

Schwingungsisolierung Hoch belastbare Trittschalldämmung

Produkt-
übersicht

Thematische
Einführung



BSW

Berleburger Schaumstoffwerk GmbH

Am Hilgenacker 24
57319 Bad BerleburgTel. +49 2751 803-0
Fax +49 2751 803-109info@berleburger.de
www.bsw-schwingungstechnik.de

Maßgeblich für die Aktualität des Inhalts sind die Informationen auf unseren Internetseiten und in den PDF-Versionen dieses Kataloges. Die PDF-Versionen stehen auf unserer Internetseite zum Download zur Verfügung.

Unsere aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie auf unserer Internetseite.





Regupol® und **Regufoam®** zur hoch belastbaren Trittschalldämmung und Schwingungsisolierung kommen in Gebäuden zum Einsatz, in denen höchste technische bzw. akustische Ansprüche gestellt werden: in der Hamburger Elbphilharmonie, in den RTL-Studios in Köln, in den Wisseloord Studios in Hilversum, im The Shard, dem höchsten Gebäude in der EU in London.

Ausführliche Dokumentationen dieser und weiterer Projekte finden Sie auf www.bsw-schwingungstechnik.de

Inhaltsverzeichnis

7

Trittschalldämmung unter Estrich

29

Trittschalldämmung
unter Gussasphalt

35

Trittschalldämmung
im Außenbereich

43

Schwingungstechnik

49

Schwingungsisolierung
von Maschinenfundamenten

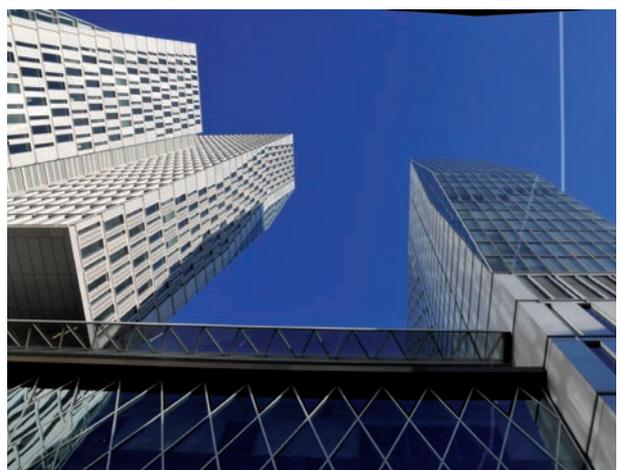
59

Schwingungsisolierung
von Gebäuden

69

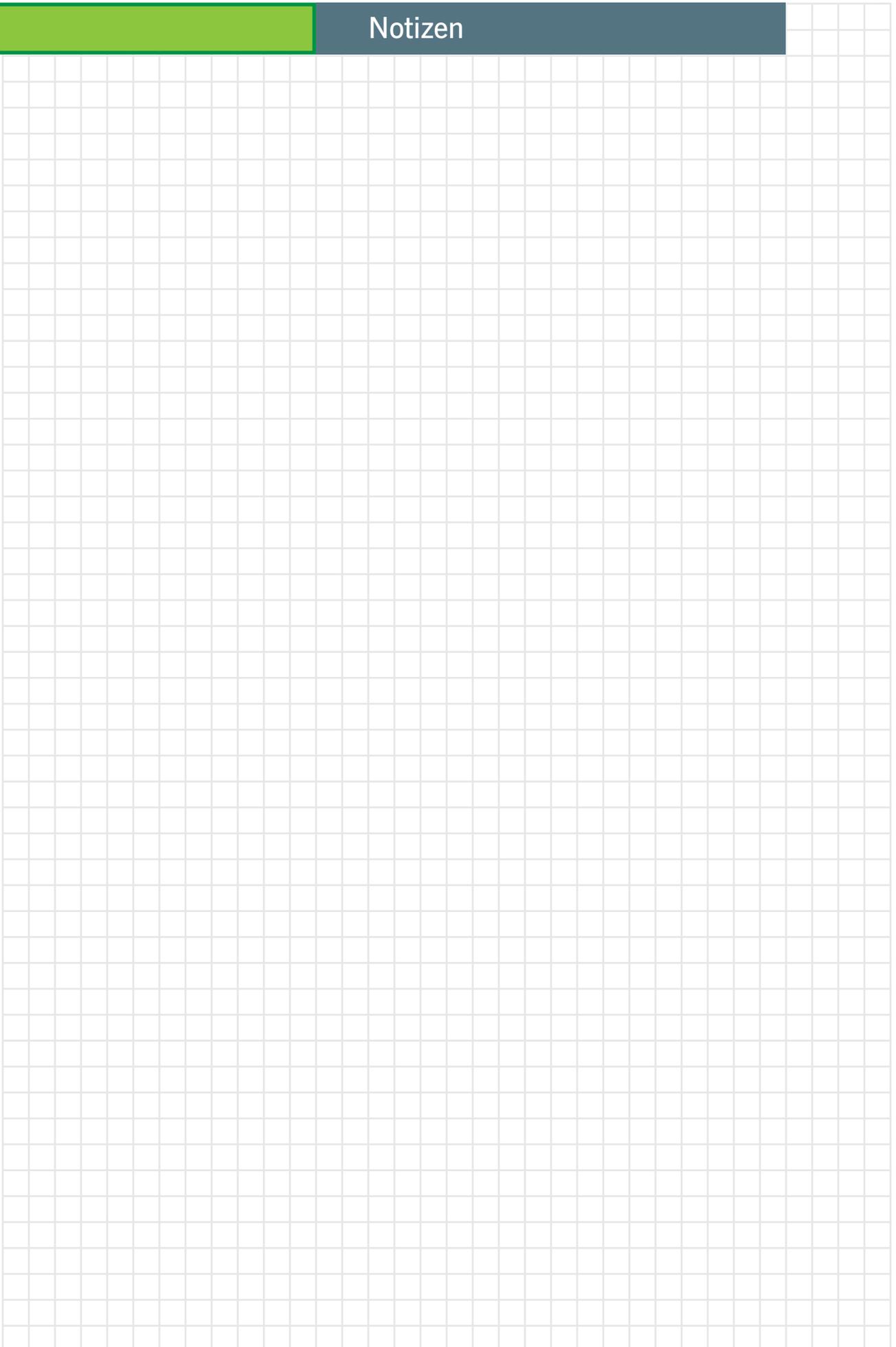
Leichte Masse-Feder-Systeme

75

Services Trittschalldämmung
und Schwingungsisolierung

Der Skybar in Liverpool und das Palaisquartier in Frankfurt a.M. sind nur zwei der vielen Gebäude, in denen Schwingungstechnik und Trittschalldämmmaterialien von BSW zum Einsatz kamen.

Notizen





Trittschalldämmung unter Estrich

Hoch belastbar

Bauaufsichtlich
zugelassen



Regufoam® sound 10

Weitgehend verrottungsfest, alterungs- und formbeständig, dauerelastisch und feuchtebeständig, jedoch vor größeren Wassermengen zu schützen. Bei der Verlegung unter Fußbodenheizungen wenden Sie sich bitte an uns für weitere Informationen.

Material

gemischtzelliger Polyurethan-Schaum

Lieferform und Abmessung

1.500 x 1.100 x 17 mm, 59,5 m² je Palette

Temperaturbeständigkeit

von -20 °C bis +80 °C

Farbe

hellblau



Regufoam® sound 10, profilierte Unterseite

Physikalische Daten

bewertete Trittschallminderung nach ISO 717-2

$\Delta L_w \geq 34$ dB

Rechenwert nach DIN 4109/89

$\Delta L_{w,R} \geq 32$ dB

Mittelwert dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29052-1

$s' t \leq 10$ MN/m³

Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,046$ W/mK

Wärmedurchlasswiderstand

$R = 0,331$ m²K/W

Brandklasse nach DIN 4102/DIN EN 13501-1

Klasse E (B 2)

Maximale Dauerlast

bis 2.500 kg/m² (25 kN/m²)

Zusammendrückbarkeit nach DIN EN 12431

$c \leq 2,0$ mm, formbeständig und volumenkompressibel

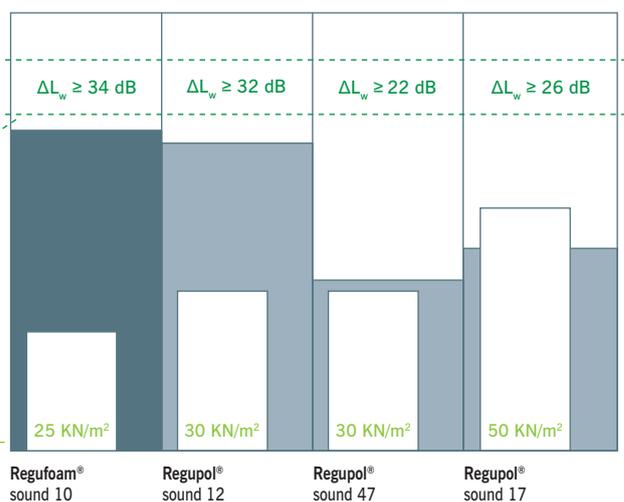
Bauaufsichtliche Zulassungs-Nr.: Z-23.21-1905

Mittelwert gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Maximale Dauerlast

Druckspannung (N/mm ²)	Setzung (mm)	Bettungsmodul (MN/m ³)
0,005	3,4	1,5
0,010	4,9	2,1
0,015	5,9	2,5
0,020	7,0	2,8
0,025	8,1	3,1
0,035	6,2	2,4

Prüfungsdurchführung und -auswertung in Anlehnung an DIN 18134, Probenabmessung und Prüfeinrichtung in Anlehnung an DIN EN 826. Geprüft durch die TU Dresden.



Trittschallminderung Regufoam® sound 10 nach ISO 10140

Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen

Beschreibung des Prüfgegenstandes

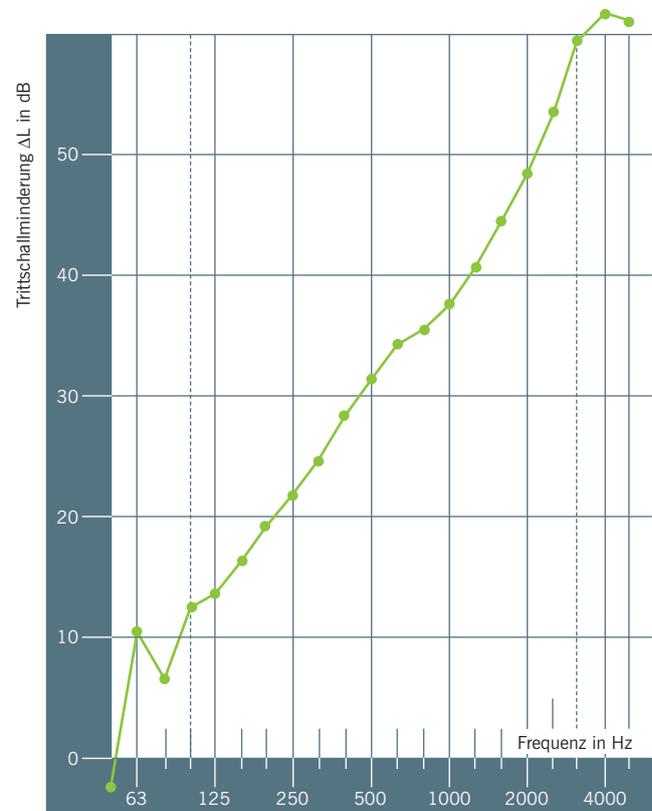
- 140 mm Stahlbetondecke
- 17 mm **Regufoam® sound 10** Estrichdämmbahn
- 0,2 mm PE-Folie
- 95 mm Estrich
- Gesamtdicke 253 mm

Flächenbezogene Masse: 204 kg/m²
 Prüffläche: 4,67 x 4,30 = 20,10 m²
 Volumina der Prüfräume: V_s = 64,50 m³
 V_E = 58,90 m³
 Klima in den Prüfräumen: 19 °C
 Abbindezeit: 22 Tage

Trittschall-Verbesserungsmaß nach ISO 717-2

$\Delta L_w \geq 35 \text{ dB}$ $C_{l,\Delta} = -12 \text{ dB}$ $C_{l,r} = 1 \text{ dB}$

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Aufbau.



Eignungsprüfung für DIN 4109 vom 19.12.2013
 Veröffentlichung der Ergebnisse durch die MFPA Leipzig GmbH
 Hans-Weigel-Straße 2 B
 04319 Leipzig
 Deutschland
 Telefon +49 341 6582-0
 Fax +49 341 6582-135

Auf Anfrage senden wir Ihnen gerne den vollständigen Prüfbericht, PB 4.2/13-445-1, zu.

Frequenz Hz	L _{n,0} Rohdecke Terz dB	ΔL Terz dB
100	61,6	12,5
125	65,3	13,7
160	64,5	16,1
200	65,0	19,1
250	64,9	21,9
315	66,3	24,8
400	67,2	28,3
500	67,2	31,3
630	67,7	34,2
800	68,8	35,5
1.000	68,9	37,8
1.250	69,2	40,7
1.600	69,5	44,6
2.000	69,9	48,5
2.500	70,4	53,6
3.150	71,8	59,5

Regupol® sound 12

Weitgehend alterungsbeständig und dauerelastisch. Das Material ist bei Transport, Lagerung, Verarbeitung und Anwendung sorgfältig und dauerhaft vor Feuchtigkeit zu schützen. Feuchtes Material kann nicht verwendet werden.

Material

PUR-Elastomerverbund

Lieferform und Abmessung

1.200 x 1.000 x 17 mm, 60 m² je Palette

Temperaturbeständigkeit

von -20 °C bis +80 °C

Farbe

braun-beige mit dunklen Partikeln

Oberseite kaschiert mit grüner Aluminiumfolie.



Regupol® sound 12, profilierte Unterseite

Physikalische Daten

bewertete Trittschallminderung nach ISO 717-2
 $\Delta L_w \geq 32$ dB

Rechenwert nach DIN 4109/89

$\Delta L_{w,R} \geq 29$ dB

Mittelwert dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29052-1

$s' t \leq 12$ MN/m³

Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,063$ W/mK

Wärmedurchlasswiderstand

$R = 0,289$ m²K/W

Brandklasse nach DIN 4102/DIN EN 13501-1

Klasse E (B 2)

Maximale Dauerlast

bis 3.000 kg/m² (30 kN/m²)

Zusammendrückbarkeit nach DIN EN 12431

$c \leq 2,0$ mm

Bauaufsichtliche Zulassungs-Nr.: Z-23.21-1935

Mittelwert gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Maximale Dauerlast

Druckspannung (N/mm ²)	Setzung (mm)	Bettungsmodul (MN/m ³)
0,005	2,1	2,8
0,010	3,2	3,1
0,020	4,5	4,5
0,025	4,9	5,1
0,030	5,3	5,7
0,020	4,7	4,3

Prüfungsdurchführung und -auswertung in Anlehnung an DIN 18134, Probenabmessung und Prüfeinrichtung in Anlehnung an DIN EN 826. Geprüft durch die TU Dresden.



Trittschallminderung Regupol® sound 12 nach ISO 10140

Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen

Beschreibung des Prüfgegenstandes

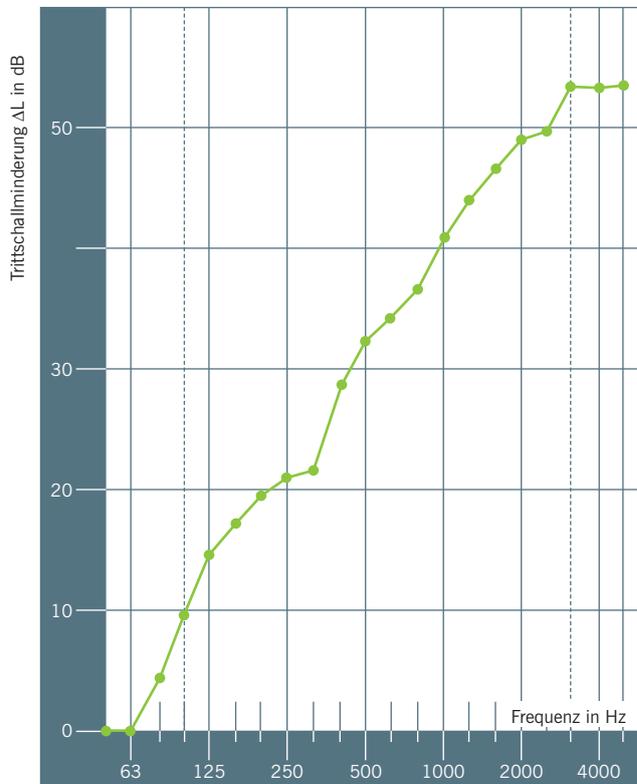
- 140 mm Stahlbetondecke
- 17 mm **Regupol® sound 12** Estrichdämmbahn
- 90 mm Estrich
- Gesamtdicke 247 mm

Flächenbezogene Masse: 160 kg/m²
 Prüffläche: 4,86 x 5,06 = 24,60 m²
 Volumina der Prüfräume:
 $V_S = 78,50 \text{ m}^3$
 $V_E = 70,70 \text{ m}^3$
 Klima in den Prüfräumen: 22 °C
 Abbindezeit: 21 Tage

Trittschall-Verbesserungsmaß nach ISO 717-2

$\Delta L_w \geq 34 \text{ dB}$ $C_{l,\Delta} = -12 \text{ dB}$ $C_{l,r} = 1 \text{ dB}$

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Aufbau.



Eignungsprüfung für DIN 4109 vom 08.07.2014

Veröffentlichung der Ergebnisse durch die MFPA Leipzig GmbH
 Hans-Weigel-Straße 2 B
 04319 Leipzig
 Deutschland
 Telefon +49 341 6582-0
 Fax +49 341 6582-135

Auf Anfrage senden wir Ihnen gerne den vollständigen Prüfbericht, PB 4.2/14-154-2, zu.

Frequenz Hz	$L_{n,0}$ Rohdecke Terz dB	ΔL Terz dB
100	63,1	9,6
125	67,4	14,6
160	67,0	17,2
200	67,3	19,5
250	66,3	21,0
315	65,4	21,6
400	67,1	28,7
500	67,7	32,3
630	68,0	34,2
800	68,3	36,6
1.000	68,1	40,9
1.250	68,5	44,0
1.600	69,5	46,6
2.000	69,1	49,0
2.500	69,4	49,7
3.150	70,2	53,4

Regupol® sound 47

Weitgehend verrottungsfest, feuchtigkeitsbeständig, alterungs- und formbeständig sowie dauerelastisch.

Material

PU-gebundene Gummifasern

Lieferform und Abmessung

In Rollen à 14,95 m², 13.000 x 1.150 x 8 mm

Temperaturbeständigkeit

von -20 °C bis +80 °C

Farbe

anthrazit



Regupol® sound 47, profilierte Unterseite

Physikalische Daten

bewertete Trittschallminderung nach ISO 717-2
 $\Delta L_w \geq 22$ dB

Rechenwert nach DIN 4109/89

$\Delta L_{w,R} \geq 20$ dB

Mittelwert dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29052-1

$s' t \leq 47$ MN/m³

Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,075$ W/mK

Wärmedurchlasswiderstand

$R = 0,1031$ m²K/W

Brandklasse nach DIN 4102/DIN EN 13501-1

Klasse E (B 2)

Maximale Dauerlast

bis 3.000 kg/m² (30 kN/m²)

Zusammendrückbarkeit nach DIN EN 12431

$c \leq 1,0$ mm

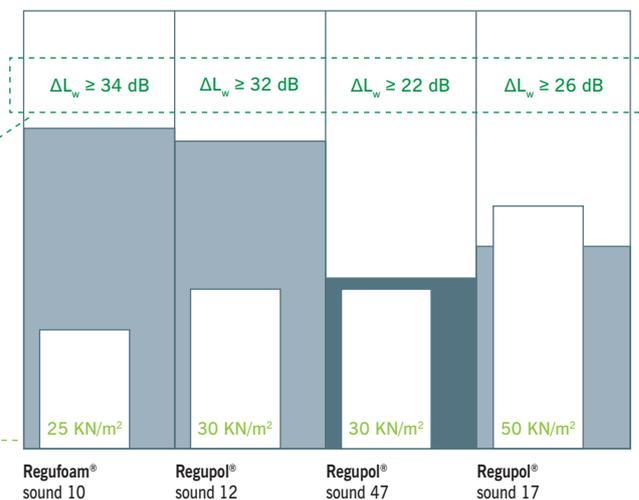
Europäische Technische Zulassung: ETA-10/0056

Mittelwert gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Maximale Dauerlast

Druckspannung (N/mm ²)	Setzung (mm)	Bettungsmodul (MN/m ³)
0,0015	0	
0,0059	0,476	12,0
0,0118	0,863	14,0
0,0206	1,284	16,0
0,0294	1,605	18,0
0,0118	1,066	11,0

Prüfungsdurchführung und -auswertung nach DIN 18134, Probenabmessung und Prüfeinrichtung nach DIN EN 826. Geprüft durch die TU Dresden.



Trittschallminderung Regupol® sound 47 nach ISO 10140

Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen

Beschreibung des Prüfgegenstandes

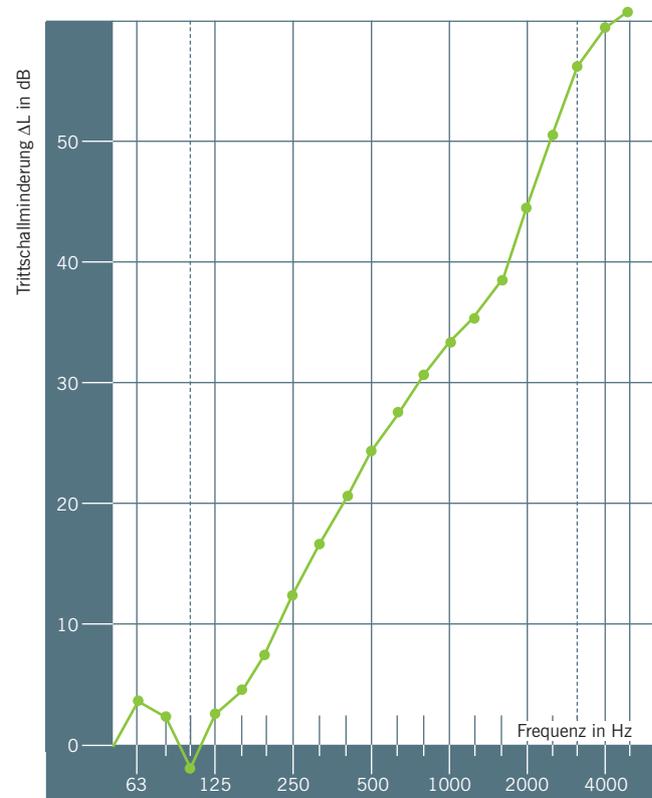
- 140 mm Stahlbetondecke
- 8 mm **Regupol® sound 47** Estrichdämmbahn
- 0,2 mm PE-Folie
- 75 mm Estrich
- Gesamtdicke 223 mm

Flächenbezogene Masse: 142 kg/m²
 Prüffläche: 4,67 x 4,30 = 20,10 m²
 Volumina der Prüfräume: V_s = 64,50 m³
 V_E = 58,90 m³
 Klima in den Prüfräumen: 24 °C
 Abbindezeit: 21 Tage

Trittschall-Verbesserungsmaß nach ISO 717-2

$$\Delta L_w \geq 23 \text{ dB} \quad C_{l,\Delta} = -13 \text{ dB} \quad C_{l,r} = 2 \text{ dB}$$

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Aufbau.



Eignungsprüfung für DIN 4109 vom 23.07.2013
 Veröffentlichung der Ergebnisse durch die MFPA Leipzig GmbH
 Hans-Weigel-Straße 2 B
 04319 Leipzig
 Deutschland
 Telefon +49 341 6582-0
 Fax +49 341 6582-135

Auf Anfrage senden wir Ihnen gerne den vollständigen Prüfbericht, PB 4.2/13-189-2, zu.

Frequenz Hz	L _{n,0} Rohdecke Terz dB	ΔL Terz dB
100	59,4	-2,0
125	66,2	2,6
160	63,7	4,8
200	64,4	7,6
250	64,3	12,3
315	66,0	16,7
400	66,3	20,5
500	66,7	24,3
630	67,0	27,6
800	68,2	30,8
1.000	68,7	33,1
1.250	68,7	35,3
1.600	69,2	38,8
2.000	69,3	44,4
2.500	69,9	50,3
3.150	70,9	56,2

Regupol® sound 17

Weitgehend verrottungsfest, feuchtigkeitsbeständig, alterungs- und formbeständig sowie dauerelastisch.

Material

PU-gebundene Gummifasern

Lieferform und Abmessung

1.200 x 1.000 x 17 mm, 60 m² je Palette

Temperaturbeständigkeit

von -20 °C bis +80 °C

Farbe

anthrazit

Oberseite kaschiert mit grüner Aluminiumfolie.



Regupol® sound 17, profilierte Unterseite

Physikalische Daten

bewertete Trittschallminderung nach ISO 717-2
 $\Delta L_w \geq 26$ dB

Rechenwert nach DIN 4109/89

$\Delta L_{w,R} \geq 24$ dB

Mittelwert dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29052-1

$s' t \leq 17$ MN/m³

Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,08$ W/mK

Wärmedurchlasswiderstand

$R = 0,2162$ m²K/W

Brandklasse nach DIN 4102/DIN EN 13501-1

Klasse E (B 2)

Maximale Dauerlast

bis 5.000 kg/m² (50 kN/m²)

Zusammendrückbarkeit nach DIN EN 12431

$c \leq 2,0$ mm

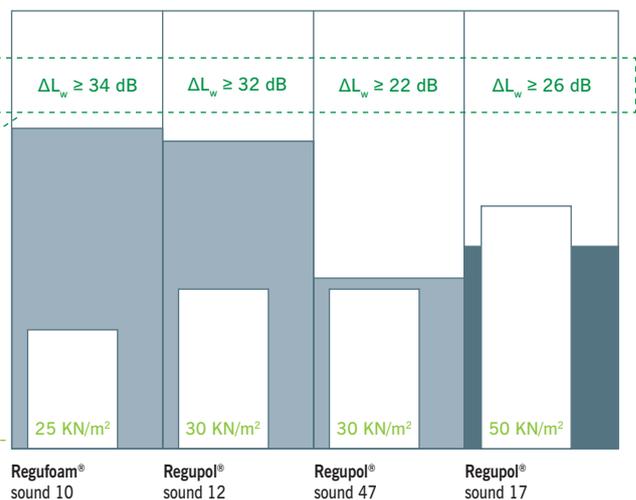
Europäische Technische Zulassung: ETA-10/0057

Druckspannung (N/mm ²)	Setzung (mm)	Bettungsmodul (MN/m ³)
0,0025	0	0
0,0098	1,4	7,0
0,0196	2,6	8,0
0,0343	3,9	9,0
0,0490	4,7	10,0
0,0196	3,2	6,0

Prüfungsdurchführung und -auswertung nach DIN 18134, Probenabmessung und Prüfeinrichtung nach DIN EN 826. Geprüft durch die TU Dresden.

Mittelwert gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Maximale Dauerlast



Trittschallminderung Regupol® sound 17 nach ISO 10140

Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen

Beschreibung des Prüfgegenstandes

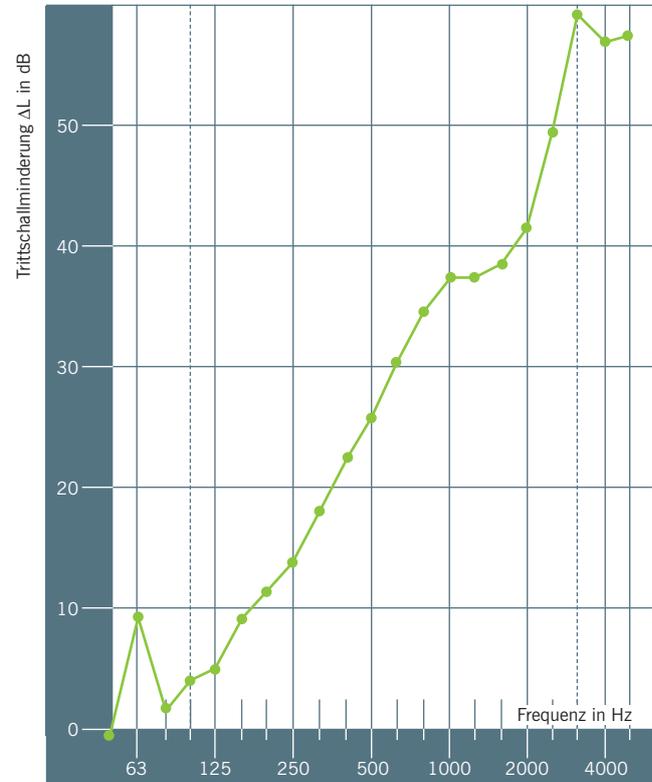
- 140 mm Stahlbetondecke
- 17 mm **Regupol® sound 17** Estrichdämmbahn
- 115 mm Estrich
- Gesamtdicke 272 mm

Flächenbezogene Masse: 220 kg/m²
 Prüffläche: 4,67 x 4,30 = 20,10 m²
 Volumina der Prüfräume:
 $V_S = 64,50 \text{ m}^3$
 $V_E = 58,90 \text{ m}^3$
 Klima in den Prüfräumen: 18 °C
 Abbindezeit: 21 Tage

Trittschall-Verbesserungsmaß nach ISO 717-2

$\Delta L_w \geq 27 \text{ dB}$ $C_{l,\Delta} = -13 \text{ dB}$ $C_{l,r} = 2 \text{ dB}$

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Aufbau.



