



## 9. BauphysikerInnentreffen 2022 – Trittschall XXL

Wien, 6. Oktober 2022

# Getzner Werkstoffe GmbH - Factbox

## Über Uns



<b>GRÜNDUNG:</b>	1969 als Tochter von Getzner, Mutter & Cie.
<b>GESCHÄFTSFÜHRER:</b>	Ing. Jürgen Rainalter
<b>MITARBEITER:</b>	490 (2021) - 360 in Bürs, 130 an den Standorten
<b>ANGEBOT:</b>	High-Tech Elastomere Prozess- und Anwendungs-Know-how Qualitäts- & Technologieführerschaft seit 50 Jahren
<b>GESCHÄFTSBEREICHE:</b>	Bahn, Bau & Industrie
<b>UMSATZ:</b>	EUR 134 Mio. (2021)
<b>EXPORTQUOTE:</b>	90%
<b>STANDORTE:</b>	Bürs (AT), Berlin (DE), München (DE), Stuttgart (DE), Lyon (FR), Paris (FR), Tokio (JP), Pune (IN), Peking (CN), Charlotte (US), Melbourne (AUS)



# normconsult ZT GmbH - Factbox über uns

## Bauphysik

Wärmeschutz • Schallschutz • Feuchteschutz



### Hannes Veitsberger

Ziviltechniker Dipl.-Ing.  
allgemein beeideter und gerichtlicher  
Sachverständiger, Gesellschafter,  
Geschäftsführer

Allgemeine Bauphysik & Schallschutz  
+43 664 24 13 604  
veitsberger@normconsult.at



### Stefan Holper

Baumeister Dipl.-Ing.  
Gesellschafter

Bauphysik & Messtechnik  
+43 664 5009193  
holper@normconsult.at

## Glasstatik

tragend • sprenghemmend • verformt



### Heinz Wascher

Ziviltechniker Dipl.-Ing. Dr.  
allgemein beeideter und gerichtlicher  
Sachverständiger Gesellschafter,  
Geschäftsführer

Bauphysik & Fassadentechnik  
+43 664 3721197  
wascher@normconsult.at

### Jürgen Neugebauer

FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.  
Gesellschafter

Glasstatik & Fassadentechnik  
+43 664 88105535  
neugebauer@normconsult.at



## Trittschal XXL - Vortragende



- Dipl.-Ing. Hannes Veitsberger
- Ziviltechniker für Bauwesen
- Allgemein beeideter gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
- [veitsberger@normconsult.at](mailto:veitsberger@normconsult.at)



- DDipl.-Ing. Christoph Titz
- Area Sales Manager bei Getzner Werkstoffe
- [christoph.titz@getzner.com](mailto:christoph.titz@getzner.com)

## Problemstellung: warum Trittschall XXL?



Freigewichte in Fitnessstudio [Quelle: EvoFitnes]

- Umnutzung Erdgeschoßzonen im innerstädtischen Bereich
- Nutzungsmix in Gebäuden
- neue Nutzung mit Konfliktpotential
  - Gewerbe
  - Sportstudios
  - freie Gewichte
- Genehmigungsverfahren
- Aufgabenstellung Freihantelbereich - Maximalbelastung der fallenden Gewichte
- Ziel: Wege aufzeigen, wie mit üblichen Kategorien von Fitnessstudios und den damit verbundenen schalltechnischen Belastungen umgegangen werden kann

## Beispiel 1



Straßenansicht [Quelle: StreetView]

- Ansicht vor 2017
  - Nutzung Möbel und Leuchtenverkauf
  - Obergeschosse Wohnungen/Büros



Straßenansicht [Quelle: StreetView]

- Ansicht 2022
  - Nutzung Fitnessstudio Kellergeschoß, Erdgeschoß, Teile Obergeschoß
  - Obergeschosse Wohnungen/Büros

## Beispiel 2



Straßenansicht [Quelle: StreetView]



Straßenansicht [Quelle: StreetView]

- Ansicht vor 2017
  - Nutzung Gastwirtschaft in Kellergeschoß und Erdgeschoß
  - Obergeschosse Wohnungen/Praxen
- Ansicht 2022
  - Nutzung (im Bau) Fitnessstudio Kellergeschoß, Erdgeschoß
  - Obergeschosse Wohnungen/Praxen

