

Akustik in Sporthallen

Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner
Stuttgart, 14. und 15. November 2017



Universität Stuttgart

Inhalt

- Ausgangssituation
- Projektergebnisse
- Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten
- Zusammenfassung und Ausblick

Vielen Dank für die Unterstützung!

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Bundesinstitut
für Sportwissenschaft

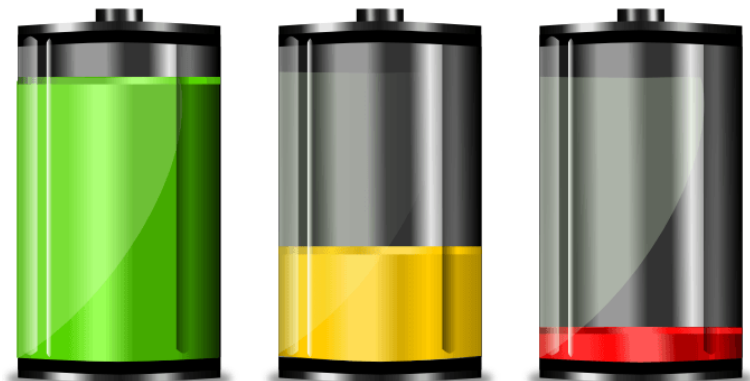


Ausgangssituation

- **Wirkung von Lärm** und akustischen Umgebungsbedingungen
- **Akute, chronische und kumulative Folgen** für alle Betroffenen
 - Gesundheit
 - Wohlbefinden
 - kognitive Entwicklung
 - sozialemotionales Verhalten
 - Sicherheitsaspekte



RESSOURCEN



Ausgangssituation

- Zu schlechte **akustische Qualität in** zu vielen **Sporthallen**
 - Sportunterricht wird von über 50% der Lehrkräfte als sehr laut eingeschätzt.
 - Parallelunterricht, Ballprellen und Musik sind besonders störend.
 - In Dreifeldhallen ist das Mittelfeld besonders schlecht.
 - Geeignete Akustik-Maßnahmen werden auch spürbar.

- **Defizite** in puncto Bewusstsein, Wissen und Lösungen

- Drei **Akustik-Maßnahmen** für Sporthallen im Fokus
 - Sportböden und Ballprellen
 - Trennvorhänge mit Schallschutz und Schallabsorption
 - Prallwände usw. mit integrierten Schallabsorbern

- Achtung! **Forschungsergebnisse** auf dem Weg in die Praxis



Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Sportböden

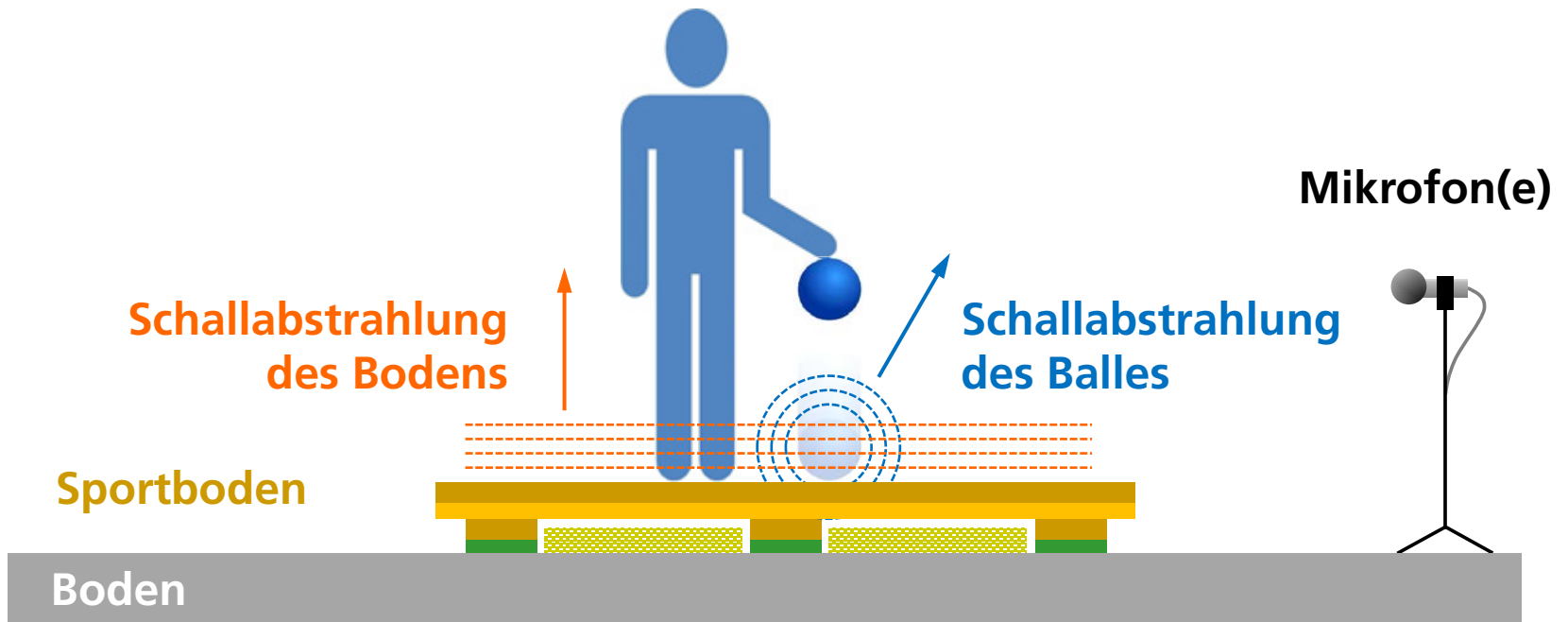
- **1. Schallentstehung** durch dynamische Wechselwirkungen (Ballprellen)



Projektergebnisse

■ Sportböden

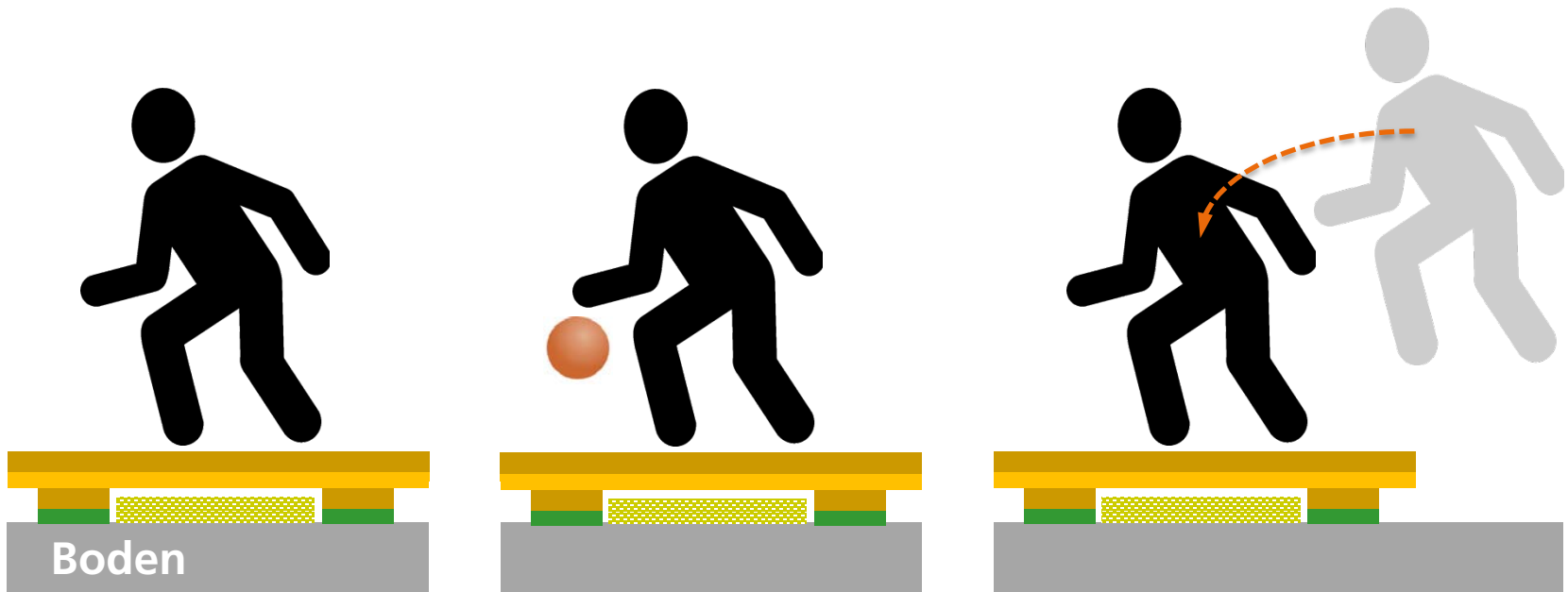
- **1. Schallentstehung** durch dynamische Wechselwirkungen (Ballprellen)



