

Anmerkungen zur Akustik in Schulen

Zentrales Kriterium für die Beschulung hörgeschädigter Kinder und Jugendlicher ist die Sprachverständlichkeit. Sie hängt von einigen Faktoren ab (in Anlehnung an Bogner 2009, 81):

- individuelle Hörfähigkeit
- Schalllenkung (durch Akustikmaterial)
- Entfernung des Sprechers
- Nutzschall (Sprachsignal)
- Störschall (Hintergrundgeräuschpegel)
- Raumgeometrie (lang gezogener oder quadratischer Raum oder mit kleinen Fluchten)
- Nachhall (Echo, genauer: Die Zeit, in der die Intensität des Schalls um 60 dB abnimmt. Je geringer die Nachhallzeit ist, umso besser kann man hören. Eine kurze Nachhallzeit stellt die Transparenz der Sprache her und ermöglicht oder garantiert im besten Falle das Verstehen von Sprache. Langer Nachhall lässt Töne und Sprache ineinander verschwimmen, atmosphärische Wellen umspülen den Hörer. In einer Kirche und einem Konzertsaal mag das gewollt und sinnvoll sein, in einer Schule sollte ein langer Nachhall dagegen vermieden werden.)

In Schulen sollten Räume, in denen gelernt wird, so gestaltet sein, dass sie das (Zu-)Hören erleichtern, also gewissermaßen dem Sprachsignal (Nutzschall) kurze Wege zum Hörer ermöglichen. Der Raum wird in der Literatur auch als „dritter Pädagoge“ bezeichnet (siehe „Bautraum“-Kampagne und Malaguzzi), weil das Erfassen von Lerninhalten in hohem Maße von der Menge und der Qualität der sprachlichen Inhalte abhängt. Kurz gesagt: Eine gute Raumakustik ist Voraussetzung für eine einwandfreie Sprachwahrnehmung.

Angesichts der Erkenntnis, dass der kindliche Spracherwerb „erst zwischen dem 12. und 15. Lebensjahr abgeschlossen [ist]“ (Ecophon 2000), muss diese Voraussetzung deutlich mehr Beachtung finden als bisher.

Seit 2004 empfiehlt die DIN 18041 als normative Grundlage der Raumakustik für die „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“ eine Nachhallzeit von 0,5 Sekunden. Die Novelle gilt für Neubauten und bezieht besondere Personengruppen in ihre Empfehlung mit ein: Kinder mit Hörschädigung, fremder Muttersprache [...] oder Sprach- bzw. Sprachverarbeitungsstörungen (Vgl. DIN 18041, an der u.a. Carsten Ruhe maßgeblich mitgewirkt hat.).

Da Schulneubauten sehr selten sind, gilt das Hauptaugenmerk den Schulen „im Bestand“, d.h. den Schulgebäuden, die seit Jahren und Jahrzehnten existieren. Angesichts der Mehrzahl von bereits bestehenden Schulgebäuden umreißt Barbara Bogner (2009, 85) das Problem zutreffend: „Die Lernumwelt in der Regelschule ist häufig eine Lärmumwelt.“ Erfahrungsgemäß erreichen

nur wenige Schulgebäude die 1968 empfohlene Nachhallzeit von 0,7 Sekunden. Normalhörende Menschen tolerieren in der Regel eine Nachhallzeit von bis zu 0,8 Sekunden. Für Hörgeschädigte sind derartige räumliche Bedingungen eine Tortur. „Die Akustik eines Klassenraums und die Hörfähigkeit des Kindes tragen entscheidend dazu bei, wie Gehörtes aufgenommen und dem Gehirn präsentiert wird“, gibt Bogner (2009, 80) zu bedenken.

