

# Vereinbarkeit von Schulakustik und Inklusion – wie eine britische Untersuchung helfen kann

Holger Brokmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Ecophon Deutschland, 23556 Lübeck, E-Mail: Holger.Brokmann@ecophon.de*

## Einleitung

Der Begriff Inklusion ist im Bildungsbereich immer häufiger zu hören. Eine Beschreibung hierzu lautet: „Im Gemeinsamen Unterricht der inklusiven Schule werden alle Kinder, ob mit oder ohne besonderen Unterstützungsbedarf gemeinsam in einer Klasse der allgemeinen Schule unterrichtet“ [1]. Dies hat direkten Einfluss auf die raumakustischen Anforderungen bei Neubauten und Sanierungen von Bildungseinrichtungen.

## Rechtliche Hintergründe

Nicht erst seit kurzem werden verschiedene Vorgaben und Grundlagen definiert. Hierbei wären z. B. das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland Art. 3 (3), das Behindertengleichstellungsgesetzes §4 (vom 27.04.2002) und das in Deutschland in Kraft tretende der UN-Behindertenrechtskonvention (26.03.2009). Unter anderem wird die „inklusive Schule“ auch in der Schulgesetzgebung beschrieben z. B. in §4 des Niedersächsischen Schulgesetz (NSchG).

## Bauliche Umsetzung im Bildungsbereich

In der Musterbauordnung (MBO) wurde unter anderem durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 21.09.2012 das Thema Barrierefreiheit im §50 „Barrierefreies Bauen“ im Punkt (2) für Einrichtungen der Kultur und Bildungswesen verankert. Auch in der Muster-Liste der „Technischen Baubestimmungen“ (aktuelle Fassung Dezember 2011) ist bei den technischen Regeln die neue DIN18040-1:2010-10 zu finden. Diese definiert die Planungsgrundlagen für barrierefreies Bauen. Diese ist inzwischen in fast allen Bundesländern und deren Bestimmungen verankert [2]. Hierbei beschreibt die Barrierefreiheit quasi die Grundvoraussetzung zur Inklusion.

## Inklusion und Anwendung der DIN 18041

Das Ziel von Inklusion ist es, einen gleichen Zugang zu Bildung von allen Menschen zu ermöglichen. In Bezug auf die Raumakustik wird dies als erstes auf Personen mit Hörschädigungen bezogen. Auf diesen Punkt wird seit der Überarbeitung 2004 der DIN18041:2004-05 explizit verwiesen [3]. Daher ergeben sich erhöhte Anforderungen an die Raumakustik durch eine Verschärfung der Nachhallzeiten bei der Nutzungsart „Sprache“ und „Unterricht“ in den Oktavbändern von 250 - 2000 Hz. Häufig wird argumentiert, dass diese 20%ige Verschärfung

der Vorgaben der DIN18041:2004-05 nur für wenige hörgeschädigte Schüler zutreffend ist. Statistisch fallen von den 480.000 Förderschülern 3,4% unter den Förderbedarf „Hören“ [3]. Was hierbei häufig ausgeblendet wird ist, dass die Verschärfung der Anforderungen der Raumakustiknorm nicht nur für Personen mit Hörschädigung gilt. Vergleichbare Anforderungen gelten zudem für z. B. Personen mit Konzentrations- und Aufmerksamkeitsstörungen, Sprach- und Sprachverarbeitungsstörungen oder leistungsschwache Personen. Allein 40,7% (!) aller Förderschüler haben sonderpädagogischen Bedarf „Lernen“ hinzukommen 11,1% mit dem Schwerpunkt „Sprache“ und 16,2 % „Geistige Entwicklung“ [3]. Somit fallen deutlich über 70% aller Schüler mit Förderbedarf unter die von der DIN18041:2004-05 beschriebenen erhöhten Anforderungen. Was hierbei noch nicht berücksichtigt ist, dass die gleichen erhöhten raumakustischen Anforderungen für Räume gelten, in denen in einer Sprache kommuniziert wird, die nicht als Muttersprache gelernt wurde [2]. Dies würde unter anderem für die über 700.000 ausländischen Schüler und für eine Vielzahl von Schülern mit sogenannten „Migrationshintergrund“ gelten (diese werden statistisch nicht erfasst. Ihr Anteil lag 2010 bei 29% bei den 9 - 20 jährigen Bürgern) [3]. Die gleichen erhöhten Anforderungen an die Hörsamkeit gelten ebenfalls für deutsche Schüler bei Fremdsprachenunterricht – denn in diesem Moment findet die Kommunikation in einer nicht als Muttersprache gelernten Sprache statt.