Projektergebnisse

■ Sportböden

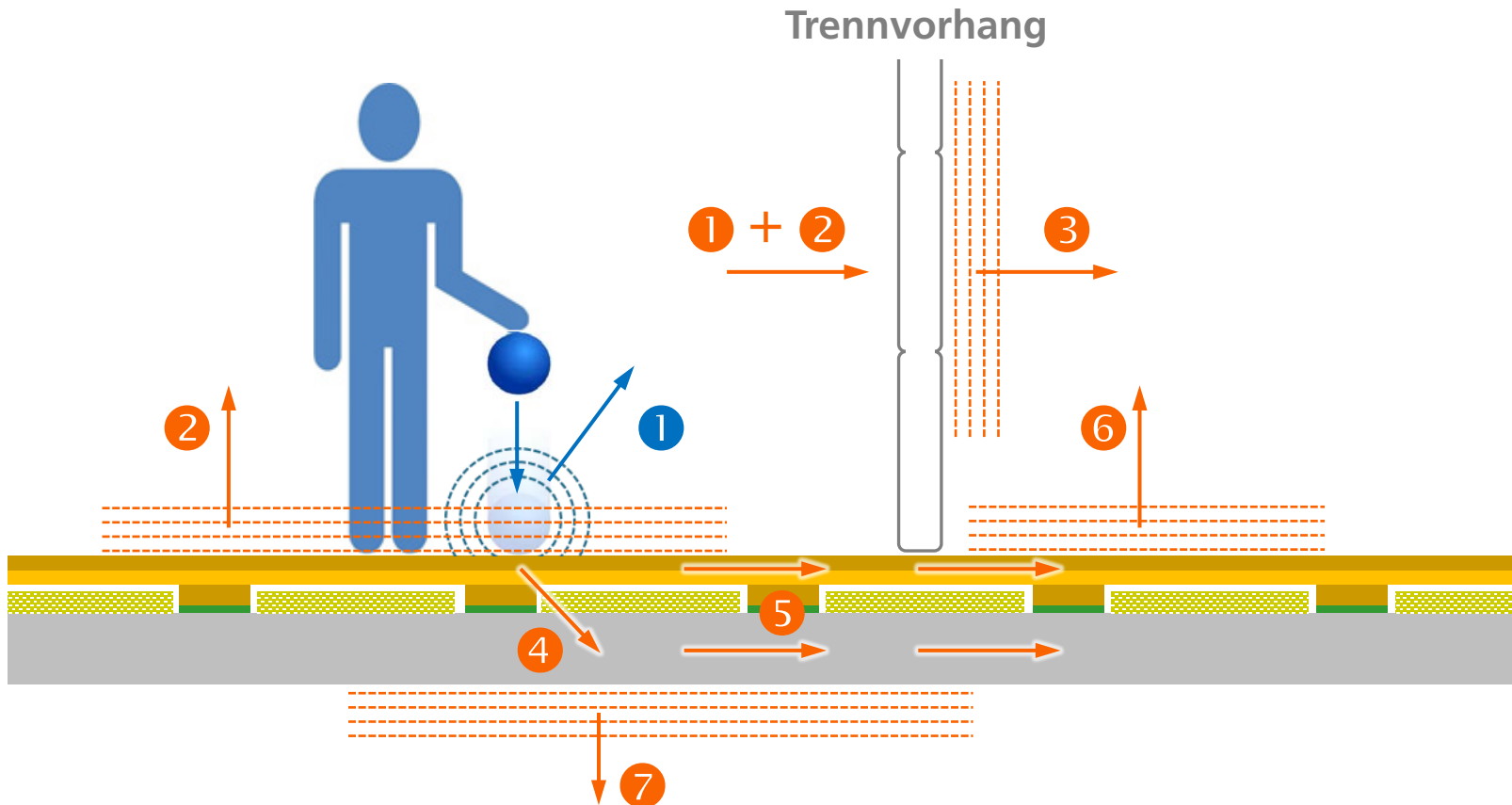
■ 1. Schallentstehung durch verschiedene Anregungsmechanismen



Projektergebnisse

■ Sportböden

■ 2. Schallentstehung und Schallausbreitung



Projektergebnisse

■ Sportböden

■ 3. Schallmessung und Körperschallmessung



Hallraum - zusätzliche Messung der **Schallabsorption**

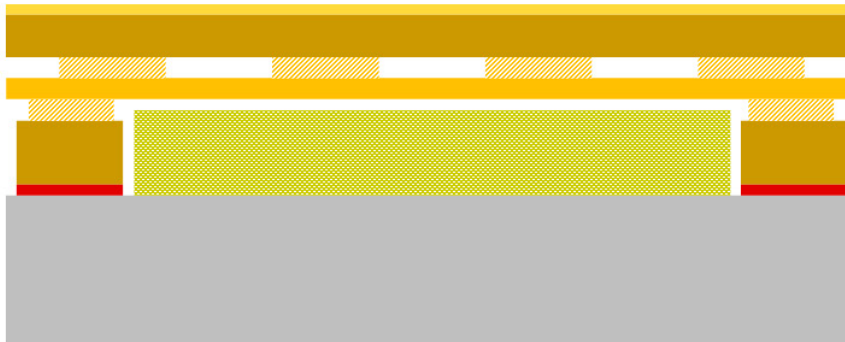


Projektergebnisse

■ Sportböden

■ Typen

Flächenelastischer Boden auf elastischer Konstruktion



- Oberbelag
- Sperrholzplatte
- Federbrettlagen
- Elastische Unterlagen
- Hohlräume (Dämmstoff)
- Stahlbetonboden



Projektergebnisse

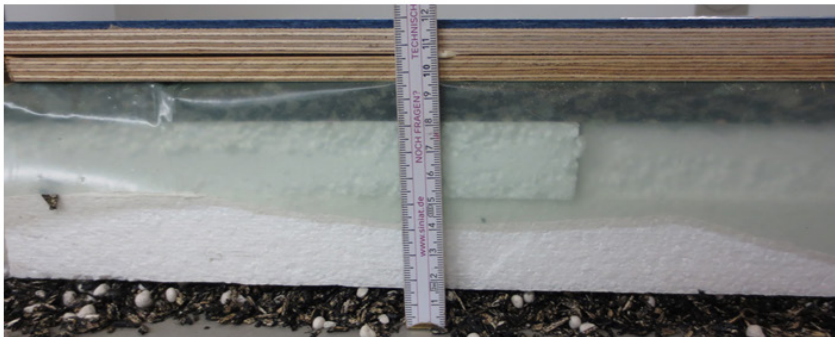
■ Sportböden

■ Typen

Flächenelastischer Boden auf elastischer Schicht



- Oberbelag
- Sperrholzplatten
- Verbundschaum (profiliert)
- Dämmstoff
- Ausgleichsschüttung
- Stahlbetonboden