## Trittschall XXL – Messungen in-situ / Messkampagne 1 (2016)

- Kellerbereich eines bestehenden Gründerzeitgebäudes
- Messung im Nebengebäude im 1. OG
- Messung im Erdgeschoss
- speziell angefertigtes Podest aus Holzplatten auf Gummilagern nach den Spezifikationen des Betreibers des Fitnessstudios
- Höhe bis zu 1,70 m
- Gewichte bis zu 50 kg
- Versuchsaufbau
  - Podestkonstruktion
  - schwimmend gelagerter Estrich mit 50 mm Trittschalldämmplatte aus Glaswolle

	Olympic	Kettle	Kurz	Szenario
OG1 Porzellan Kabinett	52,3	41,2	49,5	Abwurf aus Kniehöhe keine Zusatzelemente
OG1 Porzellan Kabinett	45,3	38,1	47,0	Absetzen keine Zusatzelemente
OG1 Porzellan Kabinett	42,0	37,2	44,6	Abwurf aus Kniehöhe <del>Weight</del> Layer
OG1 Porzellan Kabinett	39,9	32,4	41,3	Absetzen <del>Weight</del> Layer
OG1 Porzellan Kabinett			42,6	Abwurf aus Kniehöhe Matte
OG1 Porzellan Kabinett			37,1	Absetzen Matte
OG1 Porzellan Kabinett			43,2	Abwurf aus Kniehöhe <del>Weight</del> Layer und Matte
OG1 Porzellan Kabinett			37,6	Absetzen <del>Weight</del> Layer und Matte
OG1 Porzellan Küche			48,8	Abwurf aus Kniehöhe keine Zusatzelemente
OG1 Porzellan Küche			43,8	Absetzen keine Zusatzelemente
OG1 Porzellan Küche			42,1	Abwurf aus Kniehöhe <del>Weight</del> Layer
OG1 Porzellan Küche			35,2	Absetzen <del>Weight</del> Layer
OG1 Porzellan Küche			35,9	Abwurf aus Kniehöhe Matte
OG1 Porzellan Küche			33,8	Absetzen Matte
OG1 Porzellan Küche			36,2	Abwurf aus Kniehöhe <del>Weight</del> Layer und Matte
OG1 Porzellan Küche			31,2	Absetzen <del>Weight</del> Layer und Matte

Tabella 1: Messergebnisse Messkampagne 1

## Trittschall XXL – Messungen in-situ / Messkampagne 2

- ähnlich strukturierten Gebäude
- Schallpegelmessungen ebenfalls aus der Erdgeschoss- und Kellerzone in 1. OG
- Hüfthöhe ca. 70 cm
- Gewichte zwischen 20 und 25 kg



## Trittschall XXL – Messungen in-situ / Messkampagne 2

- Versuchsaufbau
  - verschiedene Sportböden
  - tlw. Elastikunterlage
  - Beton-Gehwegplatten
  - Trittschalldämmplatte
  - bestehender Unterboden



## Trittschall XXL – Messungen in-situ / Messkampagne 2 (2021/2022)

- Aus den untersuchten Gewichts- und Aufbaukombinationen konnten die folgenden Spitzenpegel bestimmt werden:

