

Studie zur Raumakustik in Fluren und Speisesälen in Berliner Schulen

Tobias Kirchner

Akustikbüro Rahe-Kraft GbR, Berlin; www.rahe-kraft.de

Inhalt dieser Feldstudie

Während umfangreicher Messungen der Nachhallzeit in Berliner Klassenzimmern wurden ebenfalls die akustischen Voraussetzungen in Fluren, Treppenhäusern und Speiseräumen untersucht. Die in dieser Studie gezeigten Ergebnisse stammen aus aktuellen Projekten des Autors und stellen eine zufällige (nicht unbedingt repräsentative) Teilmenge der Berliner Schulen ohne jegliche Vorauswahl dar.

Die Ergebnisse werden in dieser Studie zusammen gefasst.

Untersuchungen

Parameter

Zur Quantifizierung der Raumakustik in den Fluren, Treppenhäusern und Speisesälen wurde die Nachhallzeit (T_{30}) aus den aufgezeichneten Impulsantworten gemäß DIN EN ISO 3382 ermittelt.

Anforderungen nach DIN 18041

In DIN 18041 werden keine Anforderungen an die Nachhallzeit für die in dieser Studie vorgestellten Verkehrsflächen gestellt. Da diese Räumlichkeiten der Raumgruppe B zugeordnet sind, werden für diese Räume Orientierungswerte für die mit schallabsorbierenden Materialien zu verkleidenden freien Wand- und Deckenflächen angegeben.

Hierbei ist besonders zu beachten, dass diese Orientierungswerte für sämtliche Verkehrsflächen, Flure, Treppenhäuser und Foyers anzuwenden ist. Spezifische Richtwerte für diese Räumlichkeiten in Schulen werden in der Norm nicht vorgestellt. Da besonders in Grundschulen mit sehr hohen Lärmpegeln während der Pausen- und Essenzeiten zu rechnen ist, sind nach Auffassung des Verfassers diese Orientierungswerte weitaus zu gering.

Internationaler Vergleich

Im benachbarten europäischen Ausland werden entgegen der Herangehensweise der DIN 18041 definierte Anforderungen an die Nachhallzeit für Verkehrsflächen gestellt.

Ergebnisse

Raumakustik

Die Nachhallzeit variiert sehr stark, abhängig von Raumgröße und den bereits vorhandenen Einbauten. Ferner wird auch erwähnt, dass Abschottungen (durch Rauch-/Brandschutz-Türen) bereits eine Senkung der Nachhallzeit mit sich führen, begründet in der Verringerung der Raumvolumina.

Dies ist besonders deutlich in den Fällen, in denen die Flure an große Treppenhäuser gekoppelt sind.

Tabelle 1: Richtwerte an die Nachhallzeit in anderen europäischen Ländern

Land	Norm	Richtwert für die Nachhallzeit für Flure u. Treppenh.
Schweden	SS 025268 (2007)	Gymnasium/Hochschule: 0,6-0,8s (Flure) 1,0-1,5s (Treppenhäuser) Vorschule, Grundschule: 0,5s (Flure) 0,8s (Treppenhäuser)
Norwegen	NS 8175 (2005)	0,8-0,9s (Flure) 0,8-1,3s (Treppenhäuser)
Finnland	SFS 5907 (2004)	<0,9s bzw. <1,3s
Dänemark	Bygningsreglement 2008	≤ 0,4s (Flure mit Gruppenarbeit) ≤ 0,9s (Flure ohne Gruppenarbeit) ≤ 1,3s (Treppenhäuser)

Die Messergebnisse in den Fluren und Treppenhäusern machen deutlich, dass die Nachhallzeit in einem Großteil der gemessenen Flure weit über zwei Sekunden liegt. Nur in wenigen Fällen waren absorbierende Maßnahmen (wie in DIN 18041 empfohlen) eingebaut, die die Nachhallzeit auf Werte <1,0s senken.