In mehreren Studien ist die Intensität von Störgeräuschen in Klassenräumen an allgemeinbildenden Schulen gemessen worden. Es zeigte sich, dass in einem typischen Klassenraum ein Schallpegel von etwa 60 dB(A) herrscht. Das entspricht dem Geräusch eines Kühlschranks in weniger als einem Meter Entfernung. Im Klassenraum ist der Lehrer normalerweise zwei bis sechs Meter von seinen Schülern entfernt. In zwei Metern Abstand erreicht die Stimme des Lehrers bei einem Hintergrundgeräusch von 60 dB (z.B. Gemurmel im Klassenraum) ungefähr 65 dB. Das Signal-Rausch-Verhältnis, auch Nutzschall-Störschall-Verhältnis genannt, beträgt nur 5 dB und lässt erahnen, dass ein durchschnittlicher Klassenraum für hörgeschädigte Schüler ungeeignet ist. Bei doppeltem Abstand erreicht die Stimme nur noch 59 dB, d.h. das Hintergrundgeräusch ist 1 dB lauter als sie. In der Regel nimmt der Schallpegel bei der Verdopplung des Abstands um 6 dB ab (vgl. Oticon 1996).

Eine gute akustische Umgebung regt Schüler zur Mitarbeit an und unterstützt den Lernprozess der gesamten Klasse. Die Akustik ist ein wichtiger Faktor für die Beschulung eines hörgeschädigten Kindes in der wohnortnahen Schule. „Störschall kann dort das Verstehen gesprochener Sprache sehr erschweren bzw. manchmal sogar unmöglich machen“, stellt Bogner (2009, 80) fest. Jeder Raum reflektiert Schall. Je nach Konstruktion und Ausstattung geschieht dies unterschiedlich stark. Barbara Bogner (2009,80) ist zuzustimmen, wenn sie folgendes feststellt: „Klassenzimmer sind meist große, hallige Räume, verfügen über große Fensterflächen, schallharte Wände und Böden, große Tafeln, schallhartes Mobiliar und wenig schalldämpfende und schalldämmende Elemente.“ Akustikmaterial an Decken und Wänden sowie Teppichböden und Fenstervorhänge würden für Abhilfe sorgen, sind als Gesamtpaket aber nur schwer durchzusetzen und zu finanzieren. Bei Sanierungsmaßnahmen müssen sowohl die hohen als auch die tiefen Frequenzen berücksichtigt werden. Eine Verringerung der Nachhallzeit der hohen Frequenzen genügt nicht, denn „[ü]berbetonte tiefe Frequenzen maskieren auf Grund ihrer hohen Energie (und damit Lautheit) die sinntragenden hohen Frequenzen und führen so zu einer Verschlechterung der Sprachverständlichkeit“ (Bogner 2009, 83; vgl. auch Fuchs 2006, 2).

Die Arbeitsstättenverordnung legt als Grenzwert für überwiegend geistige Tätigkeit 55 dB(A) fest, was für geübte Sprachnutzer annehmbar, aber für jene, die ihre Spracherfahrung erst aufbauen, schon zu hoch ist. Was in vielen Büroräumen gelingen mag, schaffen Klassenräume viel zu

selten, weil „an einem durchschnittlichen Unterrichtstag durchaus mittlere Pegel zwischen 65 und 85 dB(A) erreicht werden, wobei der Schallpegel im Unterricht stark von den angewandten Arbeitsformen abhängt“ (Bogner 2009, 80). Besonders in offenen Raumstrukturen (z.B. Lernlandschaften in Fluren oder in Schulbüchereien) ist das Unterbinden einer Schallausbreitung wichtig. Wünschenswert ist in Schulen ein Grenzwert von 35 dB(A).

„Von den Schülern wird etwa die Hälfte bis zu zwei Dritteln der Unterrichtszeit erwartet, dass sie miteinander reden und einander zuhören“ (Klatte 2003, zitiert nach Bogner 2009, 80). Dies gilt auch für hörgeschädigte Schüler, die eine wohnortnahe allgemeinbildende Schule besuchen. Hier ist zu bedenken, dass Hörgeräte nicht nur die Stimme des Sprechers verstärken, sondern auch alle Störgeräusche, wenn nicht zusätzlich eine FM-Anlage zum Einsatz kommt.

