spricht in Stufe 1 bereits bei Lautstärken ab 45 dB an – damit ist es das empfindlichste Gerät auf dem europäischen Markt. Eine Verzögerungsschaltung verhindert eine Reaktion des Zählers bei ganz kurzen Lärm-Ereignissen - auch das haben andere Lärmampeln nicht. Über einen Druckknopf kann man den Digitalzähler zurücksetzen. Weitere Funktionen sind u.a. eine mehrsprachige Verbal-Aufforderung an die Schüler, ruhiger zu sein, und ein in der Lautstärke regelbarer Signalton. Es kann mit dem Stromnetz oder mit Mignon-Akkus betrieben werden.

Einen Schritt weiter geht eine Lärmampel (Abbildung 2, Maße BxHxT: 26x49, 5x8 cm) mit Protokollfunktion. Auch sie zeigt das Lärmniveau im Raum nach dem Verkehrsampel-Prinzip an. Rechts hat das Gerät zwei zusätzliche LED-Anzeige-Leisten mit grünen und roten Lichtpunkten: die Protokoll-Funktion. Um einen grünen Punkt zu bekommen, muss die Ampel mindestens eine Minute GRÜN angezeigt haben. Das „Ruhe-Intervall“ beträgt bis zu sechs Minuten. Springt die Lärmampel mehrfach auf Rot, gibt es einen „Strafpunkt“. Man kann einstellen, wie oft die Ampel auf Rot springen muss, damit es einen roten Straf-Punkt gibt (von ein- bis zu sechsmal).

Am Ende der Stunde ist es möglich, das Lärmverhalten zu diskutieren und von den Schülern selbst bewerten zu lassen. In diesem Zusammenhang kann man mit den Schülern Verhaltens-Ziele festlegen und im Verlauf des Unterrichts immer wieder nachjustieren, wie es in der klassischen Verhaltensmodifikation Standard ist. Das Gerät kann mit dem Stromnetz oder mit Mikro-Akkus betrieben werden. Die Akku-Aufladung erfolgt im Gerät. Weil das Gerät weniger empfindlich ist, eignet es sich weniger für kleinere Klassen in Grundschulen.



Abbildung 2: Lärmampel mit
Protokoll-Funktion
(Foto: B.Richter)

Kanten-Absorber

Bisher ist es üblich, die Decken von Klassenzimmern und KITA-Räumen großflächig mit faserigen, meist abgehängten Decken und anderen absorbierenden Materialien zu verkleiden.



Abbildung 3: Kantenabsorber in den Waschräumen einer KITA (Foto: SOS-Kinderdorf Berlin-Moabit)

Fuchs u.a. (2012) konnten zeigen, dass der tieffrequente Nachhall im Raum ein Dröhnen erzeugt, das die besonders wichtigen hohen Frequenzen verdeckt, so die Verständlichkeit und Klarheit der Sprache beeinträchtigt und als Folge den Schallpegel massiv ansteigen lässt. Die waagrecht oder senkrecht in dafür geeigneten Kanten eines Raumes zu installierenden Kanten-Absorber mit einem Querschnitt von ca. 40 x 50 cm bedecken nur eine Fläche von weniger als 20 % der Grundfläche des Raumes. Aber die Nachhallzeit lässt sich damit bis auf 63 Hz herunter halbieren. Beleuchtung, Lüftung und andere Installationen können in die sehr robust und pflegeleicht zu bauenden Kanten-Absorber integriert werden.


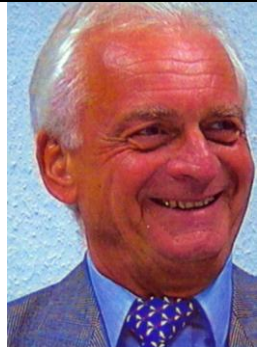
Mit Kanten-Absorbern wurde beispielsweise ein zur Mensa umgebautes, niedriges Kellergewölbe einer Schule akustisch saniert. Wegen der geringen Raumhöhe wäre das mit einer traditionellen abgehängten Akustikdecke nicht möglich gewesen. Kanten-Absorber wurden auch schon als Sitzbänke in den unteren Kanten von Aufenthaltsräumen installiert. Fuchs illustriert die unterschiedlichsten Raum-Situationen mit zahlreichen Abbildungen, so dass man eine gute Vorstellung gewinnen kann, was mit dieser preiswerten und einfach nachzurüstenden Methode möglich ist. Die Ergebnisse werden so gut verständlich erläutert, dass Elternvertreter und Schulleiter nach der Lektüre in der Lage sind, der Schulträger-Verwaltung mit überzeugenden Argumenten entgegenzutreten, wenn behauptet wird, eine akustische Sanierung von Klassenzimmern, des Lehrer- oder Elternsprechzimmers – oder auch der Flure und Pausenhallen – sei nicht möglich.