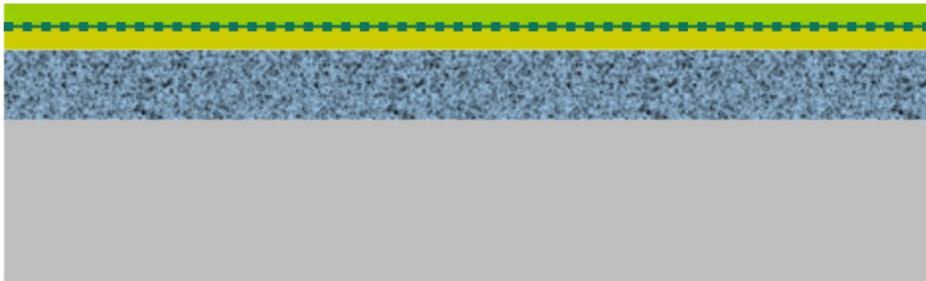


Projektergebnisse

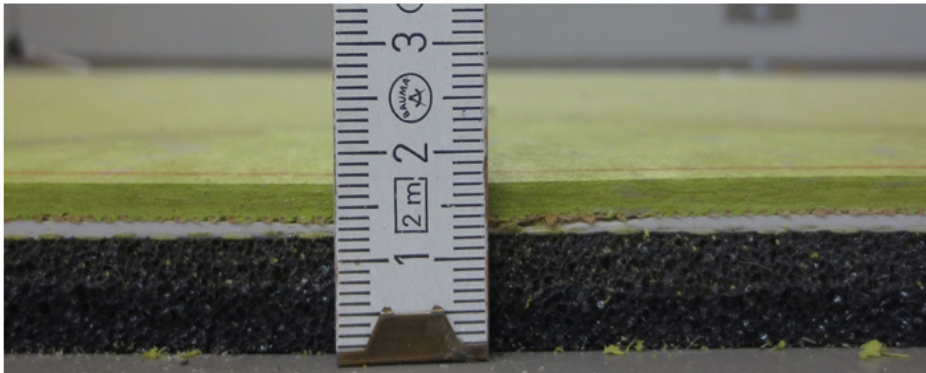
■ Sportböden

■ Typen

Mischelastischer Boden



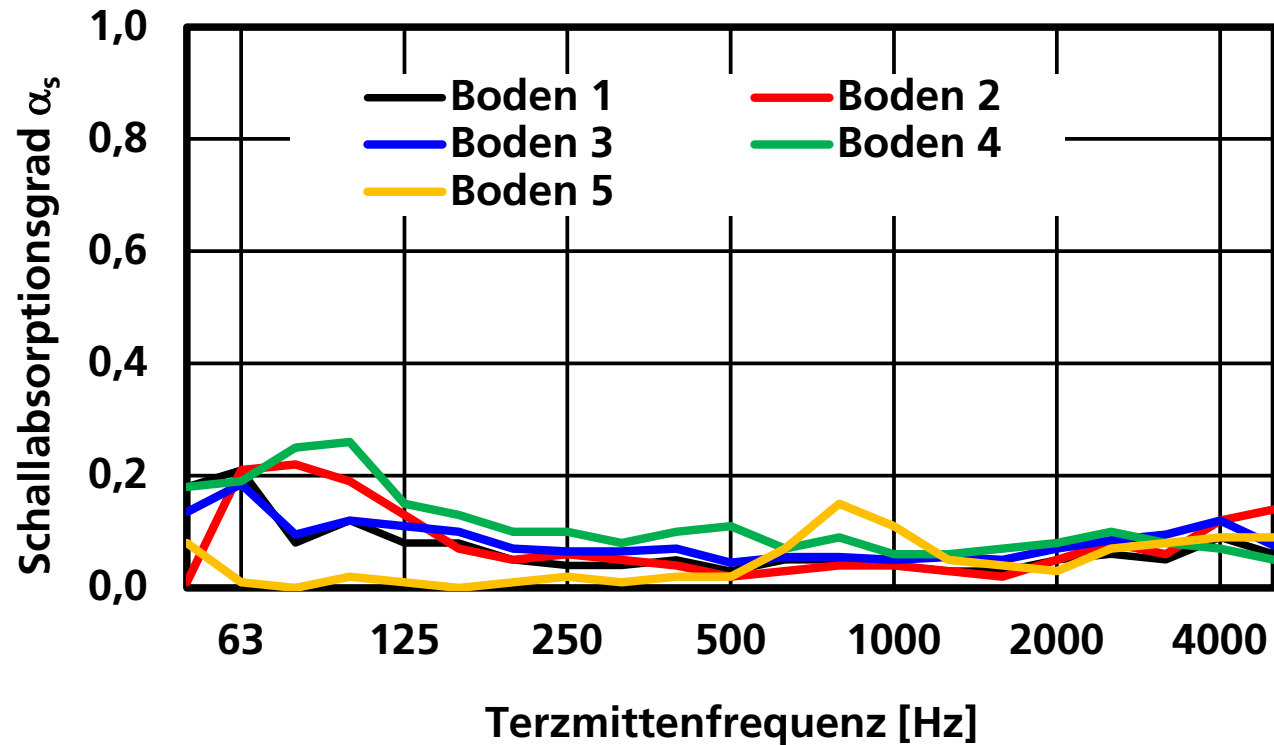
- Oberbelag
- Ausgleichsschicht
- Vlieskaschierung
- Schaumstoffschicht
- Stahlbetonboden



Projektergebnisse

■ Sportböden

■ Schallabsorption

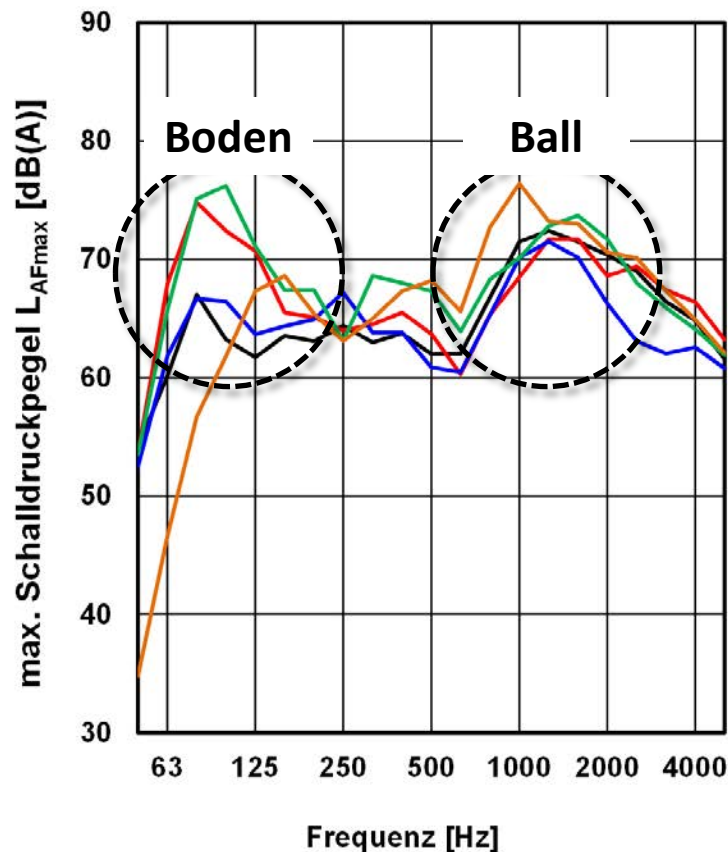


■ Kleine Wirkung * große Fläche = praktisch relevant

Projektergebnisse

■ Sportböden

■ Schallentstehung



- Flächenelastisch mit Unterkonstruktion
- Flächenelastisch auf elastischer Schicht
- Kombielastisch mit Unterkonstruktion
- Kombielastisch auf elastischer Schicht
- Mischelastisch

Summenpegel:

80 dB(A)

82 dB(A)

79 dB(A)

83 dB(A)

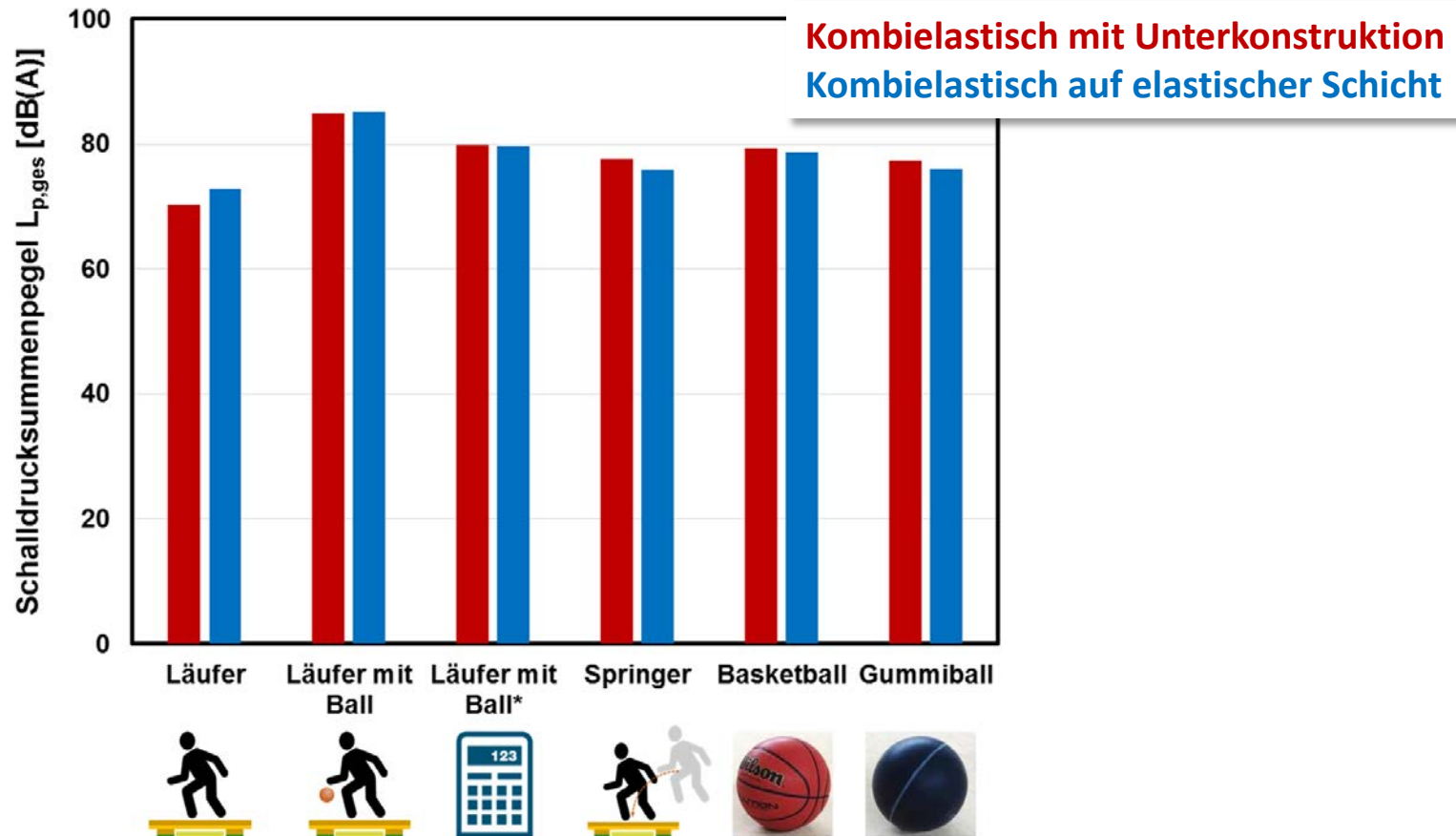
82 dB(A)



