

Lärm in Bildungseinrichtungen

Dr. Heinz-Dieter Neumann, Martin Buxtrup, Wolfgang Swoboda
UK Nordrhein-Westfalen, 40470 Düsseldorf

Einleitung

Lärm ist einer der meistgenannten Belastungsfaktoren von Lehr- und Betreuungspersonal in Bildungseinrichtungen wie Schulen und Kindertageseinrichtungen (KiTas). Dabei ist Lärm in diesem Zusammenhang als Stressfaktor anzusehen, der durch Lautstärke, Kommunikationsprobleme und Mangel an Sprachverständlichkeit verursacht wird. Eine Gefahr für die Schädigung des Gehörs ist in Bildungseinrichtungen in der Regel nicht gegeben.

Methode

Zur Beurteilung der Schallbelastung im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen wurde im Rahmen einer empirischen Studie der Schalldruckpegel in 569 Unterrichtsstunden unterschiedlicher Schulformen ermittelt. Die Schalldruckpegel wurden stationär in Ohrhöhe der Schüler in der Mitte der letzten Reihe der Klasse mit Hilfe eines integrierenden Schallpegelmessers der Klasse 1 nach DIN IEC 61672-1 [1] ermittelt. Dabei wurde die Schallbelastung als äquivalenter Dauerschallpegel (L_{pAeq}) und zusätzlich impulsbewertet (L_{pAeq}) bestimmt. Die Messungen erfolgten jeweils in einer Unterrichtsstunde ohne Lüftung und danach mit Lüftung über Fenster in Kippstellung nach zwischenzeitiger Stoßlüftung.

Zur Beurteilung der Lärmbelastung in Kindertageseinrichtungen wurden die Schalldruckpegel stationär in Ohrhöhe des Betreuungspersonals während verschiedener Situationen wie Stuhlkreis, Singen, freiem Spiel oder Bewegung im Mehrzweckraum gemessen. Weitere Messungen erfolgten stationär durch ein in der Raummitte oberhalb der Kopfhöhe aufgehängtes integrierendes Schallpegelmessgerät. Insgesamt wurden so 101 orts- und situationsbezogene Messungen durchgeführt. Zur Ermittlung des personenbezogenen Pegels der Erzieherinnen und Erzieher fanden mittels Lärmdosimetern des Typs CR 110 A doseBadge 105 personengetragene Messungen statt.

Zusätzlich wurden in 136 Klassenräumen und in ca. 50 KiTa- Räumen die Nachhallzeiten bestimmt. Die Bestimmung erfolgte als T20 gemäß DIN EN ISO 3382 [2] im Frequenzbereich zwischen 250 und 2000 Hz gemittelt auf der Längsachse des Klassenraumes. Die Anregung erfolgte durch Luftballons oder Schreckschusspistole.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen sind in der Abbildung 1 dargestellt. In der Unterrichtsstunde mit Lüftung ist der Schalldruckpegel etwas höher als in der ohne Lüftung.

Dieses kann an einer lebhafteren Unterrichtsteilnahme wegen besserer Luft im Klassenraum liegen. Die niedrigsten Pegel wurden während Klausuren, die höchsten bei Unterrichtssituationen mit Musik ermittelt. Insgesamt sind die Schalldruckpegel in Grund-, Haupt- und Gesamtschulen etwas höher als in den anderen Schulformen. Die Impulshaltigkeit im Unterricht liegt zwischen 6 und 7 dB(A).

