

»Die Bedeutung der Akustik für die Raumqualität wird gegenüber Form, Gestaltung oder Ausstattung deutlich unterschätzt«

Im Interview spricht Prof. Dr.-Ing. Birger Gigla mit Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Tchorz über die Bedeutung der Raumakustik für die Architektur. Der Zusammenhang wird bereits seit den 1960er-Jahren diskutiert, fließt aber in aktuelle Entwurfskonzepte oftmals erstaunlich wenig ein.



Birger Gigla (links) im Gespräch mit Jürgen Tchorz (rechts)

Bauen+: Jürgen, der dänische Architekt Steen Eiler Rasmussen widmet sich in seinem Buch »Experiencing Architecture« bereits im Jahr 1959 der Frage, wie Architektur akustisch wahrgenommen wird. Ein ganzes Kapitel ist dem Thema »Hearing Architecture«, also »Architektur hören«, gewidmet. Rasmussen weist darauf hin, wie erstaunlich unklar wir uns über unser eigentlich sehr umfassendes Hörvermögen sind. Du arbeitest unter anderem in der Hörakustik und kennst die Probleme von Menschen mit Hörminderungen. Was bedeutet Hören aus deiner Sicht und wie leistungsfähig ist das menschliche Gehör?

Jürgen Tchorz: Der Hörsinn ist ganz elementar für die Kommunikation. Um jemanden verstehen zu können, ist es im Alltag unabdingbar, ihn auch akustisch zu verstehen. Und zwar so, dass dies auch ohne übermäßige Anstrengung möglich ist. Menschen mit einer Hörminderung sind vor allem in akustisch schwierigen Umgebungen mit Lärm und Nachhall besonders benachteiligt. Gute Architektur muss diesen Aspekt mitdenken und sollte die akustische Kommunikation erleichtern, und nicht erschweren.

Bauen+: Wir unterhalten uns hier im reflexionsarmen Raum deines Labors und ich bin sicher, Rasmussen würde die Stimmung genießen. Er beschreibt die akustische Situation in den Tonnengewölben des Kopenhagener Kastells als unkomfortabel. Was zeichnet diesen Raum hier aus, wie wird er genutzt?

Jürgen Tchorz: Jede Menge hochwirksamer Absorber verhindern fast vollständig jegliche Schallreflektion. Dadurch klingt dieser Raum nicht wie ein Raum, sondern es fühlt sich eher an wie auf einer schneebedeckten Wiese bei

Windstille, also komplett gedämpft. Einige Menschen irritiert das, und sie spüren Druck auf den Ohren – weil sie von einem Raum einen völlig anderen akustischen Eindruck kennen und erwarten.

Wir nutzen den Raum zum Beispiel für die Messung des Schallpegels von Maschinen unter definierten Bedingungen, oder für Hörtests mit Versuchspersonen: für moderne Hörgeräte werden neue Verfahren zur Verbesserung des Sprachverstehens in schwierigen akustischen Situationen entwickelt. Zur Überprüfung der Wirksamkeit solcher Verfahren ist ein reflexionsarmer Raum besonders gut geeignet.

Bauen+: Der benachbarte Hallraum deines Labors würde Rasmussen an das Thorvaldsen-Museum erinnern, welches er als völlig ungeeignet für den Aufenthalt von Menschen beschreibt. Trotzdem gilt die Eingangshalle des Museums architektonisch als einer der repräsentativsten Räume in Kopenhagen. Allerdings kann sie nur eingeschränkt für Veranstaltungen verwendet werden. Wofür wird dein Hallraum genutzt?

Jürgen Tchorz: Der Hallraum ist akustisch das genaue Gegenteil eines reflexionsarmen Raumes: dicke, glatte Betonoberflächen reflektieren den Schall fast vollständig. Der dadurch entstehende Nachhall entspricht dem einer Kathedrale. Hintergrundgeräusche schaukeln sich stark auf, und eine Verständigung über ein paar Meter hinweg wird praktisch unmöglich. Als Veranstaltungsraum wäre also auch der Hallraum völlig ungeeignet.

