getzner
engineering a quiet future

Trittschallschutz bei Treppen/Stiegen

So sind sie dem Schall einen Schritt voraus

AGENDA

Aktuelle Berechnungsmodelle

Neue Ansätze

Praxisbeispiele

01 Aktuelle Bemessungsmodelle

Aktuelle Bemessungsmodelle

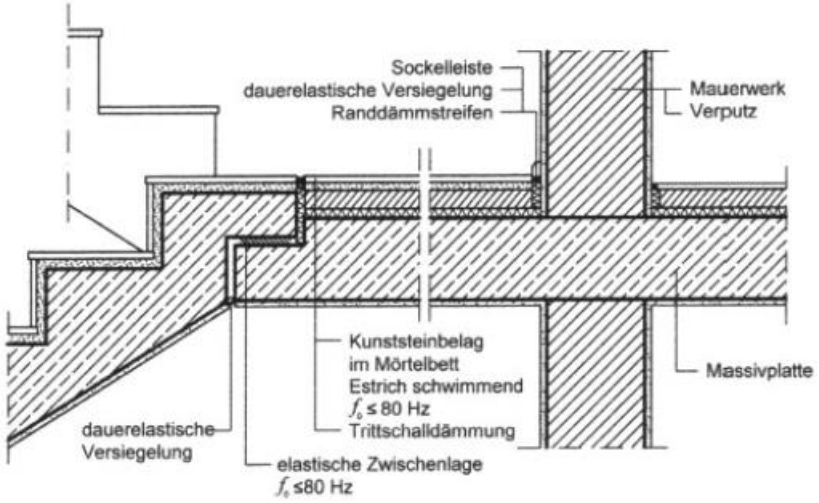
ÖNORM B 8115-4:2003

Rechnerischer Ansatz

$$L'_{nT,w} = L_{n,eq,w} - \Delta L_w + K - 10lgV + 14{,}9 \qquad (20)$$

$$\Delta L_{w,erf} = L_{n,eq,w} + K + 3 - 10lgV + 14{,}9 - L'_{nT,w,zul} \qquad (22)$$

Konstruktiver Ansatz



ÖNORM
B 8115-4
Ausgabe: 2003-09-01

Ersatz für Ausgabe 1992-11 und
ÖNORM B 8115-4/AC1:2000-11

ICS 91.120.20

Schallschutz und Raumakustik im Hochbau
Teil 4: Maßnahmen zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen

Sound insulation and room acoustics in building construction – Part 4: Measures to fulfil the requirements on sound insulation

Isolation acoustique et acoustique architecturale dans la construction immobilière – Partie 4: Mesures à prendre pour répondre aux exigences de la technique du son

Fortsetzung
ÖNORM B 8115-4 Seiten 2 bis 78

Medieninhaber und Hersteller: Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien
Copyright © ON - 2003. Alle Rechte vorbehalten:
Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ON gestattet
Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch:
Österreichisches Normungsinstitut, ON, Heinestraße 38, A-1020 Wien
Tel.: (+43-1) 213 00-805, Fax: (+43-1) 213 00-818, E-Mail: sales@on-norm.at,
Internet: http://www.on-norm.at

Fachnormenausschuss 208
Akustische Eigenschaften von Bauprodukten und von Gebäuden

Preisgruppe 59

Aktuelle Bemessungsmodelle

DIN 4109-2:2018

Rechnerischer Ansatz – semi-empirischer Ansatz

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w \qquad (33)$$

$$L'_{n,w} + 3 \leq L'_{n,w,zul}$$

DIN 4109-32:2016 Tabelle 6

Treppen und Treppenraumwand	Ln,eq,0,w
Treppenpodest fest verbunden mit einschaliger, biegesteifen Treppenraumwand (m‘ ≥ 380 kg/m²)	63 dB
Treppenlauf fest verbunden mit einschaliger, biegesteifen Treppenraumwand (m‘ ≥ 380 kg/m²)	63 dB
Treppenlauf abgesetzt von einschaliger, biegesteifen Treppenraumwand	60 dB
Treppenpodest fest verbunden mit Treppenraumwand und durchgehender Gebäudetrennfuge	≤ 50 dB
Treppenlauf abgesetzt von Treppenraumwand und durchgehender Gebäudetrennfuge	≤ 43 dB
Treppenlauf abgesetzt von Treppenraumwand und durchgehender Gebäudetrennfuge Elastisch gelagert	35 dB