Wie sieht es an Schulen für Hörgeschädigte aus? Barbara Bogner (2009, 80) stellt fest: „Schulen für Hörgeschädigte zeichnen sich u.a. dadurch aus, dass dort normalerweise gute raumakustische Bedingungen vorherrschen [...] und Unterricht in kleinen Klassen stattfindet.“ Für die Kölner LVR-Johann-Joseph-Gronewald-Schule und die anderen Förderschulen für Hörgeschädigte in Nordrhein-Westfalen trifft dies zu.

Die Anmerkungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Kurze Nachhallzeiten sorgen für das verzerrungsfreie Übertragen der Sprache und einen geringen Lärmpegel, was die Beschulung eines hörgeschädigten Schülers sehr erleichtert. Eine hohe Dämpfung der Raumbegrenzungsflächen (Decke und Wände) reduziert die Entstehung von Geräuschen am effektivsten. Besondere Möbel und mobile Trennwände können den Wirkungsgrad akustischer Maßnahmen ergänzen. Die Schallausbreitung wird über lange Distanzen minimiert. So kommt es zu weniger Störungen von anderen Personen und Geräuschquellen. Der Raum wird „leiser“ und die Sprachverständlichkeit ist über kurze und mittlere Entfernungen besser.

Eine ruhige Lernumgebung und ein gutes Nutzsoll-Störsoll-Verhältnis, bei dem der Nutzsoll mindestens 15 dB über dem Störsoll liegen sollte, erhöhen den Lernerfolg eines hörgeschädigten Schülers an seiner wohnortnahen allgemeinbildenden Schule deutlich und nachhaltig. In Anlehnung an Ruhe (2003, 6) könnte man sagen: Der Klassenraum sollte viele Direktsoll- und wenige Diffusoll-Anteile enthalten. Dies kommt allen - Lernenden und Lehrenden - zugute.

(Zusammenstellung und Aktualisierung: Alexander Baumeister)

Literatur:

„Bautraum“-Kampagne: „Der Raum als dritter Pädagoge“. Fachtagung im Berliner Collegium Hungaricum am 3.5.2010.

Bogner, Barbara: Klassenraum-Akustik. In: HÖRPÄD 2/2009, 80-85.

DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“. Beuth Verlag. Berlin 2004.

Ecophon (Hg.): Schluss mit dem Lärm! Broschüre, Lübeck, Sonderdruck 2000.

Fuchs, Helmut V.: Weniger Lärm in Kommunikations- und Schulungsräumen. In: Lärmbekämpfung 2 (2006) Fachzeitschrift, 1-10.

Klatte, M. et al.: Könnt ihr denn nicht zuhören?! Akustische Bedingungen in Schulen und ihre Auswirkungen auf Lernende und Lehrende. In: Schick, A. et al: (Hg.). Beiträge zur Psychologischen Akustik. Ergebnisse des Neunten Oldenburger Symposiums zur Psychologischen Akustik. Hören in Schulen. Oldenburg 2003, 233-252.

Malaguzzi, Lori (1920-1994), Begründer der Reggio-Pädagogik, sprach dem (Klassen-)Raum die Bedeutung eines dritten Pädagogen als Erster zu.

Oticon: Alles über FM. Broschüre. Dänemark 1996.

Ruhe, Carsten: Klassenraumgestaltung für die integrative Beschulung hörgeschädigter Kinder. Vortragsskript, zu beziehen über die Webseite der Feuerstein-Tagung des BDH, Texte von 2009 (zuletzt eingesehen am 01.03.2010). (Carsten Ruhe hat inzwischen weitere lesenswerte Veröffentlichungen im Internet zur Verfügung gestellt. Wenn man seinen Namen in eine Suchmaschine eingibt, wird man schnell zu aktuellen, informativen und leicht verständlichen Schriften geleitet.

Interessante Internet-Seiten:

www.lernen-statt-laermen.de

www.german.hear-it.org

www.unfallkasse-nrw.de