## Praktische Relevanz untersucht: The Essex Study „Optimized classroom acoustics for all“

Die Forscher der „Essex Study“ wollten mit ihrem Experiment Zusammenhänge zwischen der akustischen Umgebung und deren Auswirkungen auf Schüler und Lehrer herausfinden. Hierbei sollte, ohne Kenntnis der Schüler und des Lehrpersonals, die variable Raumakustik verändert werden. Ziel war es, etwaige subjektive Einflussfaktoren durch das Wissen über die raumakustische Situationen in den Räumen möglichst auszuschließen [4].

Hierzu wurden vier nahezu identische Klassenräume für das Experiment in der Swayne Park School ausgewählt. Während der Untersuchung blieb ein Raum unverändert und diente als Referenzraum. In den übrigen Räumen wurden Materialien installiert, um die unterschiedlichen Anforderungen des „Building Bulletin 93 „Acoustic Design of Schools – a design guide“ zu erreichen:

- $T_{mf} < 0,8$  Sekunden (**BB93**).
- $T_{mf} < 0,4$  Sekunden (**BB93 „High“**).

- Nachhallzeit in den Oktavbändern 125 – 4000 Hz < 0,4 Sekunden (**BATOD**). Diese Anforderung ist eine Empfehlung der britischen Hörgeschädigten Pädagogen Vereinigung.

Um die verschiedenen Anforderungen zu erreichen, wurden unterschiedliche Materialien im Deckenbereich montiert: Glatte 12,5 mm starke Gipskartonplatten mit Farbauftrag (**BB93**), höchstabsorbierende 15 mm starke Glaswollabsorber (**BB93 „High“**), höchstabsorbierende 40 mm starke Glaswollabsorber mit zusätzlicher 100 mm starker Glaswollauflage (**BATOD**).

Die Materialien wurden so ausgewählt, dass Sie mit dem bloßen Auge kaum zu unterscheiden waren. Zusätzlich wurden im Wandbereich Absorptionsflächen montiert, um negative Auswirkungen der Schallfeldstruktur z. B. durch auftretende Flatterechos zu unterbinden. Um die Einflussnahme der Raumakustik auf die Schüler und Lehrer innerhalb der Räume zu untersuchen, wurden die Materialien (ohne Kenntnis der Nutzer) mindestens 4 Wochen in den jeweiligen Räumen belassen und dann über das Wochenende ausgetauscht. So durchlief jeder Raum jeweils eine der akustischen Maßnahmen (Referenzraum ohne Maßnahme, **BB93**, **BB93 „High“**, **BATOD**).

Neben den reinen akustischen Messdaten zeigten sich vor allem in den Schallpegelanalysen die größten Effekte aufgrund der verschiedenen Raumausstattungen. Hierbei ist es erstaunlich, dass die unterschiedlichen Effekte (z. B. geringere oder höhere Schallpegel) in den Klassenräumen mit den jeweiligen akustischen Maßnahmen korrelierten. Verglichen wurde:

**LA90** – der Geräuschpegel der 90% der Zeit überschritten wird. In der Studie wird dieser Pegel mit dem Verhalten der Schüler gleichgesetzt, da Sie diesen „Grundgeräuschpegel“ im Unterricht hauptsächlich beeinflussen.

**LAeq** – der gemittelte Geräuschpegel über die einzelnen Schulstunden.

Deutliche Korrelationen wurden zwischen dem **LA90** bei denselben Schülern in Ihren Klassenräumen mit jeweilig veränderten akustischen Eigenschaften in den Versuchsphasen festgestellt. Es gab in der Studie keine „lauten oder leisen Schüler“ sondern „laute und leise Klassenräume“ – je nachdem welche raumakustische Ausstattung gerade im Raum eingesetzt wurde.