DEUTSCHE NORM Juli 2016

DIN 4109-1

DIN

ICS 91.120.20

Ersatzvermerk siehe unten

Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

Sound insulation in buildings – Part 1: Minimum requirements

Protection acoustique dans le bâtiment – Partie 1: Exigences minimales

Ersatzvermerk

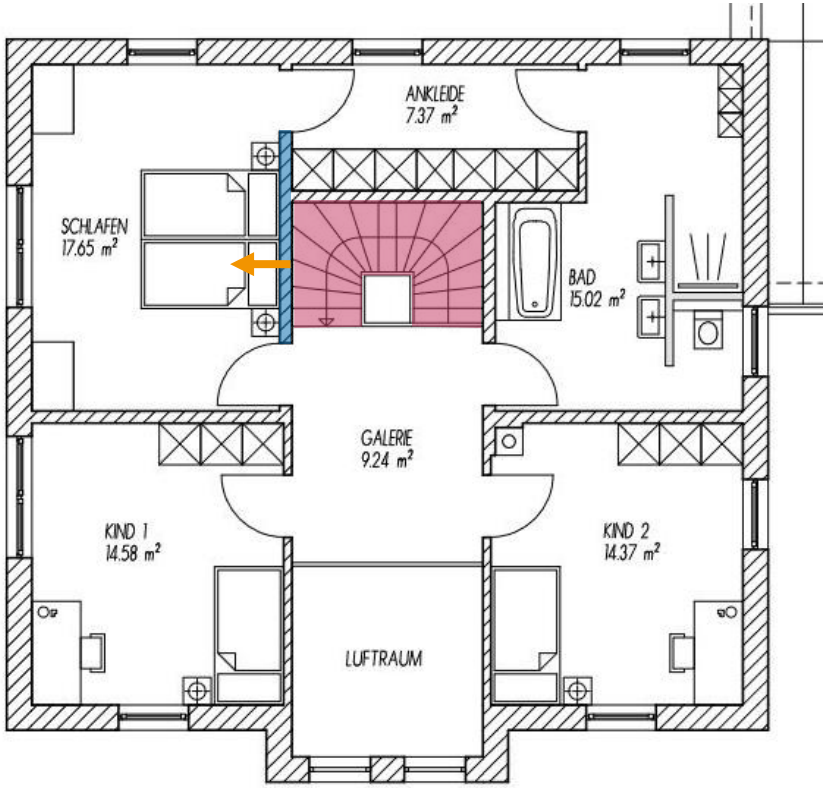
Mit DIN 4109-2:2016-07, DIN 4109-4:2016-07, DIN 4109-32:2016-07, DIN 4109-33:2016-07, DIN 4109-34:2016-07, DIN 4109-35:2016-07 und DIN 4109-36:2016-07 Ersatz für DIN 4109 Berichtigung 1:1992-08, mit DIN 4109-2:2016-07 und DIN 4109-4:2016-07 Ersatz für DIN 4109:1989-11 und DIN 4109/A1:2001-01; teilweiser Ersatz für DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11

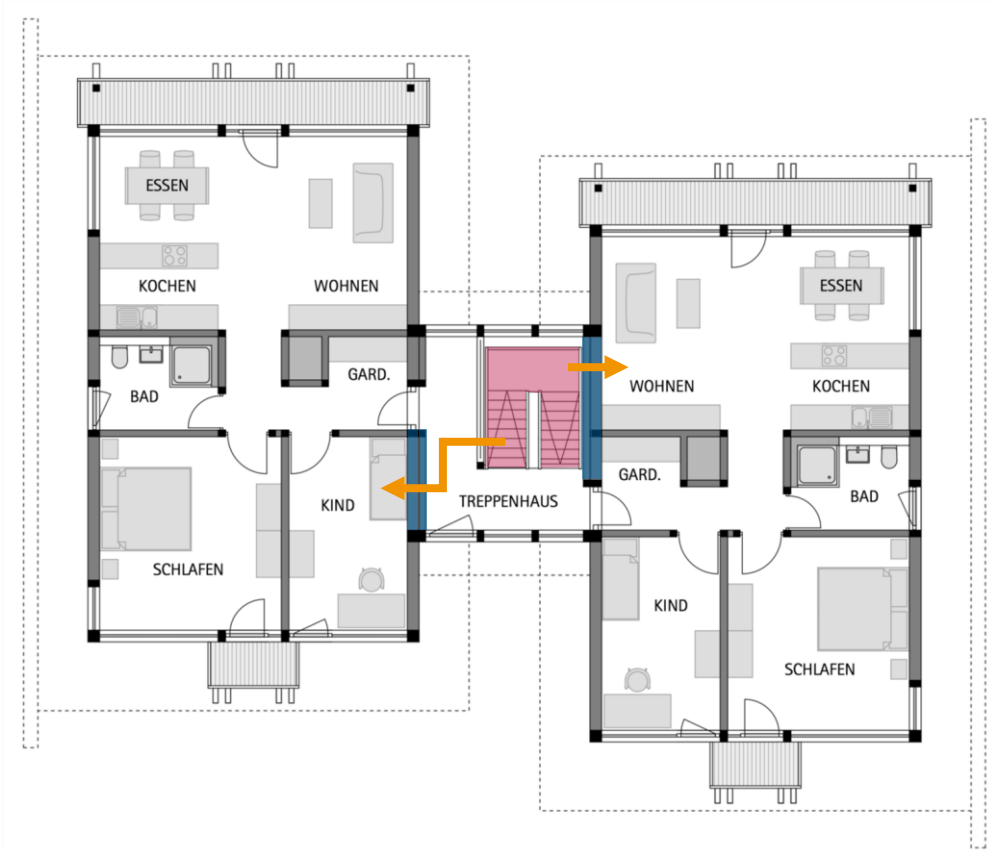
Gesamtumfang 31 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Da für den Trittschall massiver Treppen noch kein aus DIN EN 12354-2:2000-09 abgeleitetes Berechnungsverfahren vorliegt, gilt bis zur Vorlage eines solchen Verfahrens die nachfolgende Vorgehensweise.