Projektergebnisse

■ Sportböden

■ Schallentstehung



Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Sportböden

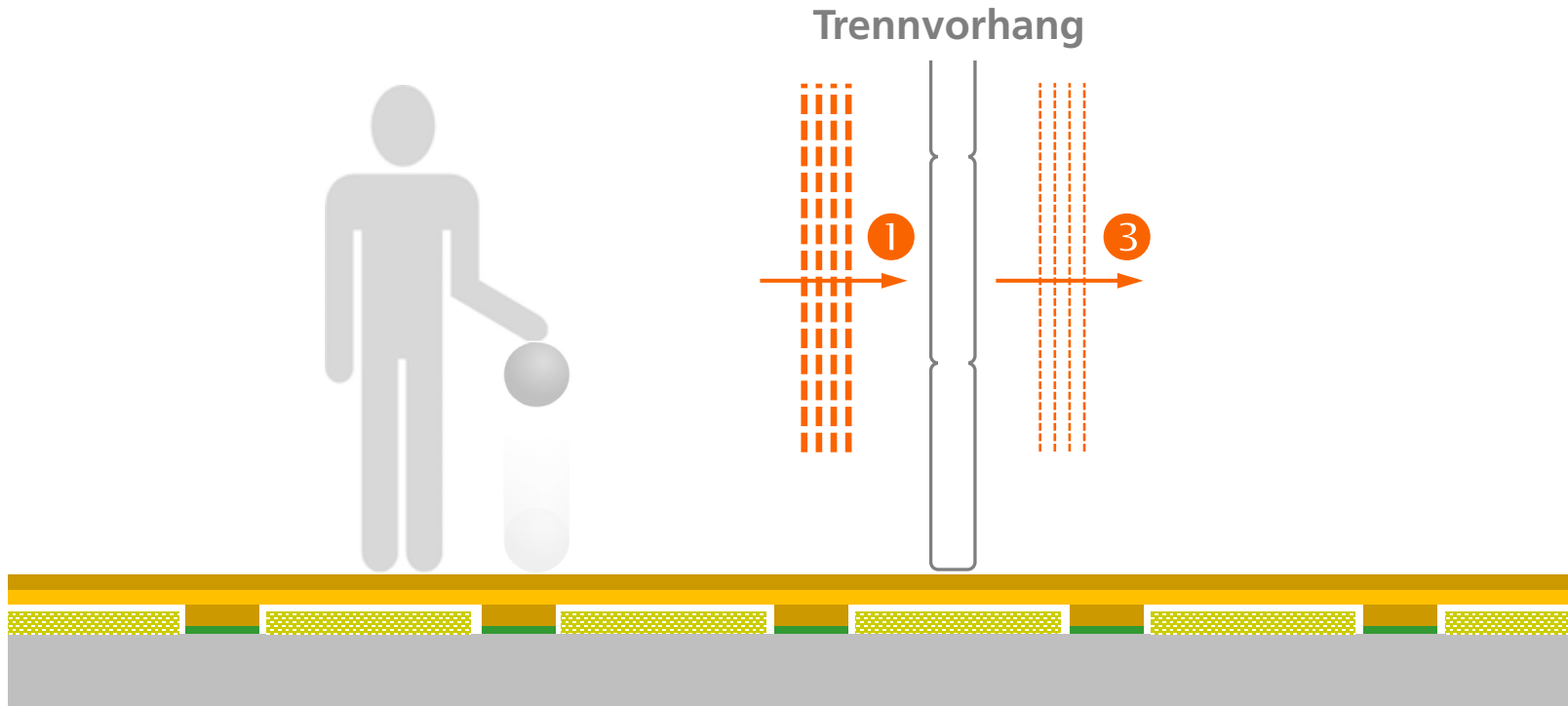
- Spezifische sport- und schutzfunktionale Anforderungen
 - Schwingfähige Konstruktionen
 - Erhebliche Geräuscentstehung insbesondere bei Ballsportarten
 - Spürbare akustische Unterschiede zwischen den Böden
 - Konstruktives Geräuschminderungspotenzial
-
- Körperschallübertragung kann Schallschutz der Trennvorhänge mindern
 - Sportböden absorbieren auch Schall



Projektergebnisse

■ Trennvorhänge

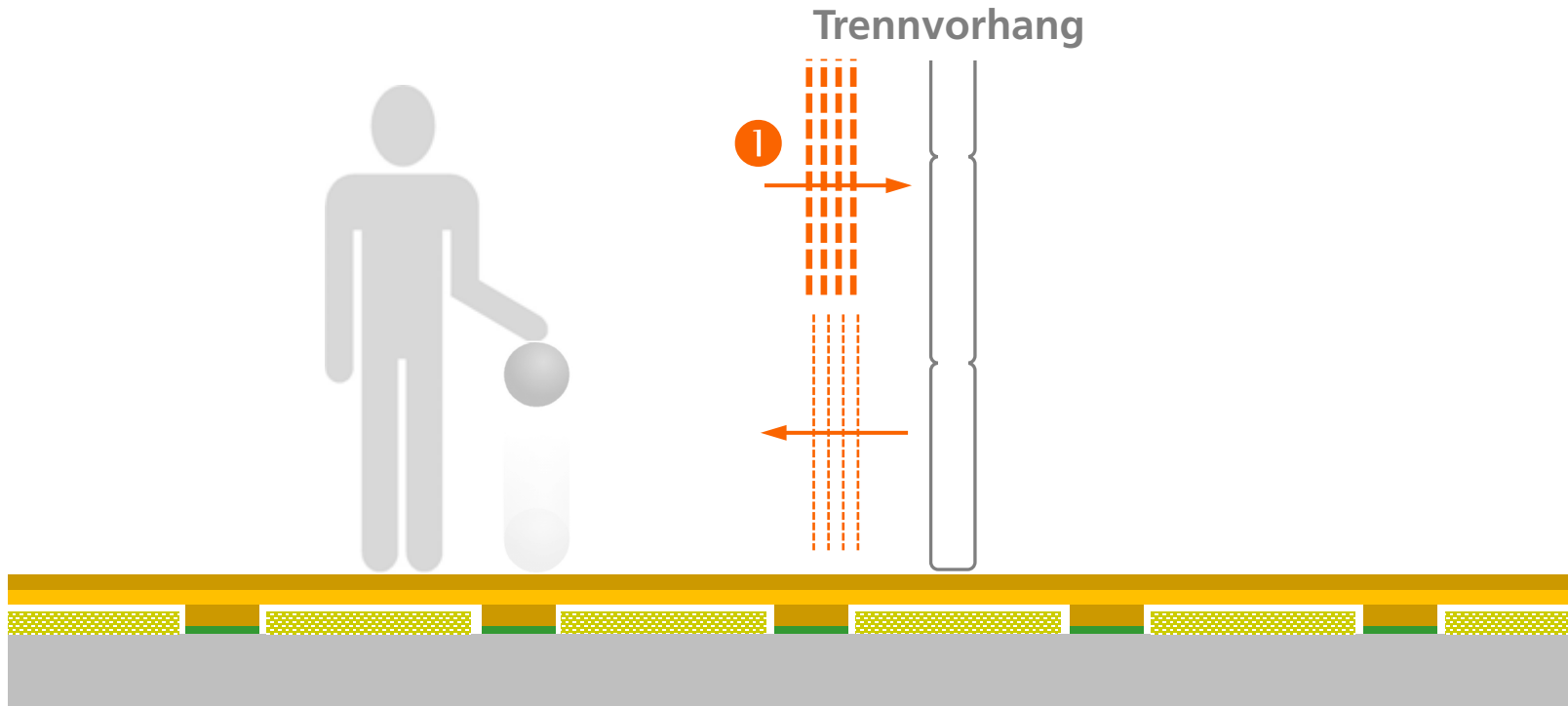
- **Schalldämmung** (gegenüber Störungen zwischen den Hallenteilen)