Eignungsprüfung für DIN 4109 vom 30.01.2014

Veröffentlichung der Ergebnisse durch die MFPA Leipzig GmbH
 Hans-Weigel-Straße 2 B
 04319 Leipzig
 Deutschland
 Telefon +49 341 6582-0
 Fax +49 341 6582-135

Auf Anfrage senden wir Ihnen gerne den vollständigen Prüfbericht, PB 4.2/13-444-3, zu.

Frequenz Hz	$L_{n,0}$ Rohdecke Terz dB	ΔL Terz dB
100	61,4	4,0
125	65,0	5,0
160	64,0	9,1
200	64,8	11,3
250	64,7	13,8
315	66,4	18,0
400	67,0	22,5
500	67,1	25,9
630	67,6	30,2
800	68,7	34,5
1.000	68,8	37,4
1.250	69,2	37,4
1.600	69,4	38,4
2.000	69,8	41,7
2.500	70,3	49,5
3.150	71,6	59,1

Regupol® und Regufoam® Estrichdämmung in Kürze

Viele Fußbodenkonstruktionen müssen höchste Belastungen aushalten, aber gleichzeitig einen guten Schallschutz bieten. Für diese divergierenden Ziele hat BSW die **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung entwickelt. Es sind ständige Flächenlasten von 5, 25, 30 bzw. 50 kN/m² möglich. Die Zusammendrückbarkeit nach DIN EN 12431 ist für die BSW-Produkte mit $c \leq 1,0$ mm bzw. $\leq 2,0$ mm sehr gering. Zudem federn die **Regupol®** und **Regufoam®** Trittschalldämm-Materialien annähernd auf die Ausgangsdicke zurück.

Regupol® und **Regufoam®** haben unter hohen statischen und dynamischen Lasten eine außerordentliche Stabilität. Sie gehören zu den leistungsfähigsten Produkten zur Trittschalldämmung unter hohen Lasten und sind äußerst formstabil und langlebig.



Die Vorteile

- Dauerlast von 0,5 bis 5 t/m²
- bauaufsichtlich zugelassen
- sehr gutes Verhältnis Trittschallverbesserung zu Einbauhöhe
- vernachlässigbares Kriechverhalten, auch unter hohen statischen oder dynamischen Dauerlasten
- sehr gute Eignung für Böden im Rüttelverfahren (keine Hohllagen etc.)
- problemlos bei rollenden Lasten
- dauerelastisch
- hohes Rückstellvermögen
- lange Lebensdauer
- schnelle Verlegung
- interne und externe Produktions- und Qualitätsüberwachung
- gesundheitlich unbedenklich
- zugelassen für jegliche Art von Räumen
- qualitätsüberwacht durch Materialprüfungsämter

Die Anwendung

vollflächig unter hochbelasteten Estrichen z. B. in

- Produktions-, Lager- und Versandhallen
- Supermärkten in Einkaufszentren
- Konzerthallen, Auditorien, Kinos, Tonstudios
- Fitnesscentern
- Wohngebäuden, Hotels, Krankenhäusern, Pflegeheimen
- Großküchen und anderen Böden mit Feuchtigkeitsbelastung (außer **Regupol® sound 12**)
- Eingangsbereichen von Hotels und Verwaltungsbauten
- Bibliotheken, Universitäten, Schulen
- Werkstätten
- Prüflaboren
- unter Rüttelböden



Made in
Germany

- beste Qualität
- faire Bezahlung
- sichere Arbeitsplätze
- hohe Umweltstandards

Trittschallschutz mit bauaufsichtlicher Zulassung

Der Schallschutz im Hochbau hat einen immer größeren Stellenwert, ähnlich dem Wärme- und Brandschutz. Anforderungen und Nachweise werden in der DIN 4109 beschrieben. Ziel ist es, den Menschen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragungen zu schützen, um gesundheitlichen Beeinträchtigungen vorzubeugen.

Die DIN 4109 findet Anwendung im allgemeinen Wohnungsbau, insbesondere aber auch im Bereich von Schulen, Bibliotheken, Krankenhäusern, öffentlichen Gebäuden, Bürogebäuden, Hotels und anderen Beherbergungsstätten, um die zweckentsprechende Nutzung zu gewährleisten. Sollten die Anforderungen an den Schallschutz nicht eingehalten werden, entstehen Baumängel und es drohen Schadenersatzansprüche.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen erteilt

Im Bereich der Landesbauordnungen werden allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für all die Bauprodukte und Bauarten erteilt, für die es keine allgemein anerkannten Regeln der Technik (insbesondere DIN Normen) gibt bzw. wenn diese im Wesentlichen davon abweichen. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen sind zuverlässige Verwendbarkeitsnachweise von Bauprodukten bzw. Anwendbarkeitsnachweise von Bauarten im Hinblick auf die bautechnischen Anforderungen an Bauwerke.

Eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ist der Nachweis für die Verwendbarkeit eines nicht geregelten Bauproduktes oder einer nicht geregelten Bauart nach den Landesbauordnungen (§§ 18 Abs. 1 und 21 Abs. 1 Musterbauordnung [MBO]).

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen erteilt nur das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt).

Die **Regupol®** und **Regufoam® sound** Produkte haben die nationale sowie die europäische bauaufsichtliche Zulassung oder sie ist beantragt.

Gesundheitsschutz

Die abZ für unregelmäßige Bauprodukte beruht auf der Absicht, den Gesundheitsschutz in Gebäuden zu gewährleisten. Die Gesundheit der Menschen soll durch Emissionen von Bauprodukten weder kurz- noch langfristig gefährdet werden. Deshalb werden strenge Anforderungen an das Emissionsverhalten von Baustoffen mit abZ gestellt.

Regupol® sound und **Regufoam® sound** erfüllen diese Voraussetzung.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen sind rechtlich bindend

Ein Rechtsgutachten der Anwaltskanzlei Redeker Sellner Dahs zu den bauaufsichtlichen Anforderungen an Trittschalldämmungsschichten kommt hinsichtlich der Bedeutung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu folgendem Ergebnis:

„Unsere Prüfung hat bestätigt, dass Trittschalldämmungsschichten ohne eine bauaufsichtliche Zulassung nicht verwendet werden dürfen, wenn sie für Aufenthaltsräume bestimmt sind [...] Trittschalldämmungen ohne eine bauaufsichtliche Zulassung müssen daher in privaten und öffentlichen Vergabeverfahren ausgeschlossen werden.“

Der Begriff Aufenthaltsräume wird in den Landesbauordnungen definiert, so das Gutachten:

„Unter den Begriff „Aufenthaltsräume“ werden nicht nur Wohn- und Schlafräume, Arbeits-, Büro-, Geschäfts- und Verkaufsräume gefasst, in denen Menschen sich einen großen Teil des Tages aufhalten, sondern auch Räume wie Sportstätten, Versammlungsräume, Warteräume und selbst Bastel- und Werkräume, in denen Menschen sich einen untergeordneten Teil des Tages aufhalten.“

Ferner hält das Gutachten fest:

„Keine rechtliche Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang anderweitigen Prüfberichten (wie z. B. Zertifizierungen, Qualitätssiegeln o. ä.) zu. Derartige Prüfberichte erfüllen schon formal die gesetzlichen Zulassungsanforderungen nach dem öffentlichen Baurecht nicht und können eine bauaufsichtliche Zulassung nicht ersetzen.“

Das Gutachten resümiert:

„Die Verwendung von Bauprodukten entgegen § 24 Abs. 1 Nr. 1 NBauO ohne Ü-Zeichen stellt außerdem eine Ordnungswidrigkeit dar, die mit einer Geldbuße bis zu 500.000 Euro geahndet werden kann und für die die Einziehung der Bauprodukte ausdrücklich vorgesehen ist (§ 91 Abs. 1 Nr. 12, Abs. 5 und Abs. 6 Satz 1 NBauO).“

Entsprechende Produkte müssen in privaten und in öffentlichen Vergabeverfahren ausgeschlossen werden.“

Trittschallschutz unter hoher Belastung

Die DIN 4109 definiert die Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau. Neben Werten zum Schutz vor Luftschallübertragungen, Installationsgeräuschen, Geräuschen haustechnischer Anlagen, Geräuschen aus Betrieben und gegen Außenlärm setzt sie auch Anhaltswerte, die den Schutz gegen Trittschallübertragung quantifizieren. Die Norm definiert somit die Mindestanforderungen, um Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen zu schützen.

Zusätzlich regelt die DIN 4109 das Verfahren zum Nachweis des geforderten Schallschutzes. Das exakte Schallschutzniveau ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht eindeutig geregelt und muss von Fall zu Fall gesondert vereinbart werden. Als Richtwerte lassen sich beispielsweise die Werte der DIN 4109 Beiblatt 2 „erhöhter Schallschutz“ heranziehen.

Demnach empfiehlt die Norm im Beiblatt 2 einen Trittschallpegel von maximal 46 dB im zu schützenden Raum für einen „erhöhten Schallschutz“. Im Bestreben, diese Grenzwerte nicht zu überschreiten, gelangen zahlreiche Maßnahmen zum Schallschutz, vor allem in Räumen mit hohen Belastungen des Bodens, an ihre Grenzen. Denn übliche, genormte Trittschalldämmstoffe müssen, um hohe Lasten aufnehmen zu können, sehr steif werden. Falls hohe Tragfähigkeiten gefordert werden, reduziert sich deren Trittschallminderung.

Eine unter solchen Gegebenheiten wirksame Trittschalldämmung muss u. a. zwei Eigenschaften aufweisen, die sich durchaus konträr zueinander verhalten können:

- hohe Druckbelastbarkeit zur Gewährleistung dauerhafter Stabilität
- bei gleichzeitig sehr hohen Trittschallverbesserungsmaßen

Die progressiven Federkennlinien von **Regupol® sound** minimieren die Gefahr des Abreißen von Fugen, da das Material bei enormer Überbelastung versteift.

Um den hohen Lasten eine entsprechende Stabilität entgegenzusetzen, muss der Estrich bzw. die Betonscheibe, speziell in Rand- und Eckbereichen, entsprechend bewehrt werden. Für die Dimensionierung sind gleichbleibende technische Daten, verifiziert in einer laufenden werkseigenen Produktionskontrolle, immens wichtig, da sie die Basis für den Fachplaner bilden. BSW stellt diese Daten zur Verfügung und sichert sie zu!



Bodenkonstruktionen von Räumen, in denen sich Gabelstapler und Hubwagen bewegen, sind meist hohen statischen und dynamischen Lasten ausgesetzt. Hier können nur auf diese Lasten spezialisierte Trittschalldämmbahnen die nötige Bodenstabilität und Schalldämmung gewährleisten.

Regupol® und Regufoam® Estrichdämmung

Die maximale Zusammendrückbarkeit von **Regufoam® sound** und **Regupol® sound** liegt gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung je nach Typ zwischen $\leq 0,8$ und $\leq 2,0$ mm.

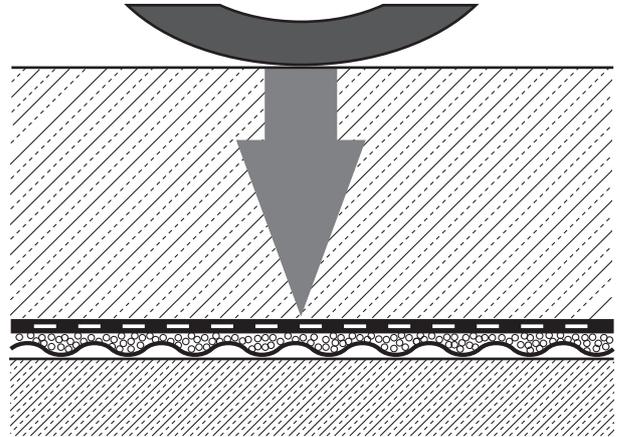
Bei einer Belastung von 30 kN/m^2 liegt beispielsweise die Einfederung des Dämmstoffes **Regupol® sound** 47 lediglich bei 1,6 mm.

Dementsprechend hoch können die mit **Regufoam® sound** und **Regupol® sound** trittschallgedämmten Bodenflächen belastet werden, ohne dass bei entsprechender Dimensionierung Estrich oder Anschlussfugen Schaden nehmen. Durch ein hervorragendes Langzeitverhalten, u. a. nachgewiesen durch einen Langzeitkriechversuch mit 12 Millionen Lastwechseln, bleiben die Materialeigenschaften, wie Rückstellvermögen und Trittschallverbesserung, über einen sehr langen Zeitraum konstant (ca. 50 Jahre).

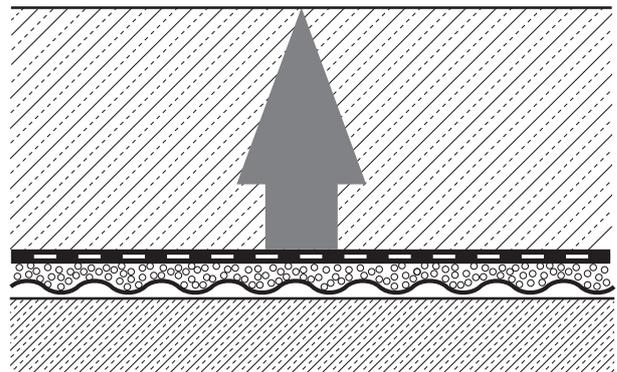
Das Rückstellvermögen liegt bei mindestens 95 %. Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung garantiert dabei, dass die gemessenen Trittschalldämmwerte langfristig konstant bleiben.

Das elastische Verhalten von **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung zeigt, dass das Material unter hoher Last seine Eigenschaften behält und nicht beschädigt wird. Diese immens wichtigen Materialeigenschaften können nur durch die umfangreiche Qualitätssicherung, angefangen von der Wareneingangsprüfung der Rohstoffe bis hin zu den Prüfungen der Trittschallverbesserung im Labor der Prüf- und Zertifizierungsstelle, erreicht werden. Es ist deshalb nicht zielführend, gar gefährlich, nicht für die Trittschalldämmung entwickelte Produkte einzusetzen.

Regupol® und **Regufoam®** Estrichdämmung weist neben hervorragenden physikalischen Eigenschaften auch sehr wichtige chemische Eigenschaften auf. Die Einsatzbereiche hochbelastbarer Industriefußböden verlangen sehr häufig auch Feuchtigkeits- und Hydrolysebeständigkeit sowie Milch- und Fettsäurebeständigkeit. Darüber hinaus ist die Beständigkeit gegen die üblichen Industrie- und Reinigungsmittel unerlässlich.



Auch bei hoher Belastung federt **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung ein, ohne dass die Materialstruktur zerstört wird (Einfederung hier übertrieben dargestellt).



Bei Entlastung federt das Material wieder annähernd auf seine Ausgangsdicke zurück. Die Trittschalldämmung bleibt langfristig konstant.

Planung der Estrichdämmung

Bei der Planung von Bauvorhaben muss neben Statik- und Wärme- auch ein Schallschutznachweis geführt werden. In der Regel werden Architekten bei dieser Arbeit von Fachplanern unterstützt, die die schalltechnischen Eigenschaften der einzelnen Elemente der Bodenkonstruktion ins erforderliche Verhältnis setzen können.

Jedem Architekten, der mit **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung plant, steht hier der **BSW Fachplaner Service** zur Verfügung.

Vermittlung und Koordination von Fachplanern zur Gebäudeakustik. Auf www.bsw-schwingungstechnik.de erfahren Sie mehr.

**BSW
Fachplaner
Service**

Die wichtigsten Faktoren, die in die Dimensionierung einer Estrichdämmung einbezogen werden müssen, sind:

Geschuldeter Schallschutz

Benötigte Trittschallverbesserung

Aufzunehmende statische und dynamische Lasten.

Aus diesen Grundparametern ergeben sich sämtliche weitere Kenngrößen, wie z. B. Beschaffenheit und Dicke des Estrichs und die zu verwendende Trittschalldämmung.

Dämmung angrenzender Bauteile

Grundsätzlich ist im Betonbau eine in die Gebäudestruktur integrierte Trittschalldämmung nur unter schwimmenden Estrichen bzw. dem Verlegemörtel von Rüttelböden möglich. Sollten andere Bodenkonstruktionen notwendig sein, z. B. Verbundestrich, oder ein Estrich auf einer Trennschicht, müssen notwendige schalldämmende Maßnahmen an anderer Stelle vorgenommen werden. Hier bieten sich Entkopplungen einzelner Gebäudeteile, wie Wand- und Treppenlager, Trittschalldämmungen unter Bodenbelägen, ganze Raum-in-Raum-Konstruktionen oder Maßnahmen zur Verminderung des durch Körperschall verursachten Luftschalls im Empfangsraum an. Generell gilt jedoch die Prämisse, dass Schallübertragungen möglichst an ihrem Entstehungsort unterbunden werden sollten.

Für die Bestimmung des zu erwartenden Trittschallpegels im zu schützenden Raum gilt folgende Operation:

$$L'_{n,w,R} = L'_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R}$$

$L'_{n,w,R}$	= bewerteter Norm-Trittschallpegel im Empfangsraum (Rechenwert)
$L'_{n,w,eq,R}$	= äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel der Massivdecke ohne Deckenauflage (Rechenwert)
$\Delta L_{w,R}$	= Trittschallverbesserungsmaß (Rechenwert)

Bei der Planung der Estrichdämmung muss sich der Planer auf die technischen Daten des Herstellers der Trittschall-dämmschicht verlassen können. Seine Angaben sind deshalb sorgfältig auf ihre Praxistauglichkeit und Normkonformität zu überprüfen. Bei zweifelhaften Angaben sollte auf Verlangen auch ein Prüfzeugnis verfügbar sein (zur Praxistauglichkeit und Normkonformität von Trittschallprüfungen siehe Seite 22). BSW nennt hier verlässliche und belegbare Werte nach ISO 10140.

Selbst diese Prüfungsergebnisse bieten in der Praxis nur eine Richtgröße, da sie auf einem normierten Prüfaufbau beruhen. In der Praxis weichen Dicke und Materialkonsistenz von Betondecke und Estrich jedoch häufig hiervon ab. Wie sich dies auf den tatsächlich erzielbaren Trittschallpegel auswirkt, obliegt der Berechnung des Fachplaners/Bauakustikers.

Eine wesentliche Kenngröße zur Auslegung einer Estrichdämmung ist die dynamische Steifigkeit der Trittschalldämmschicht.

Grundsätzlich gilt für übliche, genormte Dämmstoffe:

Dynamische Steifigkeit	Schalldämmung	Belastbarkeit	Zusammen-drückung
hoch	niedrig	hoch	gering
niedrig	hoch	niedrig	hoch

Im Gegensatz hierzu sind die Estrichdämmstoffe **Regufoam® sound** und **Regupol® sound** sowohl hoch belastbar als auch hoch trittschalldämmend, was sie von herkömmlichen Dämmstoffen wesentlich unterscheidet. So kann bei einer maximalen Verkehrslast von 3.000 kg/m² bei **Regupol® sound 12** ein maximales Trittschallverbesserungsmaß von 32 dB erreicht werden.

Beliebige Lagen aus äußerlich zwar ähnlichen Materialien aus gebundenem Gummigranulat können hier eklatante Probleme bezüglich der notwendigen Belastbarkeit der Bodenkonstruktion hervorrufen, da ihr physikalisches Verhalten völlig ungeeignet sein kann. Trittschalldämmstoffe müssen genormt oder zugelassen sein. Bei Alternativprodukten, die äußerlich gleich aussehen, ist fragwürdig, ob so hohe Trittschallminderungen erzielt werden können.

In folgender Beispielrechnung nach DIN 4109 für **Regufoam® sound 10** sind die erforderlichen Werte des Estrichs und der Betondecke bereits enthalten.

20 cm Stahlbetondecke

$$L'_{n,w,eq,R} = 71 \text{ dB}$$

– 17 mm Estrichdämmbahn **Regufoam® sound 10** unter 95 mm Estrich.

$$71 \text{ dB} - 34 \text{ dB} = 37 \text{ dB}$$

$$37 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 39 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w,R} = 39 \text{ dB}$$

Die Gesamtkonstruktion könnte mit dieser Trittschalldämmung bei entsprechender Bemessung Lasten von bis zu 2.500 kg/m² aufnehmen. Die unterschiedlichen Betondecken besitzen unterschiedliche schalltechnische Ausgangswerte. Hier ein Beispiel:

Stahlbeton Dicke in cm	Masse kg/m ²	Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,eq,R}$
17	391	74
18	414	73
19	437	72
20	460	71
21	483	70
22	506	69
usw.	usw.	usw.

Berücksichtigung von Fehlerquellen

Bei der schalltechnischen Planung einer Bodenkonstruktion sind zahlreiche Fehlerquellen zu berücksichtigen. Hierbei handelt es sich vor allem um diverse Schallbrücken, meist andere Bauelemente, die unter Umgehung oder durch Unterbrechung der Trittschalldämmung den Schall ungedämmt in andere Gebäudebereiche übertragen. Sie können die Wirkung einer Trittschalldämmmaßnahme wesentlich beeinträchtigen.

Grundsätzlich gilt:

Die Trittschalldämmung muss vollständig sein. Auch kleinste Baukörper wie Verbindungs- und Befestigungselemente, vor allem aber Rohrleitungen und auf- oder anliegende Konstruktionen aus Beton und anderen Materialien müssen als Überträger von Trittschall ausgeschlossen werden.

Der häufigste Fehler bei der Planung und Installation einer Estrichdämmung ist die fehlende oder unzureichende Berücksichtigung von Rohrleitungen. Rohrleitungen liegen oft direkt auf der Betondecke und können, wenn sie nicht vom Senderaum isoliert werden, Schallbrücken bilden.

Für Rohrleitungen unter schwimmendem Estrich bzw. auf dem tragenden Untergrund nennt die DIN 18560-2 zwei Ausführungen:

- Ausgleichstrich oder andere Ausgleichsschicht in gebundener Form,
- Rohrausgleich mit Wärmedämmplatten

zur Erstellung einer ebenen Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht oder der Trittschalldämmung. Die auf der tragenden Betondecke liegenden Rohre müssen festgelegt sein. Die Konstruktionshöhe der Ausgleichsschicht muss eingeplant werden.

Andere Fehlerquellen sind:

- Treppen und Podeste, die mit der Schall übertragenden Fläche verbunden sind, müssen von dieser schalltechnisch entkoppelt werden
- Heizkörperkonsolen
- Im Estrich und in der Wand befestigte Einbauten
- Rohrleitungen, die in die Wände eingeleitet werden
- Fugendübel in Fugen zur Unterbrechung horizontal verlaufender Schallwellen
- Stützpfeiler und Trennwände

Überprüfung der technischen Angaben zu Trittschalldämmbahnen

Die sachgerechte Prüfung des Trittschallverbesserungsmaßes für Estrichdämmbahnen ist die Prüfkategorie II nach EN ISO 140-8. Der Prüfkörper umfasst demnach eine Fläche von mindestens 10 m². Die in dieser Prüfung gemessenen Werte werden dem Rechenwert zur Trittschallminderung bei Estrichdämmbahnen zugrunde gelegt. Er ist deutlich niedriger als die nach Prüfkategorie I gemessenen dB-Werte.

Die Prüfung nach Kategorie I erfolgt nämlich auf einer Fläche von beispielsweise nur 1 x 0,4 m und ist für nachgiebige Beläge, die lose oder haftend auf der Deckenoberfläche verlegt wurden, zulässig, nicht jedoch für Estrichdämmbahnen in Deckenauflagen, von denen mindestens ein Bestandteil fest ist (z. B. Estrich), wie in Kategorie II beschrieben.

Nur die Prüfung nach ISO 10140, Prüfkategorie II, ermittelt praxiskonforme dB-Werte zur Estrichdämmung.

Wie stark die Trittschalldämmwerte einer Prüfung nach Kategorie I von denen der praxiskonformen Prüfung für Estrichdämmbahnen abweichen können, zeigt folgendes Beispiel einer **Regupol®** Estrichdämmung.

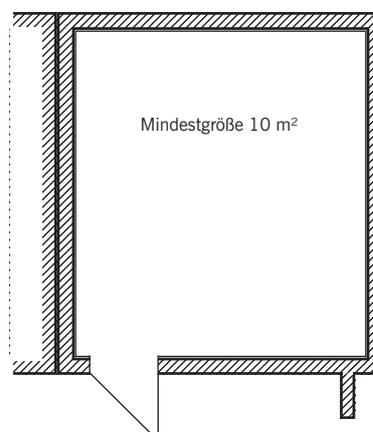
Für die Estrichdämmung wurde in der zur Orientierung vorgenommenen Prüfung nach Prüfkategorie I ein Schallminderungsmaß von

$\Delta L_w = 33 \text{ dB}$ erreicht.

Die praxisrelevante Prüfung in der Kategorie II ergab dagegen ein Schallminderungsmaß von

$\Delta L_w = 20 \text{ dB}$.

Bei der Beurteilung der angegebenen Trittschallminderungswerte ist deshalb auf die Prüfkategorie zu achten. Nötigenfalls sollte Einsicht in das Prüfzeugnis verlangt werden.



Grundriss 1. OG Deckenprüfstand mit unterdrückter Flankenübertragung nach DIN EN ISO 140-1 mit Normbetondecke, $d = 15 \text{ cm}$

Installationshinweise für Platten und Rollen

Platten

Randdämmung

Vor Verlegung der **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung muss die Betondecke besenrein und trocken sein. Überstehende Spitzen, Steine und Betonbrocken sind zu beseitigen. Leichte Unebenheiten können ignoriert werden, da **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung diese ausgleicht.

Vor Verlegung der **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmbahnen mit profilierter Seite nach unten, müssen vor alle aufgehenden vertikalen Gebäudeteile wie Wände, Pfeiler, aufsteigende Rohre usw. **Regupol®** und **Regufoam®** **Randdämmstreifen** verlegt werden. Ihre Breite entspricht etwa der gesamten Bauhöhe der Bodenkonstruktion ab Oberkante Betondecke inkl. Bodenbelag mit möglicher zusätzlicher Trittschalldämmung.

Installation der Platten

Die Platten können leicht von einer Person aufgenommen, getragen und verlegt werden. Die Platten werden Stoß an Stoß dicht verlegt und an den Rändern zugeschnitten.

Mit Klebeband befestigen

Die Platten werden dicht gestoßen und auf der Oberseite mit einem geeigneten 100 mm breiten Klebeband miteinander verklebt, um Schallbrücken zu vermeiden.



Rollen

Randdämmung

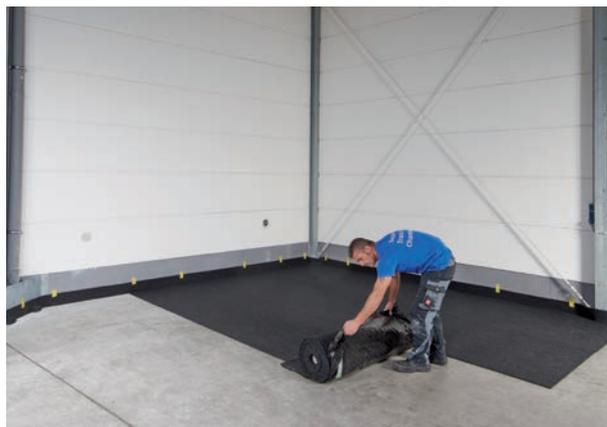
Die Randdämmung erfolgt wie zuvor beschrieben. Vor Verlegung der **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmbahnen mit profilierter Seite nach unten, müssen vor alle angrenzenden vertikalen Gebäudeteile wie Wände, Pfeiler, aufsteigende Rohre usw. **Regupol®** und **Regufoam®** Randdämmstreifen verlegt werden. Ihre Breite entspricht etwa der gesamten Bauhöhe der Bodenkonstruktion ab Oberkante Betondecke inkl. Bodenbelag mit möglicher zusätzlicher Trittschalldämmung.