Bausituationen





Offene Fragen

Einfluss der Übertragungswege

Modales Verhalten des Treppenbauteils

Qualität des elastischen Lagers

Welches ΔL_w kann angesetzt werden

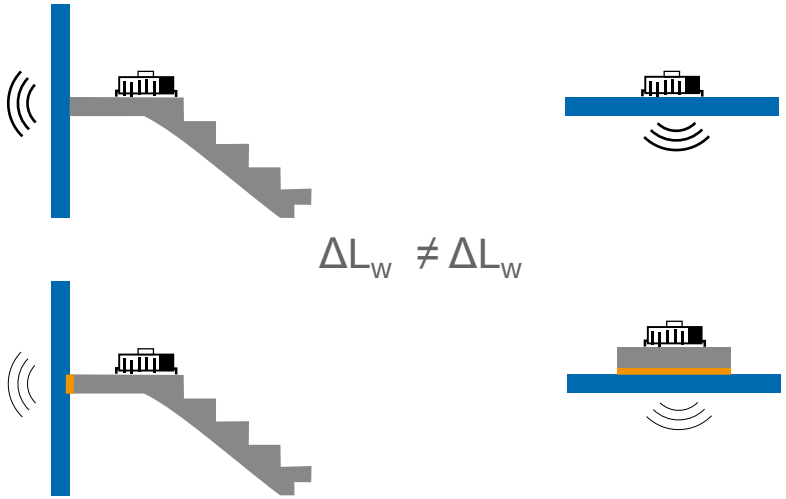
02 Neue Ansätze

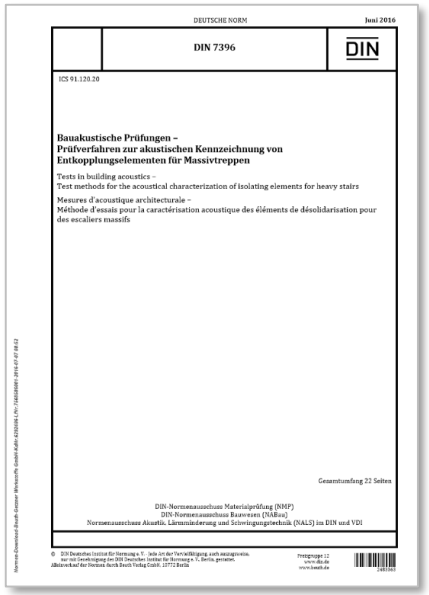
Neue Prüfstands-Norm lässt aufhorchen

DIN 7396

→ Qualifikation des elastischen Lagers
→ Eingangsgröße für Rechenmodelle

Trittschallpegeldifferenz / Trittschallminderung





DEUTSCHE NORM Juni 2016

DIN 7396

DIN

ICS 91.120.20

Bauakustische Prüfungen – Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

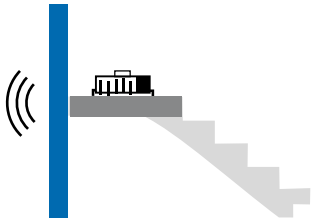
Tests in building acoustics – Test methods for the acoustical characterization of isolating elements for heavy stairs

Mesures d'acoustique architecturale – Méthode d'essais pour la caractérisation acoustique des éléments de désolidarisation pour des escaliers massifs