Der Vergleich der Messwerte zeigte eine Reduktion des **LA90** von den akustischen schlechten Bestandsräumen zu den Räumen welche den Minimalanforderungen (**BB93**) entsprachen um **9 dB(A)**. Die gleiche Reduktion um nochmals **9 dB(A)** wurde von den „Minimalräumen“ (**BB93**) zu den akustisch besten Räumen (**BATOD**) im Mittel gemessen. Dies entspricht einer äußerst signifikanten Schallpegelreduktion um **18 dB(A)**. Grundsätzlich spricht man bei einer Halbierung der Nachhallzeit von einer „physikalischen“ Reduktion von **3 dB(A)**. Die zusätzlichen **6 dB(A)** werden dem Ausbleiben des sogenannten „Lombard-Effekts“ (das Aufschaukeln des Schallpegels durch Nutzer durch unzureichende Sprachverständlichkeit und erhöhter Sprechlautstärke) zugeschrieben. Festzuhalten ist daher ein

verändertes (leiseres) Verhalten der Schüler als Reaktion auf die akustische Umgebung. Dieser Effekt wurde in vorangegangene Untersuchungen im Bereich Schulakustik ebenfalls beschrieben. Gerade die hohe Reduktion des Grundgeräuschpegels führt zu einer Verbesserung in Bezug auf den Signal-Rauschabstand, von dem besonders hörgeschädigte Schüler profitieren.

Der am schlechtesten bewertete Raum in Bezug auf Hören und Sprechen war der Raum ohne jegliche akustische Maßnahmen. Die negativen Bewertungen in dem akustisch besten Raum (**BATOD**) waren am geringsten. Bei der Beschreibung von positiven Eigenschaften (z. B. hoher Sprach- und Hörkomfort) wurden die Räume entsprechend besser bewertet je höher die akustische Ausstattung war.

Das überraschende hierbei ist, dass es keine „Ausreißer“ innerhalb der Daten gab – alle Ergebnisse bzw. Einschätzungen in den Befragungen korrelierten mit den akustischen Eigenschaften der Räume. Bei der Vorstellung der Ergebnisse in London sagte Mitherausgeber Adrian James, dass die Auswertung mehrmals kontrolliert wurden, da eine solche Eindeutigkeit bei Befragungen zur subjektiven Einschätzung von Hör- und Sprachkomfort nicht zu erwarten war [4].

## Fazit und Ausblick

Inklusion (bzw. Barrierefreiheit) stellt quasi den Regelfall und keine Ausnahme in öffentlichen Gebäuden dar. Dementsprechend müssen auch raumakustische Ausstattungen diesen Anforderungen Rechnung tragen. Hierbei zeigt die Forschung wiederholt deutlich den Zusammenhang zwischen akustischer Ergonomie und Raumakustik und deren Sinnhaftigkeit. Momentan entsteht vermehrt bei Neubauten ein Spannungsfeld zwischen architektonischen Trends und hohen akustischen Anforderungen bei großen freigehaltenen Flächen (z. B. als Betonspeichermasse) welche akustisch nur unzureichend ertüchtigt werden können.

Bei der anstehenden Überarbeitung der DIN18041:2004-05 wäre zu fragen, ob die erhöhten Anforderungen bei Räumen mit Nutzung Sprache/Unterricht nicht als einzige Vorgabe und nicht als Sonderfall betrachtet werden müssten?

## Literatur

- [1] Hüppe, H.: Wegweiser für Eltern zum Gemeinsamen Unterricht, Berlin u. Frankfurt am Main, 2012
- [2] Nullbarriere.de Homepage, URL: <http://nullbarriere.de/technische-baubestimmungen-liste.htm>
- [3] Statistisches Bundesamt: Schulen auf einen Blick, Wiesbaden, (2012)
- [4] Canning, D.; James, A.: The Essex Study – Optimized classroom acoustics for all, ANC, St Albans (2012)
- [5] Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN18041:2004-05 - Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen, , Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2004