

P.- M. Dworok, E. Veres, S.- R. Mehra

Akustischer Komfort in studentischen Arbeitsräumen – Vergleich raumakustischer Kenngrößen und subjektiver Beurteilungen durch die Nutzer

1. Einleitung

Die Beurteilung des akustischen Komforts von studentischen Arbeitsräumen, in denen mehrere Personen gleichzeitig konzentriert arbeiten möchten, ohne sich gegenseitig zu stören, ist eine äußerst komplexe Aufgabe. Um eine nutzungsgerechte Raumakustik zu erzielen, müssen gleichzeitig mehrere, teils einander widersprechende akustische Anforderungen erfüllt werden. Zu den drei Hauptkriterien zählen ein geringer Grundgeräuschpegel, eine niedrige Nachhallzeit und eine minimale Sprachverständlichkeit.

2. Ziel der Arbeit

Zur Bewertung der raumakustischen Qualität und des akustischen Komforts von zwei studentischen Arbeitsräumen wurden verschiedene schalltechnische Untersuchungen sowie Befragungen durchgeführt [1]. In diesen Räumen gilt es festzustellen, wie sich die akustischen Eigenschaften der Arbeitsräume auf die subjektiven Urteile der Nutzer auswirken und in wie weit die früher durchgeführten baulichen Maßnahmen zu einer Verbesserung der Raumakustik geführt haben.

3. Untersuchungsrahmen

Um die Raumakustik in den studentischen Arbeitsräumen beurteilen zu können, erfolgten in zwei sanierten Räumen A und B erneut raumakustische Messungen im unbesetzten Zustand, wie vor den Sanierungsmaßnahmen. Dabei wurden Raumimpulsantworten an mehreren Mikrofonstandorten unter Variation der Lautsprecherposition aufgezeichnet. Aus den gewonnenen Raumimpulsantworten wurden die notwendigen raumakustischen Kenngrößen wie Nachhallzeit, Anfangsnachhallzeit, Deutlichkeitsgrad, Deutlichkeits-Maß und der Sprachverständlichkeitsindex berechnet.

Die Bestimmung des Grundgeräuschpegels erfolgte während einer üblichen Nutzungsperiode. Anschließend bewerteten je 50 Nutzer der zu untersuchenden Arbeitsräume den akustischen Komfort mittels eines Fragebogens.

4. Mess- und Befragungsergebnisse

An Hand der durchgeführten Untersuchungen lässt sich ein Zusammenhang zwischen den Mess- und Befragungsergebnissen feststellen, der allein aufgrund der Messergebnisse und durch die Anforderungen nach DIN 18041 [2] nicht zu erwarten war.

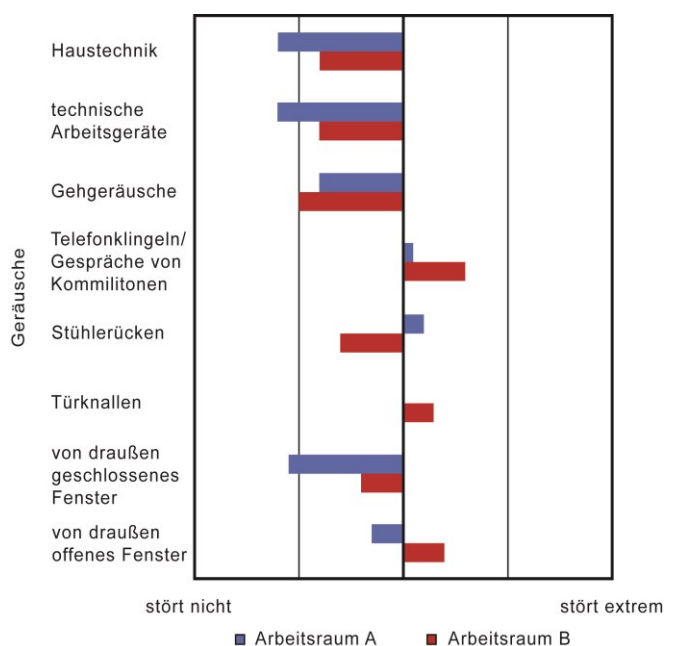


Bild 1: Vergleich der Beurteilung aller Geräusche im Arbeitsraum A und B hinsichtlich ihrer störenden Wirkung [1].

Trotz der Verfehlung der Anforderungen im Hinblick auf die akustischen Kenngrößen stufen die Befragten im Arbeitsraum A und auch im Raum B ihre Gesamtzufriedenheit mit den akustischen Bedingungen weder „zufrieden“ noch „unzufrieden“ mit einer Tendenz in Richtung „zufrieden“ ein. Dies zeigt, dass relatives Wohlbefinden und akustischer Komfort vorhanden sein können, ohne die Anforderungen an die Nachhallzeiten einzuhalten.

Dabei fällt die Einschätzung des Arbeitsraumes B geringfügig besser aus als die des Raumes A. Die Untersuchungen zeigen weiterhin, dass beide Arbeitsräume sehr ähnliche raumakustische Kenngrößen aufweisen. Die störende Wirkung verschiedener Schallquellen wurde jedoch nach Bild 1 teilweise völlig unterschiedlich beurteilt.