Gesamtumfang 22 Seiten

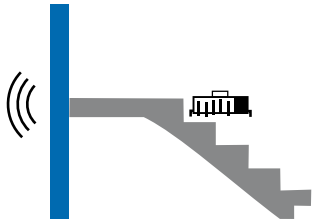
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Neue Prüfstands-Norm lässt aufhorchen



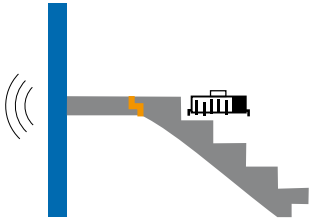
$L_{n0,Podest}$

$L_{n0,Wand}$

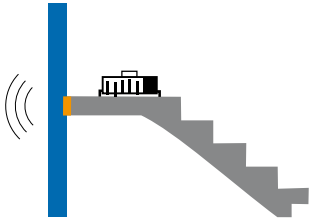


$L_{n0,Lauf}$

Unterscheidung der Einbausituation



$L_{n,Lauf}$



$L_{n,Podest}$

Trittschallminderung

$L_{n0,Podest} - L_{n,Lauf} = \Delta L_{Lauf}$

$L_{n0,Wand} - L_{n,Podest} = \Delta L_{Podest}$

Trittschallpegeldifferenz

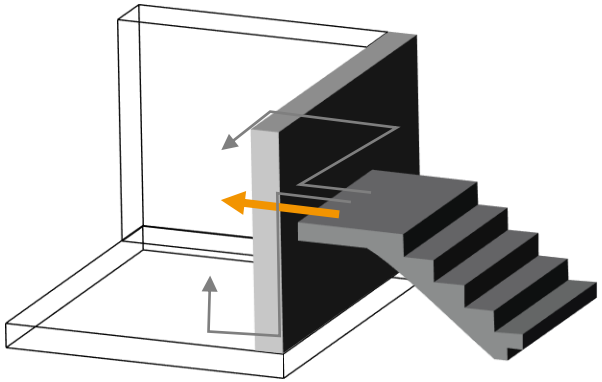
$L_{n0,Lauf} - L_{n,Lauf} = \Delta L^*_{Lauf}$

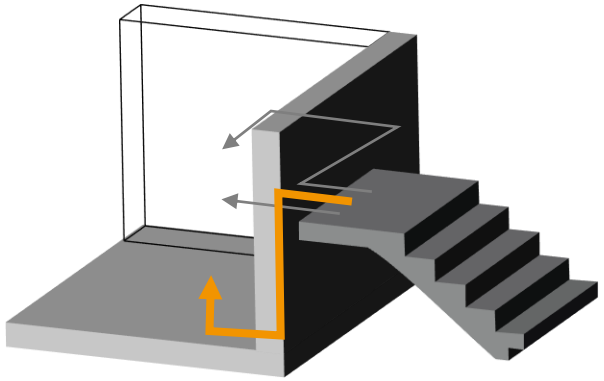
$L_{n0,Podest} - L_{n,Podest} = \Delta L^*_{Podest}$

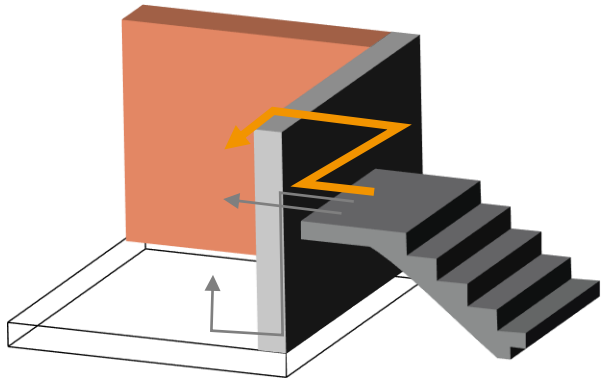
Berechnungsverfahren nach EN ISO 12354-2

$$L_{n,ij,w} = L_{neq,0,w} - \Delta L_w + \frac{R_{i,w} - R_{j,w}}{2} - \Delta R_{j,w} - K_{ij} - 10\lg\left(\frac{S_i}{l_0\, l_{ij}}\right)$$

