
SCHALLSCHUTZ **UND** AKUSTISCHE GESTALTUNG IN GEBÄUDEN

Prof. Dr. Philip Leistner



MOTIVATION

■ Trends und Treiber

- Globalisierung und Urbanisierung
- Individualisierung und Personalisierung
- Demographischer Wandel
- Digitalisierung und Dezentralisierung
- Motorisierung und Technisierung

■ Gegentrends und Hindernisse

- Kostensteigerung und Kostendruck
- Nachfrage und Akzeptanz
- Komplexität und Diversität
- Information und Kommunikation
- Gestaltungs- und Lösungswissen

MOTIVATION

■ Nutzung im Wandel



Home



Home Office



Home Care



Home Learning, Sharing, ...

■ Nutzung im Kontext

- Nutzerprofile (Alter, Geschlecht, ..., Lebenssituation, -standard, -stil)
- Nutzungsprofile (Analogien zu Hotels, Restaurants, Wohnheimen, ...)



AKUSTISCHE GESTALTUNG

■ Aspekte



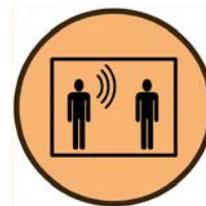
Schutz vor
Außenlärm



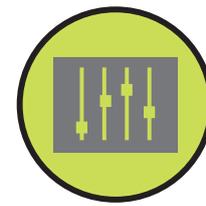
Baulicher
Schallschutz



Technischer
Schallschutz



Raumakustik



Sound Design

■ Kontext

- nutzerorientiert und nutzungsspezifisch
- Wechselbeziehungen
- weitere Designparameter (z.B. visuell, haptisch)



BAULICHER SCHALLSCHUTZ

■ DIN 4109 – Erfüllte Erwartungen

- Gesundheitsschutz,
- Vertraulichkeit bei normaler Sprechweise,
- Schutz vor unzumutbaren Belästigungen.

■ DIN 4109 – Unerfüllte Erwartungen

- „...“, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr bzw. als nicht belästigend wahrgenommen werden ...“,
- bei tieffrequentem Schall,
- beim „... Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumluftechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können.“

- **Begründung:** Die empfundene Störung ist von vielen Einflüssen abhängig.



BAULICHER SCHALLSCHUTZ

■ HISTORY - DIN 4109 in den Jahren 1944* und 1962**



1944*

Die Vorgänge bei der Fortpflanzung und Dämmung des Schalls sind verwickelter als bei der Wärme. Über die Zusammenhänge bestehen bei den Baufachleuten vielfach Irrtümer.

1962**

... enthält ...Zahlenangaben für den Mindestschallschutz und für einen gehobenen Schallschutz.



BAULICHER SCHALLSCHUTZ

■ Anforderung und Wirkung nach VDI 4100, Beispiel: Schalldämm-Maß R'_w

	R'_w 53 dB	R'_w 56 dB	R'_w 59 dB
Schallereignis	Wahrnehmbarkeit im Nachbarraum		
laute Sprache	verstehbar	i.A. verstehbar	i.A. nicht verstehbar
angehobene Sprache	i.A. verstehbar	i.A. nicht verstehbar	nicht verstehbar
normale Sprache	i.A. nicht verstehbar	nicht verstehbar	nicht hörbar
sehr laute Musik	sehr deutlich hörbar	i.A. sehr deutlich hörbar	deutlich hörbar
laute Musik	deutlich hörbar	i.A. deutlich hörbar	hörbar
normal laute Musik	hörbar	noch hörbar	nicht hörbar
Gehgeräusche	i.A. störend	i.A. nicht störend	nicht störend
Nutzergeräusche	hörbar	noch hörbar	i.A. nicht hörbar
Haustechnik-Geräusche	i.A. zumutbar	i.A. nicht störend	nicht/selten störend

BAULICHER + TECHNISCHER SCHALLSCHUTZ 1

- **Schalldämmung** (horizontal, vertikal, diagonal, ...)
 - gegenüber Außenlärm (Fenster, Türen, Fassaden, Dächer, Öffnungen)
 - im Gebäude (Wände, Decken, Installationen, Türen)
 - im eigenen Wohnbereich (dito)
- **Trittschalldämmung** (horizontal, vertikal, diagonal, ...)
 - im Gebäude (Decken inkl. Bodenbeläge, Treppen, Balkone)
 - im eigenen Wohnbereich (dito)
- **(Betriebs-) Geräuschminderung** (außen, im Gebäude, im Wohnbereich)
 - Wärme- / Stromerzeugung, Lüftung
 - Aufzüge u.a. haustechnische Anlagen
 - Sanitär- / Wasserinstallationen