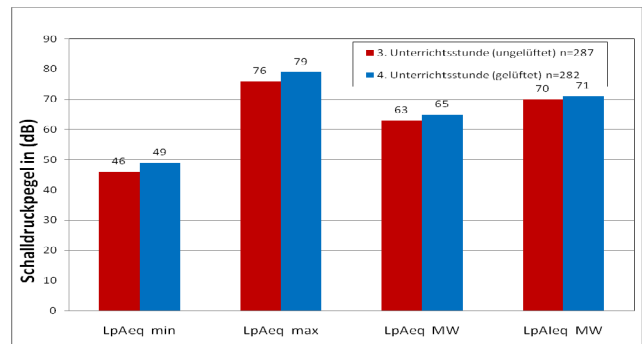


Abbildung 1: Äquivalente Dauerschallpegel im Unterricht

Laut DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“ [4] wird für Unterrichtssituationen in Räumen mit einem Raumvolumen von ca. 200 m³ eine Nachhallzeit von maximal 0,6 Sekunden im besetzten Zustand empfohlen. Im unbesetzten Zustand soll dieser Wert nicht um mehr als 0,2 Sekunden überschritten werden, für die Nutzung des Raumes durch Personen mit eingeschränktem Hörvermögen wird ein Abschlag von 20 % empfohlen. Als Zielwert kann man sich insofern an einer Nachhallzeit von ca. 0,7 s orientieren. In etwa 50 % der Fälle war der genannte Orientierungswert erfüllt. 90 % der Nachhallzeitwerte lagen unter einer Sekunde.

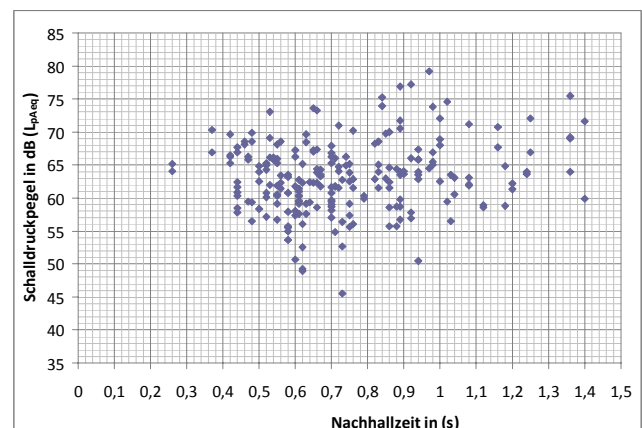


Abbildung 2: Schalldruckpegel in Abhängigkeit von der Nachhallzeit

Wie Abbildung 2 allerdings auch zeigt, ist ein unmittelbarer Einfluss der Raumakustik auf die Lautstärke im Raum nicht erkennbar. Neben einer guten Raumakustik sind daher auch organisatorische und pädagogische Maßnahmen erforderlich, um den kommunikationsbedingten Schalldruckpegel im Unterricht in einem angemessenen Rahmen zu halten.

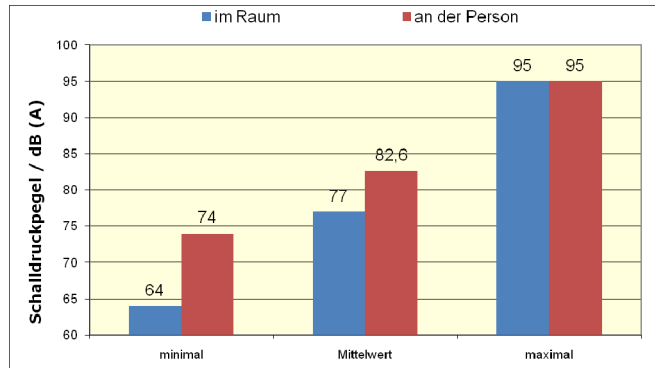


Abbildung 3: Äquivalente Dauerschallpegel in Kindertageseinrichtungen

Die Schallbelastung in KiTas ist in Abbildung 3 dargestellt. Dabei spiegelt der ortsbezogene Wert die im Raum empfundene mittlere Lautstärke wider. Der Minimalwert betrug 64 dB(A) beim Mittagessen, der Maximalwert 95 dB(A) während extrem lauter Tobephassen. An der Person ist der Schalldruckpegel 6 dB(A) höher als im Raum. Die eigene Stimme hat dabei einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis an der Person. Basierend auf den ermittelten Ergebnissen und unter Berücksichtigung leiserer Phasen während eines 8-stündigen Arbeitstages kann man den personenbezogenen Tageslärnexpositionspegel in einem Bereich von mehr als 80 dB(A) ansetzen. Das Risiko einer Gehörschädigung ist somit zwar nicht zu befürchten, jedoch fallen Kindertageseinrichtungen somit in den Geltungsbereich der LärmVibrations-ArbSchV [3].