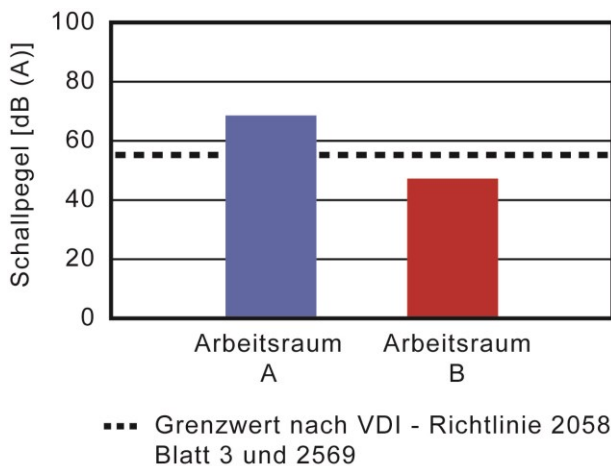


Bild 2: Vergleich der gemessenen Grundgeräuschpegel im besetzten Zustand [1].

Die Anforderungen nach VDI-Richtlinie 2058 Blatt 3 [3] und 2569 [4] an den einzuhaltenden A-bewerteten energieäquivalenten Dauerschallpegel konnten nur im Arbeitsraum B, wie in Bild 2 dargestellt ist, nachgewiesen werden. Der Dauerschallpegel sollte im Raum A deutlich verringert werden. Allerdings könnten bei einem geringeren Dauerschallpegel einzelne Geräusche, wie Telefonklingeln und Gespräche der Nutzer, Geräusche der Haustechnik sowie technische Arbeitsgeräte und Außengeräusche bei offenem bzw. geschlossenem Fenster, nicht ausreichend überdeckt und somit deutlicher wahrgenommen werden. Dementsprechend ergibt sich ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Störgeräusch, Telefonklingeln bzw. Gespräche der Nutzer, und dem Grundgeräuschpegel. So werden das Telefonklingeln bzw. Gespräche der Nutzer im Arbeitsraum A weniger störend als im Raum B wahrgenommen. Ursache dafür ist die in beiden Arbeitsräumen gleichwertig vorhandene „gute“ Sprachverständlichkeit sowie der geringe Grundgeräuschpegel im Arbeitsraum B bzw. der hohe Grundgeräuschpegel im Raum A. So werden diese Störgeräusche im Arbeitsraum A durch den hohen Grundgeräuschpegel besser überdeckt und deshalb von den Befragten nicht so deutlich bemerkt.

5. Fazit

Es ist festzustellen, dass die Befragten sich in den beiden Räumen auch bei einer Verfehlung der Anforderungen nach DIN 18041 relativ wohl fühlen. Die raumakustischen Messergebnisse ergaben, dass eine Senkung der Nachhallzeit eindeutig eine Erhöhung des Sprachverständlichkeitsindex zur Folge hat. Dieser Umstand ist jedoch für studentische Arbeitsräume, in denen ungestörtes Arbeiten möglich sein sollte, nicht förderlich, da für Räume dieser Nutzungsfunktion generell eine geringe Sprachverständlichkeit anzustreben ist. Diese ist in beiden studentischen Arbeitsräumen für die gewünschte Nutzung zu hoch.

Folglich sollten die alleinigen Anforderungen bezüglich der Nachhallzeit in Frage gestellt werden und die Sprachverständlichkeit sollte bei der Beurteilung von studentischen Arbeitsräumen mit einfließen. Denn eine ausreichend gute Funktion der Räumlichkeiten entsprechend der jeweiligen Nutzung kann nur gewährleistet werden, wenn explizit für jeweilige Funktionen des Raumes differenzierte Anforderungen erarbeitet werden. Das ist leider derzeit für Lern- und Arbeitsräume in Hochschulen oder Schulen nicht ausreichend gegeben. Wie in Bild 3 zu erkennen, sollte ebenso die Beeinflussung des akustischen Komforts durch weitere physikalische Einflüsse wie zum Beispiel der Temperatur, der Lichtverhältnisse und der Luftqualität tiefergreifender untersucht werden.

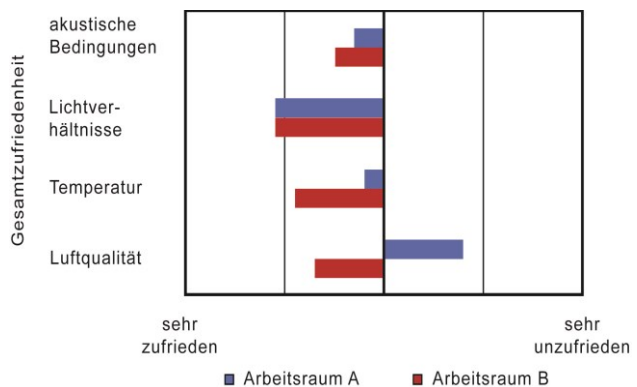


Bild 3: Vergleich der Gesamtzufriedenheit in Arbeitsraum A und B [1].

Literatur

- [1] Dworok, P.-M.: Untersuchung des akustischen Komforts in studentischen Arbeitsräumen – Vergleich der raumakustischen Kenngrößen und der subjektiven Beurteilung durch die Nutzer. Seminararbeit, Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart (2012).
- [2] DIN 18041: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen (2004).
- [3] VDI 2058: Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten, Blatt 3 (1999).
- [4] VDI 2569: Schallschutz und akustische Gestaltung im Büro (1990).



Universität Stuttgart
Lehrstuhl für Bauphysik

Lehrstuhl für Bauphysik

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Klaus Sedlbauer

70569 Stuttgart, Pfaffenwaldring 7, Tel.: 0711/685-66578, Fax: 0711/685-66583

Email: bauphysik@lbp.uni-stuttgart.de