- **Geräuscheminderung** (außen, im Gebäude, im Wohnbereich)
 - Regengeräusche
 - Windgeräusche (außen, innen)
 - Betätigungs- und Nutzungsgeräusche

- **Geräuschanpassung** (außen, im Gebäude, im Wohnbereich)
 - Hausgeräte (Geräusche, Signale)
 - Kamine (Einzelraumfeuerstätten)
 - Signale (Klingel, Rauchmelder, ...)
 - Gegensprechanlagen (Sprachqualität)
 - Briefkastenanlage
 - ...
 - *Betätigungs- und Nutzungsgeräusche (Minderung + Anpassung)*



Beispiel: FENSTER und Zusatzeinrichtungen

- **Schalldämmung**
 - abhängig von der Frequenz (Geräuschspektrum)
 - abhängig von der Einfallrichtung des Schalls
 - je nach Stellung (geschlossen, gekippt, geöffnet)

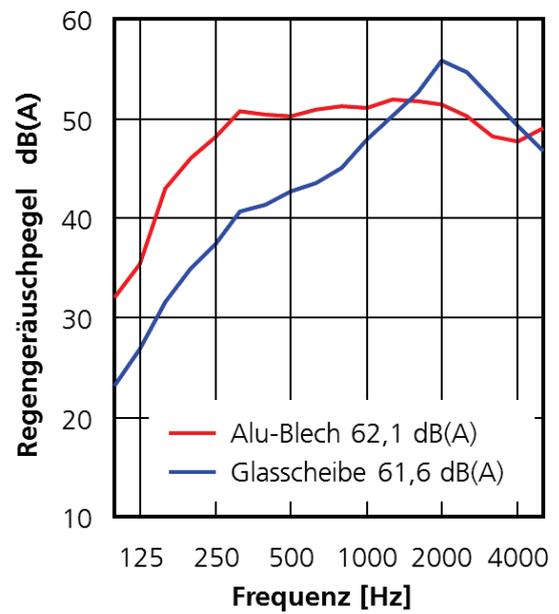
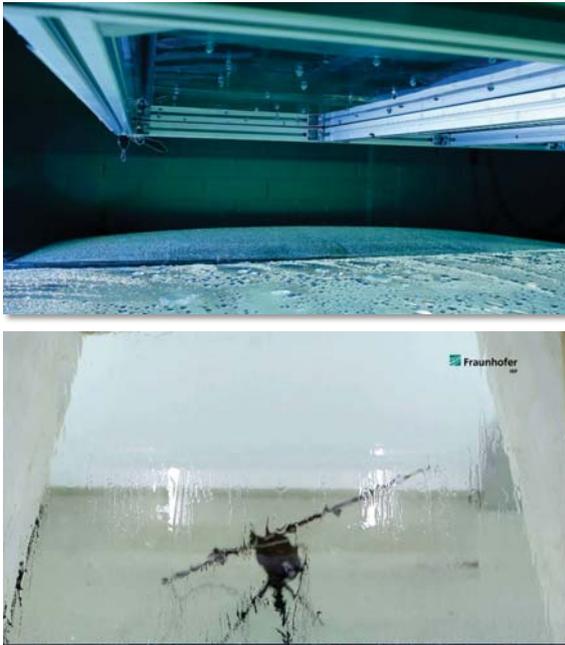
- **Nutzungs-, Betriebs- und Betätigungsgeräusche**
 - Regengeräusche (Dach- und Fassadeneinbau, Fensterbänke)
 - Windgeräusche (offene / geschlossene Fenster)
 - Geräusche beim manuellen Öffnen / Schließen
 - Antriebsgeräusche beim (automatisierten) Öffnen / Schließen
 - Geräusche von manuell / motorisch betriebenen Zusatzeinrichtungen, u.a. Rolläden, Fensterladen, Sonnenschutz

- **„Geräusche“ abhängig von Nutzung / Alterung** (und umgekehrt?)