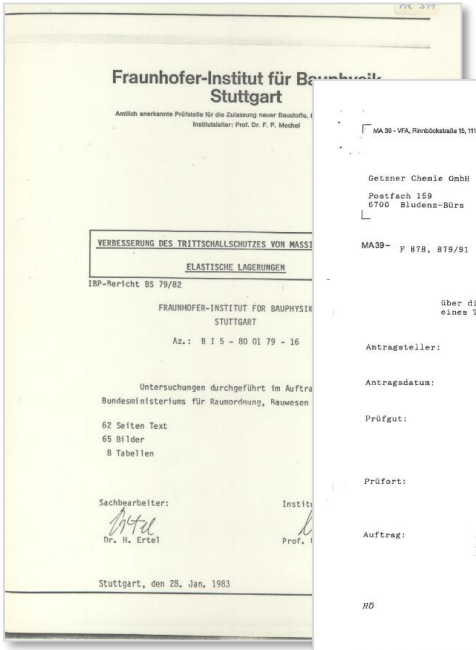
$$L'_{nT,w} = 10\lg\left(10^{\frac{L_{n,d,w}}{10}} + \sum_{j=1}^{4} 10^{\frac{L_{n,ij,w}}{10}}\right) - 10\lg\left(\frac{0{,}16\,V}{A_0 \cdot T_0}\right)\ \mathrm{dB}$$







Erfahrungen aus Messergebnissen



Fraunhofer-Institut für Bauphysik
Stuttgart

VERBESSERUNG DES TRITTSCHALLSCHUTZES VON MASSI

ELASTISCHE LAGERUNGEN

IBP-Bericht BS 79/82

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
STUTTGART

Az.: B I 5 - 80 01 79 - 16

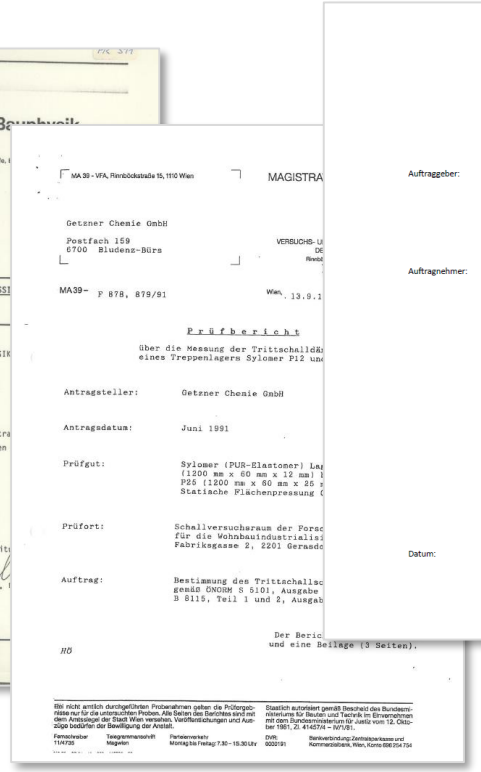
Untersuchungen durchgeführt im Auftra
Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen

62 Seiten Text
65 Bilder
8 Tabellen

Sachbearbeiter:
Dr. H. Ertel

Stuttgart, den 28. Jan. 1983

1983



MA 39 - VFA, Rinnböckstraße 15, 1110 Wien

MAGISTRA

Getzner Chemie GmbH

Postfach 159
6700 Bludenz-Bürs

MA39- F 878, 879/91

Wien, 13.9.1

Prüfbericht

über die Messung der Trittschalldä
eines Treppenlagers Sylomer P12 un

Antragsteller: Getzner Chemie GmbH

Antragsdatum: Juni 1991

Prüfgut: Sylomer (PUR-Elastomer) La
(1200 mm x 60 mm x 12 mm)
P25 (1200 mm x 60 mm x 25
Statische Flächenpressung

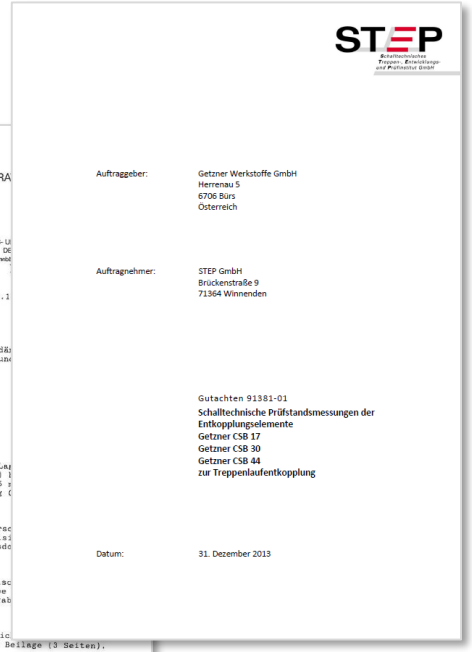
Prüfort: Schallversuchsraum der Forsc
für die Wohnbauindustrialis
Fabriksgasse 2, 2201 Gerasdo

Auftrag: Bestimmung des Trittschallsc
gemäß ÖNORM S 5101, Ausgabe
B 8115, Teil 1 und 2, Ausgab

Der Beric
und eine Beilage (3 Seiten).