Ausrollen der Estrichdämmbahnen

Die **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmbahnen werden mit der profilierten Seite nach unten parallel nebeneinander Stoß an Stoß auf der Betondecke ausgerollt. Bei Rollenware kann es aufgrund von Wickelspannungen zu einem leichten Nachschrumpfen in Wickelrichtung kommen. Wir empfehlen deshalb, die Dämmbahn in Längsrichtung einige Zentimeter vor den Randdämmstreifen hochzuziehen. Die Bahn kann dann einige Stunden später auf die genaue Länge zugeschnitten werden. Plattenware kann unmittelbar nach Auslegung zugeschnitten werden.

Das Material wird stumpf gestoßen, und wird auf der Oberseite mit einem geeigneten Klebeband miteinander verklebt, um Schallbrücken zu vermeiden.



Abdeckung mit PE-Folie

Auf die fertig verlegten und zugeschnittenen **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmbahnen wird eine mindestens 0,2 mm dicke PE-Folie verlegt, und auf den Außenseiten der Randdämmstreifen hochgezogen. Die Stöße bzw. Überlappungen der Folienbahnen werden mit einem geeigneten Klebeband miteinander verklebt. Die Folie soll die Estrichdämmung komplett abdecken, damit keine Schallbrücken entstehen können.

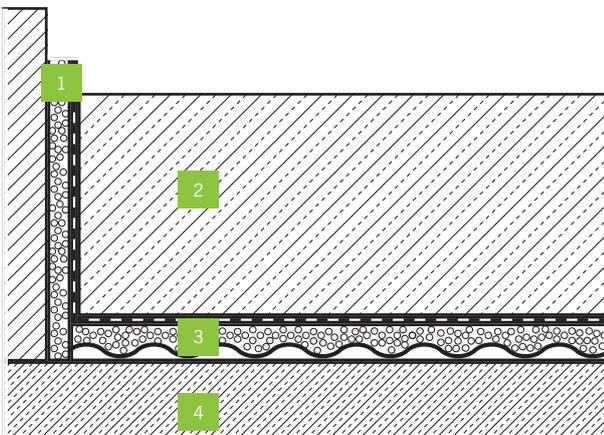


Einbauvarianten von Regupol® und Regufoam® Estrichdämmung

Die in der Praxis am häufigsten anzutreffenden Einbausituationen von Estrichdämmungen sind in den unten stehenden Skizzen dargestellt. Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass jegliche Schallbrücken vermieden werden. In einem Konflikt zwischen Wärmedämmung und Trittschalldämmung ist der Trittschalldämmung zum unmittelbaren Gesundheitsschutz der Vorzug zu geben.

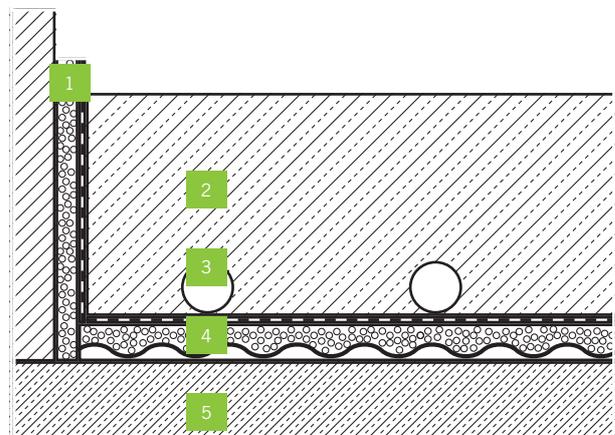
Bei der Verlegung der Trittschalldämmung auf der Wärmedämmung ist auf eine ausreichende Druckfestigkeit der Wärmedämmung zu achten, um ein Eindringen der Profilierung in die Dämmung zu vermeiden.

a) Schwimmender Estrich:



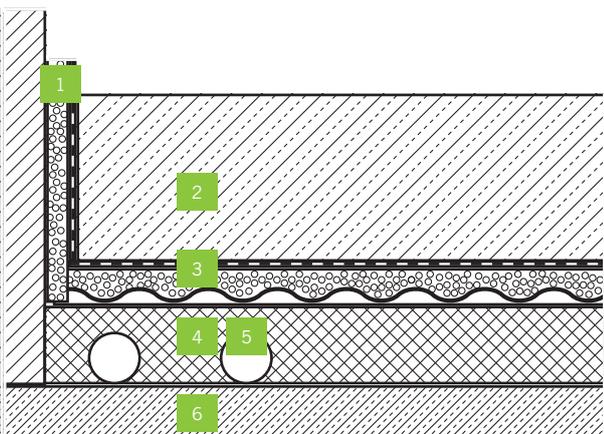
Übliche Verlegung von **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung:
1 Randdämmstreifen mit Aluminium- oder PE-Folie • 2 schwimmender Estrich • **Regupol®** oder **Regufoam®** Estrichdämmung mit aufkaschierter Aluminium- oder aufliegender PE-Folie • 4 Betondecke

b) Schwimmender Estrich mit Fußbodenheizung:



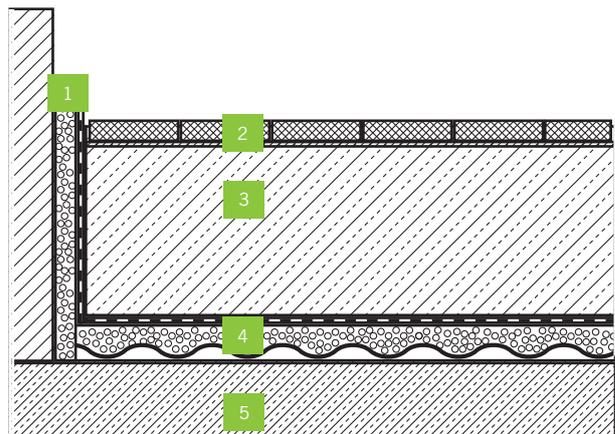
Verlegung von **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung unter Fußbodenheizungen: 1 Randdämmstreifen mit Aluminium- oder PE-Folie • 2 schwimmender Estrich • 3 Rohr der Fußbodenheizung • 4 **Regupol®** oder **Regufoam®** Estrichdämmung mit aufkaschierter Aluminium- oder aufliegender PE-Folie • 5 Betondecke

c) Schwimmender Estrich mit Wärmedämmung und Rohrdurchführung:



Verlegung von **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung auf Wärmedämmung mit Rohrleitungen: 1 Randdämmstreifen mit Aluminium- oder PE-Folie • 2 schwimmender Estrich • 3 **Regupol®** oder **Regufoam®** Estrichdämmung mit aufkaschierter Aluminium- oder aufliegender PE-Folie • 4 Wärmedämmung • 5 Rohrleitungen • 6 Betondecke

d) Rüttelklinkerbelag:



Verlegung von **Regupol®** und **Regufoam®** Estrichdämmung unter Rüttelböden: 1 Randdämmstreifen mit Aluminium- oder PE-Folie • 2 Bodenfliesen mit Haftvermittler • 3 schwimmender Estrich • 4 **Regupol®** oder **Regufoam®** Estrichdämmung mit aufkaschierter Aluminium- oder aufliegender PE-Folie • 5 Betondecke

Referenzen

Diese Referenzen sind nur eine kleine Auswahl aller Gebäude, die mit **Regupol®** Trittschalldämmung unter Estrich ausgestattet wurden.

ADAC Zentrale

Ort: München, Deutschland

Estrichdämmung mit **Regupol® BA**

Gedämmter Gebäudeteil: Druckerei

Elbphilharmonie

Ort: Hamburg, Deutschland

Estrichdämmung **Regupol® BA**, **Regupol® E48**

Gedämmter Gebäudeteil: Konzertsäle und Studios

Cinemagnum

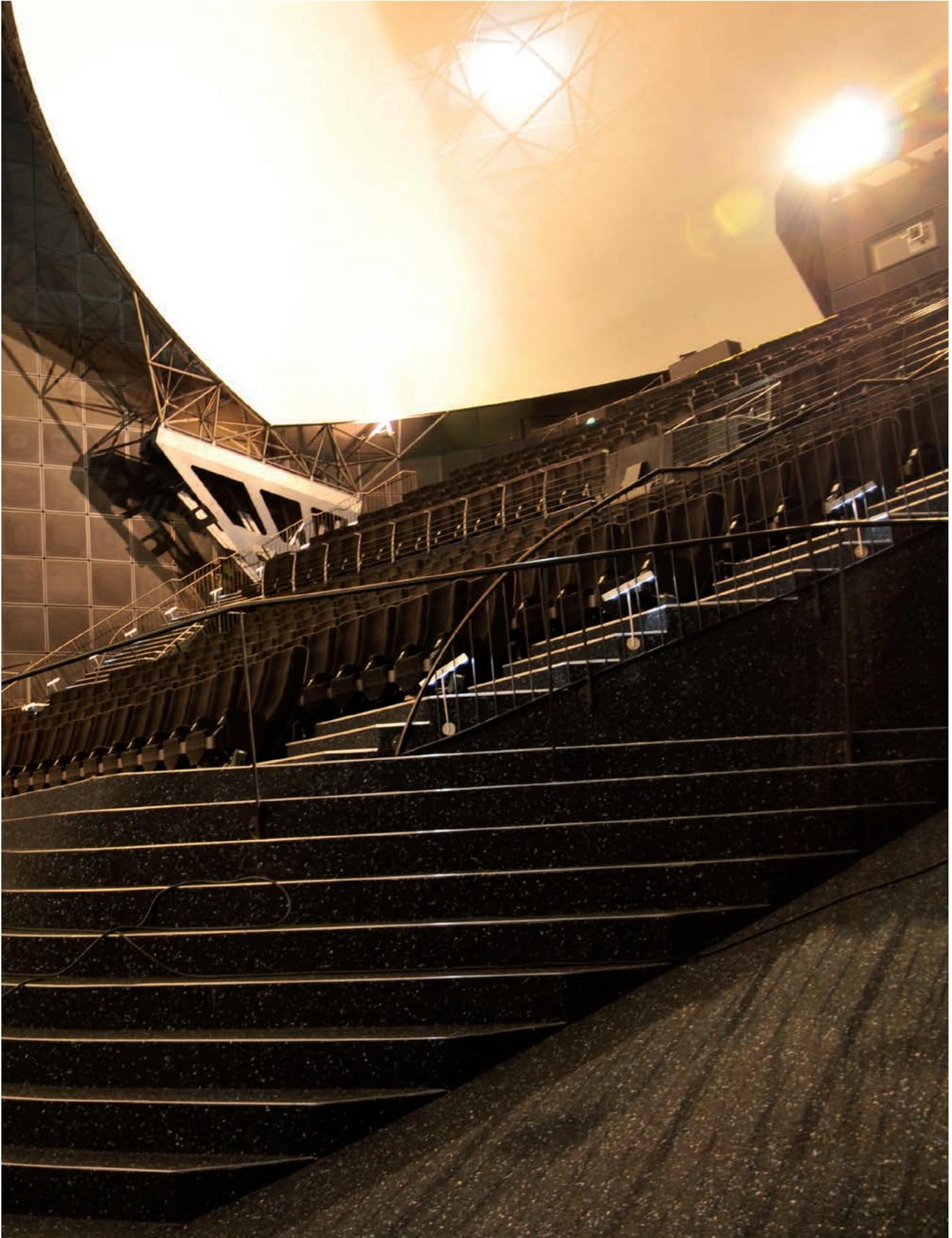
Ort: Nürnberg, Deutschland

Gedämmter Gebäudeteil: Tiefgarage

Weitere Gebäude, die mit **Regupol®** gedämmt wurden:

- RTL Studios, Köln, Deutschland
- Hessischer Landtag, Wiesbaden, Deutschland
- Flughafen Frankfurt am Main, Deutschland
- Messe Nürnberg, Deutschland
- Scandic Hotel, Berlin, Deutschland
- Uniklinikum Regensburg, Deutschland
- Klinikum Minden, Deutschland
- Deutsche Bank, Frankfurt am Main, Deutschland
- Gewerbehof Laim, München, Deutschland
- Commerzbank Tower, Frankfurt am Main, Deutschland
- Alte Oper, Frankfurt am Main, Deutschland
- Musiktheater, Linz, Österreich
- The Shard, London, Großbritannien
- Zentrale Omnibus Bahnhof, München, Deutschland
- Audiwerk, Győr, Ungarn
- Doha Exhibition and Convention Centre, Doha, Katar
- One Hyde Park, London, Großbritannien
- DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Langen, Deutschland
- Wisseloord Studios, Hilversum, Niederlande
- Hyatt Hotel Capital Gate Tower, Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate
- New York University, Saadiyat Island, Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate
- King Abdullah Petroleum Studies & Research Centre, Saudi Arabien
- Four Seasons Hotel, Jumeirah Beach, Dubai, Vereinigte Arabische Emirate
- D1 Tower, Dubai, Vereinigte Arabische Emirate





Notizen

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares. The grid is positioned below the header and occupies most of the page.

Trittschalldämmung unter Gussasphalt

Optimale
Schalldämmung

Geringe
Aufbauhöhe



Regupol® sound 47 unter Gussasphaltestrich

Weitgehend verrottungsfest, alterungs- und formbeständig, sowie dauerelastisch

Material

PU-gebundene Gummifasern

Lieferform und Abmessung

in Rollen à 14,95 m², 13.000 x 1.150 x 8 mm

Farbe

anthrazit



Regupol® sound 47, profilierte Unterseite

Physikalische Daten

bewertete Trittschallminderung nach ISO 717-2
 $\Delta L_w \geq 20$ dB

Rechenwert nach DIN 4109/89

$\Delta L_{w,R} \geq 18$ dB

Mittelwert dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29052-1

$s' t \leq 47$ MN/m³

Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,075$ W/mK

Wärmedurchlasswiderstand

$R = 0,1031$ m²K/W

Brandklasse nach DIN 4102/DIN EN 13501-1

Klasse E (B 2)

Maximale Dauerlast

bis 500 kg/m² (5 kN/m²) unter Gussasphalt
 Härteklasse IC 10

Zusammendrückbarkeit nach DIN EN 12431

$c \leq 1,0$ mm

Bauaufsichtliche Zulassungs-Nr.: Z-23.21.1694

Druckspannung (N/mm ²)	Setzung (mm)	Bettungsmodul (MN/m ³)
0,0015	0	
0,0059	0,476	12,0
0,0118	0,863	14,0
0,0206	1,284	16,0
0,0294	1,605	18,0
0,0118	1,066	11,0

Prüfungsdurchführung und -auswertung nach DIN 18134,
 Probenabmessung und Prüfeinrichtung nach DIN EN 826.
 Geprüft durch die TU Dresden.

Trittschallminderung Regupol® sound 47

Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen

Beschreibung des Prüfgegenstandes:

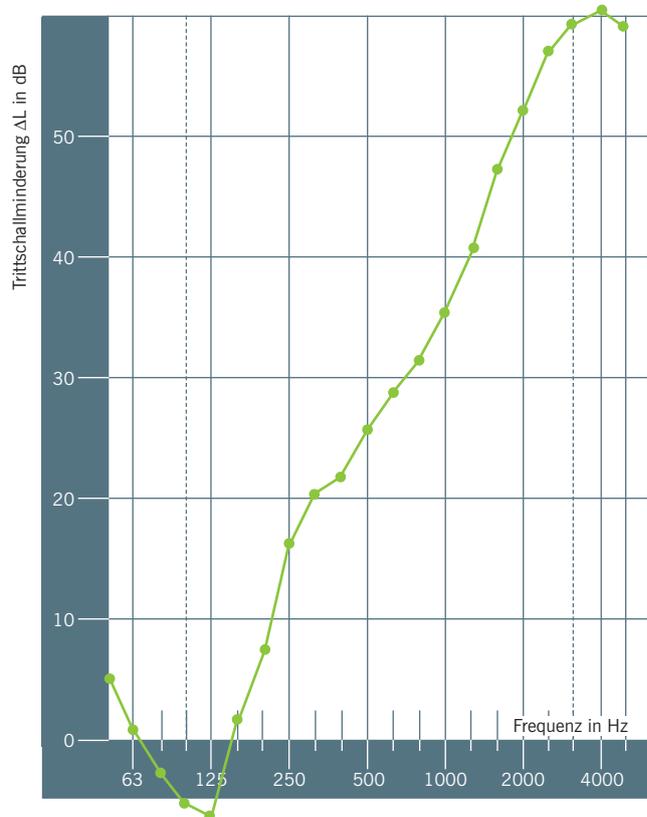
- ≥ 35 mm Gussasphaltestrich
- ca. 2,5 mm Rippenpappe Titacord N
- Randdämmstreifen aus ca. 5 mm Rippenpappe
- 8 mm Estrichdämmbahn, Fabrikat **Regupol® sound 47** (einseitig profiliert)
- 150 mm Rohdecke

Flächenbezogene Masse: 93 kg/m²
 Aushärtezeit: 24 h
 Lufttemperatur im Senderaum: 18 °C
 Relative Luftfeuchte: 58 %
 Statischer Druck: 1003 hPa
 Volumen Empfangsraum: 51,1 m³

Trittschall-Verbesserungsmaß nach ISO 717-2

$\Delta L_w \geq 20 \text{ dB}$ $C_{i,\Delta} = -15 \text{ dB}$ $C_{i,r} = 4 \text{ dB}$

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Aufbau.



Prüfung zur Erlangung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vom 08.03.2011

Veröffentlichung der Ergebnisse durch die ITA Ingenieurgesellschaft für Technische Akustik mbH
 Max-Planck-Ring 49
 65205 Wiesbaden

Auf Anfrage senden wir Ihnen gerne den vollständigen Prüfbericht zu.

Frequenz Hz	L _n , Rohdecke ohne Prüfaufbau Terz dB	L _n , Rohdecke mit Prüfaufbau Terz dB	ΔL Terz dB
50	64,4	59,0	5,4
63	61,6	60,8	0,8
80	60,6	63,4	-2,8
100	57,3	62,5	-5,2
125	59,8	66,0	-6,2
160	59,9	57,5	2,4
200	61,3	52,8	8,5
250	62,5	45,6	16,9
315	65,0	44,0	21,0
400	62,8	40,5	22,3
500	63,4	37,2	26,2
630	64,7	35,4	29,3
800	64,7	32,8	31,9
1.000	64,8	28,9	35,9
1.250	66,3	25,0	41,3
1.600	66,5	18,7	47,8
2.000	66,3	13,7	52,6
2.500	66,3	8,7	> 57,6
3.150	66,2	6,4	> 59,8
4.000	65,0	4,2	> 60,8
5.000	62,3	3,3	> 59,0

Trittschalldämmung unter Gussasphaltestrich

Mit **Regupol® sound 47** steht dem Fachplaner eine sehr dünne Trittschalldämmung unter Gussasphalt mit einem Trittschallverbesserungsmaß von $\Delta L_w = 20$ dB zur Verfügung. Die gesamte Aufbauhöhe von Trittschalldämmung, Rippenpappe und Gussasphaltestrich liegt bei nur 45 mm.

Die Vorteile von Gussasphaltestrichen sind der zügige Einbau und die schnelle Belagsreife im Vergleich zu üblichen Zement-, Calciumsulfat- oder Magnesiaestrichen. Gussasphalt-Estrichmassen werden gebrauchsfertig in beheizbaren Rührwerkskesseln zur Baustelle transportiert. Die Estrichmassen werden von Hand oder maschinell in der Regel bei einer Temperatur von 220 °C bis 250 °C je nach Härteklasse eingebaut. Der frisch installierte Gussasphaltestrich darf nach dem Abkühlen, in der Regel nach zwei bis drei Stunden, genutzt werden.

Die thermische Trennung zwischen Trittschalldämmung **Regupol® sound 47** und Gussasphalt erfolgt durch Auflegen einer ca. 2,5 mm dicken Rippenpappe. In einer Stärke von mindestens 5 mm kann diese ebenfalls als Randdämmstreifen verwendet werden.

Trittschalldämmschichten zur Verwendung in/unter Aufenthaltsräumen dürfen in Deutschland nach Landesbauordnungen (LBauO) grundsätzlich nur auf der Basis allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) verwendet werden.

Regupol® sound 47 unter Gussasphaltestrich besitzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung als Trittschalldämmbahn auf Massivdecken zur Verbesserung der Trittschalldämmung für den Nachweis des Schallschutzes nach DIN 4109. Die Trittschalldämmbahn wird hierbei einlagig unter schwimmendem Estrich nach DIN 18560-2 angeordnet.

Die Gesamtaufbauhöhe von Trittschalldämmung und Gussasphaltestrich ergibt sich nach DIN 18560, Teil 2, durch die maximal zulässige Belastung und ist in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Einzellasten kN	Flächenlasten kN/m ²	Härteklasse nach DIN EN 13813	Estrichnenndicke mm	Konstruktionshöhe MN/m ³
≤ 2	≤ 3	IC 10	≥ 30	≥ 41
≤ 3	≈ 4		≥ 30	≥ 41
≤ 4	≈ 5		≥ 35	≥ 46

Neendicken und Härteklassen unbeheizter Gussasphaltestriche AS auf **Regupol® sound 47** für lotrechte Nutzlasten nach DIN 18560-2

Die Anwendung

Vollflächig unter schwimmend verlegtem Gussasphaltestrich:

- in Verwaltungsbauten, Kaufhäusern
- im Industriebau
- unter als Nutzbelag eingesetztem Gussasphalt
- in Bodenkonstruktionen, die nur eine geringe Aufbauhöhe haben dürfen

Die Vorteile

Gussasphaltestrich hat gegenüber anderen Estrichen zahlreiche Vorteile, die ihn immer beliebter werden lassen. Vor allem seine geringe Aufbauhöhe, seine kurze Einbauzeit, die kurze Zeitspanne von der Installation bis zur Begehmöglichkeit und das Fehlen von Wasser als Bestandteil seiner Materialzusammensetzung machen ihn zu einer sinnvollen Alternative zu anderen Estrichen.

Regupol® sound 47 unterstützt diese Vorteile noch, wodurch das Material ideal mit Gussasphaltestrich zu kombinieren ist. Denn **Regupol® sound 47** hat folgende Eigenschaften:

bauaufsichtlich zugelassen

geringe Dicke von nur 8 mm, deshalb sehr geringe Aufbauhöhe

eine geringe Zusammendrückbarkeit von $c \leq 1$ mm

kein Feuchtigkeitseintrag ins Bauwerk

sehr gutes Verhältnis Trittschallverbesserung zu Einbauhöhe

dauerelastisch, verrottungsbeständig

hohes Rückstellvermögen

progressive Federkennlinie

lange Lebensdauer

schnelle Verlegung

interne und externe Produktions- und Qualitätsüberwachung

feuchte-, milch- und fettsäurebeständig

gesundheitlich unbedenklich

zugelassen für jegliche Art von Aufenthaltsräumen

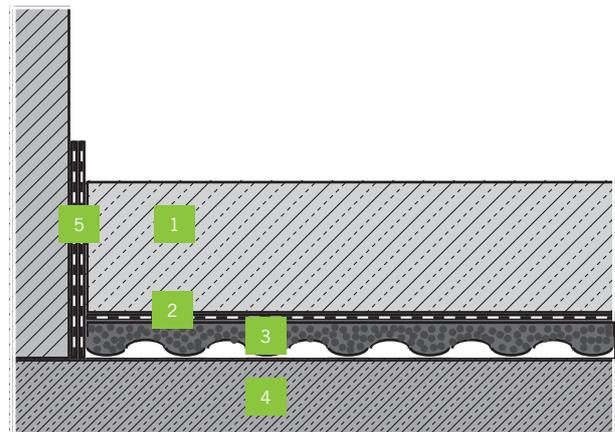
qualitätsüberwacht durch Materialprüfungsämter

weniger Fugenabriss

Der Einbau

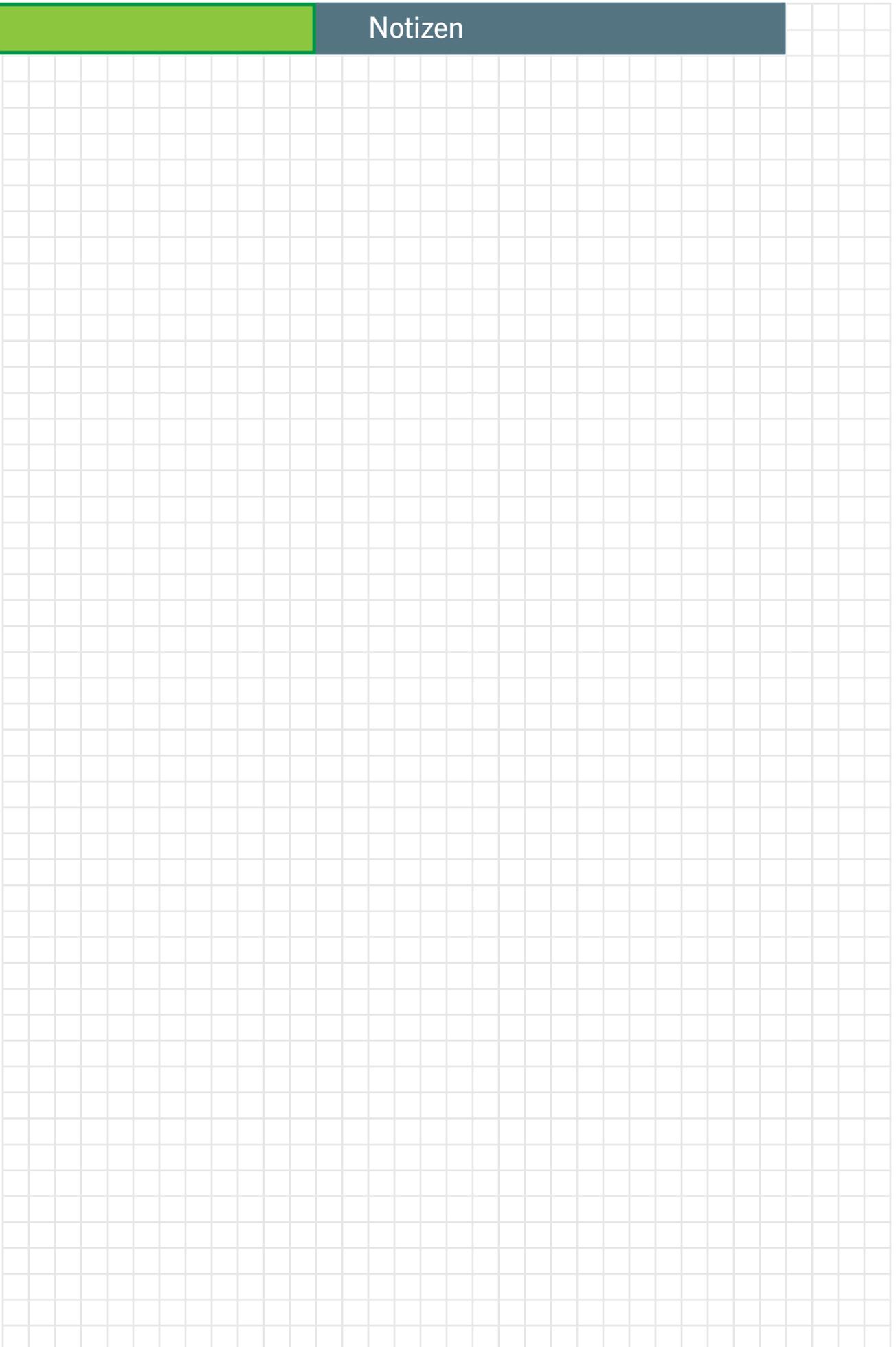
Regupol® sound 47 wird als Trittschalldämmschicht bei fachgerechter Verlegung weder durch die Hitze des frisch eingebauten Gussasphalts beschädigt, noch in seiner Leistung vermindert. Das Material wird vollflächig auf der Betondecke verlegt und mit Rippenpappe (Dicke 2,5 mm) an den Rändern überlappend vollständig abgedeckt. Der Gussasphalt wird aufgegossen, nivelliert und gegebenenfalls abgeschliffen. **Regupol® sound 47** beeinträchtigt weder die Aushärtungsdauer des Gussasphalts nach der Aufbringung, noch seine langfristige Belastbarkeit.