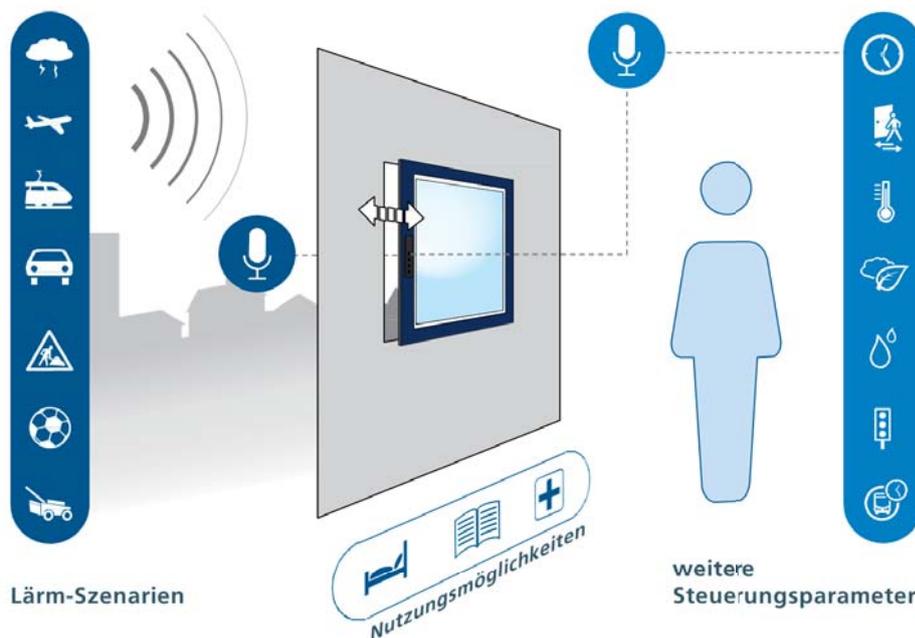
Beispiel: FENSTER

■ Schalldämmung und Regengeräusche



Beispiel: FENSTER

■ Schalldämmung und Lüftung im Einklang: akustische Fenstersteuerung

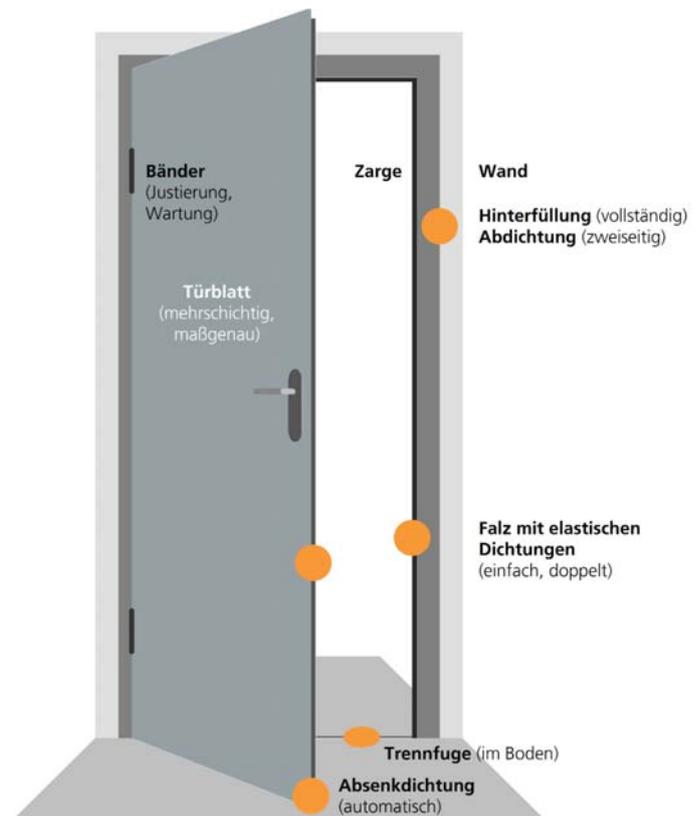


Beispiel: TÜREN

■ Innen

- im Wohnbereich
- Wohnungseingang (GWB)
- Sonderfall Schiebetüren
- Vorbild Mobiliar