Hö

1991



STEP

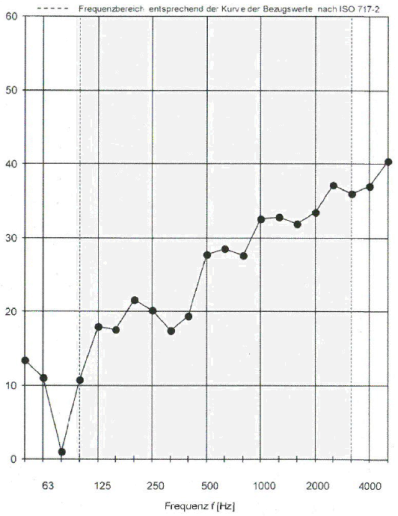
Auftraggeber: Getzner Werkstoffe GmbH
Herrenau 5
6706 Bürs
Österreich

Auftragnehmer: STEP GmbH
Brückenstraße 9
71364 Winnenden

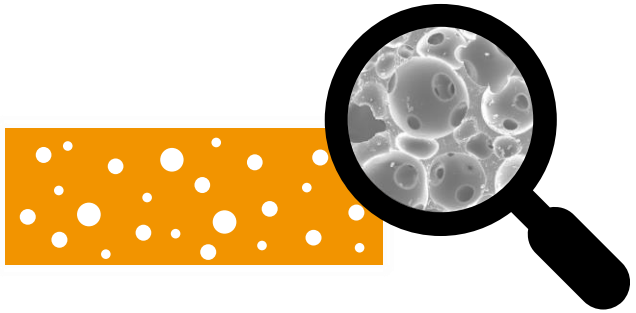
Gutachten 91381-01
Schalltechnische Prüfstandsmessungen der Entkopplungselemente
Getzner CSB 17
Getzner CSB 30
Getzner CSB 44
zur Treppenlaufentkopplung

Datum: 31. Dezember 2013

2013



Lagerqualitäten

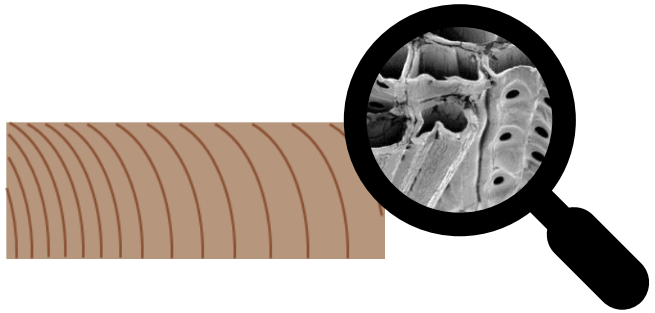


PUR Schaum - Lager

- Gezielter Einsatzbereich
- Wirksamkeit 31 dB
- Geringe Einfederung
- E_{dyn} 0,5 – 8 N/mm²

EPDM Profil - Lager

- Große Pressungsbereiche
- Wirksamkeit ~ 23 dB
- Erhöhte Einfederung
- E_{dyn} 5 – 50 N/mm²

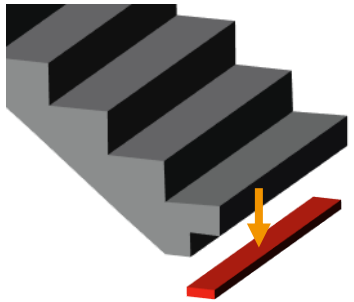


Weichholz - Lager

- Steifigkeit hoch
- Wirksamkeit ~10-15 dB
- Geringe Einfederung
- E_{dyn} 300 – 400 N/mm²

Berechnung

LAGERAUSLEGUNG



Lagerfläche A (1100 mm x120 mm)

Belastung durch Treppe F_{zk} (27 kN)

Lagerpressung σ (204 kN/m² = 0,204N/mm²)

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{c}{m}}$$

apps.getzner.com

Lagertype Sylomer® SR220 in 12,5 mm Dicke

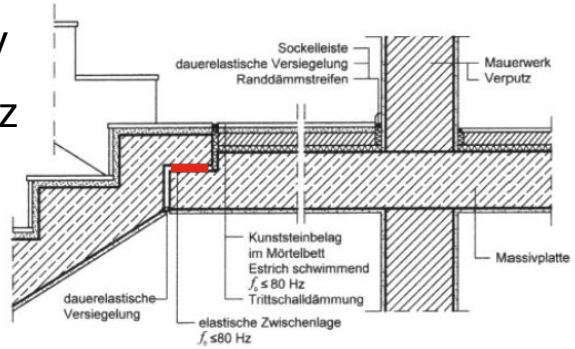
Einfederung 1,1 mm

Abstimmfrequenz 16,4 Hz

NACHWEISFÜHRUNG ÖNORM B 8115-4:2003

- Konstruktiv

  f_0 = 16,4 Hz



- Rechnerisch

$$L'_{nT,w} = L_{n,eq,w} - \Delta L_w + K - 10lgV + 14{,}9$$
$$= 70 - 31 + 1 - 10\,lg(25) + 14{,}9 = 41\,dB$$