Schwimmend verlegter Gussasphaltestrich



Übliche Verlegung von **Regupol® sound 47** Estrichdämmung unter Gussasphaltestrich: 1 schwimmender Gussasphaltestrich • 2 Rippenpappe • 3 **Regupol® sound 47** Estrichdämmung • 4 Betondecke • 5 Randdämmstreifen aus zwei Lagen Rippenpappe

Notizen

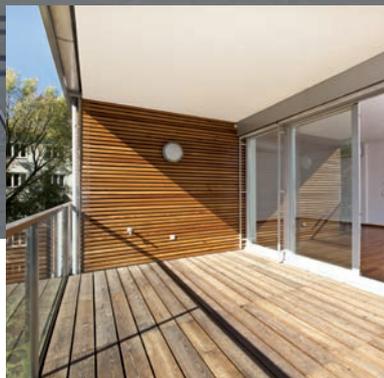




Trittschalldämmung im Außenbereich

Leise

Verrottungsfest



Regupol® sound and drain 22 im Außenbereich

Weitgehend verrottungsfest, alterungs- und formbeständig, sowie dauerelastisch

Material

PU-gebundene Gummifasern mit oberseitigem Vlies

Lieferform und Abmessung

in Rollen à 12,5 m², 10.000 x 1.250 x 6/15 mm

Farbe

anthrazit



Regupol® sound and drain 22, profilierte Unterseite

Physikalische Daten

Bei Anwendung unter Gehwegplatten auf Splittbett:

bewertete Trittschallminderung nach ISO 717-2
 $\Delta L_w \geq 35$ dB

Bei Anwendung unter Holz-Terrassendielen auf Holzlattung:

bewertete Trittschallminderung nach ISO 717-2
 $\Delta L_w \geq 30$ dB

Die Verträglichkeit von **Regupol® sound and drain** mit PVC haltigen Abdichtungen muss im Einzelfall mit BSW geklärt werden.

Um eine ausreichende Stabilität des Bodenaufbaus zu erzielen, müssen druckfeste Wärmedämmungen verwendet werden.

Rechenwert nach DIN 4109/89

$\Delta L_{w,R} \geq 33$ dB bei Anwendung unter Gehwegplatten auf Splittbett

$\Delta L_{w,R} \geq 28$ dB bei Anwendung unter Holz-Terrassendielen auf Holzlattung

Mittelwert dynamische Steifigkeit nach DIN EN 29052-1

$s' t \leq 22$ MN/m³

Wärmeleitfähigkeit

$\lambda = 0,075$ W/mK

Wärmedurchlasswiderstand

$R = 0,229$ m²K/W

Brandklasse nach DIN 4102/DIN EN 13501-1

Klasse E (B 2)

Maximale Dauerlast

bis 5.000 kg/m² (50 kN/m²)

Zusammendrückbarkeit nach DIN EN 12431

$c \leq 2,0$ mm

Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl

$\mu = 3,1$ [-]

(wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d = 0,05$ m)

Trittschallminderung Regupol® sound and drain 22 unter Gehwegplatten nach ISO 10140

Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen

Beschreibung des Prüfgegenstandes

- Beton-Gehwegplatten, Abmessungen 400 x 400 x 50 mm, flächenbezogene Masse 113,1 kg/m²
- Edelsplitt 2/8, Splittbettdicke ca. 40 mm, flächenbezogene Masse ca. 64 kg/m²
- **Regupol® sound and drain 22**, Dicke 6/15 mm, flächenbezogene Masse 5,9 kg/m²
- PYE Bitumenschweißbahn, Oberlagsbahn PYE PV 200 S5, Dicke 5 mm, flächenbezogene Masse 6,7 kg/m²
- PYE Bitumenschweißbahn, Unterlagsbahn PYE G 200 S4, Dicke 4 mm, flächenbezogene Masse 5,1 kg/m²
- Schaumglas-Wärmedämmplatte, Fabrikat Foamglas, Readyblock T4+, Dicke 120 mm, flächenbezogene Masse 13,7 kg/m²
- Bitumen-Unterdeckbahn, Fabrikat Bauder TOP TS 40, flächenbezogene Masse 0,71 kg/m²
- Rohdecke, Dicke ca. 150 mm

Flächenbezogene Masse: 209 kg/m²

Volumen Empfangsraum: 51,1 m³

Trittschall-Verbesserungsmaß nach ISO 717-2

$$\Delta L_w \geq 35 \text{ dB} \quad C_{i,\Delta} = -12 \text{ dB}$$

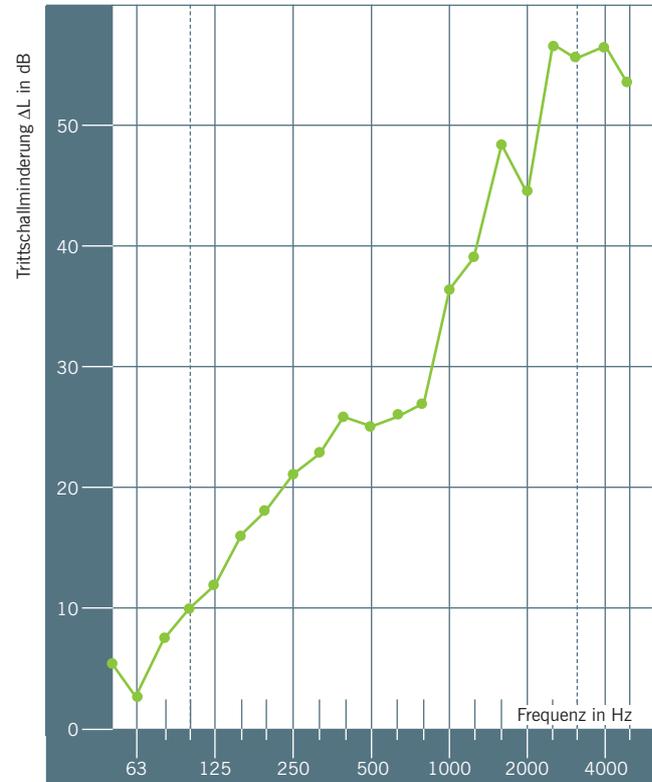
$$C_{i,r} = -1 \text{ dB} \quad C_{i,r,50-2500} = 2 \text{ dB}$$

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Aufbau.

Eignungsprüfung I für DIN 4109 vom 23.04.2012

Veröffentlichung der Ergebnisse mit freundlicher Genehmigung des Prüfinstituts.

Auf Anfrage senden wir Ihnen gerne den vollständigen Prüfbericht zu.



Frequenz Hz	$L_{n,0}$ Terz dB	ΔL Terz dB
100	60,1	12,5
125	63,3	15,0
160	60,9	18,3
200	60,3	20,1
250	60,7	23,2
315	63,4	25,1
400	62,9	27,8
500	64,1	27,3
630	64,5	28,4
800	65,0	29,8
1.000	65,2	> 38,4
1.250	66,0	> 41,5
1.600	66,1	> 50,3
2.000	66,4	> 47,1
2.500	65,8	> 59,6
3.150	66,0	> 58,0

Trittschallminderung Regupol® sound and drain 22 unter Holz-Terrassendielen nach ISO 10140

Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen

Beschreibung des Prüfgegenstandes

- Holz-Terrassendielen, Abmessungen 1.925 x 142 x 27 mm, auf Holzlattung verschraubt
- flächenbezogene Masse ca. 14,5 kg/m²
- Abstandshalter (Kunststoff) für Holzterrassen, Fabrikat CEKO FUX, 7 mm
- Holzlattung 90 x 45 mm, Abstand ca. 600 mm, Gewicht pro lfd. m: 1,47 kg/m²
- **Regupol® sound and drain 22**, Dicke 6/15 mm, flächenbezogene Masse 5,9 kg/m²
- PYE Bitumenschweißbahn, Oberlagsbahn PYE PV 200 S5, Dicke 5 mm, flächenbezogene Masse 6,7 kg/m²
- PYE Bitumenschweißbahn, Unterlagsbahn PYE G 200 S4, Dicke 4 mm, flächenbezogene Masse 5,1 kg/m²
- Schaumglas-Wärmedämmplatte, Fabrikat Foamglas, Readyblock T4+, Dicke 120 mm, flächenbezogene Masse 13,7 kg/m²
- Bitumen-Unterdeckbahn, Fabrikat Bauder TOP TS 40, flächenbezogene Masse 0,71 kg/m²
- Rohdecke, Dicke ca. 150 mm

Flächenbezogene Masse: 49,6 kg/m²

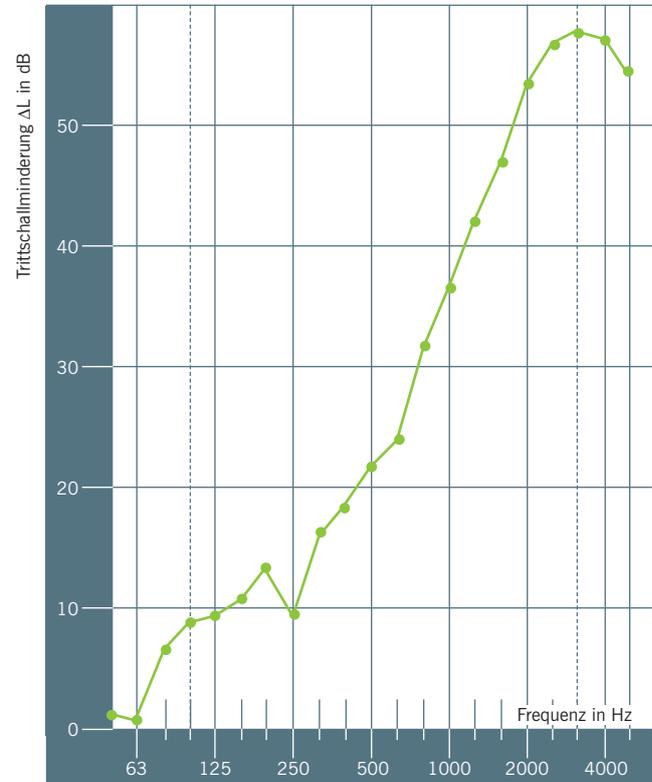
Volumen Empfangsraum: 51,1 m³

Trittschall-Verbesserungsmaß nach ISO 717-2

$$\Delta L_w \geq 30 \text{ dB} \quad C_{i,\Delta} = -11 \text{ dB}$$

$$C_{i,r} = 0 \text{ dB} \quad C_{i,r,50-2500} = 1 \text{ dB}$$

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Aufbau.



Frequenz Hz	$L_{n,0}$ Terz dB	ΔL Terz dB
100	60,1	11,8
125	63,3	12,1
160	60,9	13,7
200	60,3	15,8
250	60,7	12,1
315	63,4	18,6
400	62,9	20,2
500	64,1	24,4
630	64,5	26,9
800	65,0	33,5
1.000	65,2	38,9
1.250	66,0	43,8
1.600	66,1	49,7
2.000	66,4	> 56,4
2.500	65,8	> 59,7
3.150	66,0	> 60,1

Trittschalldämmung im Außenbereich

Begehbare Dachterrassen über Wohnräumen benötigen eine Trittschalldämmung, da auch hier die Anforderungen an den Schallschutz zu beachten sind. Für bauakustische Nachweise der Trittschalldämmungen fehlen Fachplanern häufig zuverlässige Rechenwerte, da die üblichen genormten Trittschalldämmstoffe meist nicht im Außenbereich einsetzbar sind.

BSW bietet mit dem Material **Regupol® sound and drain 22** eine qualitätsüberwachte Trittschalldämmung, welche für die Anwendung im Außenbereich geeignet ist und bei verschiedenen Aufbauten eine sehr gute akustische Wirkung erzielt.

Alle Anforderungen im Außenbereich erfüllt

Regupol® sound and drain 22 ist weitgehend verrottungsfest und feuchtigkeitsbeständig, so dass das Material unter allen üblichen Witterungseinflüssen langfristig seine Funktion erfüllt. Die geprüfte Wasserableitfähigkeit in der horizontalen Ebene ist sehr gut. Ein Drainagevlies auf der Oberseite verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln, die die akustische Wirkung beeinträchtigen könnten.

Die sehr gute akustische Wirkung mit einer Trittschallverbesserung von je nach Aufbau 30 bzw. 35 dB bleibt dadurch langfristig erhalten. Sämtliche Werte von **Regupol® sound and drain 22** werden kontinuierlich durch interne und externe Qualitätskontrollen überwacht und bestätigt.

Da **Regupol® sound and drain 22** sehr widerstandsfähig ist, dient es außerdem als Schutzlage zur Vermeidung von Beschädigungen der Abdichtung.

Die Anwendung

- Wohnhäuser
- Geschäftshäuser
- Kindergärten
- Krankenhäuser
- Feuerwachen
- öffentliche Gebäude etc.

mit Terrassen, Dachterrassen und darunter liegenden schutzbedürftigen Räumen.

Schutzbedürftige Räume können sein:

- Schlafräume
- Wohnräume
- Büroräume
- OP-Räume etc.

Die Vorteile

- hohe Trittschalldämmung von 30 bzw. 35 dB
- maximale Dauerlast von 5 t/m²
- geringe Zusammendrückbarkeit von $c \leq 2,0$ mm
- verrottungsfest
- weitgehend alterungs- und formbeständig
- dauerelastisch
- weitgehend feuchtebeständig
- wasserableitfähig
- vernachlässigbares Kriechverhalten
- hohes Rückstellvermögen
- progressive Federkennlinie
- interne und externe Produktions- und Qualitätsüberwachung
- schnelle Verlegung
- qualitätsüberwacht

Wasserableitfähigkeit

Regupol® sound and drain 22 wird im Außenbereich unter Gehwegplatten und einem Splittbett eingesetzt. Daher müssen teils große Wassermengen im Bereich der Trittschalldämmung auf der Abdichtung abgeführt werden.

Bei der Planung ist durch ein geeignetes Gefälle der Abdichtungsebene sicherzustellen, dass kein stehendes Wasser im Elastomer bleibt. Aufgrund der Inkompressibilität von Wasser könnte es in diesem Fall zu einer Verschlechterung der Trittschallminderung kommen.

Auch bei Entkopplungen unter Terrassen mit Lagerhölzern darf das Elastomer nicht den Wasserabfluss behindern.

Regupol® sound and drain 22 ist unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und ozonbeständig (Rissbildstufe 0).

Der hydraulische Gradient

Regupol® sound and drain 22 kann aufgrund seiner Materialstruktur auch bei Belastung große Wassermengen in der horizontalen Ebene abführen. Die genauen Mengen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Pressung		Einheit	Mittelwert X		
Wasserableitvermögen $Q_{\text{stress/gradient}}$			Hydraulischer Gradient		
			$i = 0,010$	$i = 0,015$	
Prüfrichtung MD	2 kPa	$l/m \cdot s$	0,109	0,144	–
hart/hart	10 kPa	$l/m \cdot s$	0,052	0,071	–
	20 kPa	$l/m \cdot s$	0,018	0,025	–

Norm: DIN EN ISO 12958* 08.2010

Die Werte wurden nach DIN EN ISO 12958 ermittelt.

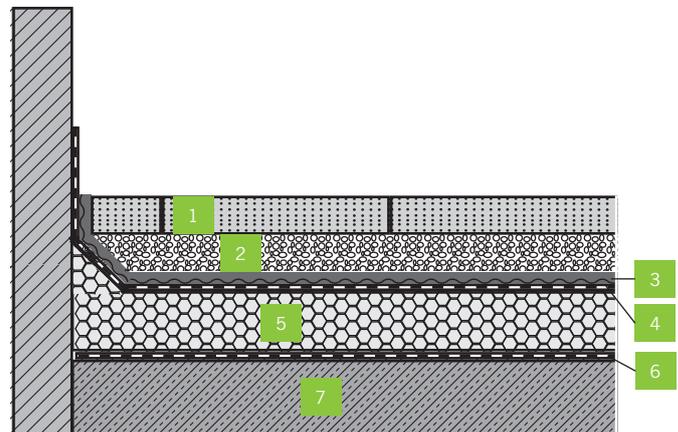
Der hydraulische Gradient von $i = 0,01$ entspricht einer konstanten Wasserhöhe von 0,3 cm bei einer Probe von 300 x 300 mm.

Der hydraulische Gradient von $i = 0,015$ entspricht einer Wasserhöhe von 0,5 cm.

Dies bedeutet, dass bei einer Auflast von ca. 200 kg/m² und einer konstanten Wasserhöhe von 0,5 cm jede Sekunde 0,144 Liter Wasser je Laufmeter Breite **Regupol® sound and drain 22** abgeführt werden können.

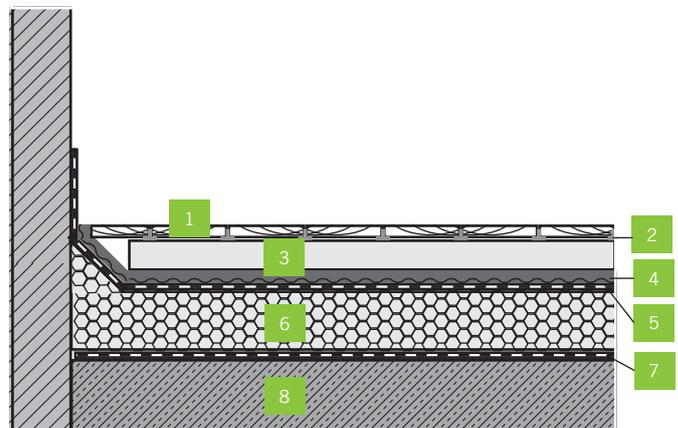
Zum Vergleich: Für das Ausschütten einer 1 Liter Wasserflasche benötigen Sie ca. 10 Sekunden!

Der Einbau bei Gehwegplatten im Splittbett

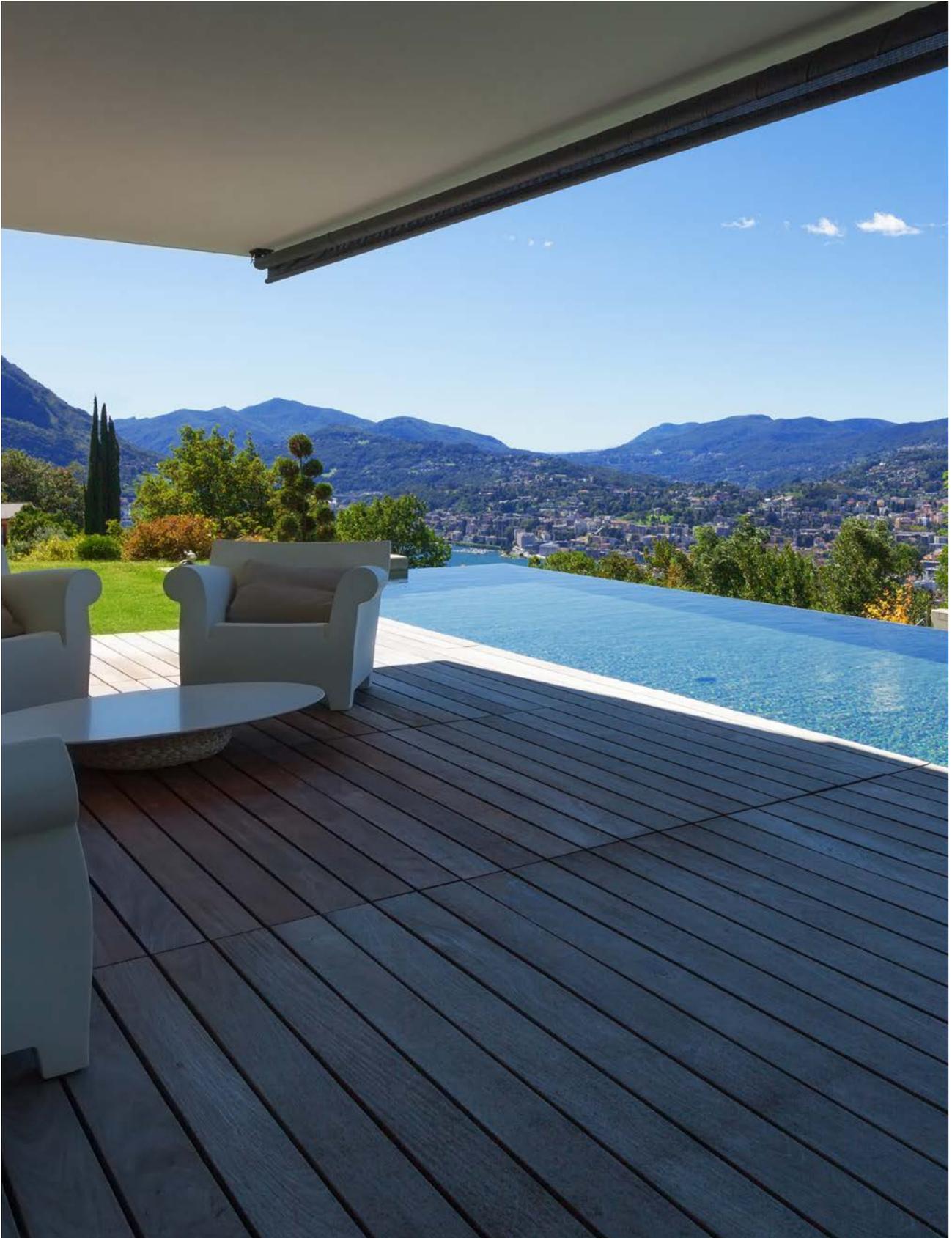


Übliche Verlegung von **Regupol® sound and drain 22**: 1 Gehwegplatten • 2 Splittbett • 3 **Regupol® sound and drain 22** Trittschalldämmung mit Filtervlies • 4 PYE-Bitumenschweißbahn • 5 Foamglas® T4 • 6 Notabdichtung • 7 Betondecke

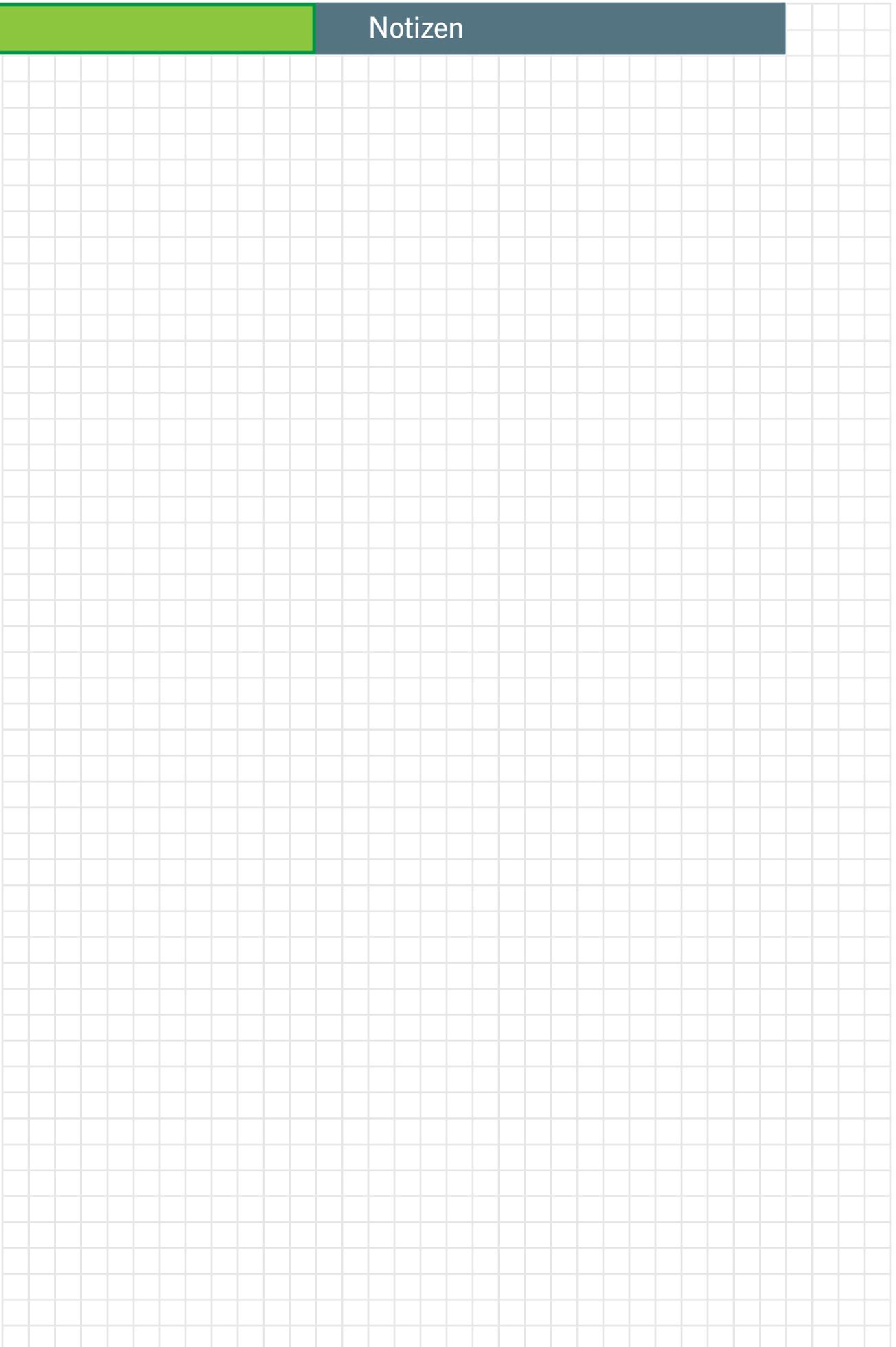
Der Einbau bei Holz-Terrassendielen



Übliche Verlegung von **Regupol® sound and drain 22**: 1 Bodenholzer • 2 Abstandhalter • 3 Holzlattung • 4 **Regupol® sound and drain 22** Trittschalldämmung mit Filtervlies • 5 PYE-Bitumenschweißbahn • 6 Foamglas® T4 • 7 Notabdichtung • 8 Betondecke



Notizen



Schwingungstechnik

Technische
Daten



BSW Schwingungstechnik und hoch belastbare Trittschalldämmung in:
ADAC-Zentrale München, RTL
Studios Köln, ZOB München

Regufoam® – Technische Daten Kurzübersicht

Regufoam® vibration ist ein gemischtzelliger Polyurethan-Schaum zur Schwingungsisolierung, der in 12 verschiedenen Typen zur Verfügung steht.

Standard-Lieferformen ab Lager

Rollen bei Typen 150, 190, 220, 270, 300

Dicke: 12,5 und 25 mm, Sonderdicken auf Anfrage

Länge: 5.000 mm, Sonderlängen möglich

Breite: 1.500 mm

Platten bei Typen 400, 510, 570, 680, 740, 810, 990

Dicke: 12,5 und 25 mm, Sonderdicken auf Anfrage

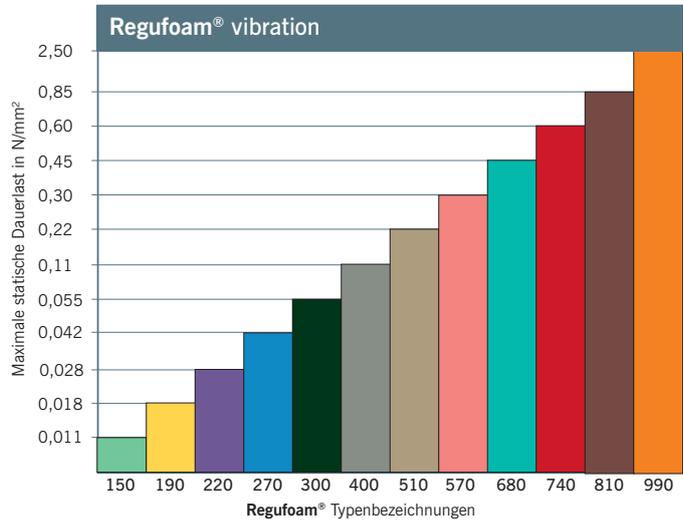
Länge: 1.500 mm

Breite: 1.000 mm

Streifen/Platten

Auf Anfrage

Stanzteile, Wasserstrahlschneiden, selbstklebende Ausrüstung möglich.