Abbildung 4: Kantenabsorber in den Kellergewölben einer Mensa in der Ersten Gemeinschaftsschule in Berlin-Mitte (Foto: SOS-Kinderdorf Berlin-Moabit)

Lärmschutz als Gesundheitsprävention

Neuartige Lärmampeln mit ergänzender quantitativer Anzeige des Lärms und die bautechnischen Möglichkeiten der Nachhall-Minderung durch innovative Kanten-Absorber unterstützen pädagogische Bemühungen um die Verminderung der Lärmbelastung in Schulen und Kindertagesstätten. Lärmampeln sind preiswert. Sie werden in aller Regel aus dem Schulbudget oder vom Schul-Förderverein bezahlt. Die akustische Sanierung eines Klassenzimmers mit Kanten-Absorbern ist mit Kosten verbunden, die weit unter 50 € /m² liegen können. Aber solange viel zu viele Lehrkräfte unter anderem durch den unerträglichen Lärm krank werden oder schlimmstenfalls sogar in Frühpension gehen müssen, wären die damit verbundenen Gelder sehr viel besser in kostengünstigen und hoch-wirksamen Präventiv-Maßnahmen angelegt, wie sie in diesem Aufsatz beschrieben werden.

	<p>Bernd Richter, Diplom-Psychologe und Lehrer war bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2006 drei Jahrzehnte als Schulpsychologe in Niedersachsen tätig. Er ist jetzt in der Fortbildung mit Schwerpunkt LehrerInnen-Gesundheit tätig.</p> <p>bernd.richter@paedboutique.de</p>
	<p>Prof. Dr.-Ing. Helmut V. Fuchs war bis 2005 Leiter der Abteilung Raumakustik/Technische Akustik und stellv. Leiter des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik. Er forscht und lehrt seit 1966 in vielen Bereichen der Lärmvermeidung und –minderung und engagiert sich jetzt verstärkt in Projekten zur raumakustischen Verbesserung von Umgebungen für Darbietung, Kommunikation und Unterricht.</p> <p>hvfuchs@hotmail.com</p>

Literatur:

- Fuchs, H.V., Lamprecht, J. & Zha, X. (2012): Lärmbekämpfung in Bildungsstätten: Kanten-Absorber für besseres Verstehen und Lernen. Lärmbekämpfung 7, H. 4, S. 190-200
http://www.fsa.de/fileadmin/user_upload/pdf/forschung/x562_Fuchs.pdf
- Fuchs, H.V.; Lamprecht, J. (2013): Covered broadband absorbers improving functional acoustics in communication rooms. Applied Acoustics 74, H. 1, S. 18-27
- Fuchs, H.V. (2013): Applied acoustics: Concepts, absorbers, and silencers for acoustical comfort and noise control. Berlin: Springer, (592 S.)
- Hotter, E. & Zollneritsch, J. (2008): Lärm in der Schule – Ein Arbeitsbuch. Leykam Buchverlags-gesellschaft Graz.
- Redlich, A. et al. (2000): Die kooperative Methode im Unterricht. 14 Fallbeispiele zur Lösung von Konflikten und zur Verbesserung der Kommunikation und Kooperation in Schulklassen. Beratung und Training. Bd. 12; herausgegeben vom Alumni Verein, Fachbereich Psychologie, Universität Hamburg
- Richter, B. (2011): Lärm in der Schule. Lärmbekämpfung 6, H. 4, S. 171-174.
- Richter, B. (2012): Lärmvermeidung in der Schule. aha - Beilage für junge Pädagoginnen und Pädagogen. Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft der Junglehrer/-innen (AdJ) im VBE; S. 34-36, 40. Berlin
- Schönwälder, H.-G., Berndt, J., Stöver, F. und Tiesler, G. (2004): Lärm in Bildungsstätten - Ursachen und Minderung. Bremerhaven, NW-Verlag

Bildnachweis	Rechte-Inhaber
Abb. 1	Bernd Richter
Abb. 2	Bernd Richter
Abb. 3	SOS-Kinderdorf Berlin-Moabit
Abb.4	SOS-Kinderdorf Berlin-Moabit
Portr. Fuchs	H.V.Fuchs
Portr. Richter	B. Richter