- EN ISO Methode

$$L'_{nT,w} = 10\,lg\left(10^{\frac{L_{n,d,w}}{10}} + \sum_{j=1}^{4} 10^{\frac{L_{n,ij,w}}{10}}\right) - 10\,lg(0{,}032V)$$
$$= 10\,\lg\left(10^{\frac{37{,}9}{10}} + 10^{\frac{26{,}7}{10}} + 10^{\frac{29{,}5}{10}} + 10^{\frac{29{,}5}{10}} + 10^{\frac{26{,}7}{10}}\right) = 39{,}5\,dB$$

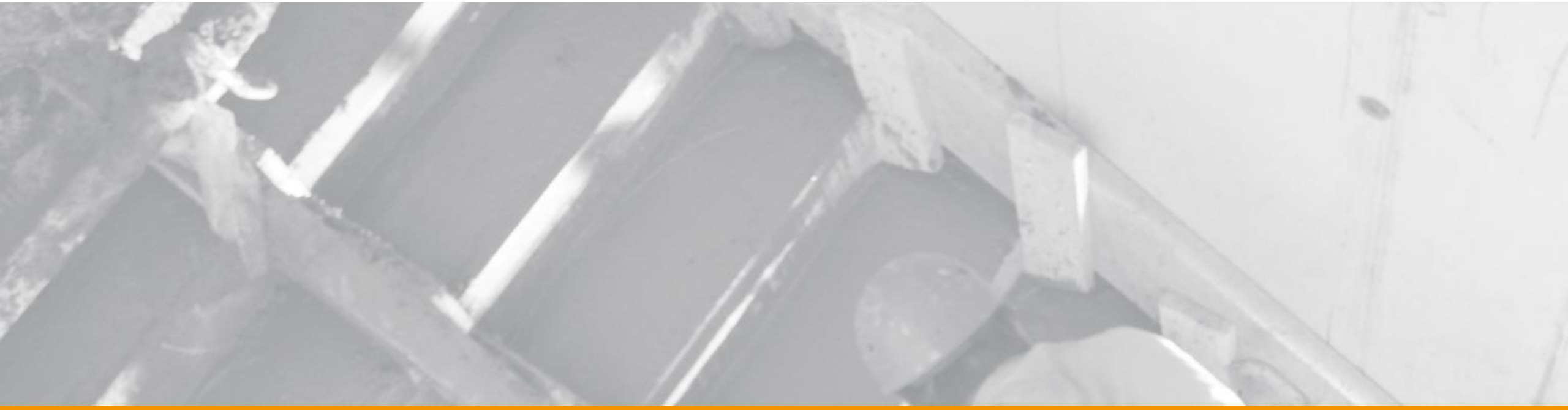
03 Praxisbeispiele

Beispiel Fertigteiltreppe

Beispiel Fertigteiltreppe

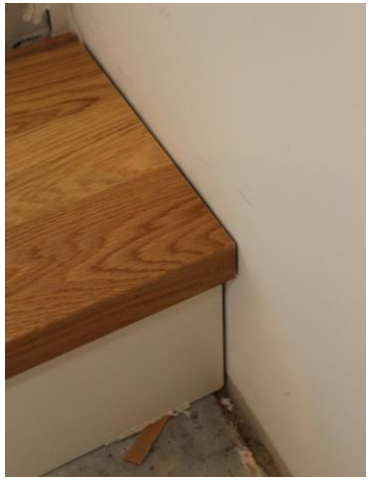
Beispiel Ortbeton Treppe

Beispiel Ortbeton Treppe

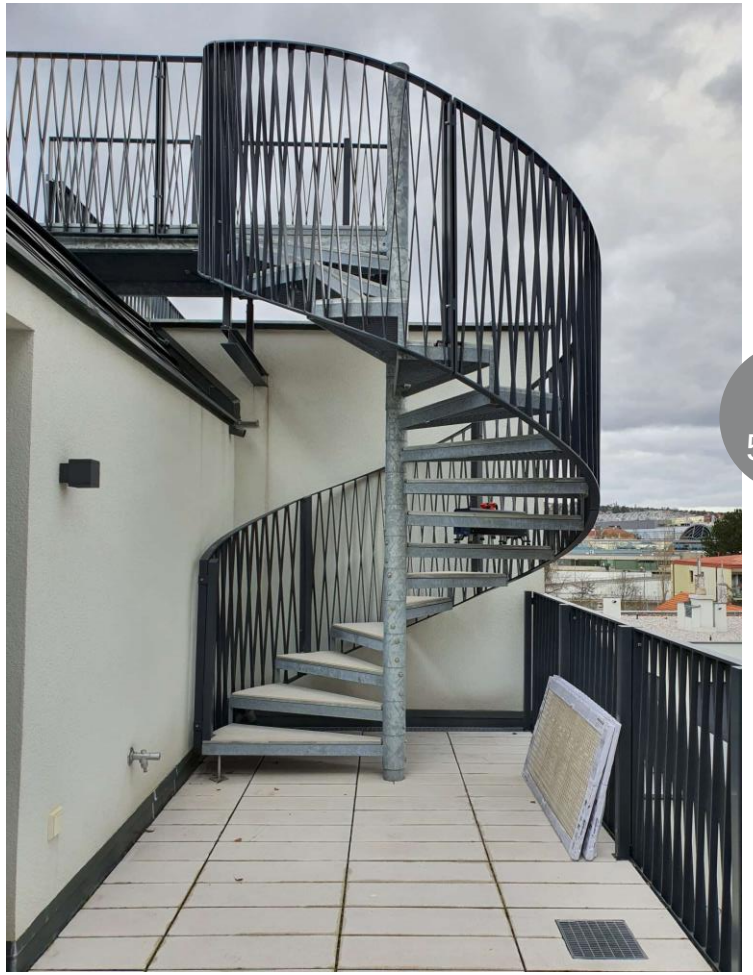


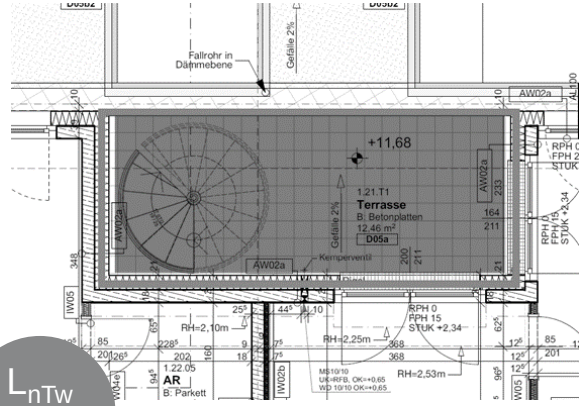
03b Praxisbeispiele Sanierungen

Beispiel Sanierung Betontreppe

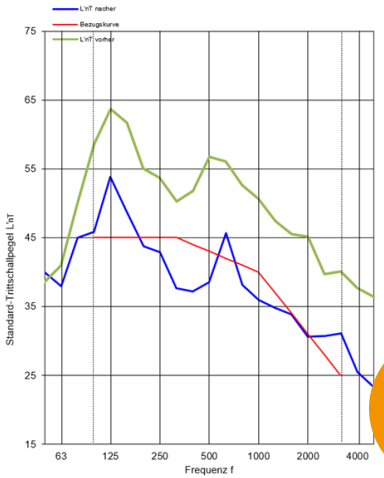