Regufoam® vibration Kennfarbe	150 plus Grün	190 plus Gelb	220 plus Lila	270 plus Blau	300 plus Schwarz	400 plus Grau	510 plus Beige	570 plus Rosa	680 plus Türkis	740 plus Rot	810 plus Braun	990 plus Orange
maximaler statischer Lastbereich N/mm²	0,011	0,018	0,028	0,042	0,055	0,11	0,22	0,30	0,45	0,60	0,85	2,50
optimaler Lastbereich N/mm²	0,004 bis 0,011	0,011 bis 0,018	0,018 bis 0,028	0,028 bis 0,042	0,042 bis 0,055	0,055 bis 0,11	0,11 bis 0,22	0,22 bis 0,30	0,30 bis 0,45	0,45 bis 0,60	0,60 bis 0,85	0,85 bis 2,50
Zugfestigkeit¹ N/mm²	0,31	0,4	0,5	0,9	1,2	1,5	2,4	2,9	3,6	4,0	4,6	6,9
mechanischer Verlustfaktor²	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09
statischer Elastizitätsmodul³ N/mm²	0,06 bis 0,16	0,1 bis 0,25	0,15 bis 0,35	0,25 bis 0,45	0,35 bis 0,58	0,6 bis 1,0	1,1 bis 1,7	2,6 bis 2,9	3,8 bis 4,1	4,3 bis 5,9	5,4 bis 8,0	20,0 bis 78,0
dynamischer Elastizitätsmodul⁴ N/mm²	0,15 bis 0,38	0,25 bis 0,55	0,35 bis 0,72	0,60 bis 1,05	0,68 bis 1,25	1,2 bis 2,0	2,2 bis 3,7	5,3 bis 6,5	7,0 bis 10,0	8,9 bis 13,0	11,0 bis 16,5	41,0 bis 160,0
Stauchhärte⁵ kPa	14	22	22	63	82	170	330	620	840	1050	1241	3640
Brandverhalten	B2, E											

- Messung in Anlehnung an DIN EN ISO 1798
- Messung in Anlehnung an DIN 53513; last-, amplituden- und frequenzabhängig.
- Messung in Anlehnung an EN 826.
- Messung in Anlehnung an DIN 53513; Abhängig von Frequenz, Last und Dicke.
- Messung in Anlehnung an DIN EN ISO 3386-2; Druckspannung bei 25 % Verformung, dickenabhängig.

Technische Beratungen und darauf beruhende Angebote unterbreiten wir auf der Grundlage unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Diese finden Sie auf unserer Internetseite www.berleburger.com. Wir möchten vor allem auf die Regelungen in §§ 4 und 5 hinweisen und geben Ihnen hierzu folgende Erläuterung: Unsere Kompetenz besteht in der Entwicklung und der Herstellung fachgerechter Werkstoffe. Mit unseren Empfehlungen geben wir Ihnen eine Hilfe für die von Ihnen zu treffende Entscheidung über die Auswahl des für Ihre Zwecke geeigneten Materials. Wir können dabei nicht die Rolle Ihres Architekten oder Sonderfachmannes übernehmen. Dies wäre nur aufgrund eines gesondert zu vergütenden Dienstleistungsvertrages möglich, der aber nicht zu den von uns angebotenen Leistungen gehört. Unsere Empfehlung beinhaltet daher auch keine Garantie für ihre Richtigkeit. Garantien beziehen sich nur auf die technischen Eigenschaften des von uns gelieferten Materials. Toleranzhinweis: Alle technischen Werte entsprechen unserem derzeitigen Kenntnisstand und sollen als Anhaltswerte verstanden werden. Sie können produktions- und materialbedingt sowie infolge äußerer Einflüsse (Temperatur, Luftfeuchtigkeit etc) deutlichen Schwankungen unterliegen, sodass im Einzelfall besondere Vereinbarungen zu Materialkennwerten angezeigt sein können.

Regufoam® – gemischtzellige Polyurethan Elastomere

Materialzusammensetzung

Regufoam®-Elastomere bestehen aus einem gemischtzelligen Polyurethan-Schaum. Ähnlich wie die unterschiedlichen **Regupol®**-Typen sind **Regufoam®**-Dämmstoffe für verschiedene Lastbereiche fein abgestimmt. Unterschiedliche Standarddicken von 12,5 mm, 25 mm, 37 mm und 50 mm realisieren ein breites Spektrum an Lagerungsfrequenzen bis zu 8 Hertz.

Der langjährige und erfolgreiche Einsatz von Polyurethanen zur Schwingungsisolierung bietet den Fachplanern eine konventionelle Lösung und eine hochwertige Alternative zu **Regupol®**-Elastomeren.

Das BSW-Prüflabor bietet darüber hinaus die Möglichkeit, projekt- und einsatzbezogene Sondertypen zu entwickeln, die auf bestimmte Elastomereigenschaften abgestimmt werden können.

Regufoam®-Elastomere und ihre spezifischen Lastbereiche lassen sich durch unterschiedliche Farbgebungen (Grün, Gelb, Lila, Blau, Schwarz, Grau, Beige, Rosa, Türkis, Rot, Braun, Orange) unterscheiden.

Verwendungsmöglichkeiten

Regufoam®-Elastomere eignen sich für die unterschiedlichsten Arten schwingungstechnischer Isolierungen.

Aufgrund unterschiedlicher dynamischer Steifigkeiten und zulässiger Lastbereiche können Gebäude- oder Maschinenfundamente auf Streifen- oder auf filigranen Punktlagern elastisch gelagert werden. Diese Lagerungsart ist aufgrund der tiefen Lagerungsfrequenzen technisch wirksam, jedoch hinsichtlich der Ausführungsplanung und -durchführung mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad verbunden.

Die Mehrzahl der Isolierungen erfolgt aufgrund der Durchführbarkeit und verminderter Fehleranfälligkeit auf vollflächigen **Regufoam®** Elastomeren mit geringerer Steifigkeit.

Die übersichtlich aufbereiteten technischen Daten bieten einen unmittelbaren Überblick über den Lastbereich der **Regufoam®**-Elastomere und deren nicht-linearen Werkstoffeigenschaften. Fachplaner können damit den Gegebenheiten und Anforderungen entsprechende Elastomertypen auswählen und gezielt dimensionieren.

Regufoam®-Elastomere sind feuchtigkeitsbeständig und verrottungsfest. Die Ozonbeständigkeit ist gegeben, jedoch können die Farben im Laufe der Zeit durch die UV-Strahlung verblasen. Aufgrund der gemischtzelligen Struktur können insbesondere Typen mit geringerer dynamischer Steifigkeit Wasser aufnehmen. Diese sind vor Wassereintrag zu schützen.



Effektivität der Regufoam®-Elastomere

Regufoam®-Elastomere können in einem breiten Lastbereich von 0,011 N/mm² bis 2,50 N/mm² gezielt auf Lagerungsfrequenzen zwischen 20 Hertz und 8 Hertz abgestimmt werden. Vor allem Fachplaner profitieren von dieser hohen Flexibilität.

Der langjährige Einsatz von Polyurethan-Dämmstoffen zur Schwingungsisolierung bieten dem Fachplaner eine konventionelle und sichere Lösung. Die zulässigen Dauerlastgrenzen müssen eingehalten werden, eine Überlastung der Elastomere kann ein Kriechen mit einhergehender Materialversteifung zur Folge haben.

Regufoam®-Elastomere werden als Bahnenware hergestellt und in Rollen geliefert. Die Konfektion kann mit einem handelsüblichen Cuttermesser direkt auf der Baustelle erfolgen. Das garantiert eine einfache, schnelle und kosteneffektive Verlegung für die Fachfirma auf der Baustelle.

Regupol® – Technische Daten Kurzübersicht

Regupol® vibration ist ein Verbundmaterial aus Gummi und Polyurethan, das in acht verschiedenen Typen zur Verfügung steht.

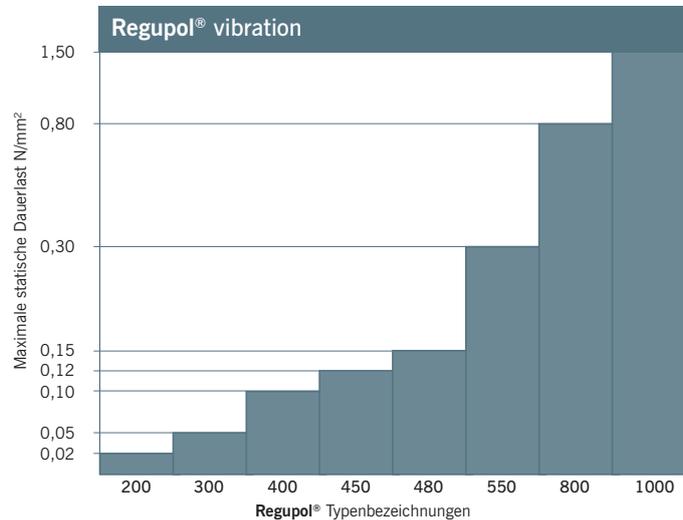
Standard-Lieferformen ab Lager

Je nach Materialtyp unterschiedlich. Genaue Vermaungen stehen in den technischen Datenblättern der einzelnen Materialtypen.

Streifen/Platten

Auf Anfrage

Stanzteile, Wasserstrahlschneiden, selbstklebende Ausrüstung möglich.



Regupol® vibration	200	300	400	450	480	550	800	1000
maximaler statischer Lastbereich N/mm²	0,02	0,05	0,10	0,12	0,15	0,30	0,80	1,50
optimaler Lastbereich N/mm²	0,004 bis 0,014	0,010 bis 0,050	0,050 bis 0,10	– ⁶	0,05 bis 0,15	0,15 bis 0,30	0,20 bis 0,80	0,80 bis 1,50
Zugfestigkeit ¹ N/mm²	0,12	0,30	0,34	0,15	0,36	0,60	0,90	2,30
mechanischer Verlustfaktor ²	0,22	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,18	0,16
statischer Elastizitätsmodul ³ N/mm²	0,02 bis 0,08	0,1 bis 0,2	0,3 bis 0,55	0,2 bis 0,4	0,25 bis 0,8	0,5 bis 1,7	1,2 bis 2,9	4,0 bis 11,0
dynamischer Elastizitätsmodul ⁴ N/mm²	0,05 bis 0,38	0,2 bis 1,4	0,9 bis 2,4	0,45 bis 2,7	1,2 bis 3,3	2,5 bis 7,0	3,6 bis 18,2	15,0 bis 45,0
Stauchhärte ⁵ kPa	14	50	180	83	220	415	545	1650
Brandverhalten	B2, E							

1 Messung in Anlehnung an DIN EN ISO 1798

2 Messung in Anlehnung an DIN 53513; last-, amplituden- und frequenzabhängig.

3 Messung in Anlehnung an EN 826.

4 Messung in Anlehnung an DIN 53513; Abhängig von Frequenz, Last und Dicke.

5 Messung in Anlehnung an DIN EN ISO 2286-2; Druckspannung bei 25 % Verformung, dickenabhängig.

6 **Regupol® vibration 450** wird üblicherweise als vertikale Isolierung verwendet.

Technische Beratungen und darauf beruhende Angebote unterbreiten wir auf der Grundlage unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Diese finden Sie auf unserer Internetseite www.berleburger.com. Wir möchten vor allem auf die Regelungen in §§ 4 und 5 hinweisen und geben Ihnen hierzu folgende Erläuterung: Unsere Kompetenz besteht in der Entwicklung und der Herstellung fachgerechter Werkstoffe. Mit unseren Empfehlungen geben wir Ihnen eine Hilfe für die von Ihnen zu treffende Entscheidung über die Auswahl des für Ihre Zwecke geeigneten Materials. Wir können dabei nicht die Rolle Ihres Architekten oder Sonderfachmannes übernehmen. Dies wäre nur aufgrund eines gesondert zu vergütenden Dienstleistungsvertrages möglich, der aber nicht zu den von uns angebotenen Leistungen gehört. Unsere Empfehlung beinhaltet daher auch keine Garantie für ihre Richtigkeit. Garantien beziehen sich nur auf die technischen Eigenschaften des von uns gelieferten Materials. Toleranzhinweis: Alle technischen Werte entsprechen unserem derzeitigen Kenntnisstand und sollen als Anhaltswerte verstanden werden. Sie können produktions- und materialbedingt sowie infolge äußerer Einflüsse (Temperatur, Luftfeuchtigkeit etc) deutlichen Schwankungen unterliegen, sodass im Einzelfall besondere Vereinbarungen zu Materialkennwerten angezeigt sein können.

Regupol® Elastormatten

Materialzusammensetzung

Regupol®-Elastomere setzen sich aus SBR- und NBR-Kautschukelementen zusammen. Dazu werden in speziellen Herstellungsverfahren Kautschukgranulate, Kautschukfasern und Kautschukmehl zusammengeführt, verarbeitet und mit unterschiedlichen Polyurethanen elastifiziert.

Für die täglichen Anforderungen stehen acht verschiedene **Regupol®**-Elastomere zur Verfügung. Sie können bei Bedarf in einem sehr breiten Lastbereich eingesetzt werden.

Die **Regupol®**-Elastomere bieten für die Mehrheit aller schwingungstechnischen Aufgabenstellungen eine sowohl technisch ausreichende als auch eine wirtschaftlich optimale Lösung. Das BSW-Prüflabor bietet darüber hinaus die Möglichkeit, projektspezifische und einsatzbezogene Sondertypen zu entwickeln, die auf bestimmte Elastomer-Eigenschaften abgestimmt werden können.

Regupol®-Elastomere können anhand ihrer spezifischen Lastbereiche und dementsprechend in ihren dynamischen Steifigkeiten unterschieden werden.

Verwendungsmöglichkeiten

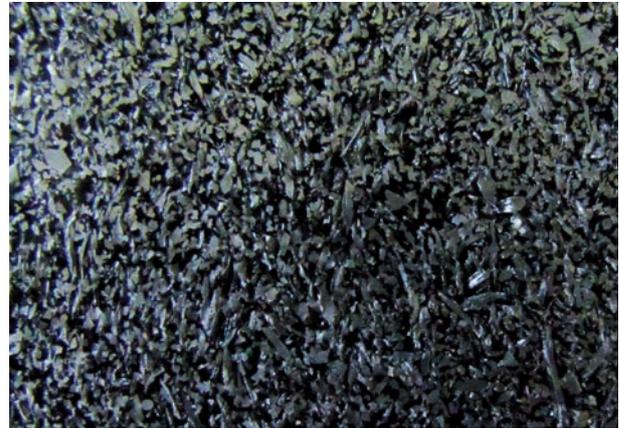
Regupol®-Elastomere eignen sich für die unterschiedlichsten Arten schwingungstechnischer Isolierungen.

Aufgrund höherer dynamischer Steifigkeiten und den zulässigen Lastbereichen einiger Elastomer-Typen können Gebäude- bzw. Maschinenfundamente entweder auf Streifen- oder auf filigranen Punktlagern elastisch gelagert werden. Diese Lagerungsart ist aufgrund der tiefen Lagerungsfrequenzen technisch wirksam, jedoch hinsichtlich der Ausführungsplanung und -durchführung mit einem erhöhtem Schwierigkeitsgrad verbunden. Die Mehrzahl der Isolierungen erfolgt wegen der Durchführbarkeit und der verminderten Fehleranfälligkeit auf vollflächigen **Regupol®**-Elastomeren mit geringerer Steifigkeit.

Die übersichtlich aufbereiteten technischen Daten bieten einen unmittelbaren Überblick über den Lastbereich der **Regupol®**-Elastomere und deren nicht-linearen Werkstoffeigenschaften. Fachplaner können damit den Gegebenheiten und Anforderungen entsprechende Elastomer-Typen auswählen und gezielt dimensionieren.

Weitere Vorteile von **Regupol®**-Elastomeren liegen in der sehr weitgehenden Feuchtigkeitsbeständigkeit, der Verrottungsfestigkeit, der Ozonbeständigkeit und der Dauerelastizität auch nach Frost-Tau-Wechseln.

Der Einsatz von **Regupol®** ist somit nicht nur innerhalb sondern auch außerhalb von Gebäuden zulässig. Die einzige Ausnahme bildet hier **Regupol® vibration 200**. Dieses Material ist aufgrund der geringen Steifigkeit und seiner zelligen Struktur vor Wassereintrag zu schützen.



Effektivität der Regupol®-Elastomere

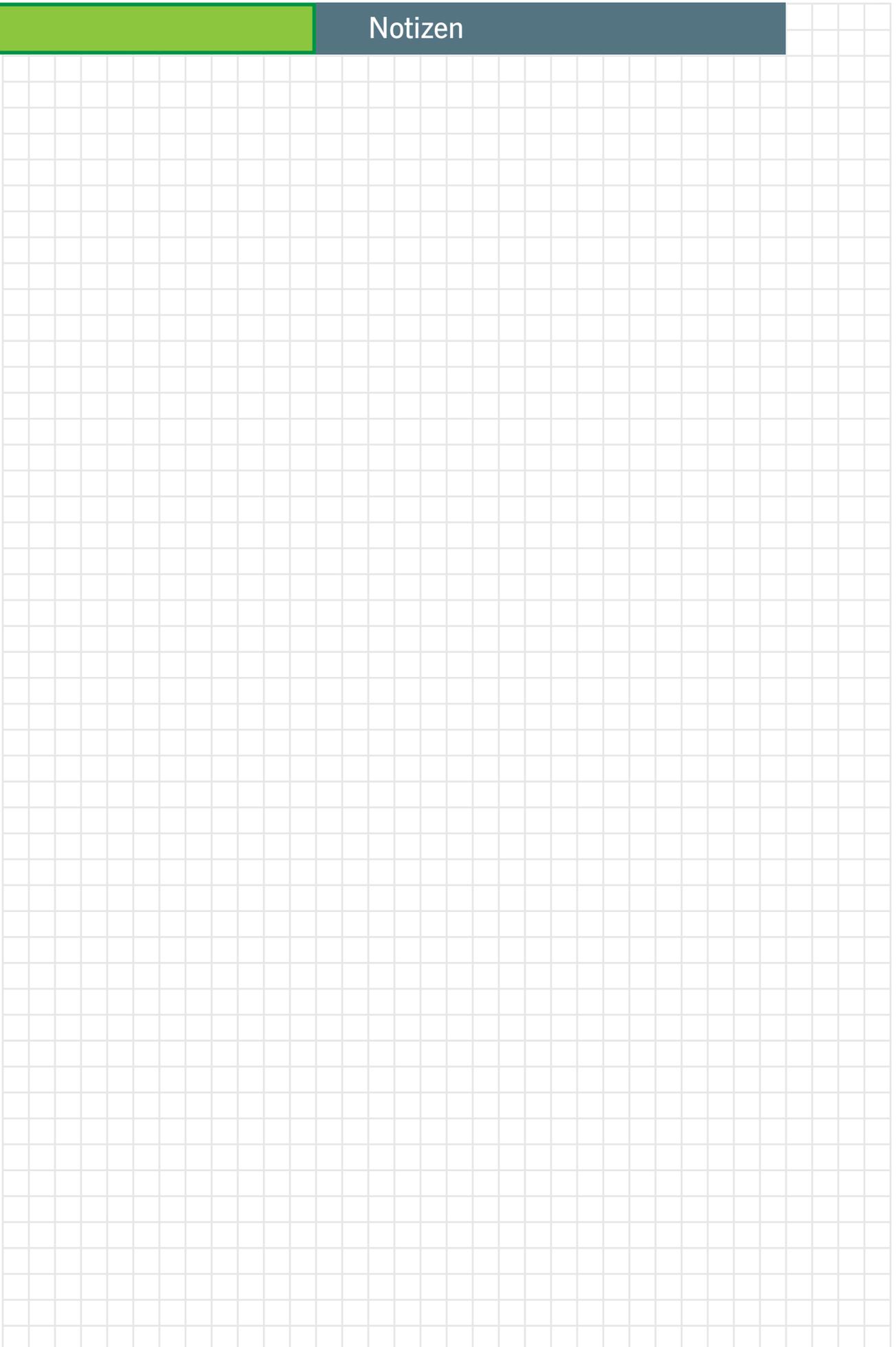
Regupol®-Elastomere können in einem breiten Lastbereich von 0,020 N/mm² bis 1,50 N/mm² gezielt auf Lagerungsfrequenzen zwischen 20 Hz und 10 Hz abgestimmt werden. Vor allem Fachplaner profitieren von dieser hohen Flexibilität.

Die Eigenfrequenzverläufe der **Regupol®**-Elastomere sind gutmütig und bieten dem Fachplaner nahezu gleichbleibende Eigenfrequenzen über einen breiten Lastbereich. Das verschafft einen hohen Grad an Sicherheit in Planung und Ausführung.

Das Dauerstandsverhalten (sog. Kriechen bzw. Kriechverhalten) liegt bei den verschiedenen **Regupol®**-Elastomeren gleich niedrig bei ca. 5–7 % der Gesamtdicke. Die zulässigen Dauerlastgrenzen werden eingehalten, eine Überlastung der Elastomere hat lediglich einen versteifenden Charakter (Anstieg der dynamischen Steifigkeit und der Lagerungsfrequenz) zur Folge, der sich in einem progressiven Einfederungsverlauf widerspiegelt.

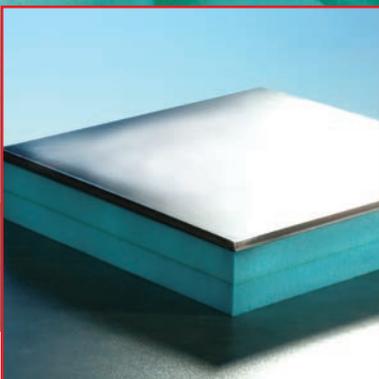
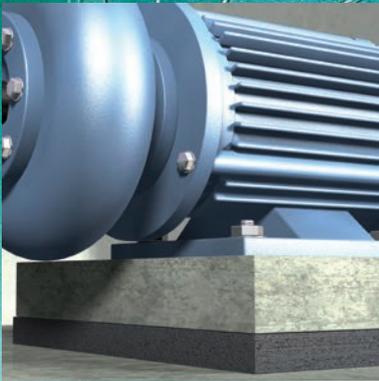
Regupol®-Elastomere werden als Bahnenware hergestellt und in Rollen geliefert. Die Konfektionierung kann mit einem handelsüblichen Cuttermesser direkt auf der Baustelle erfolgen. Somit ist eine einfache, schnelle und kosteneffektive Verlegung für die Fachfirma auf der Baustelle gewährleistet.

Notizen



Schwingungsisolierung von Maschinen- fundamenten

Aktiv- und
Passiv-
isolierungen



Schwingungsisolierung von Maschinenfundamenten

Unerwünschte Schwingungen und Stoßeinwirkungen treten bei fast allen technischen Geräten auf – elastische Lagerungen mit den bekannten Werkstoffen **Regupol®** und **Regufoam®** verhindern zuverlässig die Ausbreitung von Schwingungskräften.

Bereits seit über 20 Jahren produziert, dimensioniert und liefert BSW Material zur Schwingungsisolierung von Maschinenfundamenten.

Der Werkstoff **Regupol®** setzt sich zusammen aus Gummifasern, Gummigranulaten (SBR, NBR) und Polyurethanen, **Regufoam®** ist ein gemischzelliger Polyurethanschaum.

Die wohl wichtigste Maßnahme zur Reduzierung der Schwingungseintragung von Maschinen in die Gebäudestruktur bzw. Umgebung ist die elastische Entkopplung der Maschinenfundamente.

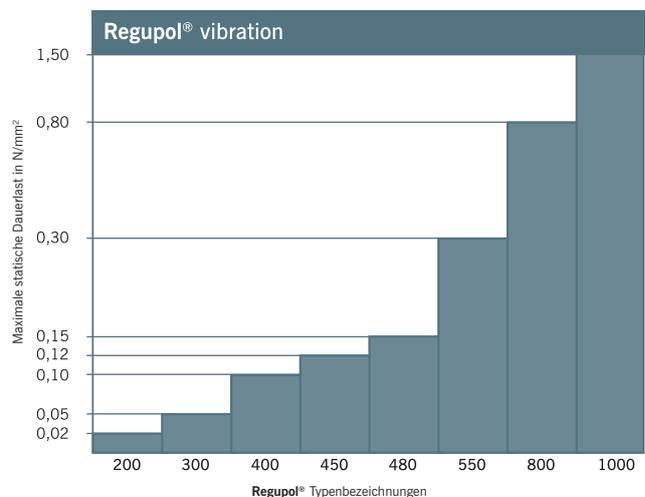
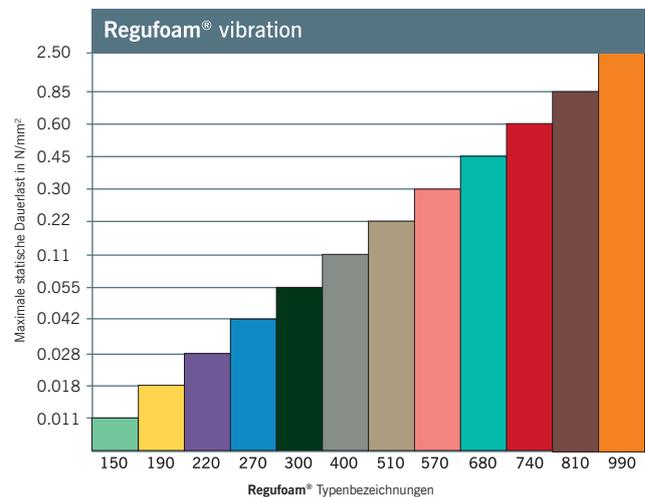
Man unterscheidet dabei zwischen einer „aktiven“ und einer „passiven“ Isolierung. Bei einer Aktivisolierung wird die Abstrahlung von Schwingungen reduziert, bei einer Passivisolierung werden sensible Geräte vor in der Umgebung auftretenden Schwingungen geschützt.

Grundsätzlich ist eine Aktivisolierung der Quelle zu bevorzugen, da durch diese Maßnahme größere Einwirkbereiche und somit mehrere Objekte geschützt werden können.

Regupol® und **Regufoam®** sind in acht bzw. zwölf Lastbereiche abgestuft, womit sich ein breites Spektrum an schwingungstechnischen Anwendungen abdecken lässt. Die Steifigkeiten der Materialien sind so gewählt, dass das Setzungsverhalten bei annähernd allen Typen gleich verläuft.

Damit stehen den Fachplanern für schwingungstechnische Fragestellungen zwei Produktgruppen zur Verfügung, mit denen sie eine wirtschaftlich und technisch optimale Lösung erarbeiten können.

Die Lastbereiche:



Ausführliche technische Daten inkl. Lieferformate, statische und dynamische Kennwerte, Langzeitverhalten und weitere Materialwerte finden Sie im technischen Katalog **Schwingungstechnik**, oder auf www.bsw-schwingungstechnik.de

Der Ein-Massen-Schwinger

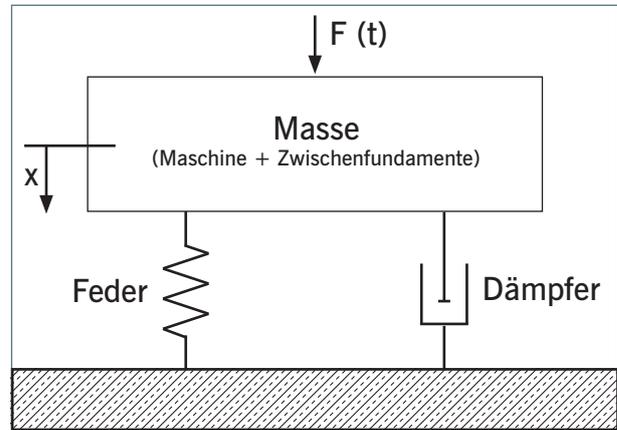
Der einfachste Fall zur Beschreibung eines schwingungsfähigen Systems ist der Ein-Massen-Schwinger. Eine träge Masse befindet sich auf einem starren Untergrund, getrennt durch ein elastisches Element.

Die Maschine (= Masse) ist durch eine Feder und einen Dämpfer von der Umgebung entkoppelt. Es wird nur ein Freiheitsgrad angesetzt und in der Regel nur die Vertikalbewegung betrachtet.

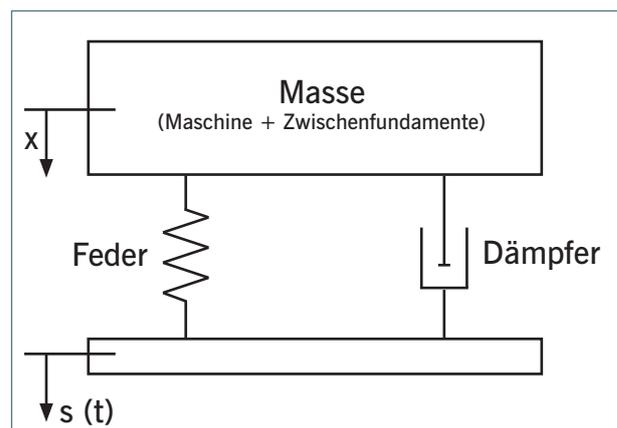
Die Spezial-Elastomere **Regupol®** und **Regufoam®** dienen dabei gleichzeitig als Feder und Dämpfer.