Projektergebnisse

■ Trennvorhänge

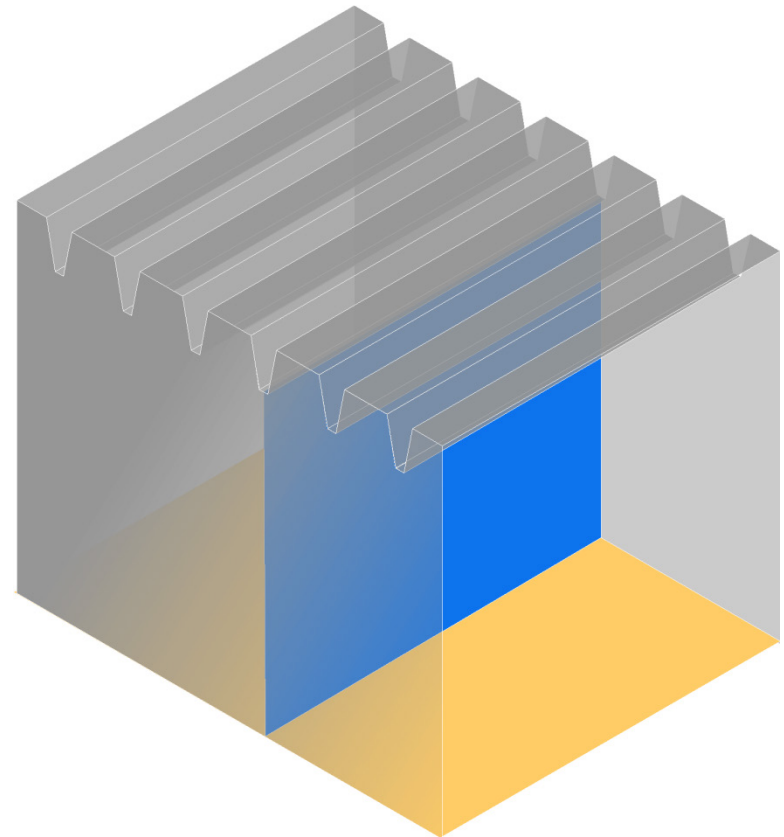
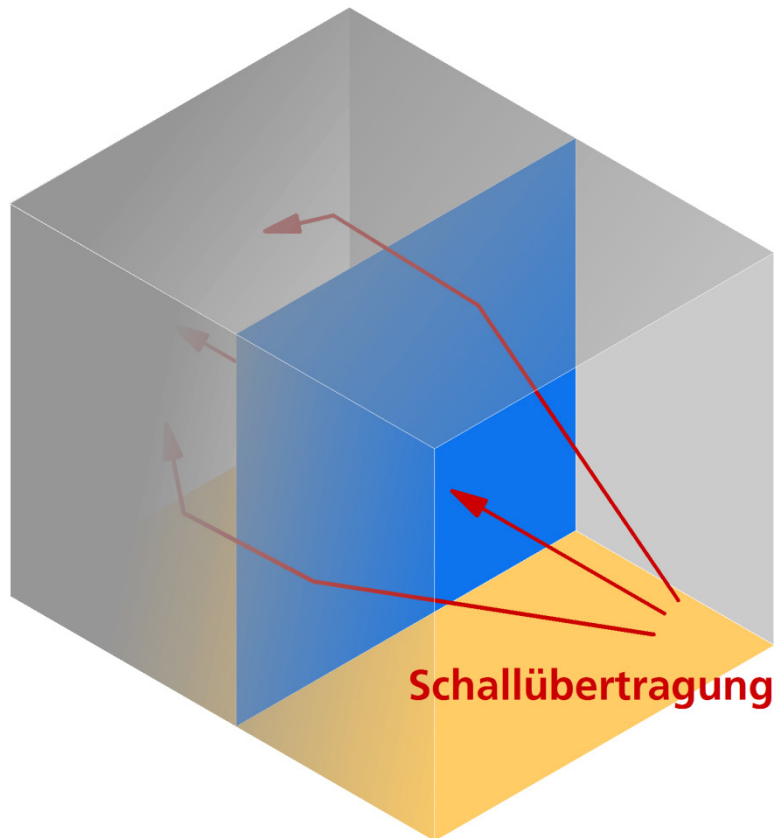
- **Schallabsorption** (zur Dämpfung der Geräusche im Hallenteil)



Projektergebnisse

■ Trennvorhänge

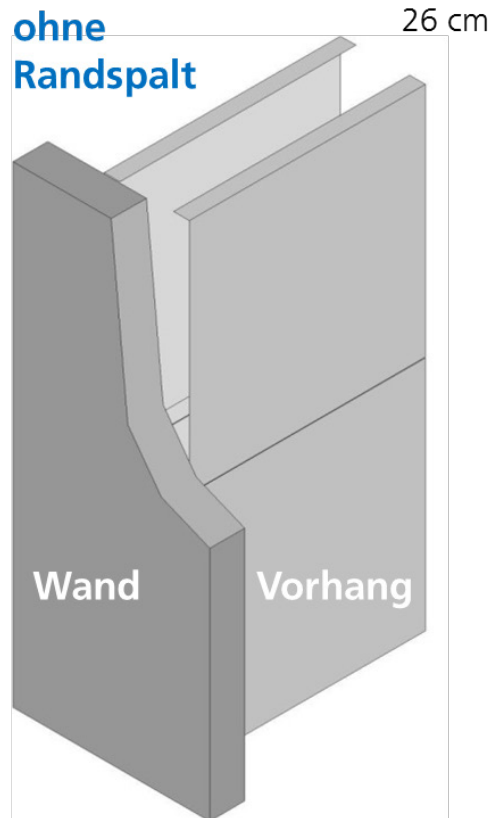
- **Schalldämmung** (gegenüber Störungen zwischen den Hallenteilen)



Projektergebnisse

■ Trennvorhänge

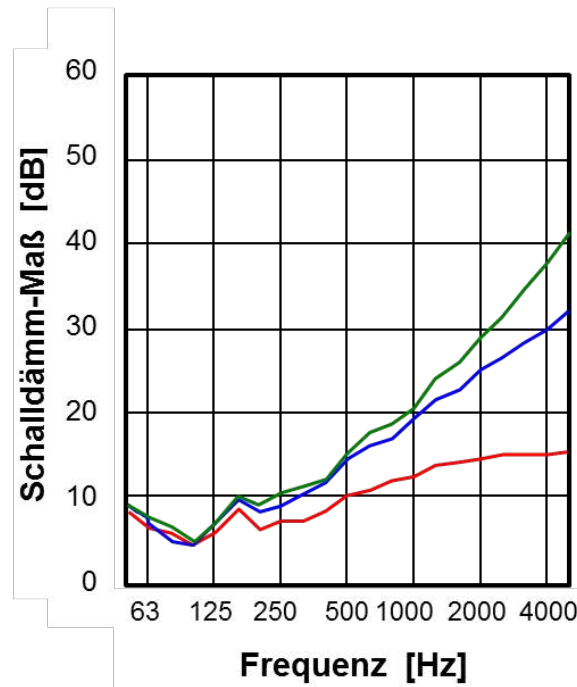
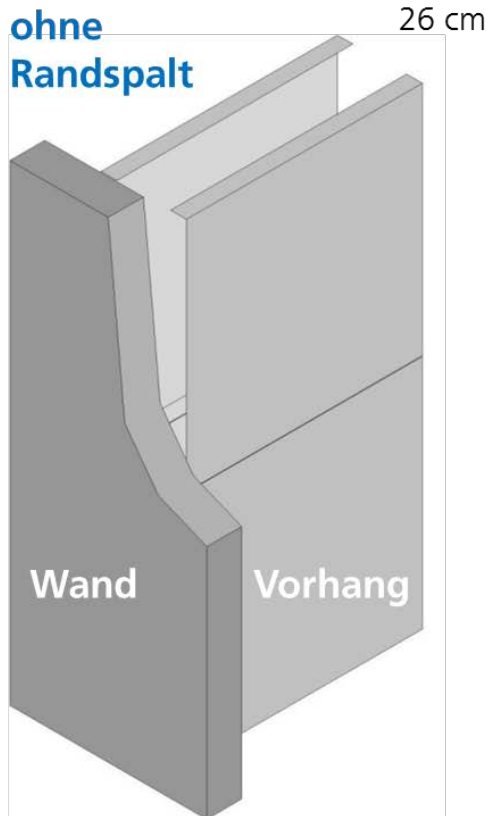
- **Schalldämmung** (gegenüber Störungen zwischen den Hallenteilen)



Projektergebnisse

■ Trennvorhänge

■ **Schalldämmung** (gegenüber Störungen zwischen den Hallenteilen)



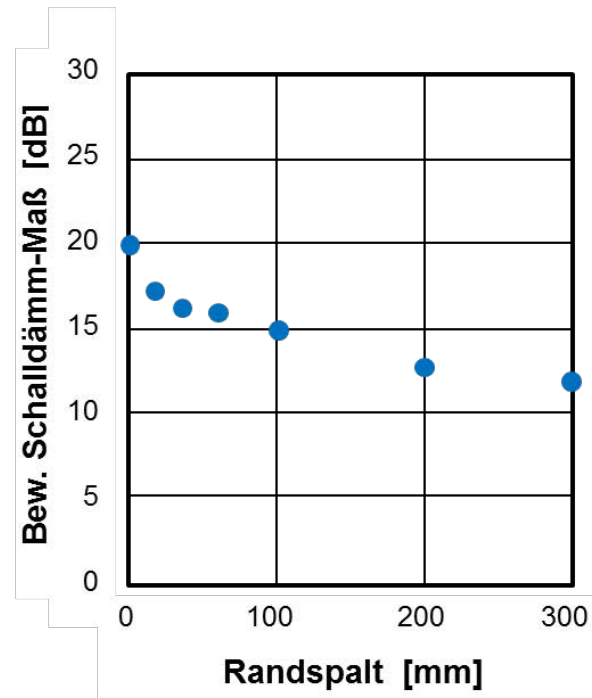
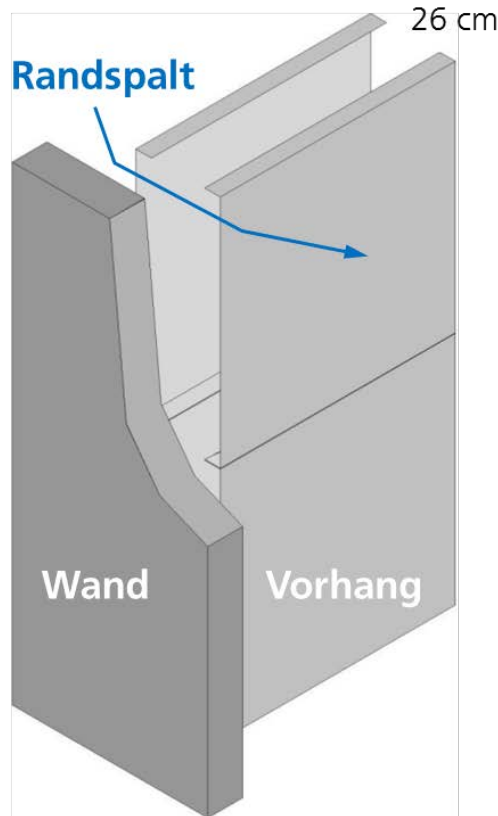
einlagig, 15 dB
doppellagig, 19 dB
doppellagig dicht, 20 dB