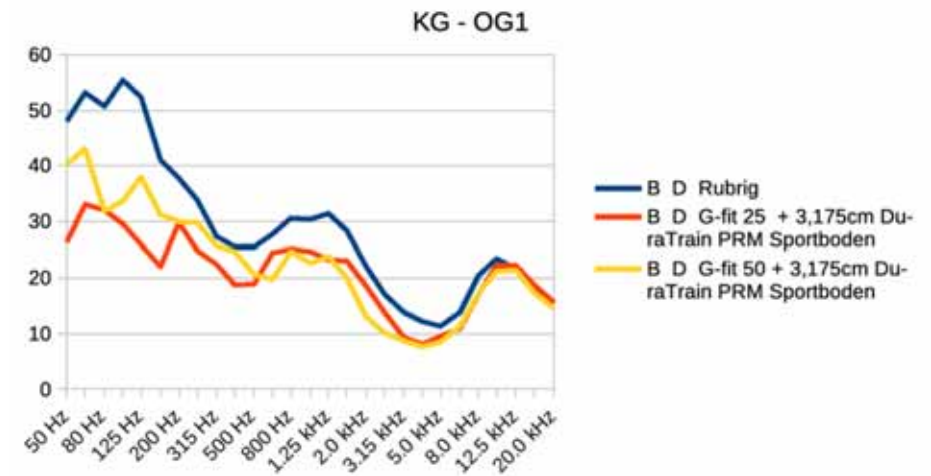
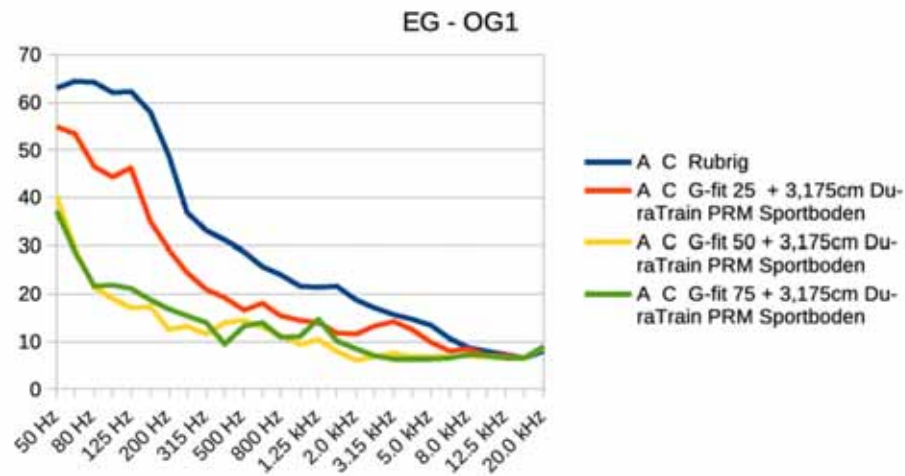
Bodenaufbau Nr	EG - OG1 <small>L<sub>AE,max</sub> [dB]</small>	KG – OG 1 <small>L<sub>AE,max</sub> [dB]</small>
1	52	41
2	47	36
3	43	33
4	42	32
5	47	34
6	47	35
7	40	33
8	47	38
9	46	36
10	40	33
11	39	31

Bodenaufbau Nr	EG - OG1 <small>L<sub>AE,max</sub> [dB]</small>	KG – OG 1 <small>L<sub>AE,max</sub> [dB]</small>
12	41	33
13	41	31
14	36	33
15	39	33
16	37	33
17	38	
18	35	
19	35	
20	42	
21	41	
22	41	
23	37	

Tabelle 2: Messergebnisse Messkampagne 2

## Trittschall XXL – Messungen in-situ

- Verminderung von Störungen aus dem Betrieb von Fitnessstudios benötigt vor allem im Freihantelbereich
  - eine betriebliche und
  - eine bautechnisch / konstruktive Lösung



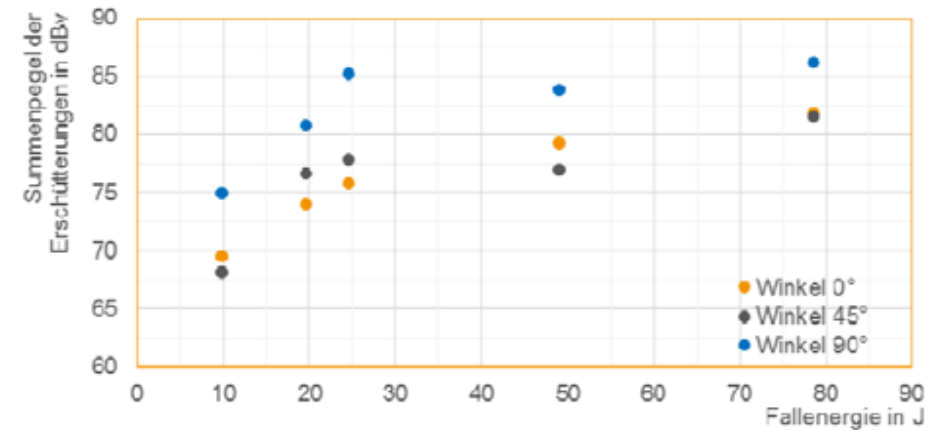
## Trittschall XXL – Messungen im Labor

- Umfangreiche Versuchsserie der Getzner Werkstoffe GmbH
- Formen der Fallgewichte
- Abwurfwinkel