- Schalldämmung
- Betätigungsgeräusche
- Windgeräusche
- (Ab-) Nutzungseffekte

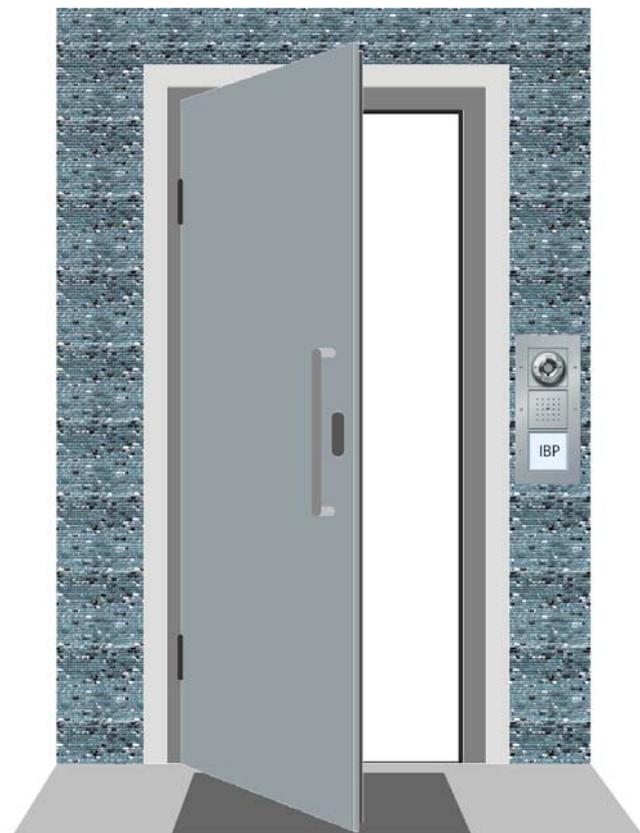


Beispiel: TÜREN

■ Außen

- Hauseingang mit
- automatischem Türschließer
- Gegensprechanlage
- Klingel
- Briefkasten

- Schalldämmung
- Betätigungsgeräusche
- Schließgeräusche
- (Ab-) Nutzungseffekte



Wann und von wem müssen eigentlich Dichtungen usw. gewartet werden?



Beispiel: TÜREN

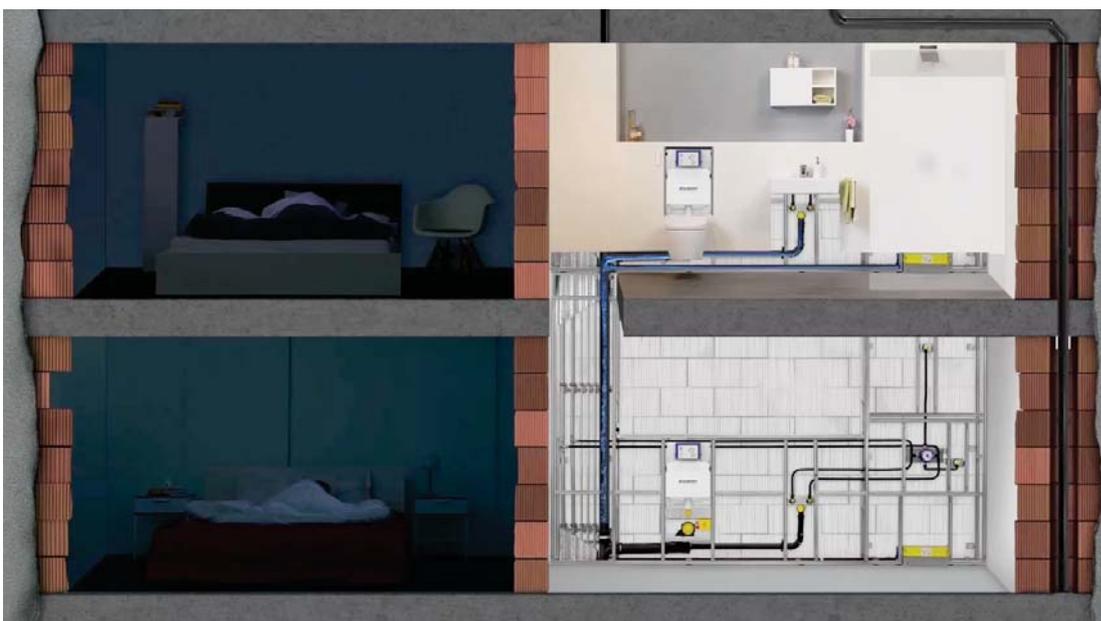
■ Akustische Aspekte und Probleme bei Hoteltüren