Der Raum wird hauptsächlich für die Messung der Schallabsorptionsfähigkeit von Materialien genutzt, z. B. von Akustikdecken. Aus der Differenz der Nachhallzeit im leeren Hallraum und mit 10-12 m² Absorbermaterial ergibt sich ein Maß für diese Fähigkeit bei verschiedenen Frequenzen. Architekten und Akustikplaner können mit diesen Zahlen die zu erwartende Raumakustik berechnen. Durch die Abstimmung der Oberflächenmaterialien kann so die akustische Eignung des Raumes für den jeweiligen Zweck bereits im Vorfeld sichergestellt werden.

Bauen+: Das Konzept hätte Rasmussen sicherlich gut gefallen, man verbessert den Hallraum durch Einfügen absorbierender Oberflächen. Dabei ist die Vorgabe, nur 10–12 m² Fläche verwenden zu dürfen, ein sehr sportlicher Ansatz. Welche Materialien würden sich am besten eignen?

Jürgen Tchorz: Die in der Praxis zur Verfügung stehende Fläche hängt natürlich stark von Einzelfall ab. Sind die

Flächen klein, müssen die Absorber umso wirksamer sein. Sehr oft werden poröse Materialien verwendet, bei denen sich die Schallschwingungen der Luftteilchen in den Poren »totlaufen«. Je dicker diese Materialien sind, desto mehr Schall wird absorbiert, besonders zu den tiefen Frequenzen hin. Alternativ kommen Resonanzabsorber zum Einsatz, die auf bestimmte Frequenzbereiche abgestimmt werden können oder Kombinationen aus beidem. Die Akustik eines Raums kann durch geschickte Wahl der Materialien sehr fein abgestimmt werden.

Bauen+: *Gibt es bei den Schallabsorbern Neuentwicklungen, z. B. in Richtung Gestaltung oder Nachhaltigkeit bzw. Ressourceneffizienz?*

Jürgen Tchorz: Mineralwolle ist aufgrund der hohen Wirksamkeit, des günstigen Preises und der Nichtbrennbarkeit sehr weit verbreitet als Absorbermaterial. Die Herstellung ist jedoch energieintensiv, ein Recycling ist derzeit nicht möglich, und Fasern aus älterer Produktion gelten als lungengängig und damit möglicherweise krebs-erregend. In jüngerer Zeit kommen verstärkt Produkte aus Polyestervlies auf den Markt, die aus wiederverwertetem Material hergestellt werden können und sehr viele gestalterische Möglichkeiten bezüglich Form und Farbe bieten. Produkte aus Naturmaterialien wie Hanf oder Moos spielen mengenmäßig eine untergeordnete Rolle, können aber ästhetisch interessante Akzente setzen.

Bauen+: *Rasmussen geht in seinen Überlegungen noch einen Schritt weiter: Statt pauschal eine Verbesserung durch Schallabsorber zu fordern, um Kammermusik-Konzerte in der Eingangshalle des Thorvaldsen-Museum zu ermöglichen, schlägt er vor, akustisch besser geeignete Musikgenres, z. B. aus dem gregorianischen Repertoire, aufzuführen. Wie ist dieser Gedanke zu verstehen?*

Jürgen Tchorz: Es gibt nicht »die« optimale Raumakustik für Musikdarbietungen. Gregorianische Gesänge oder Bach'sche Orgelwerke brauchen einen ausgeprägten Nachhall, um nicht flach zu klingen und ihre Wirkung zu entfalten. Steinkirchen oder Räume wie die von Rasmussen beschriebene Eingangshalle eignen sich gut dafür. Umgekehrt sind solche Räume völlig ungeeignet für Kammerkonzerte, da schnelle Wechsel und zeitliche Feinheiten durch den Nachhall verwaschen und zu »Klangbrei« werden. Einen solchen Raum akustisch »umzupolen« und die Nachhallzeit durch große Absorberflächen zu senken, wäre extrem aufwendig und in den meisten Fällen wohl auch ein gestalterisches Verbrechen. Außerdem wären sie dann wieder ungeeignet für die gregorianischen Gesänge. Von daher hat Rasmussen mit seinem Vorschlag völlig Recht.

Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Tchorz

Jürgen Tchorz war nach dem Physikstudium mehrere Jahre in der Hörgeräte-industrie tätig. Seit 2005 ist er Professor für Hörakustik an der Technischen Hochschule Lübeck. In der Lehre vertritt er unter anderem die technische Akustik und die Psychoakustik. Seine Schwerpunkte im Institut für Akustik der Hochschule sind Prüfstandmessungen und raumakustische Planungen.

Bauen+: *Müssen wir uns dann auf neue Technik auch für den Hausgebrauch einstellen? Neben Subwoofern werden für Heimkinoanlagen neuerdings auch »Bass-Shaker« angeboten, also Körperschallwandler, die das Sitzmöbel samt Zuhörer passend zum Film in Schwingungen versetzen können. Hierbei wird das »Hören« auf den ganzen Körper ausgedehnt, möglicherweise zum Leidwesen der Nachbarn.*

Jürgen Tchorz: Dazu fällt mir ein alter Grönemeier-Hit ein: »Sie mag Musik nur, wenn sie laut ist, wenn der Boden unter den Füßen bebt«. Ja, natürlich wird das Klangempfinden für einen selber dadurch noch einmal intensiver. Für die Nachbarn aber wahrscheinlich auch. Hier wären wir dann bei der Bauakustik, wo es um die Vermeidung von akustischen Störungen zwischen benachbarten Wohnungen geht – ein weiteres Feld der Akustik.

Bauen+: *Also tatsächlich ein »Hören« mit dem ganzen Körper. In der Praxis ist in vielen Fällen eine gute Sprachverständlichkeit am wichtigsten. Was ist hierbei zu beachten?*

Jürgen Tchorz: In Räumen, bei denen es auf gutes Sprachverstehen auf größere Distanzen ankommt (z. B. Unterrichtsräume oder Konferenzräume) muss die Nachhallzeit in allen relevanten Frequenzen durch geeignete Schallabsorber in einen bestimmten Toleranzbereich gebracht werden, um optimale Bedingungen zu erreichen. In Räumen, in denen gutes Sprachverstehen auf größere Distanzen eher unerwünscht ist (z. B. Großraumbüros) sind zur Reduzierung des Hintergrundlärms zwar ebenfalls Absorptionsflächen erforderlich, zusätzlich sollte aber auch die Schallausbreitung durch den Raum vermindert werden, etwa durch Stellwände. Die einschlägigen Regelwerke (z. B. die DIN 18041 oder die VDI 2569) geben hierbei wertvolle Orientierung und Planungshinweise.

Bauen+: *Was ist heute für den akustischen Entwurf von Räumen grundsätzlich zu empfehlen? Gibt es aktuelle Trends?*

Jürgen Tchorz: Grundsätzlich gilt, dass die Akustik während der Planung nicht vergessen werden sollte. Eine nachträgliche Sanierung dieses Aspekts ist meist deutlich schwieriger und teurer. Der Trend zu offenen Raumkonzepten im Wohn- und Bürobereich hat aus akustischer Sicht zunächst einmal zu Problemen geführt: in Großraumbüros ist die Akustik einer der Hauptgründe für Unzufriedenheit am Arbeitsplatz, und im Wohnumfeld können eine hallige Atmosphäre und ungehinderte Schallausbreitung zu Beschwerden führen. Der Markt hat darauf in den vergangenen Jahren mit einer Vielzahl von gestalterisch ansprechenden Absorbern jenseits der schmucklosen Rasterdecke reagiert.

Bauen+: *Lieber Jürgen, das Thema ist wirklich hochinteressant. Auch Rasmussen kommt am Ende seiner Betrachtungen zu dem Schluss, dass es in gleicher Weise anspruchsvoll ist, gute Architektur durch Sehen oder Hören zu bewerten. Ich wünsche dir viel Erfolg bei deiner weiteren Arbeit und danke dir für das interessante Gespräch.*

Das Interview führte Prof. Dr.-Ing. Birger Gigla, Redakteur der **Bauen+**.