## Trittschall XXL – Messungen im Labor

- Versuche mit Kurzhanteln und Langhanteln
- Untersuchungen unterschiedlicher Gewichte und Fallhöhen
- Spitzenschallpegel Messung bedarf mehrerer Wiederholungen (min. 3x) – aufgrund von Messstreuung
- Ergebnisse bei verschiedenen Winkelstellungen verglichen (Unterschied ca. 5 dB)
- Wegspringende Gewichte neben die Testplattformen
- hochdämpfende Wirkung g-fit – Verletzungsgefahr verringert durch g-fit
- Untersuchung der Standsicherheit



Vibrations und Schallschutz

Reduktion des Rückpralls

Schutz der Bodenkonstruktion

## Trittschall XXL – Anforderungen / Grenzwerte

- ÖAL RL 6/18 „Die Wirkungen des Lärms auf den Menschen - Beurteilungshilfen für den Arzt“
  - speziell die Bedeutung von Schallpegelspitzen für Schlafstörungen
  - maximalen Schalldruckpegel ( $L_{A,max,innen}$ ) von 35 dB → vermehrte Körperbewegungen, EEG-Arousals und strukturelle Veränderungen der Schlafstadien
  - Zwischen 35 bis 42 dB → verlängerte Einschlafphasen, Weckreaktionen und Verkürzung Gesamtschlafdauer
  
- Night Noise Guidelines der WHO
  - $L_{A,max} = 42$  dBA → in Innenräume zur Vermeidung einer Störung des Schlafs
  - $L_{A,max} = 35$  dBA → leichte Veränderungen im Schlafverhalten möglich
  
- ÖNORM B 8115-2:2021
  - Schallübertragung in Gebäuden → der kennzeichnende Spitzenpegel  $L_{A,sp}$  darf den Planungsbasispegel  $L_{PB}$  um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

$L_{A,S,max}$   
 35-42  
 dB(A)

$L_{A,S,max}$   
 35-42  
 dB(A)

$L_{A,F,max}$   
 30-50  
 dB(A)

## Trittschall XXL – Anforderungen / Grenzwerte

- ÖNORM S 9012 „Beurteilung der Einwirkung von Schwingungsimmissionen des landgebundenen Verkehrs auf den Menschen in Gebäuden; Schwingungen und sekundärer Luftschall“
  - mittlere A-bewertete Maximalpegel in Abhängigkeit von Gebietskategorie und Tageszeit
  - ausreichenden Schallschutz und
  - guten Schallschutz
  - Mittelwerte der gemessenen Maximalpegel jeder Vorbeifahrt
    - > Maximalwert der Mittelwerte aller Zuggattungen ist dem Grenzwert gegenüberstellen
  
- Gebietskategorie 1 (Ruhegebiet, Kurgebiet)
  - 6 – 22 Uhr: mittlerer A-bewerteter Maximalpegel = 35 dB
  - Nacht: mittlere A-bewertete Maximalpegel = 30 dB
  
- Gebietskategorie 4 (Kerngebiet mit Büros, Handel, Wohnungen...)
  - 6 – 22 Uhr: mittlerer A-bewerteter Maximalpegel = 45 dB
  - Nachtstunden: mittlere A-bewertete Maximalpegel = 40 dB



## Trittschall XXL – Messungen / Schlussfolgerung

- Empfehlung: Definition „Standard Hantelfallgewicht“ in einer Norm / einem Regelwerk
    - Reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse (runde und flache Aufschlagsflächen – z.B. Kettlebell)
    - Sichere Durchführung der Versuche (kein seitliches Wegspringen)
    - Praktikables Handling auf der Baustelle
  - Anlehnung an die Richtwerte der ÖNORM S 9012
    - Nutzung der Fitnessstudios im Kerngebiet der Kategorie 4 → Maximalpegel zwischen 40dB(A) Nacht und 45dB(A) Tag
  - Einheit:  $L_{A,F,max}$
  - Ableiten von Nutzungsszenarien: → deutlich unterschiedliche Emissionen
    - Unterschiedliche Fallhöhen, Gewichte und Hantelformen
-

## Trittschall XXL – Nutzungsbeschreibung von Fitnessstudios

- Einhaltung von verträglichen emissionsseitigen Schallpegel-Spitzenpegeln nur aus Kombination von Nutzungsbedingungen und konstruktionstechnischen Ansätzen
- Einteilung der Fitnessstudios in drei Kategorien