Detail	Akustik
Schalldämmung der Wand	geregelt ^{*)}
Schalldämmung des Türsystems	geregelt ^{*)}
Schall-Längsdämmung über Decke und Boden	indirekt geregelt ^{*)}
Horizontale Trittschallübertragung	indirekt geregelt ^{*)}
Betätigungsgeräusche	ungeregelt
Schließgeräusche (Feedback, Zuschlagen)	ungeregelt
Geräusche beim Anklopfen oder Klingeln	ungeregelt
Schallabsorption auf der Flurseite	indirekt geregelt ^{*)}

Messung,
Bewertung,
Lösung(en)

Beispiel: WASSERINSTALLATIONEN

■ Das 4. Element im Haus (tropft, fließt, rauscht)



© P. Reichert (GEBERIT) „Geräuschquellen im Bad und Maßnahmen zur Schallreduktion“. Symposium UNERHÖRTE HOTELS 2016.

Beispiel: WASSERINSTALLATIONEN

■ Das 4. Element im Haus (tropft, fließt, rauscht)

- Wasserarmaturen (Auslaufarmaturen, Brauseköpfe)
- Dusch-, Bade- und Whirlwannen
- bodenebene Duschflächen (Trittschall, Prallgeräusche)
- WC Spülkästen
- Dusch WC und Abluft WC
- Nutzergeräusche, z. B. Abstellen der Shampoo-Flasche



Beispiel: WASSERINSTALLATIONEN

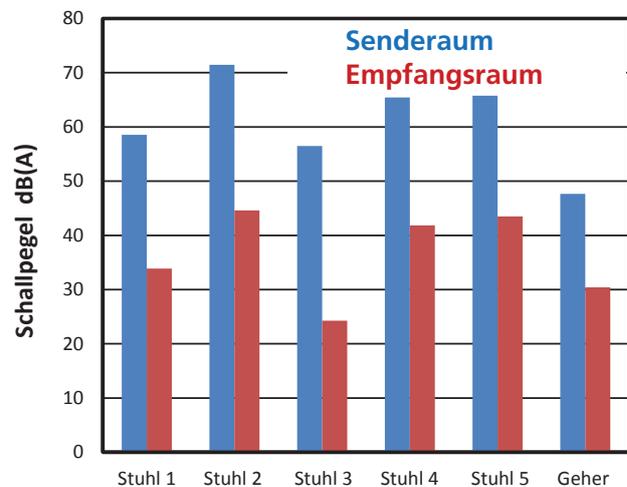
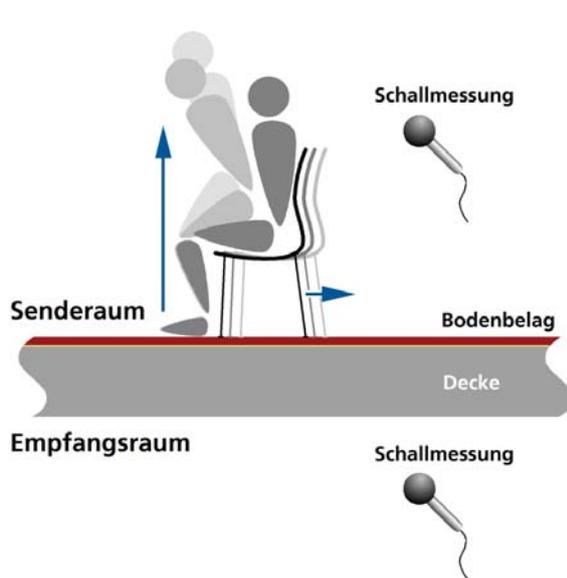
■ Das 4. Element im Haus (... kann auch schwingen und schallen)



© W. Golzheim (KALDEWEI). Workshop UNERHÖRTE HOTELS 2015.

Beispiel: DECKEN / BODENBELÄGE

■ Trittschall, Gehgeräusche, Stühlerücken, ...



AKUSTISCHE GESTALTUNG

■ Ganzheitlich und detailliert, wissenschaftlich und wirtschaftlich

- Einzel-, Wechsel- und Gesamtwirkung von Geräuschen,
- Anwendung etablierter psychoakustischer Größen und Verfahren,
- Entwicklung neuer Kenngrößen und Verfahren.

- Mehr Wissen, mehr Instrumente, mehr Kommunikation der „Stakeholder“,
- Nutzer statt Kunden, Profile statt Muster, Marketing statt „dB-Olympiade“,
- Akustische Qualität: eine werthaltige Investition.