Das Modell eignet sich gut für die Klärung prinzipieller Fragen der Schwingungsisolierung und hilft bei der Auswahl geeigneter Elastomere.

Das Modell kann sowohl für Aktiv- als auch für Passivisolierungen angewendet werden. Man unterscheidet dabei zwischen der zeitabhängigen Kraft- und der Wegerregung (Stützerregung) des Schwingers.



Krafterregung für die Schwingungsisolierung von Maschinen – Aktivisolierung.



Weg- bzw. Stützerregung für die Schwingungsisolierung von Geräten – Passivisolierung.

Bewegungsgleichung des krafterregten Schwingers

$$m\ddot{x} + b\dot{x} + cx = F(t)$$

Bewegungsgleichung des stützerregten Schwingers

$$m\ddot{x} + b(\dot{x} - \dot{s}) + c(x - s) = 0$$

$F(t)$ ist die zeitabhängige Krafterregung, $s(t)$ die zeitabhängige Wegerregung/Stützerregung. Die Koordinate x beschreibt die Bewegung des Schwingers, dessen Parameter Masse, Dämpfung und Steife sind mit m , b und c bezeichnet.

Die Eigenfrequenz

Wird ein schwingfähiges System zu Schwingungen angeregt und anschließend sich selbst überlassen, dann schwingt es in der so genannten Eigenfrequenz aus.

Bei Maschinenfundamentisierungen lassen sich, durch Variation von Steifigkeits- und Trägheitseigenschaften, die Eigenfrequenzen dieses Systems gezielt beeinflussen.

Die Eigenfrequenz errechnet sich aus:

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

s – dynamische Steifigkeit; m – schwingende Masse

Die Trägheitseigenschaften hängen von der Geometrie und den Massenverhältnissen der Maschine und des Zwischenfundamentes ab.

Die Steifigkeitseigenschaften lassen sich gezielt mittels der **Regupol®**- und **Regufoam®**-Elastomere einstellen. Um in einem Lastbereich tiefere Lagerungsfrequenzen zu erzielen, muss die Elastomerdicke erhöht werden.

Fest steht, dass die Eigenfrequenzverläufe von unterschiedlichen **Regupol®**- und **Regufoam®**-Typen im jeweiligen Lastbereich ähnlich verlaufen. Das hat v. a. folgende Gründe:

Zur Erzielung von Tragfähigkeiten werden Mindeststeifigkeiten des Elastomers benötigt. Unter Berücksichtigung der höheren Masse und der damit benötigten Tragfähigkeit (und der daraus resultierenden höheren Steifigkeit) wird aus der obigen Formel ersichtlich, dass wieder ähnliche Lagerungsfrequenzen erzielt werden können.

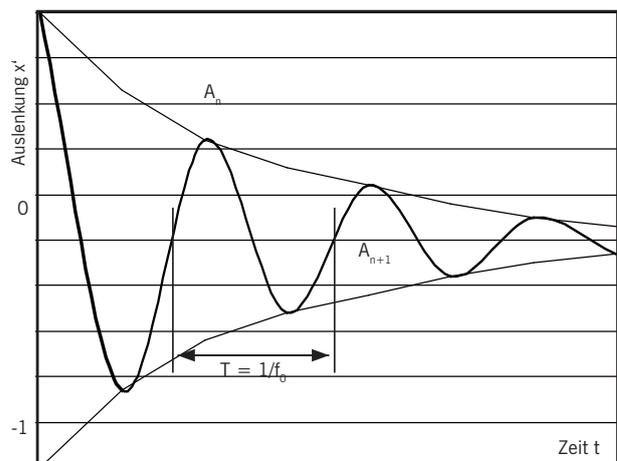
Tiefere Lagerungsfrequenzen lassen sich somit durch eine Erhöhung der dynamisch wirksamen Masse und durch die Reduzierung der Steifigkeit des Elastomers erzielen.

Die Dämpfung im Elastomer

Von Dämpfung spricht man, wenn einem Schall Energie entzogen wird. Das geschieht meist über Dissipation indem die Schallenergie durch Reibung in Wärme umgesetzt wird.

Bei Elastomeren wird die mechanische Dämpfung (Verlustfaktor) betrachtet. Der Verlustfaktor ist ein Maß dafür, wie schnell die Amplituden bei freien Schwingungen abklingen.

Je höher die Dämpfung ist, desto geringer fällt auch die Überhöhung im Resonanzbereich aus. Gleichzeitig führt eine sehr hohe Dämpfung im Material zu schlechteren Isolierwirkungen, bezogen auf Störfrequenzen im Abstand $>\sqrt{2}$ zur Lagerungsfrequenz.



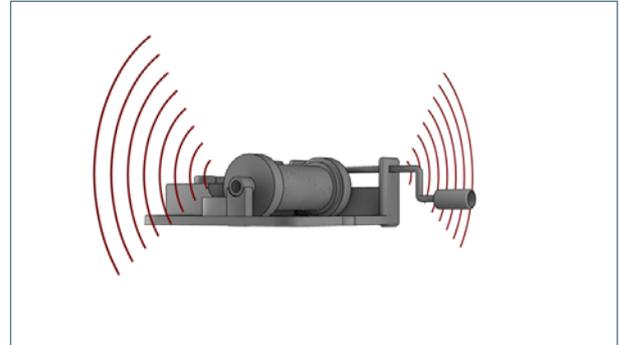
Das Diagramm zeigt die Abnahme einer Schwingungsamplitude, die durch mechanische Dämpfung hervorgerufen wird. Sie definiert sich durch den mechanischen Verlustfaktor η . Die Periodendauer T bleibt dabei unverändert.

Luftschalldämmung/Körperschalldämmung

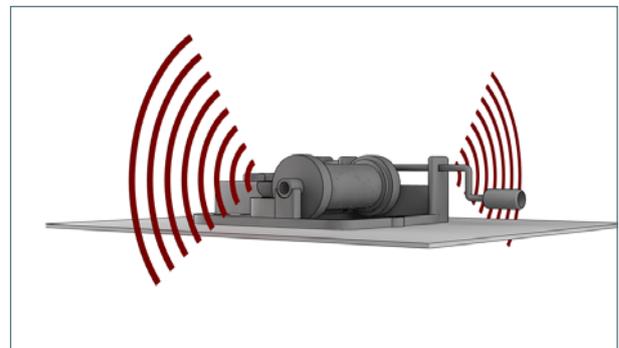
Bei Maschinen ist eine Betrachtung der Luftschalldämmung häufig nicht ausreichend. Das verdeutlicht auch das folgende Beispiel:

Die Spieluhr auf dem Bild oben stellt unsere Maschine dar. Durch Aufziehen des Uhrwerkes beginnt sich die Walze zu drehen und die 18 Zungen erzeugen eine leise Melodie.

Aufgrund der kleinen geometrischen Abmessung werden die Schwingungen nur zu einem kleinen Teil in Luftschall umgewandelt.

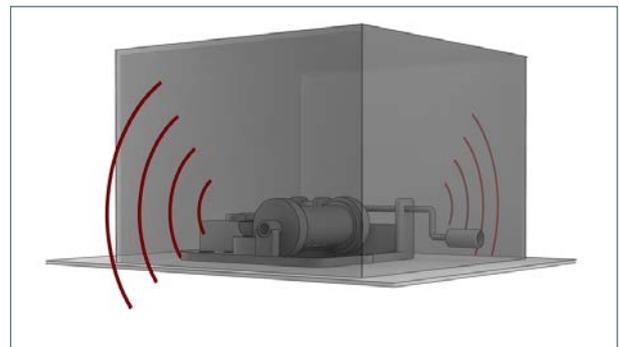


Die Melodie wird erst lauter, wenn sich die Abstrahlfläche vergrößert. Das geschieht, sobald man die Spieluhr auf eine Tischplatte stellt. Die Schwingungen aus der Spieluhr wandern in die Tischplatte. Diesen Anteil nennt man Körperschall.



Stellen Sie sich vor, diese Maschine steht in Ihrem Betrieb und verursacht unzulässigen Lärm. Oftmals wird als erste Maßnahme eine Schallschutzhaube vorgeschlagen, dies führt jedoch meist zu keinerlei Wirkung.

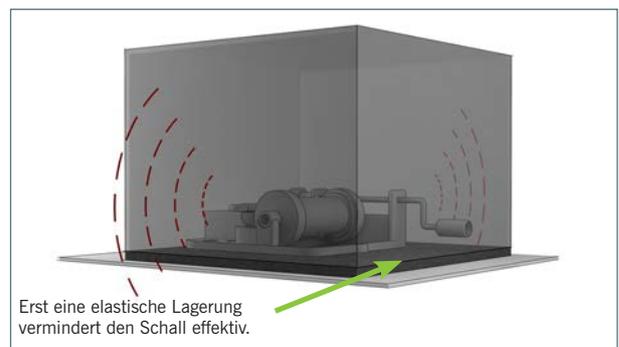
Schuld daran ist der große Unterschied zwischen dem leisen „Luftschall“ und dem lauten „Körperschall“. Daher ist es notwendig, primär Maßnahmen zu treffen, die den lauten Körperschall vermindern.



Eine elastische Lagerung mit **Regupol®** und **Regufoam®**, abgestimmt auf die jeweilige Maschine, vermindert die Einleitung des Körperschalls.

Wird nun zusätzlich eine Schallschutzhaube berührungsfrei über der Maschine angebracht, ist das Lärmproblem behoben.

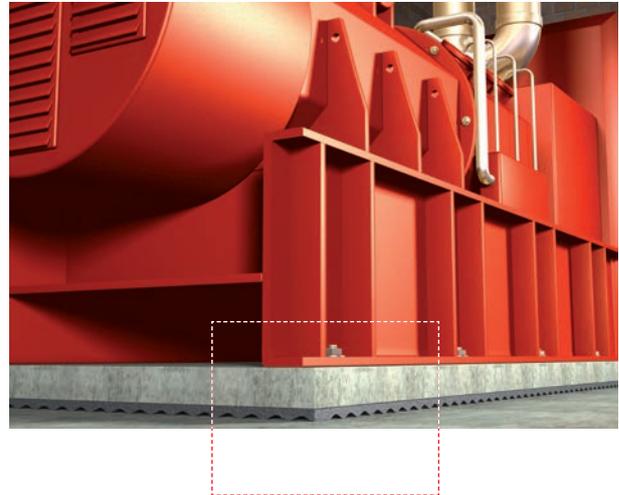
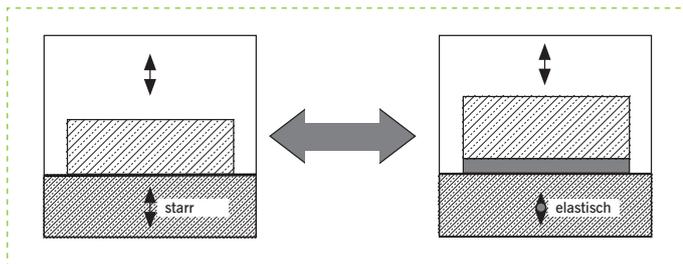
Falls Sie noch weitere Fragen zu diesem Thema haben oder Kontakt zu einem Fachplaner wünschen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.



Einfügedämmung/Isolierwirkungsgrad

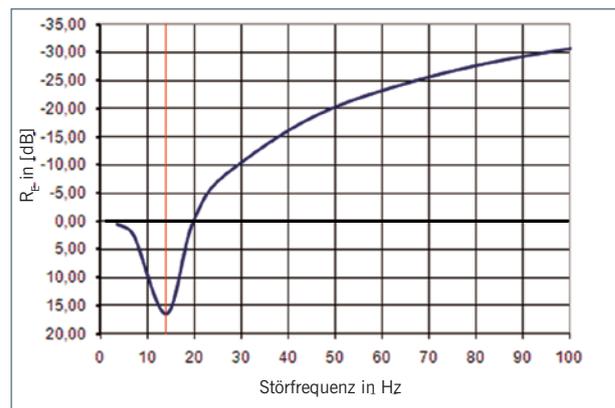
Der Erfolg einer elastischen Maßnahme lässt sich mit der Einfügedämmung oder dem Isolierwirkungsgrad beschreiben.

Die Einfügedämmung beschreibt die Differenz der Kräfteinleitung in die Umgebung bei „starrer“ und bei „elastischer“ Aufstellung.



Die Isolierwirkung ist abhängig vom Frequenzverhältnis der Lagerungsfrequenz ω_0 und der Störfrequenz ω . Die Lagerungsfrequenz sollte unterhalb der niedrigsten Störfrequenz liegen (tiefe Abstimmung). Je weicher das Elastomer und somit je tiefer die Lagerungsfrequenz gewählt wird, desto besser ist die Isolierwirkung.

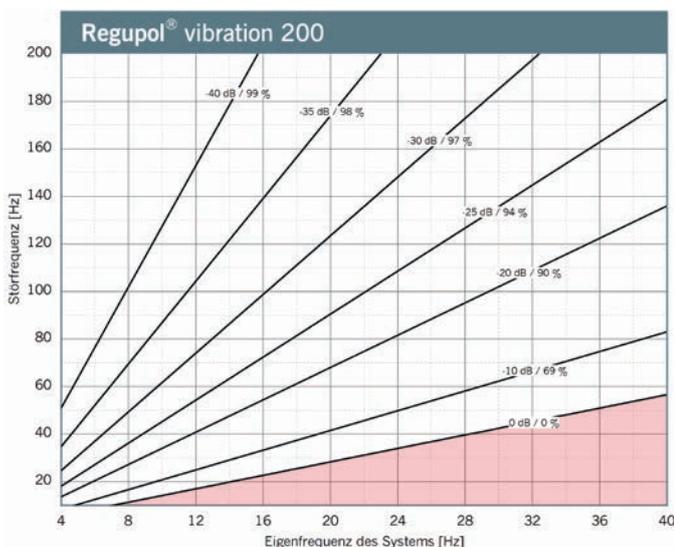
Das unten abgebildete Diagramm stellt den Isolierwirkungsgrad und die Einfügedämmung für **Regupol® vibration 200** dar. Die gesamte Dokumentation der Materialkennwerte finden Sie in unserem technischen Katalog zur Schwingungsisolierung.



Beispielhaft gerechnete Einfügedämmung von $f_0 = 14$ Hz für einen Ein-Massen-Schwinger auf starrem Untergrund.

Zusätzlich ist die Isolierwirkung von der mechanischen Dämpfung (Verlustfaktor) des Elastomers abhängig. Es ist daher zwingend erforderlich, dass genaue Materialkennwerte für die schwingungstechnische Bemessung vorhanden sind.

Die Materialkennwerte für **Regupol®** und **Regufoam®** wurden unter anderem an der Technischen Universität Dresden ermittelt und unterliegen einer ständigen Qualitätskontrolle.



Dargestellt ist die Isolierwirkung für einen Ein-Massen-Schwinger auf starrem Untergrund mit **Regupol vibration 200**.
Parameter: Kraftübertragsmaß in dB, Isolierwirkungsgrad in %

Dimensionierung einer Maschinenfundamentisolierung

Die Dimensionierung von schwingungsisolierenden Maßnahmen ist Aufgabe des Fachplaners. Nur dieser kann die komplexe, baudynamische Gesamtsituation beurteilen. Bei der Planung von elastischen Maschinenfundamentisolierungen gilt besondere Aufmerksamkeit der Vermeidung von Bauteilresonanzen. Auch der Aufstellort sollte hier explizite Berücksichtigung finden.

Die vereinfachte Betrachtung als Ein-Massen-Schwinger geht von einer ideal starren Auflagerung des Elastomers aus. Bei Erregermassen, die im Verhältnis zur Fundamentmasse nicht sehr klein sind, ist es unter Umständen notwendig, die Fundamentimpedanz zu berücksichtigen.

Damit eine Isolierung wirksam ist, müssen die folgenden, wichtigen Planungsparameter berücksichtigt werden:

1. Bei Maschinen mit harmonischer Anregung, wie zum Beispiel haustechnische Anlagen, ergibt sich die Isolierwirkung aus dem Abstand von Störfrequenz ω zur Eigenfrequenz der elastischen Lagerung (Lagerungsfrequenz) ω_0 .
2. Die Höhe des Isolierwirkungsgrades ist vom Dämpfungsverhalten des Elastomers abhängig.
3. Polyurethan-Schäume und Composite-Produkte aus Gummifasern, Gummigranulaten (SBR, NBR) und Polyurethanen haben ein ausgeprägtes nicht lineares Materialverhalten, so dass genaue Prüfungen der Materialien notwendig sind.

Üblicherweise wird versucht, Maschinen überkritisch zu lagern. Das bedeutet, dass die Lagerungsfrequenz ω_0 kleiner ist als die Störfrequenz ω . Damit physikalisch eine Dämmwirkung erzielt werden kann, muss der Abstand zwingend $\sqrt{2}$ betragen. Faktisch sollte das Abstimmungsverhältnis bei mindestens 2 bis 3 liegen. Je höher das Abstimmungsverhältnis gewählt wird, desto höher liegt die zu erzielende Isolierwirkung.



Idealtypisch erfolgt die Planung von Maßnahmen zur Schwingungsisolierung von Maschinen mit **Regupol®** oder **Regufoam®** nach folgendem Schema:

1. Berechnung der charakteristischen Pressung (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) unter dem Maschinenfundament aus dem Eigengewicht des Fundamentblockes und dem Eigengewicht der Maschine.
2. Auswahl des geeigneten **Regupol®**- oder **Regufoam®**-Typen, unter Beachtung der maximalen statischen Dauerlast.
3. Betrachtung der maßgebenden Störfrequenzen der Maschine (bei Aktivisolierung), oder Betrachtung der maßgebenden Störfrequenzen der Umgebung (bei Passivisolierung).
4. Wahl der Lagerungsfrequenz unter Berücksichtigung der erzielbaren Einfügedämmung/Isolierwirkung und Abstand zur Störfrequenz. Zwingende Anforderung: Abstand Eigenfrequenz zur Störfrequenz $> \sqrt{2}$.
5. Ausführung der schwimmenden Maschinenfundamentlagerung unter Berücksichtigung der Punkte 1–4.

Vermittlung und Koordination von
Fachplanern zur Gebäudeakustik.

Auf Seite 79 erfahren Sie mehr.

BSW
Fachplaner
Service

Maschinenfundamentisolierung mit Regupol® vibration

Schritt 1:

Auslegung der **Regupol®**-Schwingungsdämmung



Schritt 2:

Exakter Zuschnitt auf Fundamentmaße



Schritt 3:

Einschalung des Maschinenfundamentes



Schritt 4:

Auslegen einer mindestens 0,2 mm dicken PE-Folie



Schritt 5:

Auffüllen mit Beton

**Schritt 6:**

Einlegen der Fundamentbewehrung

**Schritt 7:**

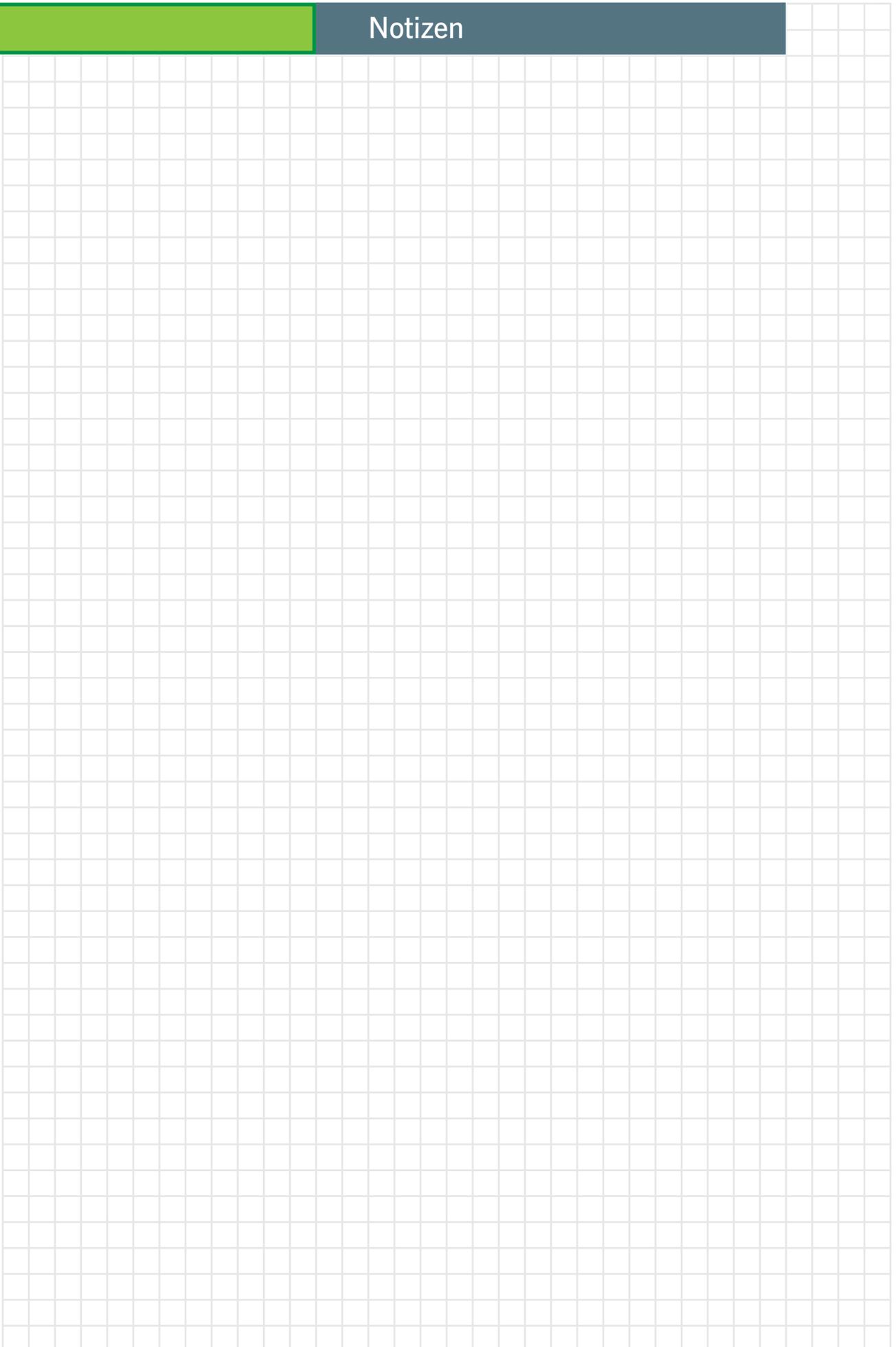
Restliches Auffüllen mit Beton und abschließendes Glätten

**Schritt 8:**

Aushärten lassen, anschließend die Einschalung entfernen

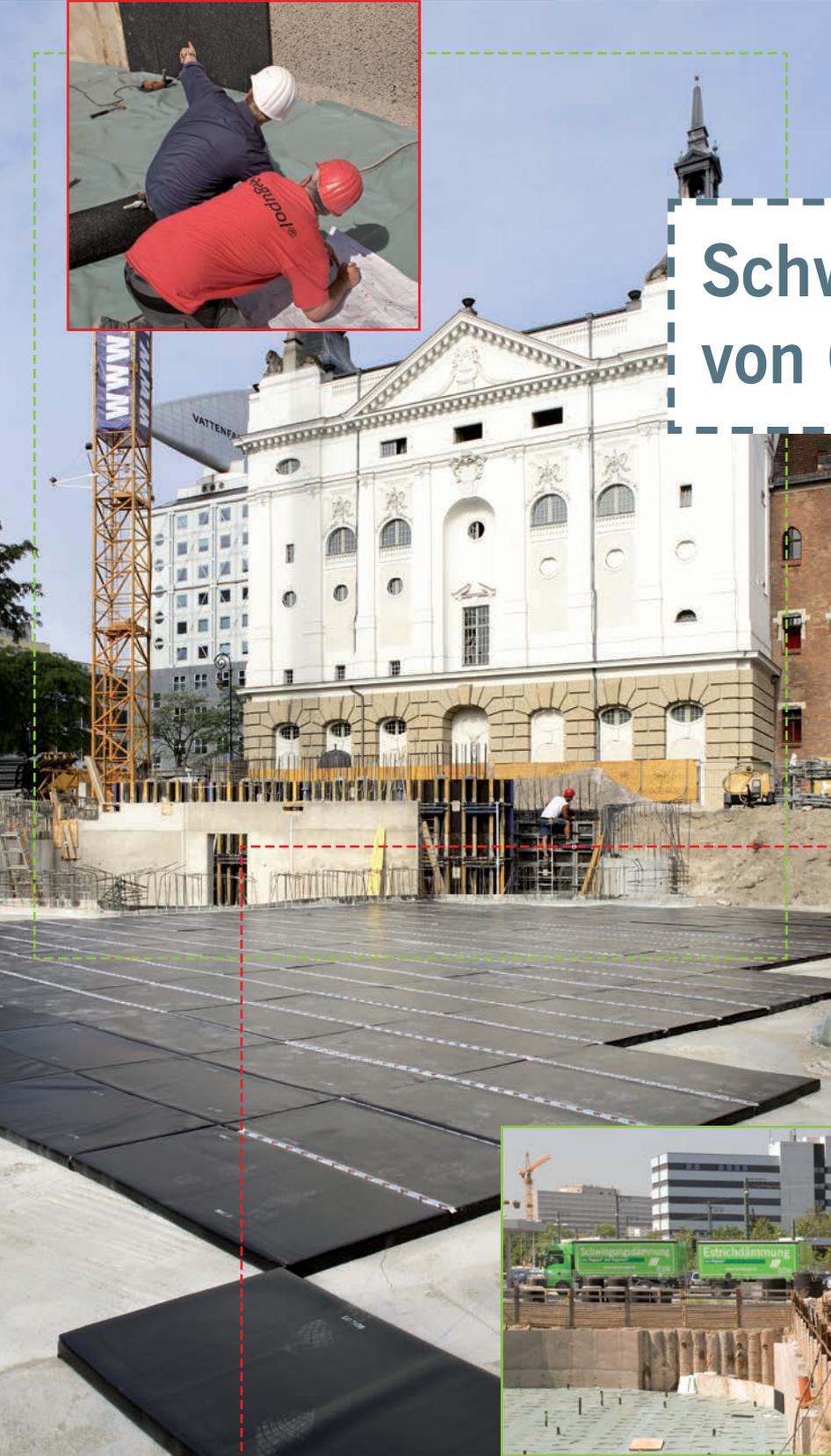


Notizen



Schwingungsisolierung von Gebäuden

Elastische Gebäude-lagerungen



Schwingungsisolierung von Gebäudefundamenten

Gebäude können durch verschiedene Ursachen Erschütterungen ausgesetzt sein, die sich in der Gebäudestruktur fortsetzen und als spürbare Schwingungen oder Sekundärluftschall von den Bewohnern wahrgenommen werden. Besonders in Gebieten mit dichter Infrastruktur sind dies meist die Schwingungsemissionen von über- oder unterirdisch angelegten Bahnstrecken und von Industrieanlagen.

Vor allem hohe Grundstückspreise in Ballungsgebieten machen auch Lagen neben Bahnstrecken attraktiv, wenn dort die Gebäude von den auftretenden Schwingungen angemessen isoliert werden. Der Kostenvorteil beim Erwerb derart exponierter Grundstücke übersteigt den zusätzlichen Aufwand zur elastischen Gebäudelagerung bei weitem. Die von BSW zur Schwingungsisolierung entwickelten Materialien aus **Regupol®** und **Regufoam®** haben sich hier vielfach bewährt.

Mit den Werkstoffen **Regupol®** und **Regufoam®** bietet BSW insgesamt 20 Materialvarianten an.

Schwingungstechnische Nachmessungen bei bereits realisierten Projekten haben ergeben, dass Schwingungsisolierungen mit diesen Materialien zum Teil höhere Einfügedämmmaße erzielen konnten als der in der Prognose ermittelte, erforderliche Minimalwert.

Der Werkstoff **Regupol®** setzt sich zusammen aus Gummifasern, Gummigranulaten (SBR, NBR) und Polyurethanen, **Regufoam®** ist ein gemischtzelliger Polyurethanschaum.

Alle für die Fachplaner notwendigen physikalischen Eigenschaften der schwingungsisolierenden Produkte von BSW sind hinreichend dokumentiert. Anhand ihrer gestaffelten Lastbereiche lassen sich auch bei uneinheitlichen Lasten innerhalb der Gebäudestruktur verschiedene, für die jeweilige Stelle angemessene Materialtypen einsetzen, womit auch anspruchsvolle Isoliermaßnahmen verwirklicht werden können.