Typ/Klasse	Tätigkeit	schalltechnische Belastung
Fitness 1 (Body Styling):	geringer Umfang von Gewichten, geringe Gewichte < 30 kg, besonderes Augenmerk auf kontrollierte Bewegungen und Anweisung die Gewichte nicht fallenzulassen	Abstellen Gewicht 30 kg aus 5 cm
Fitness 2 (sportlich, ...):	normaler Umfang von Gewichten, übliche Gewichte ~ 30 kg, Gewichte können z.B. 1x am Tag fallen gelassen werden	Gewicht 30 kg aus 50 cm
Fitness 3 (Olympisch):	alle Gewichte, <del>Reissen</del> und Stoßen / Stemmen bis zum Drop (freies Fallenlassen)	Gewicht 200 kg aus 200 cm

1



2

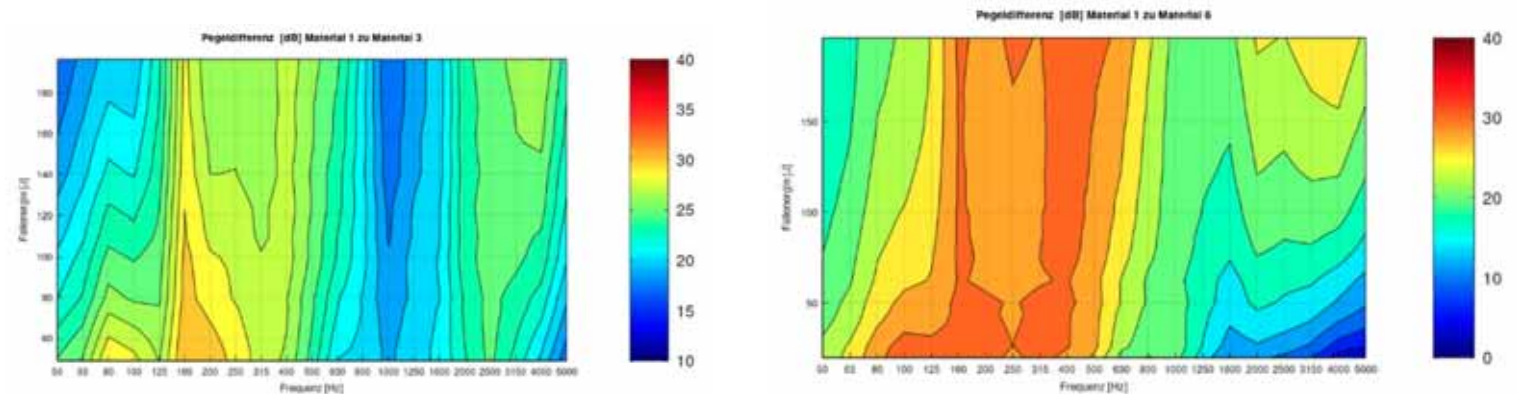


3

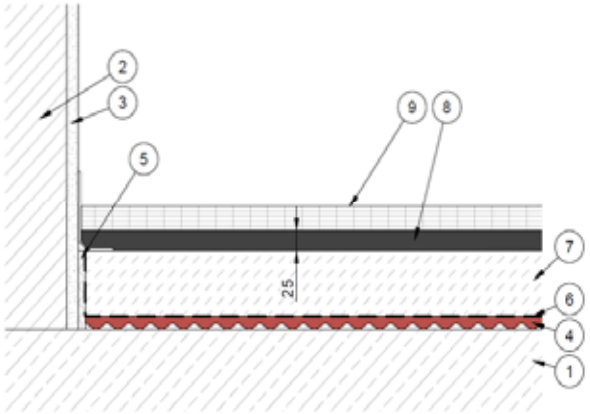


## Trittschall XXL – Empfohlene Vorgangsweise

- Festlegen Typ / Klasse des Fitnessstudios mit dem Betreiber
- Abstimmung des max. zulässigen Schallpegels  $L_{A,F,max}$  mit den Behörden (zB. Vorschlag basierend auf S9012)
- In-situ Messungen mit standardisiertem Fallgewicht auf den Rohboden bzw. bekannten simulierten Aufbauten
- Frequenzabhängige Prognose mittels Ableitungen von Labormessungen
- Dimensionierung schalltechnischer Maßnahmen
- Berücksichtigung weiterer wichtiger Parameter (Tragfähigkeit, Standfestigkeit, Aufbauhöhe,...)
- Ausführung
- Nachmessungen