Membran: 1.200 kg/m²

Projektergebnisse

■ Trennvorhänge

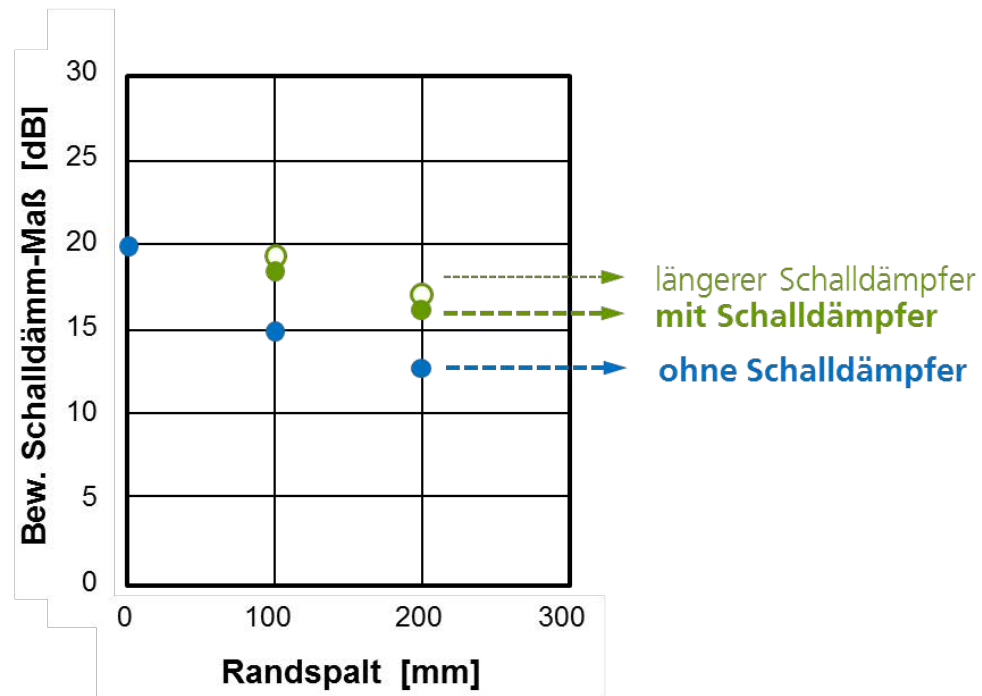
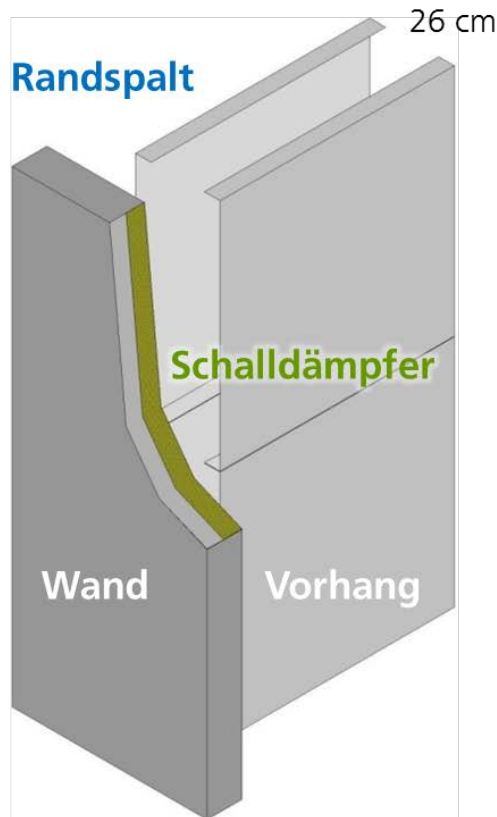
■ **Schalldämmung** (gegenüber Störungen zwischen den Hallenteilen)



Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Trennvorhänge

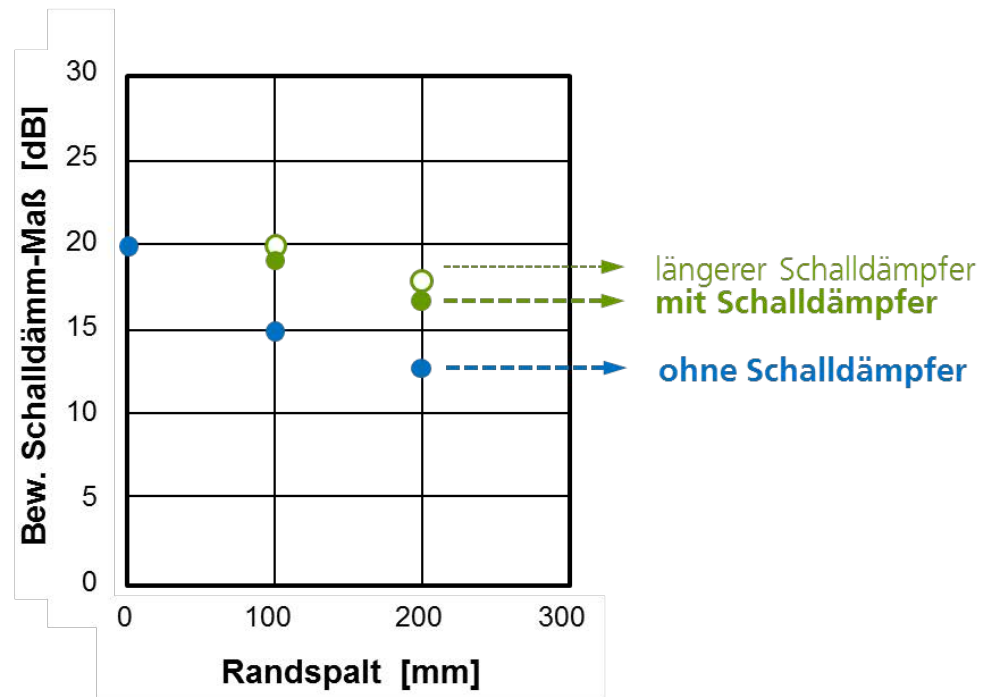
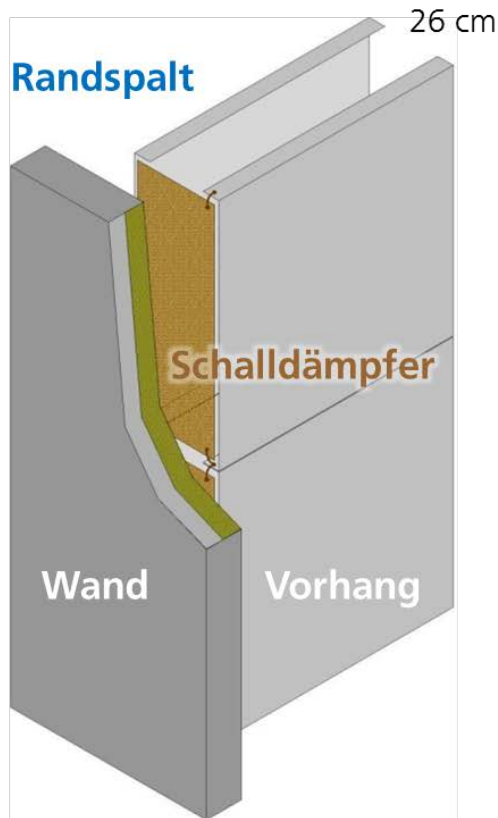
- Einseitige Bedämpfung seitlicher Randspalte



Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Trennvorhänge

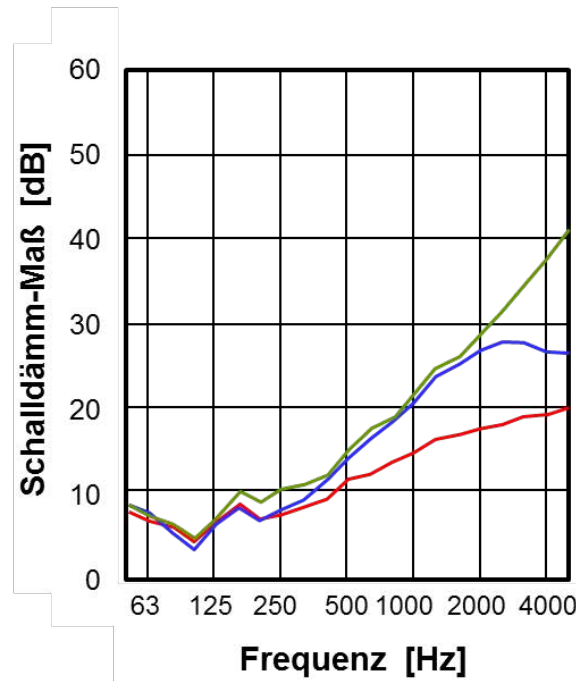
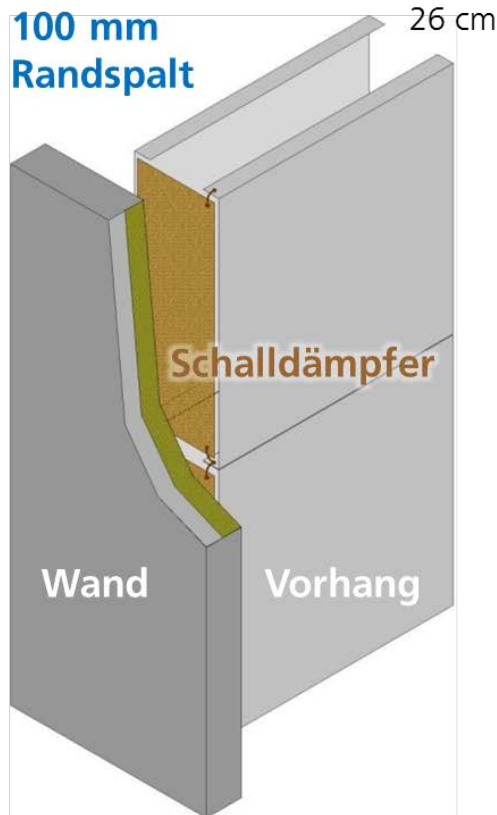
- Beidseitige Bedämpfung seitlicher Randspalte



Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Trennvorhänge

- Bedämpfung seitlicher Randspalte



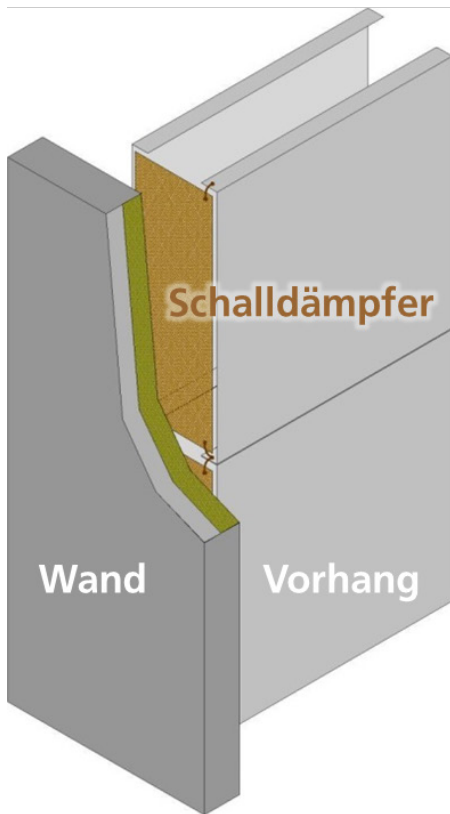
unbedämpft, 15 dB
doppelt bedämpft, 19 dB
abgedichtet, 20 dB

Membran: 1.200 kg/m²

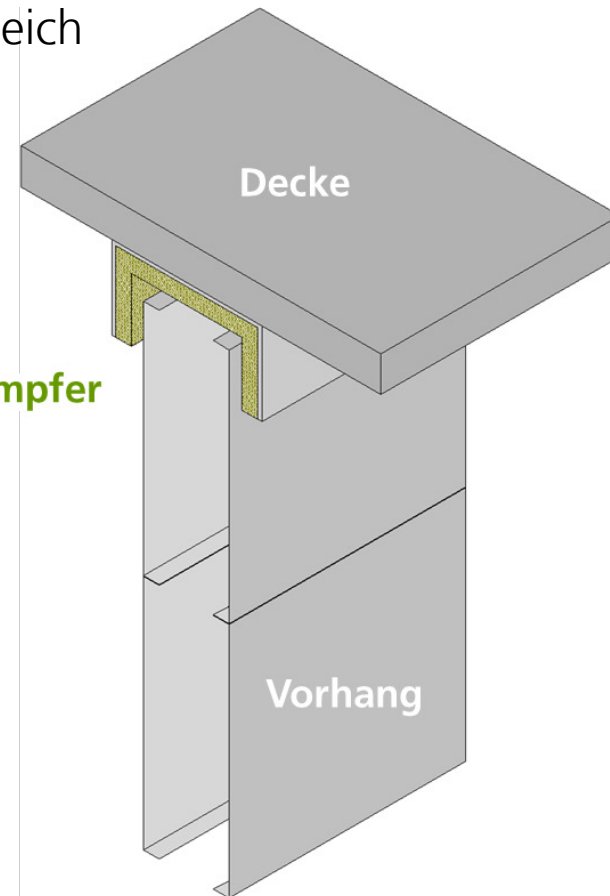
Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Trennvorhänge