Die mit **Regupol®** und **Regufoam®** erzielte Schwingungsisolierung von Gebäuden bleibt langfristig auf hohem Niveau konstant. Die Isolierwirkung konnte durch Kontrollmessungen von Objekten nach Fertigstellung und nach 10 Jahren Nutzung dokumentiert werden.

Für besonders anspruchsvolle Projekte entwickelt BSW in Kooperation mit den Fachplanern auch spezifisch eingestellte Materialtypen oder -modifikationen.

Regupol® und **Regufoam®** eignen sich für alle Arten der Schwingungsisolierung von Gebäuden:

- vollflächige Fundamentlagerung
- streifenförmige Fundamentlagerung
- punktförmige Fundamentlagerung
- vertikale seitliche Schwingungsisolierung
- Entkopplung unterhalb der Kellerdecke
- Schwingungsisolierung einzelner Gebäudeteile
- Raum-in-Raum-Konstruktionen
- Schlitzwände im Transmissionsbereich zwischen Erregerquelle und Gebäude

Die Vorteile

- Isolierwirkung gezielt an die Anforderungen anpassbar
- Auswahl aus zwei unterschiedlichen Produktgruppen für die wirtschaftlich und technisch optimale Lösung
- Genau definierbare Abstimmfrequenzen durch individuelle Materialstärken



Made in
Germany

- beste Qualität
- faire Bezahlung
- sichere Arbeitsplätze
- hohe Umweltstandards

Aufgabenstellung

Die durch Erschütterungsquellen erzeugten Schwingungen können sich in der gesamten Gebäudestruktur fortsetzen – sie werden vom Menschen als spürbare Schwingungen wahrgenommen, führen zur Abstrahlung von Sekundärluftschall oder können im schlimmsten Fall die Gebäudestruktur schädigen. Darüber hinaus kann die Funktion von Maschinen und Messgeräten im Gebäude gestört werden.

Ziele der Schwingungsisolierung von Gebäuden sind:

- der Gesundheitsschutz,
- der Schutz der Gebäudesubstanz und
- der Schutz im Gebäude befindlicher technischer Anlagen.

Unter Erschütterungen versteht man mechanische Schwingungen fester Körper mit potentiell schädigender oder belastigender Wirkung.

Als Körperschall bezeichnet man Schwingungen, die sich, im Gegensatz zu Luftschall, durch ein festes Medium fortsetzen. Schwingungen in Flüssigkeiten werden als Fluidschall bezeichnet.

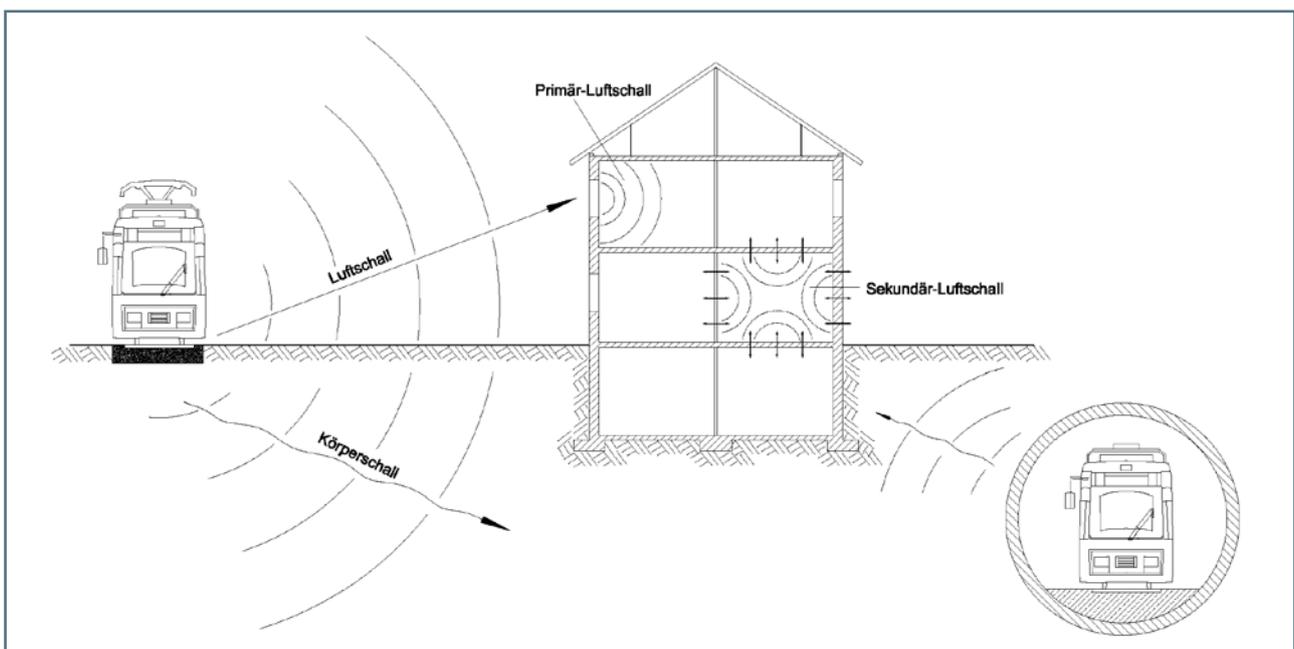
Der Übertragungsweg von Schwingungen bzw. Erschütterungen kann einen Wechsel der Medien beinhalten.

Der schwingungstechnische Gebäudeschutz lässt sich durch unterschiedliche Maßnahmen erreichen:

1. Schwingungsmindernde Maßnahmen am Emissionsort, z. B. ein Masse-Feder-System in der Fahrtrasse einer Bahn.
2. Unterbrechung der Schwingungsübertragung im Transmissionsbereich, z. B. durch eine unterirdische Schlitzwand oder durch die Abschirmung der Kellerwände.
3. Erschütterungs- und Körperschallentkopplung am Immissionsort, frühestens unter den Gebäudefundamenten und an der Außenseite der Kellerwände. Dies ist die häufigste ausgeführte Maßnahme.

Die meisten Entkopplungsmaßnahmen setzen an den Gebäudefundamenten an und werden als elastische Gebäudelagerung bezeichnet. Bahnstrecken sind eine der häufigsten Emissionsursachen, daher beziehen sich die Maßnahmen mehrheitlich auf eine elastische Gebäudelagerung für Störfrequenzen von 25 bis 100 Hz. Erschütterungen in diesem Frequenzband sind kritisch, da sie zu Bauteilresonanzen und somit zu Sekundärschalleffekten führen können.

Die elastische Gebäudelagerung hat deshalb die Aufgabe, unter Berücksichtigung komplexer Einflussgrößen, die Übertragung von Schwingungen in die Gebäudestruktur mit Hilfe des Isolationsmaterials zu reduzieren. Minderungen des Pegels von 10 bis 25 dB, je nach Frequenz, sind dabei mit **Regupol®** und **Regufoam®** problemlos möglich.



Arten der Schwingungsisolierung von Gebäuden

Welche Maßnahmen zu treffen sind, ist immer von diversen Einflussgrößen abhängig und muss immer für den Einzelfall bestimmt werden.

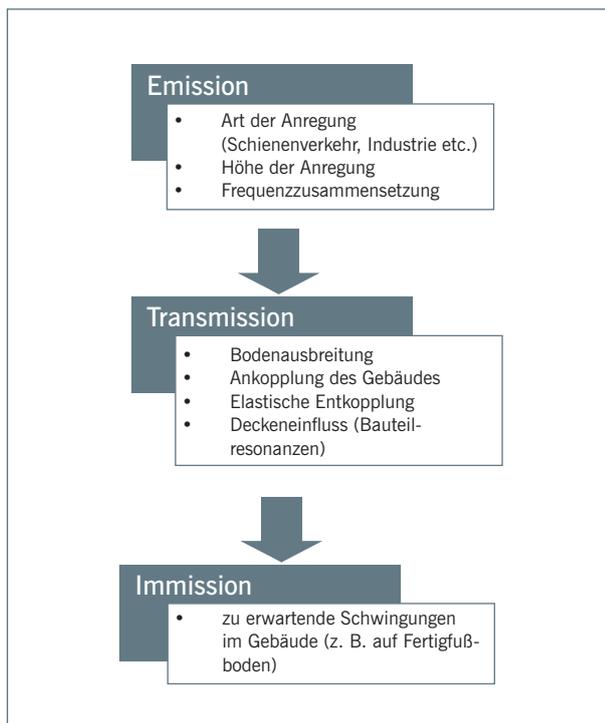
Die am Immissionsort (Gebäude) zu erwartenden Schwingungen sind abhängig von der Frequenzzusammensetzung der Emissionsquelle, der Übertragung über die Bodenverhältnisse, der Ankopplung des Gebäudes und der Fortsetzung innerhalb der Gebäudestruktur.

Grundsätzlich sollte die vorhandene „Ist-Situation“ durch schwingungstechnische Messungen erfasst werden. Mittels komplexer, computergestützter Rechenmodelle kann dann durch die Fachplaner eine Prognose für das Objekt errechnet und die „Soll-Situation“ der elastischen Maßnahme definiert werden. Die daraus resultierenden Anforderungen an Lagerungsfrequenz und Isolierwirkung ermöglichen, unter Verwendung von **Regupol®** und **Regufoam®**, die Erarbeitung der wirtschaftlich und technisch optimal funktionierenden Lösung.

Die elastische Entkopplung ist nur dann wirksam, wenn beim Einbau bestimmte Vorgaben berücksichtigt werden. Insbesondere muss sorgsam darauf geachtet werden, dass es zu keinen direkten Verbindungen (Körperschallbrücken) zwischen der Umgebung und dem zu schützenden Objekt kommt.

An welchen Stellen die elastische Maßnahme am Gebäude ausgeführt wird, ist abhängig von den Gründungsverhältnissen. Dabei unterscheidet man zwischen einer vollflächigen Entkopplung unterhalb der Bodenplatte, einer streifenförmigen Entkopplung unter Streifenfundamenten, den aufgehenden Wänden oder punktuellen Entkopplungen. Bei erdberührten Außenbauteilen oberhalb der Entkopplungsebene ist es notwendig, diese zusätzlich vertikal vom Erdreich zu entkoppeln.

Übertragungsmechanismen



Einflussfaktoren für die Schwingungsübertragung

Vermittlung und Koordination von Fachplanern zur Gebäudeakustik.

Auf Seite 79 erfahren Sie mehr.

BSW
Fachplaner
Service

Vollflächige Entkopplung

Bei einer vollflächigen Entkopplung wird die gesamte Bodenplatte elastisch vom Baugrund getrennt. Das Elastomer wird dabei entweder auf eine dickere Sauberkeitsschicht oder auf einer speziell dimensionierten Tragplatte verlegt.

Um eine möglichst gute Wirksamkeit zu erreichen, sollte die Gründung möglichst steif ausgeführt werden. Aufgrund der vollflächigen Verlegung kann die Isoliermaßnahme einfach und schnell durchgeführt werden, noch dazu ist das Risiko von Schallbrücken sehr gering.

Die Gebäudelasten werden großflächig auf den Untergrund verteilt. Die Auswahl der Steifigkeiten der Elastomere erfolgt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Pressungsbereiche, wodurch eine recht gleichmäßige Einfederung der gesamten Bodenplatte erreicht werden kann.

Die Bodenplatte und die angrenzenden Bauteile sollten ebenfalls möglichst steif ausgeführt werden, um Bauteilschwingungen zu vermeiden und große Massen dynamisch zu aktivieren.

Zum Schutz vor Betonschlämme muss das Elastomer anschließend mit einer PE-Folie abgedeckt werden.



Vollflächige Entkopplung eines Gebäudefundamentes mit **Regupol®/Regufoam®** Schwingungsdämmmaterial: 1 Natürlicher Untergrund • 2 Impedanzplatte • 3 **Regupol®/Regufoam®** Schwingungsisolierung • 4 Fundamentplatte • 5 Kellerwand • 6 Geschossdecke



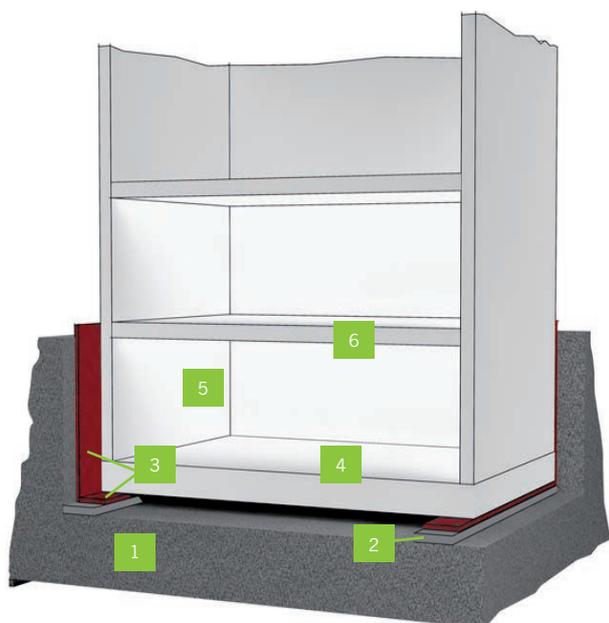
Streifenförmige Entkopplung

Gebäude mit Streifenfundamenten können linienförmig schwingungstechnisch entkoppelt werden. Die Fundamentbreite sollte so angepasst sein, dass die Elastomere optimal vom Lastbereich ausgenutzt werden und somit die bestmögliche Isolierwirkung erzielt werden kann.

Alternativ kann eine streifenförmige Entkopplung auf den aufgehenden Wänden unterhalb der Kellerdecke erfolgen. Dabei besteht auch die Möglichkeit, auf eine vertikale Isolierung der Außenbauteile zum Erdreich zu verzichten.

Die angrenzenden Bauteile, wie beispielsweise aufgelegte Decken, müssen ausreichend steif ausgeführt werden, um Strukturschwingungen zu vermeiden. Diese können sowohl in Ortbetonbauweise als auch als Fertigteile ausgeführt werden.

Um das Eindringen von Betonschlämme in das Elastomer zu verhindern, sollte es durch eine mindestens 0,2 mm dicke PE-Folie geschützt werden.



Streifenförmige Entkopplung eines Gebäudefundamentes mit **Regupol®/Regufoam®** Schwingungsdämmmaterial: 1 Natürlicher Untergrund • 2 Impedanzplatte • 3 **Regupol®/Regufoam®** Schwingungsisolierung • 4 Fundamentplatte • 5 Kellerwand • 6 Geschossdecke



Punktuelle Entkopplung

Aufgrund der hohen Punktlasten bei Pfahl- und Stützgründungen werden in der Regel hoch tragfähige Elastomere zur Schwingungsentkopplung eingesetzt. Die Elastomere sollten bereits im frühen Planungsstadium mit berücksichtigt werden, damit die Schwingungsisolierung zu einem sicheren Verhalten der Gesamtkonstruktion beitragen kann.

Die Pfahlkopfausbildung kann insofern optimiert werden, dass durch Variation der Abmessungen die Pressung auf dem Elastomer konstant gehalten wird. Das führt zu einem gleichmäßigen Verformungs- und Isolierverhalten der gesamten Gründungskonstruktion und der Elastomere.

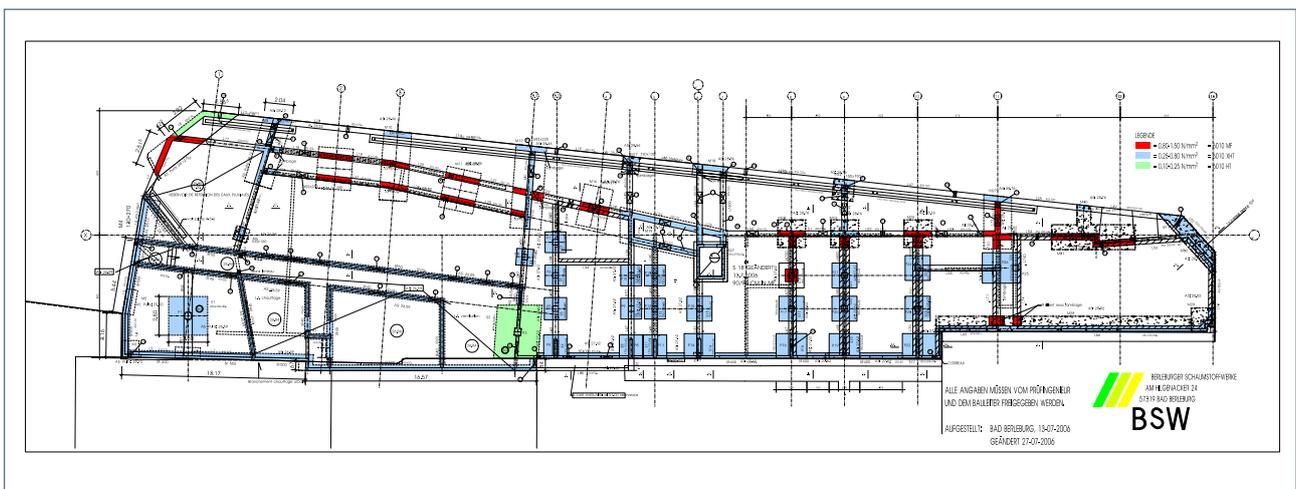
Außerdem sollte auch die Gründungsstruktur steif ausgeführt werden, um angrenzende Bauwerksstrukturen als dynamische Massen zu aktivieren und Strukturschwingungen zu minimieren.



Punktuelle Entkopplung eines Gebäudefundamentes mit **Regupol®/Regufoam®**
Schwingungsdämmmaterial: 1 Natürlicher Untergrund • 2 Impedanzplatte •
3 **Regupol®/Regufoam®** Schwingungsisolierung • 4 Fundamentplatte •
5 Kellerwand • 6 Geschossdecke

Praxisbeispiel Musikschule Clichy (Frankreich)

Entkopplung des Gebäudefundamentes der Musikschule Clichy mit **Regupol®** Schwingungsdämmmaterial:



Die roten, blauen und grünen Felder markieren die Verlegung verschiedener **Regupol®**-Typen.

Vertikale Entkopplung

In manchen Fällen ist es ausreichend, nur eine vertikale Trennung an den Außenbauteilen zur Schwingungsreduzierung anzubringen. Vertikale Trennungen werden sehr oft zwischen Bestands- und Neubauten durchgeführt.

Die Anforderungen an das Elastomer für diesen Anwendungsfall sind vielfältig. Die Schwingungsreduzierung wird umso besser, je dynamisch weicher das Material ist, jedoch muss es trotzdem in der Lage sein, die auftretenden Lasten aufzunehmen. Diese, beispielsweise aus Erd- und/oder Betonierdruck resultierenden Lasten, können bis zu 120 kN/m², in Sonderfällen auch wesentlich höher annehmen.

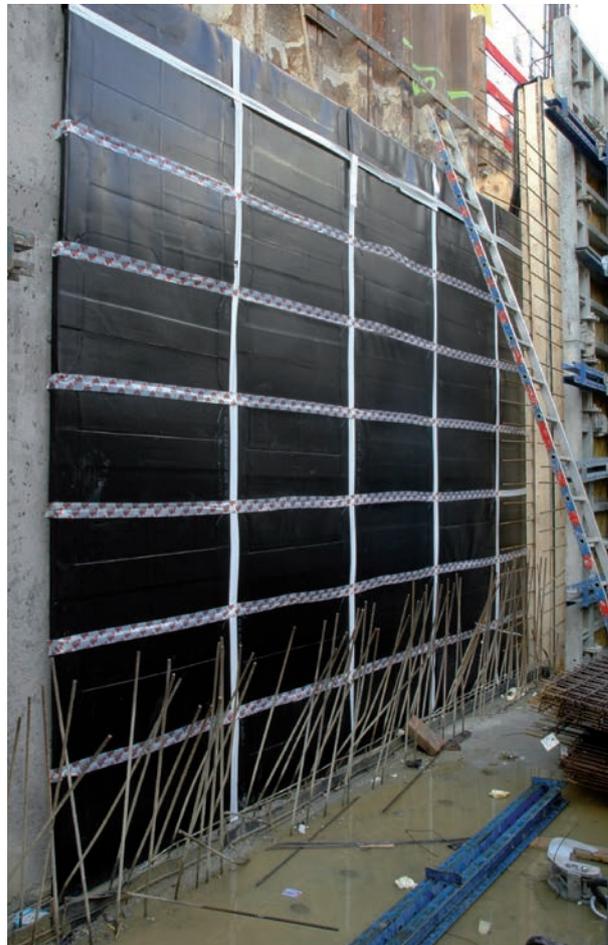
Meistens wird für diesen Anwendungsfall ein plattenförmiges, weiches Elastomer aus der **Regupol®**-Gruppe verwendet. Bei einer ständigen Tragfähigkeit von bis zu 120 kN/m² besitzen **Regupol®**-Elastomere dennoch eine sehr geringe dynamische Steifigkeit. Zusätzlich ist das Material feuchtigkeitsunempfindlich und lässt sich dank der Montagehilfen sehr schnell befestigen.

Für eine gute Handhabbarkeit ist das Material standardmäßig in Platten 1.000 x 500 x 50 mm verfügbar. Je nach Anforderung an die vertikale Isolierung kann das Material auch zweilagig in 100 mm Dicke eingesetzt werden. Sonderdicken (z. B. 25 mm) sind auf Anfrage erhältlich.

Die vertikale Isolierung kann auf die Trennwand geklebt werden. Dazu müssen übliche Klebebedingungen auf der Baustelle vorliegen, wie zum Beispiel eine trockene und staubfreie Oberfläche.

Alternativ kann das Material mittels Montagehilfen witterungsunabhängig an die Wand genagelt bzw. gedübelt werden.

Vor dem Verfüllen mit Erdreich sollte das Elastomer vor Sementeintrag und spitzen Steinen durch Abdecken mit einem Geotextil geschützt werden.



Montage

Verklebung

Die vertikale Isolierung kann auf die Trennwand geklebt werden. Dazu müssen übliche Klebebedingungen auf der Baustelle vorliegen, wie zum Beispiel eine trockene und staubfreie Oberfläche.



Mechanische Befestigung

Alternativ kann das Material mittels Montagehilfen witterungsunabhängig an die Wand genagelt bzw. gedübelt werden.



Ausführung (Beispiel)

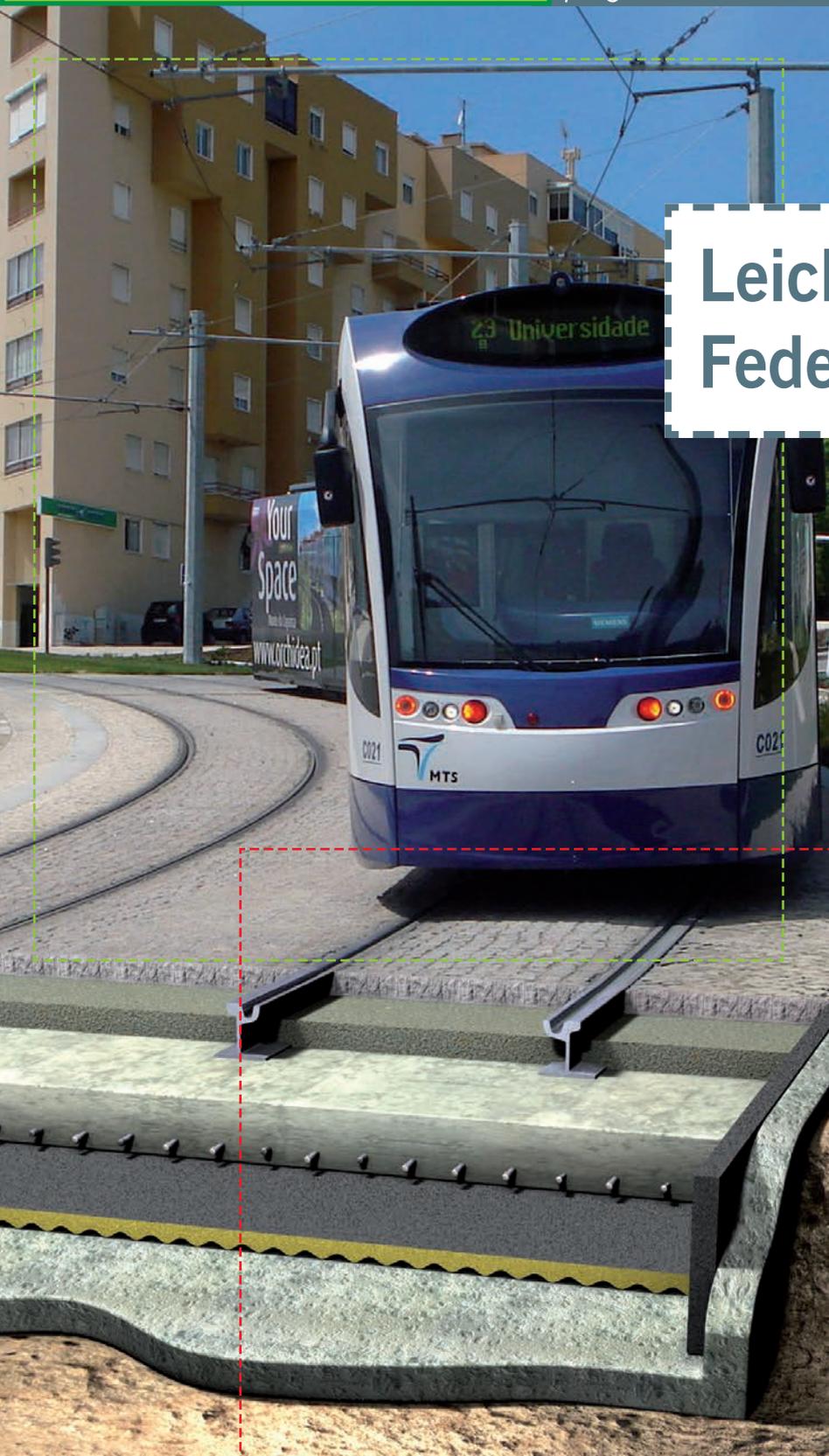


Notizen

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares. The grid is positioned below the header and occupies most of the page.

Leichte Masse-Feder-Systeme

Zuverlässiger
Schutz vor
Erschütterungen



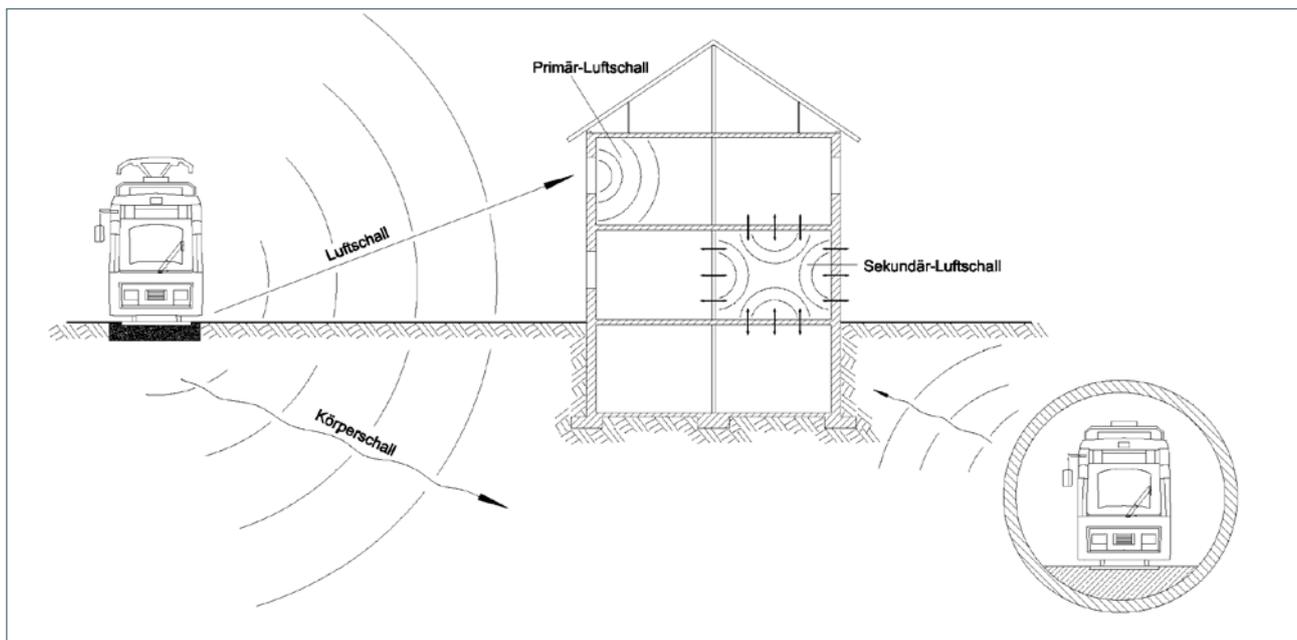
Zuverlässiger Schutz vor Erschütterungen

Straßen- und Stadtbahnen erzeugen Schwingungen, die über den Boden in Bauwerke übertragen werden können. Diese Schwingungen werden in den umliegenden Gebäuden als Erschütterungen und Sekundärluftschall wahrgenommen.