## Trittschall XXL – Maßnahmen

Typ/Klasse	Ausführung Fallenergie [J]	Empfohlene Maßnahmen <sup>1)</sup> für Schutzziel Wohnen Nutzungszeit bis 22:00
Fitness 1 (Body Styling):	<p style="text-align: center;">14,72 [J]</p> <p>Schnitt: 1:5</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>① tragende Decke</li> <li>② Mauerwerk</li> <li>③ Verputz</li> <li>④ AFM 35</li> <li>⑤ Randdämmstreifen</li> <li>⑥ PE-Folie</li> <li>⑦ Estrich</li> <li>⑧ g-fit shock absorb advance</li> <li>⑨ Sportboden (Gummi)</li> </ul>	<p>bei Schallübertragung von unten nach oben über mindestens ein Zwischengeschoß (dLW = 15 dB)</p> <p>schwimmender Bodenaufbau (Estrich) für Lnt,w ≤ 38 dB + 25 mm energieabsorbierender Bodenbelag unter Sportboden</p>

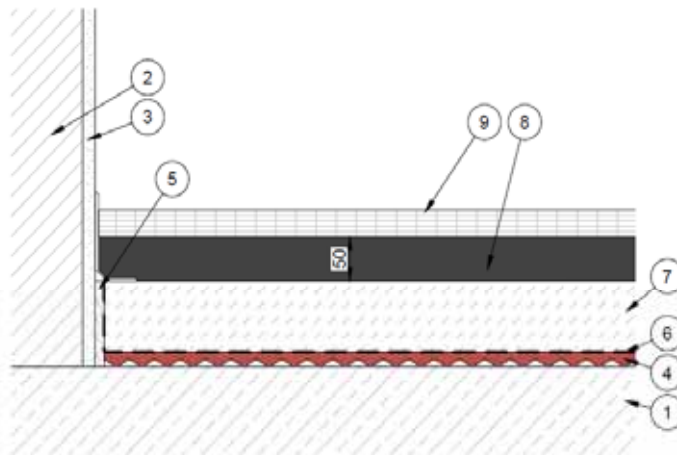


## Trittschall XXL – Maßnahmen

Fitness 2  
(sportlich, ...):

148,65

Schnitt:  
1:5



- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1 tragende Decke   | 6 PE-Folie               |
| 2 Mauerwerk        | 7 Estrich                |
| 3 Verputz          | 8 g-fit shock absorb pro |
| 4 AFM 35           | 9 Sportboden (Gummi)     |
| 5 Randdämmstreifen |                          |

bei Schallübertragung von unten nach oben über mindestens ein Zwischengeschoß (dLW = 15 dB)

schwimmender Bodenaufbau (Estrich) für  $L_{nt,w} \leq 28$  dB + 50 mm energieabsorbierender Bodenbelag unter Sportboden



# Trittschall XXL – Maßnahmen

Fitness 3  
(Olympisch /  
CrossFit):

Einzelfallbeurteilung

SONDERKONSTRUKTION  
Einzellagen



## Trittschall XXL – Zusammenfassung

- Laboruntersuchungen der Firma Getzner Werkstoffe und in-situ Messungen der normconsult ZT GmbH
- vermehrt Störungen von neu eröffneten Fitnessstudios aus dem Betrieb mit Freihanteln
- übliches Benutzen von Cardio-Geräten etc. ist eher unproblematisch.
- umfangreiche Studien und Laboruntersuchungen von Getzner Werkstoffe speziell für den Einsatzfall „Fitnessstudio“ inkl. ein dazu abgestimmtes Rechenverfahren
- Messserie der normconsult ZT GmbH zur Untersuchung der auftretenden Schallimmissionen
  - unterschiedlichste Bodenaufbaukombinationen und fallende Gewichte (hauptsächlich ca. 20-25 kg aus 70 cm Höhe aber auch schwerere und höher)
  - Übertragungsweg über zwei Geschoße
    - Einsatz von g-fit Shock Absorb unter Sportbelag → erwartende Spitzenpegel 32 - 34 dB(A)
    - bei anderen Böden ca. 40 dB(A) beträgt
  - Prognoseverfahren der Getzner Werkstoffe GmbH verifiziert - auch auf die Bausituation übertragbar
- Es kommt nicht nur auf den Schallschutz an

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