- Bedämpfung von Rand- und Deckenbereich



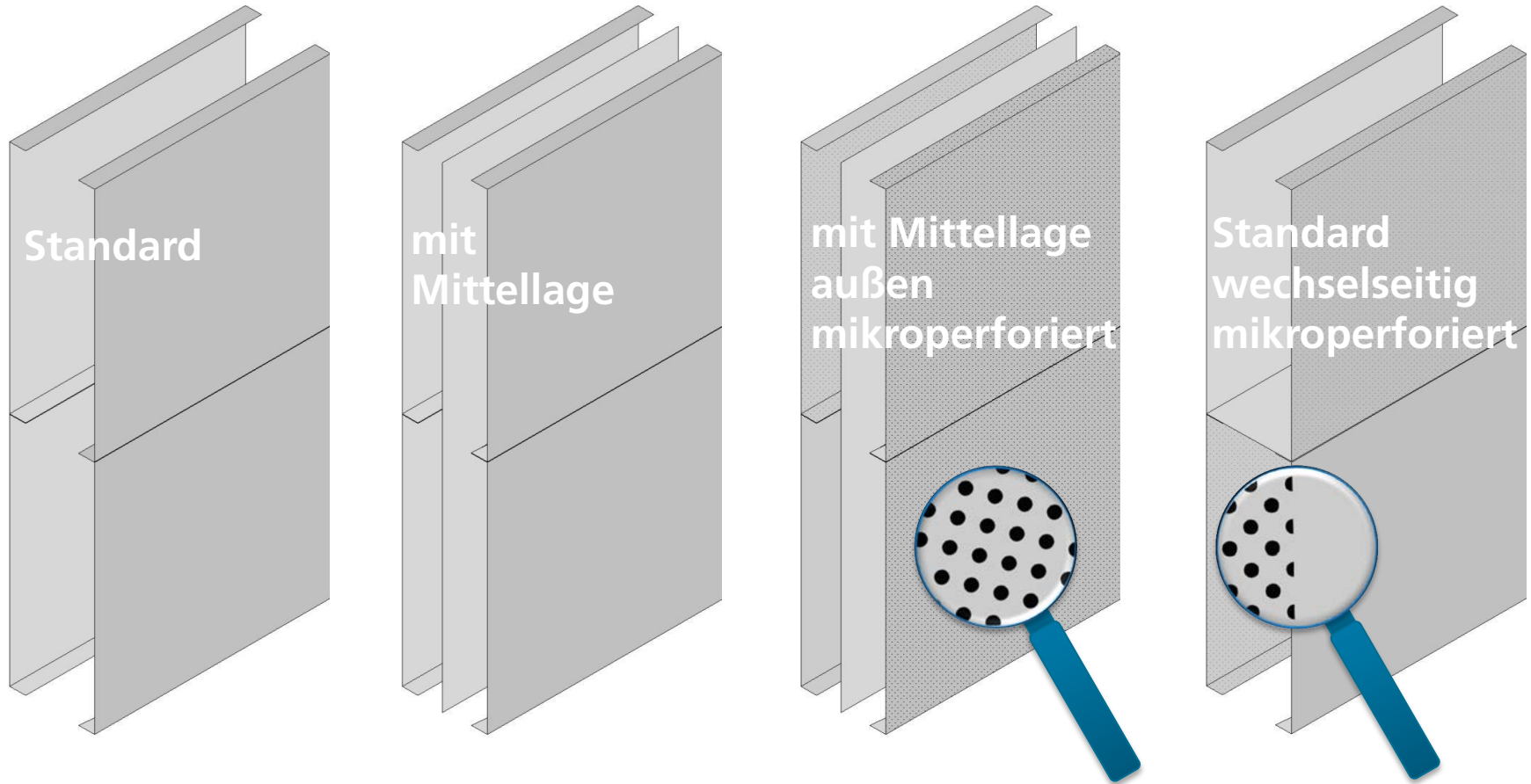
Schalldämpfer



Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Trennvorhänge

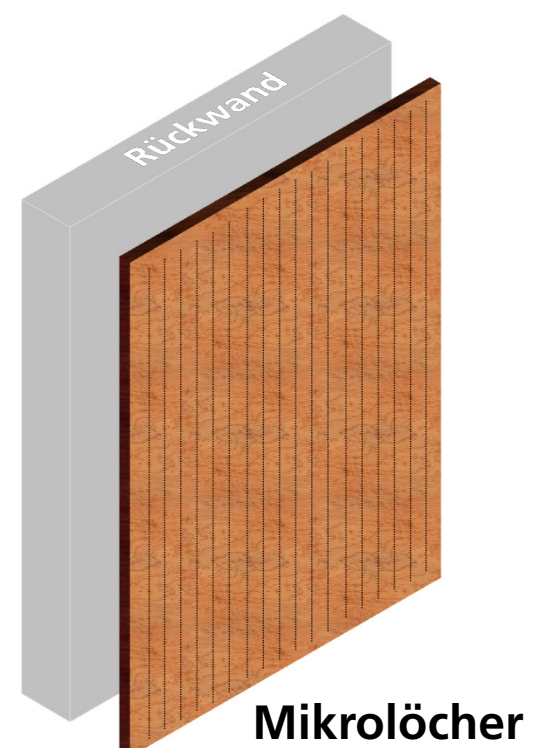
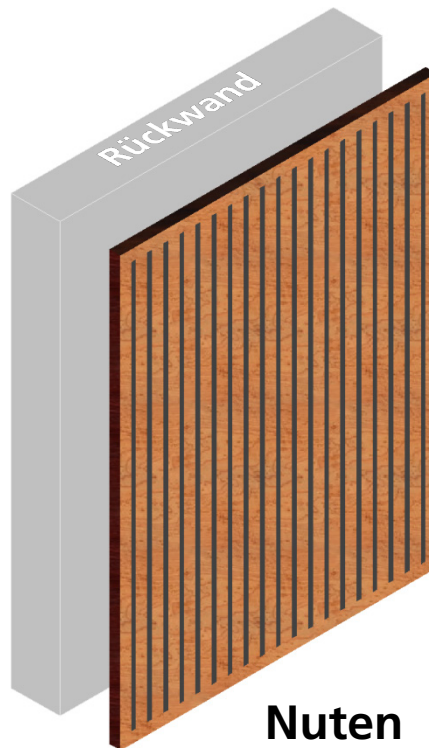
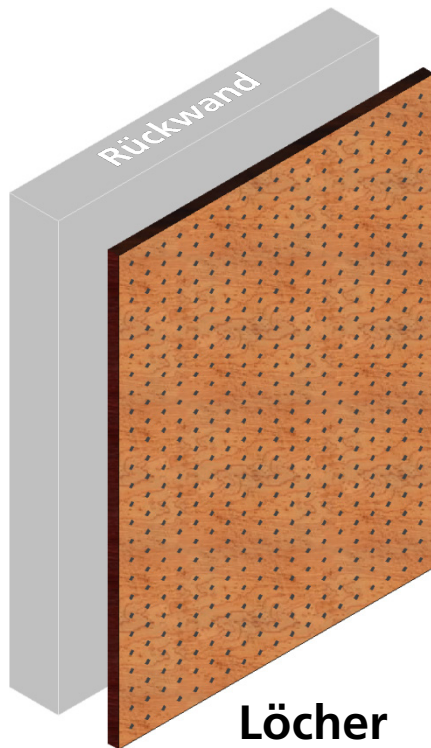
■ **Schallabsorption** (Beruhigung, Beseitigung von „Flatterechos“)



Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Prallwände

■ **Schallabsorption** (je nach Größe, Ausführung und Hintergrund)



mit rückseitigem **Vlies**

Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Prallwände

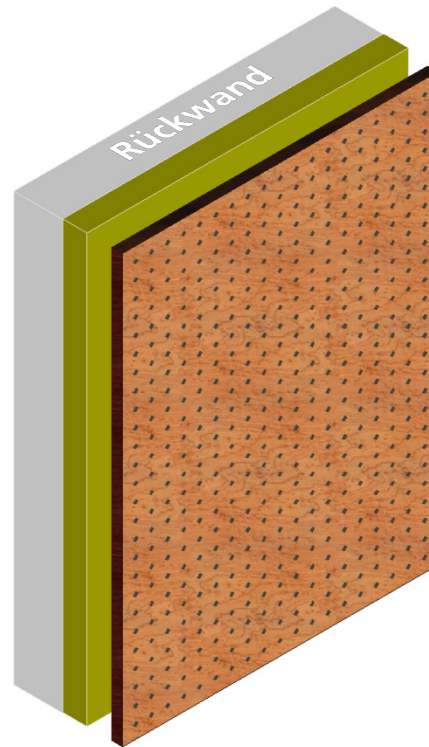
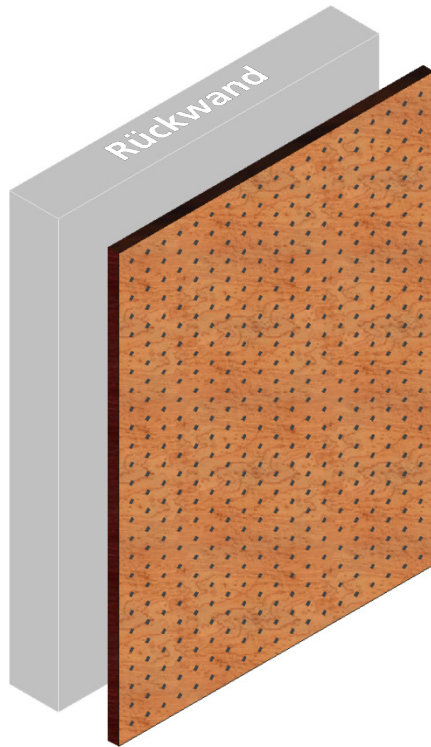
- **Schallabsorption** (je nach Größe, Ausführung und Hintergrund)



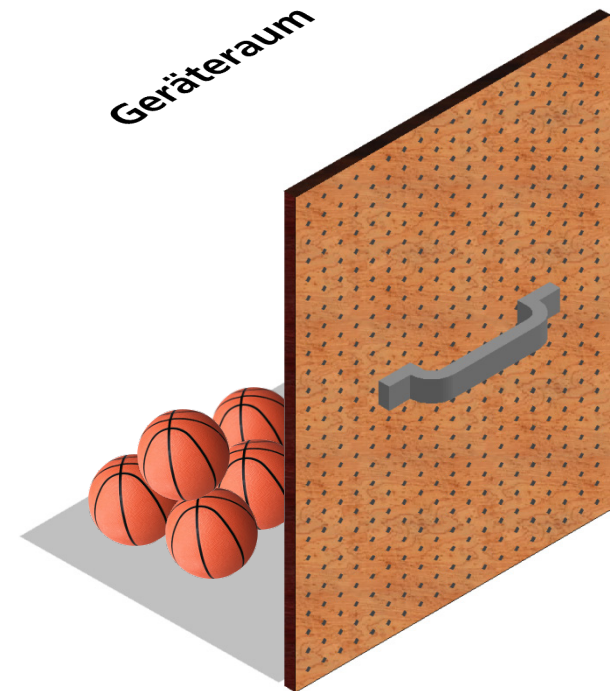
Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Prallwände

- **Schallabsorption** (je nach Größe, Ausführung und Hintergrund)



mit **Dämmstoff** besser



Tore als **Tiefenabsorber**

Gestaltungshinweise und Lösungsmöglichkeiten

■ Prallwände

- **Schallabsorption** (je nach Größe, Ausführung und Hintergrund)



© Fotos: HARO® Sports Flooring

Zusammenfassung und Ausblick

- Gute Akustik ist eine Grundvoraussetzung für Nutzbarkeit, sie ist vielfältig spürbar und alle Betroffenen profitieren davon. Die praktische Umsetzbarkeit belegen zahlreiche gute Beispiele.
- Die Eigenschaften von Sportböden beeinflussen die Geräuschenstehung und -ausbreitung. Ihre Gestaltung kann künftig in die Akustik-Planung einbezogen werden.
- Trennvorhänge können Schall dämmen und absorbieren. Voraussetzungen sind eine vorausschauende akustische Planung und die Beachtung aller Details.
- Prallwände können akustisch und gestalterische vielen Ansprüchen genügen. Hochabsorbierende Bauteile sind für Wände, Decken und Tore von Geräteräumen verfügbar.
- Akustische Maßnahmen können auch Bestandsgebäude deutlich verbessern. Die Nachfrage wird das Angebot beflügeln.

Vielen Dank.