Beispiel Sanierung Stahl-Wendeltreppe



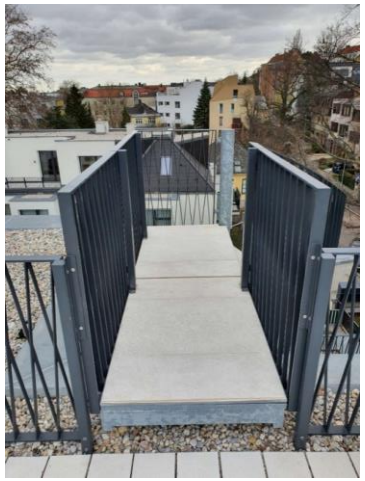


L_{nTw}
54 dB



Querschnitt

L_{nTw}
43 dB



04 Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Zukünftig präzisere Berechnungen möglich
- Unterscheidung der Lagerqualitäten
- Saubere Ausführung ist essenziell
- Treppen sollten keine unlösbare Schallquelle darstellen

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sebastian Wiederin

Produktmanager Akustik

sebastian.wiederin@getzner.com

Tel: +43 (0) 5552 / 201 1427

Christoph Titz

Außendienst Österreich

christoph.titz@getzner.com

Mobil: +43 664 830 0606

Tel: +43 (0) 5552 / 201 1839

getzner
engineering a quiet future