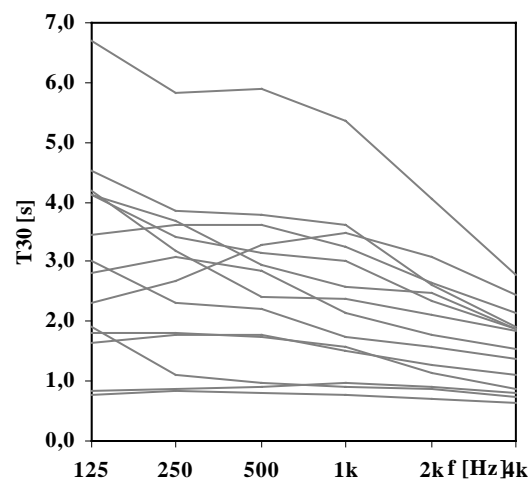


Diagramm 1: Gemessene Nachhallzeiten in 14 Fluren von Berliner Schulen

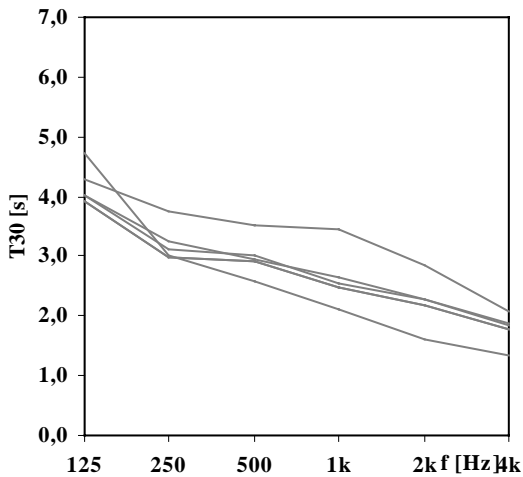


Diagramm 2: Gemessene Nachhallzeiten in 6 Treppenhäusern und Foyers von Berliner Schulen

In den Speisesälen lagen die Nachhallzeiten in einigen Fällen über einer Sekunde. Jedoch wurde vom Lehrpersonal auch in den Fällen, in denen die Nachhallzeit unter einer Sekunde lag, die Lärmbelastung in den Speisesälen als zu hoch empfunden.

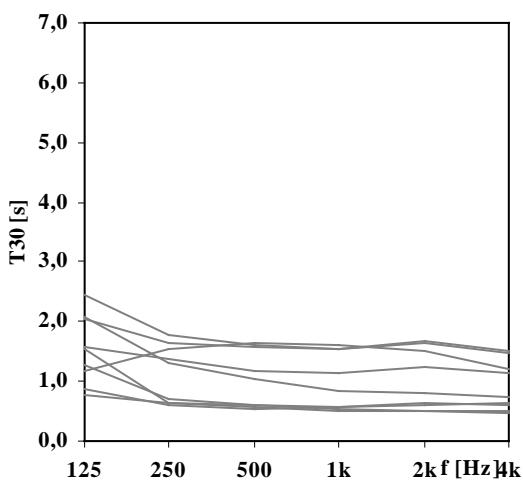


Diagramm 3: Gemessene Nachhallzeiten in 8 Speisesälen in Berliner Schulen

In fast allen Speisesälen sind aufgrund von fehlendem Platzangebot zu viele Sitzmöglichkeiten eingebaut. Somit ist nicht nur das Fehlen von Absorption eines der Hauptprobleme in diesen Räumen, sondern auch, dass zu viele Schallquellen (Schüler) zu dicht verteilt sind. Die daraus folgenden Lärmpegel werden durch weitere Einflüsse wie dem Lombardeffekt noch weiter erhöht. Somit scheint in diesen Räumen selbst nach Einbau großer Mengen absorbierender Materials eine Verringerung der Lärmpegel nur durch zusätzliche Abschirmung zwischen einzelnen Sitzgruppen möglich. Dies steht jedoch oft im Widerspruch zum vom Lehrpersonal gewünschten Überblick über die Schülerschaft.

Fazit

Die Ergebnisse der Studie zeigen eindeutig, dass die raumakustischen Bedingungen nicht nur in Berliner Klassenzimmern, sondern auch in den Verkehrsflächen vieler Schulen ungeeignete Voraussetzungen für den Schulbetrieb liefern.

Die an die langen Nachhallzeiten gebundenen hohen Lärmpegel verursachen bei Schülern und Lehrern erhöhte Stresssymptome. Die Verkehrsflächen, die hauptsächlich in Pausen genutzt werden, sollten dazu beitragen, dass sich Schüler und Lehrer während dieser Zeiten erholen und können. In den untersuchten Räumen ist dies jedoch zumindest aus akustischer Sicht nicht möglich.

Die Bedeutung der Raumakustik in gerade diese Räume wird häufig unterschätzt in vielen Fällen aufgrund des Kostendrucks komplett außer Acht gelassen wird.

Die Ausarbeitung geeigneter Maßnahmen gestaltet sich in der Praxis schwierig, wenn aus Gründen des Denkmalschutzes der Einbau von kostengünstigen absorbierenden Standardprodukten nicht möglich ist.

Ferner sind Aspekte wie Brandschutz, Lichtgestaltung, und ansprechendes Design zu berücksichtigen.

Die in der DIN 18041 aufgeführten Orientierungswerte sind für die tägliche Praxis als Planer anwendbar, aber in existierenden Objekten meist nicht überprüfbar; Grenzwerte für die Nachhallzeit wie in anderen europäischen Ländern wären hier weitaus sinnvoller.

Der Vergleich der Messwerte mit diesen Normen bestätigt, dass in den untersuchten Räumen dringender Handlungsbedarf besteht.

Für Speisesäle sind Absorptionsmaßnahmen allein nicht hinreichend zur Lösung der Lärmprobleme, vielmehr sollte der Einbau von Schallschirmen als Empfehlung in die einschlägigen Normen Eingang finden.