Abbildung 4 zeigt, dass auch in KiTas die Lautstärke im Raum unabhängig von der Nachhallzeit erheblich streut.

Schallschutzmaßnahmen in KiTas

Somit sind auch in KiTas neben einer guten Raumakustik organisatorische und pädagogische Maßnahmen erforderlich sind, um den kommunikationsbedingten Schalldruckpegel zu begrenzen. Dabei sollten extrem laute Tobephassen in Räumen unterbleiben, auch um eine Gefährdung der Kinder zu vermeiden. Technische Maßnahmen zur Reduzierung der Lautstärke an der Schallquelle sind nur in begrenztem Umfang verfügbar. Möglich sind Maßnahmen wie Gummireifen an Spiel- und Fahrzeugen, Gleiter unter Tischen und Stühlen oder schalldämmende Geschirrunterlagen.

Aus Vorsorgegründen sind nach den vorliegenden Erkenntnissen auch Maßnahmen nach der LärmVibrations-ArbSchV zu ergreifen. Dieses sind z. B. die

Durchführung der Gefährdungsbeurteilung, die Unterweisung des Personals, die Bereitstellung von Gehörschutz und das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorge.

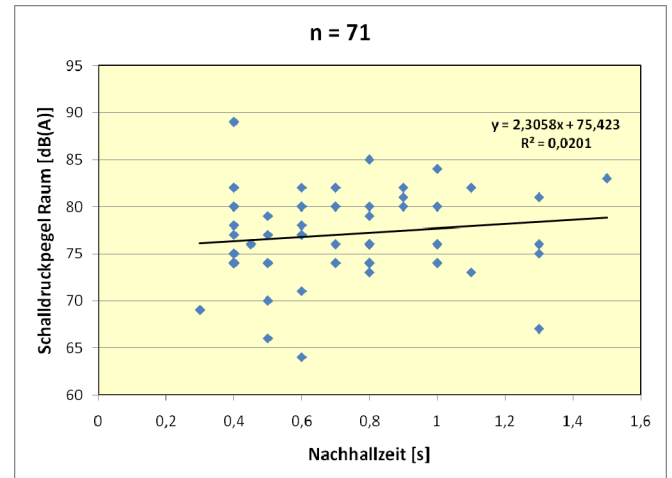


Abbildung 4: Schalldruckpegel in KiTa-Räumen in Abhängigkeit von der Nachhallzeit

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Lärm in Bildungseinrichtungen zunächst als möglicher Stressor zu beachten ist. Zur Vermeidung von Stresssituationen und zur Verbesserung der Lehr- und Lernsituation hat die Raumakustik in diesem Zusammenhang einen hohen Stellenwert. Die entsprechenden Anforderungen auch zur Optimierung der Sprachverständlichkeit sind normiert. Eine gute Raumakustik hat aber nicht automatisch eine Verringerung der Lautstärke im Raum zur Folge. Dazu sind noch weitergehende organisatorische und pädagogische Maßnahmen erforderlich. Darüberhinaus sind in KiTas aus Vorsorgegründen auch Maßnahmen nach der LärmVibrations-ArbSchV zu ergreifen. Durch das Zusammenwirken von raumakustischen, technischen, organisatorischen und pädagogischen Maßnahmen sollte es möglich sein, hierdurch möglicherweise entstehende gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden und zu einem verbesserten Lernerfolg beizutragen.

Literatur

- [1] DIN IEC 61672-1 „Elektroakustik - Schallpegelmessung - Teil 1: Anforderungen“, Beuth Verlag, Berlin (2003)
- [2] DIN EN ISO 3382 „Akustik - Messung von Parametern der Raumakustik - Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen“, Beuth Verlag, Berlin (2008)
- [3] Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrations-ArbSchV), Bundesgesetzblatt 2007 Teil I Nr. 8, 8. März 2007, S. 261-277
- [4] DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“, Beuth Verlag, Berlin (2004)