Im dicht bebauten innerstädtischen Bereich sind Stadtbahnen meistens kritisch in Bezug auf Sekundärschall.

Bei Bauweisen ohne elastische Lagerung liegen die sekundären Luftschallpegel dort oftmals oberhalb der vorgegebenen Richtwerte nach TA-Lärm. Daher ist es heute Stand der Technik, bei Neubauten erschütterungsmindernd zu bauen.

Aus bautechnischer und akustischer Sicht ist das leichte Masse-Feder-System (LMFS) in Kombination mit dem elastischen Werkstoff **Regupol®** die geeignete Lösung.



Made in
Germany

- beste Qualität
- faire Bezahlung
- sichere Arbeitsplätze
- hohe Umweltstandards

Die Vorteile

Beständigkeit und Langzeiterfahrung

Regupol® zeichnet sich besonders durch seine hohe Langlebigkeit aus. Auch nach vielen Nutzungsjahren bleiben die erschütterungsmindernden Eigenschaften des Materials erhalten. Dies konnte bereits in unterschiedlichen Projekten nachgewiesen werden.

Nach fünfzehn Jahren Einsatz bestätigte die Österreichische Bundesbahn die Zufriedenheit mit dem Material **Regupol®**. Hinzu kommen positive Erfahrungen aus zwanzig Jahren Einsatz unter besohlenen Schwellen im Bahnhof Gütersloh.

Regupol® ist unempfindlich gegen Feuchtigkeit. Größere Wassermengen können aufgrund der Drainageeigenschaften unterhalb der Matte abgeleitet werden.

Bautechnische Vorteile

Die Elastomermatte dient beim Betonieren als „verlorene Schalung“. Dies ermöglicht eine schnelle und sichere Bauweise.

Das leichte Masse-Feder-System ist im Gegensatz zu anderen Bauformen mit elastischer Trennlage auch durchgehend in Weichenbereichen einsetzbar. Der Übergang zwischen verschiedenen elastischen Lagerungen kann durch den Einsatz verschiedener Mattentypen mit definierter Einfederung erfolgen.

Betriebssicherheit

Die Anforderung an die Betriebssicherheit wird bei einem leichten Masse-Feder-System erfüllt, da unzulässige Spurerweiterungen aufgrund der elastischen Lagerung nicht auftreten können.

Die Einfederungen unter den jeweiligen Belastungen sind genau definiert und können für den jeweiligen Anwendungsfall ermittelt und abgestimmt werden.



Regupol® für den Einsatz im Schienenverkehr

Je nach Anforderung und Verwendungszweck können als elastische Isolation verschiedene **Regupol®**-Typen eingesetzt werden. Zur Erhöhung der Einfügedämmwirkung können diese auch mehrlagig eingebaut werden.

Der Vorteil von **Regupol®** ist die annähernd gleichbleibende Eigenfrequenz über einen breiten Lastbereich. Dies bietet eine deutlich höhere Planungssicherheit für den Fachplaner.

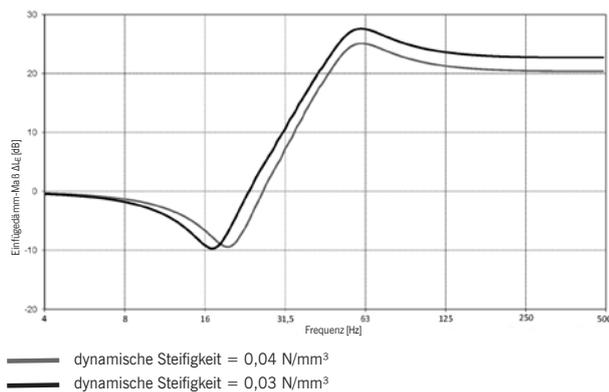
Die Steifigkeit der elastischen Lagerung und der damit verbundene Isolierwirkungsgrad, können an die jeweiligen Anforderungen des geplanten Bauvorhabens angepasst werden.

Technische Eigenschaften Regupol® SB 16/100^{prof}

Bestens bewährt bei bereits ausgeführten leichten Masse-Feder-Systemen hat sich das Material **Regupol® SB 16/100^{prof}**. Dieses wurde speziell für den Einbau im innerstädtischen Schienenverkehr entwickelt.

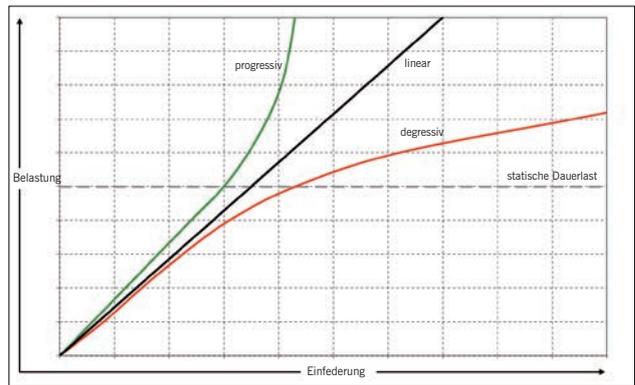
Einfügedämm-Maß

Beispielhaft berechnetes Einfügedämm-Maß für unterschiedliche dynamische Steifigkeiten:



Federkennlinien unterschiedlicher Materialien

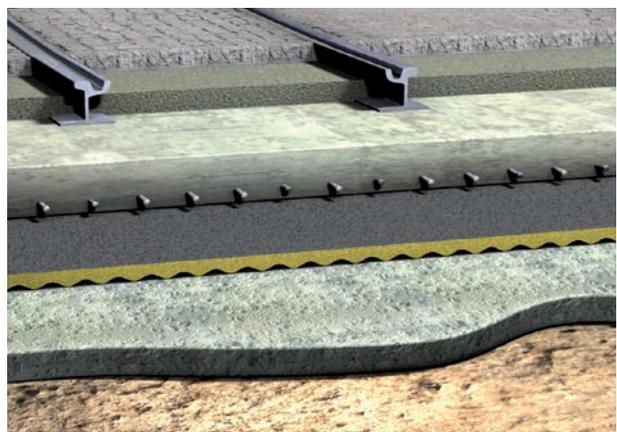
Regupol® bietet im Gegensatz zu anderen Materialien eine progressive Federkennlinie. Dies bewirkt eine verminderte Einfederung im Verkehrslastbereich. Somit können selbst bei kurzfristigen Überlastungen keine kritischen Verformungen auftreten.



Vermittlung und Koordination von
Fachplanern zur Gebäudeakustik.

Auf Seite 79 erfahren Sie mehr.

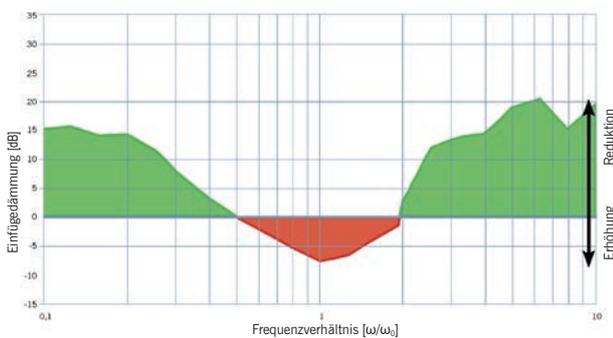
BSW
 Fachplaner
 Service



Praxisbeispiel Portugal

Prüfergebnisse Almada, Portugal

Das in Almada, Portugal, ausgeführte leichte Masse-Feder-System mit **Regupol® SB 16/100^{prof}** ist durch den Straßenverkehr befahrbar. Diese in Almada ausgeführte Konstruktionsweise konnte ohne spezielle Abdichtung der vertikalen Isolierung erfolgen. Das unten aufgeführte Diagramm zeigt den Verlauf der gemessenen Einfügedämmung über das Frequenzverhältnis von der Eigenfrequenz der elastischen Lagerung zur Störfrequenz.



Gemessene Einfügedämmung eines leichten Masse-Feder-Systems in Almada, Portugal, Fast-Bewertung r. m. s., Abstand zum Gleis = 7,20 m.



Nachmessung eines Masse-Feder-Systems mit **Regupol® SB 16/100^{prof}**



Die Verlegung von **Regupol® SB 16/100^{prof}**, eine bewährte elastische Zwischenschicht für leichte Masse-Feder-Systeme, in Almada, Portugal.

Regupol® zur Schwingungsisolierung hat sich bei vielen Bauvorhaben bewährt.

Referenzen (Auszug)

Deutschland

Hamburg

Österreich

Innsbruck, Wien, Graz

Italien

Mailand

Portugal

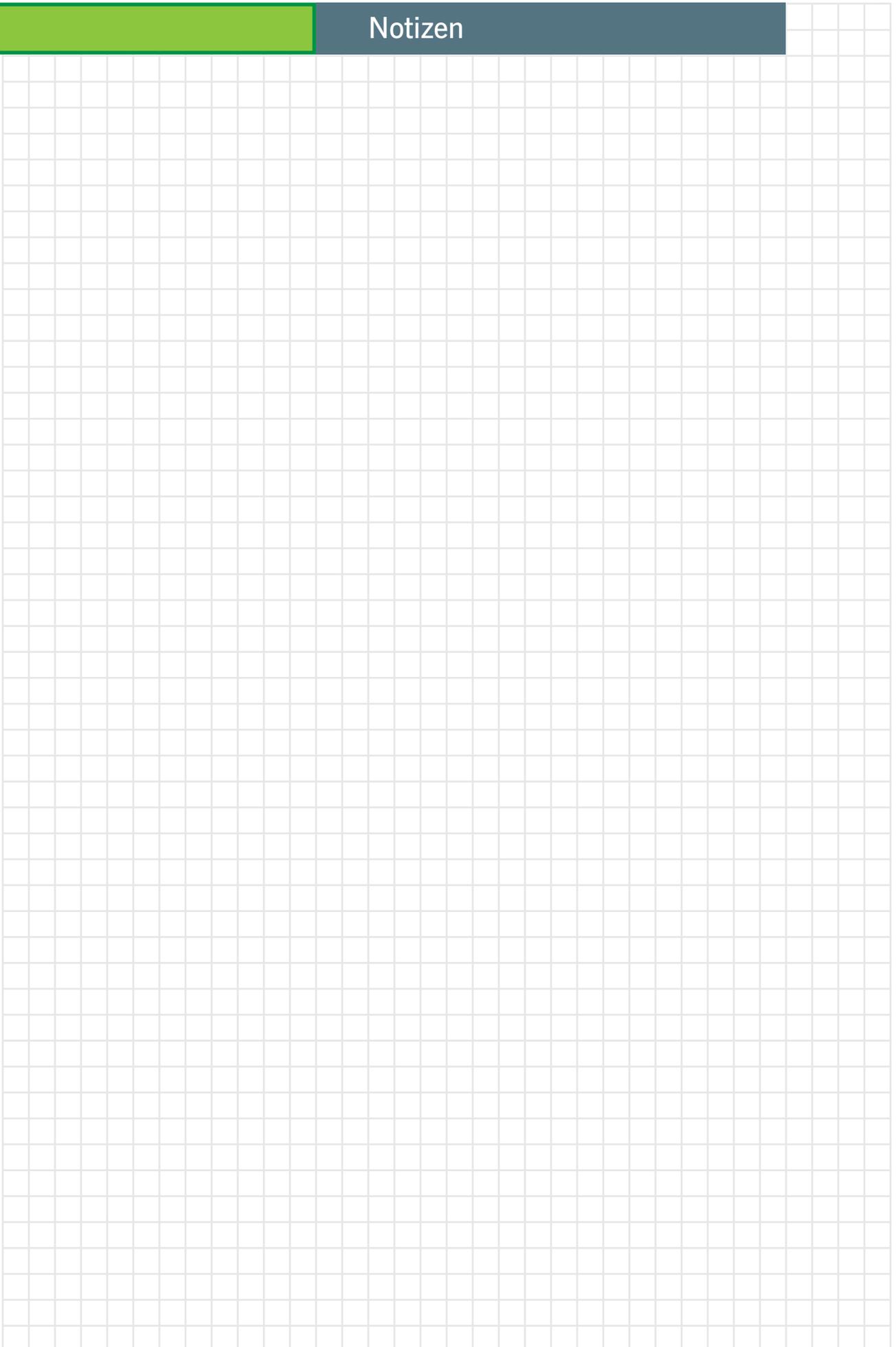
Almada

Serbien

Belgrad



Notizen



Services

Trittschalldämmung

Schwingungsisolierung

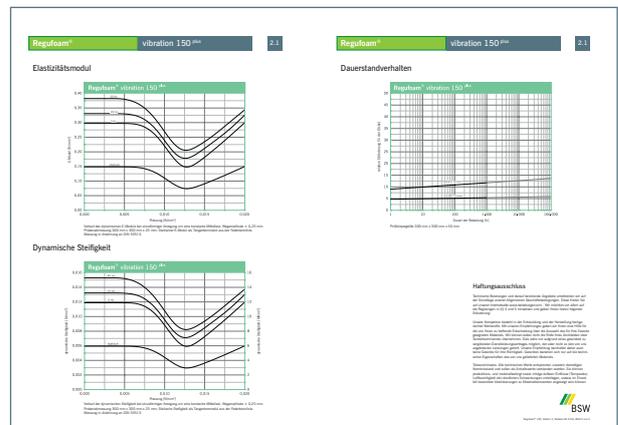
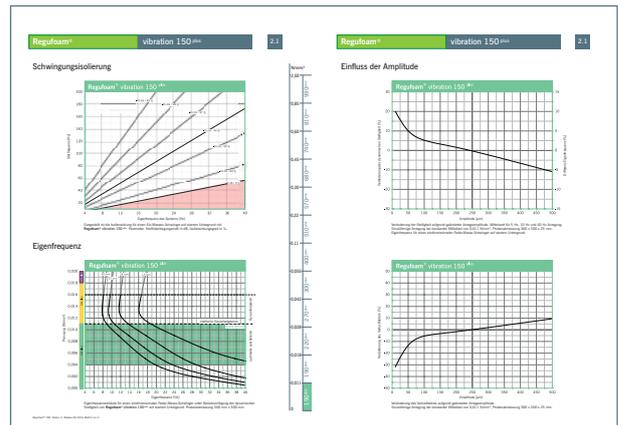
Technische Daten

Software

Beratung

Planungsinformationen Schwingungstechnik und Trittschalldämmung

Fachplanern senden wir auf Anfrage unseren über 140 Seiten umfassenden technischen Katalog unserer Produkte zur Schwingungsisolierung und hoch belastbaren Trittschalldämmung. Der Katalog enthält Angaben zu den wichtigsten physikalischen Eigenschaften aller 12 Typen von **Regufoam® vibration** und aller 8 Typen von **Regupol® vibration**. Außerdem die technische Dokumentation der vier Trittschalldämmbahnen unter Zementestrich und der übrigen hoch belastbaren Trittschalldämmprodukte von BSW. Die technischen Informationen sind unerlässlich zur fachgerechten Planung schwingungstechnischer und gebäudeakustischer Baumaßnahmen mit **Regufoam®** und **Regupol®**.

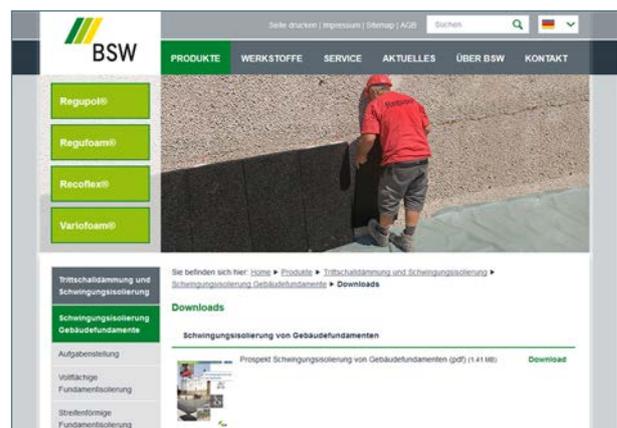


Alle Arbeitsmittel zum Download

Alle Dokumente und Informationen, die Sie zur Entscheidungsfindung, zur Berechnung, Ausschreibung sowie zur Installation und Anwendung der BSW-Schwingungstechnik-Produkte benötigen, finden Sie unter www.bsw-schwingungstechnik.de. In Sekundenschnelle haben Sie GAEB-Dateien, technische Datenblätter, Zulassungen und Installationsanweisungen heruntergeladen, in allen jeweils notwendigen Dateiformaten.

Die Website www.bsw-schwingungstechnik.de dient vor allem als Planungsgrundlage für Bauakustiker und Bauingenieure. Um die technischen Unterlagen nutzen zu können, ist eine Anmeldung erforderlich. BSW sendet Ihnen Nutzernamen und Passwörter umgehend zu. Seit Einrichtung dieser Website im Januar 2010 verzeichnet sie bereits mehrere Hundert registrierte Nutzer. Hier entsteht eine Community von Fachplanern, die BSW zunehmend miteinander vernetzt. So profitieren bereits zahlreiche nicht spezialisierte Architekten, die ein Gebäude mit schwingungstechnischen Maßnahmen planen, vom BSW Fachplaner Service.

Maßgeblich für die Aktualität des Inhalts sind die Informationen auf unseren Internetseiten und in den PDF-Versionen dieses Kataloges. Die PDF-Versionen stehen auf unseren Internetseiten zum Download zur Verfügung.



BSW product finder Berechnungssoftware

Die **BSW product finder** Berechnungssoftware ist eine wesentliche Hilfe zur Auslegung schwingungstechnischer Maßnahmen. Das einfach zu bedienende Programm ermittelt in kürzester Zeit die passenden Typen von **Regufoam®** und **Regupol® vibration** und berechnet die erzielbare Isolierwirkung der schwingungstechnischen Maßnahme.

Mithilfe des Programms kann der Fachplaner seine Arbeitszeit wesentlich verkürzen und seinem Auftraggeber schnell und zuverlässig die erforderlichen Ergebnisse liefern.

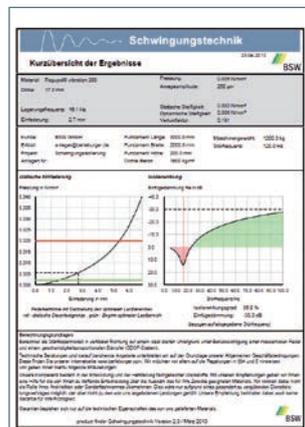
Der **BSW product finder** ist auf Anfrage bei BSW erhältlich und kann auf dem eigenen Rechner installiert werden.

Seine Benutzeroberfläche ist in Deutsch und Englisch verfügbar, andere Sprachversionen sind in Vorbereitung.

Der **BSW product finder** wird auf Anfrage zur Verfügung gestellt.



Das fünfseitige Berechnungsergebnis kann als PDF gespeichert und ausgedruckt werden.



BSW Fachplaner Service

Die Dimensionierung von schwingungsisolierenden Maßnahmen ist Aufgabe des Fachplaners. Nur dieser kann die komplexe, baodynamische Gesamtsituation beurteilen.

BSW ist spezialisiert auf die Herstellung von Hochleistungs-Elastomeren für ein breites Spektrum an schwingungsisolierenden Aufgabenstellungen. Dies beginnt bei der Anwendung von Elastomeren zur Trittschalldämmung im Hochlastbereich und geht bis hin zu Elastomeren für den Einsatz im Schienenverkehr oder zur Schwingungsreduzierung bei Gebäudelagerungen.

Die baodynamische Gesamtbetrachtung wird bei diesen komplexen Aufgabenstellungen von Fachplanern / Fachberatern übernommen. Aufgrund zahlreicher ausgeführter Objekte und jahrelanger Erfahrung können wir Ihnen gerne bei der Vermittlung eines entsprechenden Fachplaners, der auf Ihre Problemstellung spezialisiert ist, behilflich sein.

BSW stellt den baodynamischen Fachplanern umfangreiche technische Daten und Erfahrungen mit den Werkstoffen **Regupol®** und **Regufoam®** zur Verfügung. Sollte sich im Standardprogramm von BSW keine Lösung anbieten, kann durch den Fachplaner gemeinsam mit BSW eine passende individuelle Sonderlösung erarbeitet werden.



BSW empfiehlt die Nutzung des BSW Fachplaner-Services.

So gehen Sie vor:

Fragen Sie Ihren BSW-Kundenberater nach Fachplanern für Ihr Projekt.

BSW unterstützt Sie bei der Vermittlung von Fachplanern, spezialisiert auf Ihre Problemstellung.

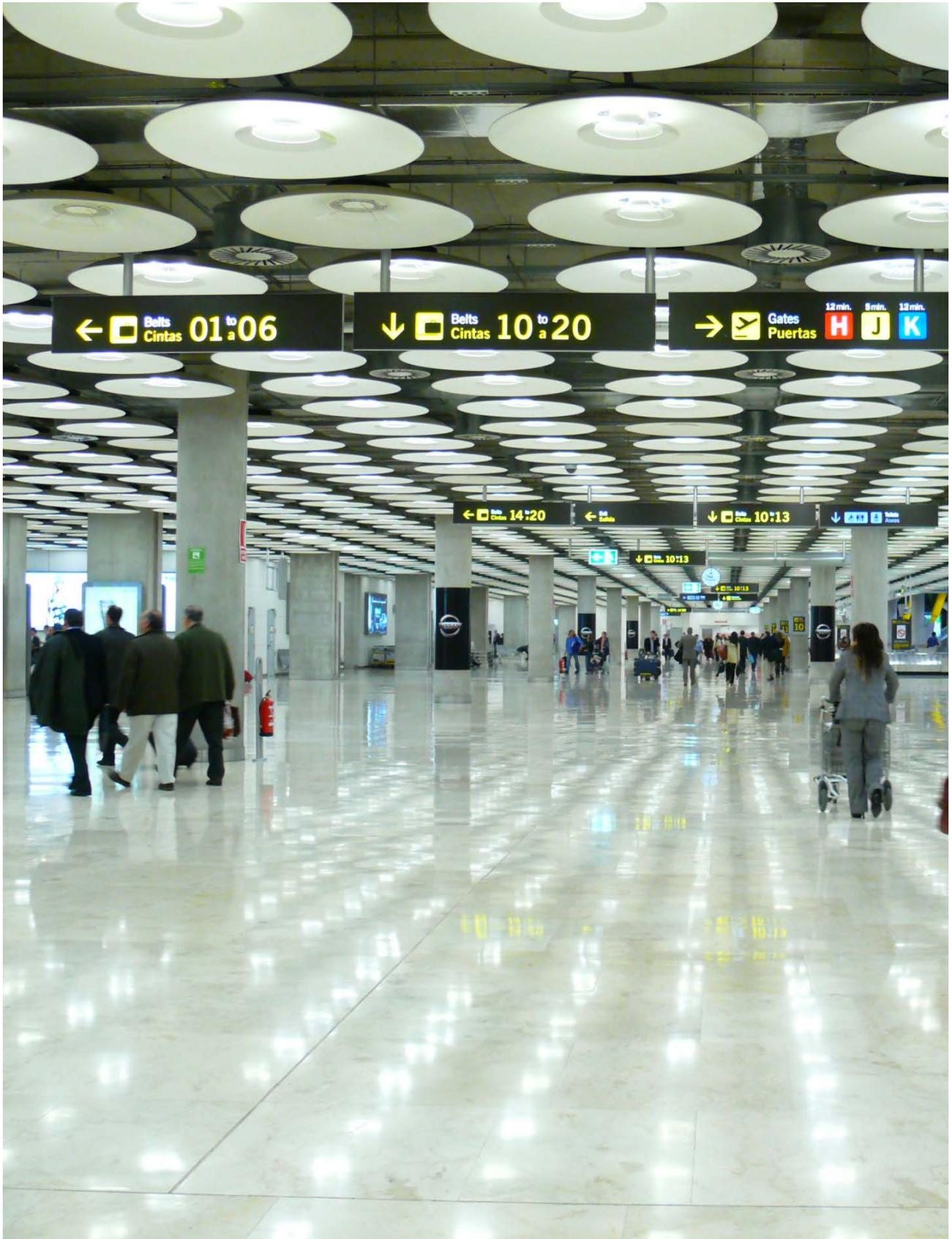
Das von Ihnen beauftragte Ingenieurbüro ermittelt die optimale gebäudeakustische oder schwingungstechnische Lösung, unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Aspekte.

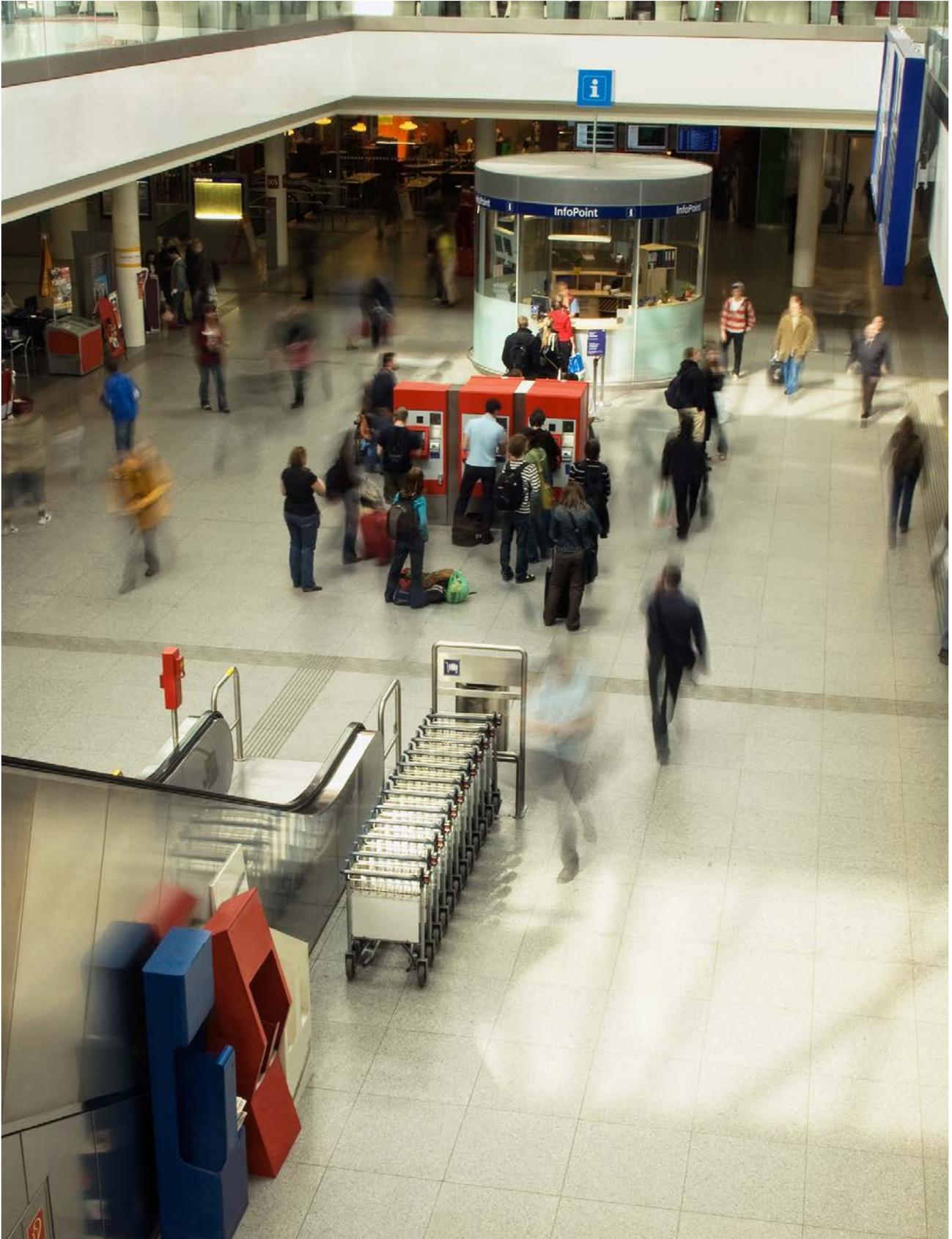
BSW und das zuständige Ingenieurbüro stehen Ihnen auch während des Einbaus zur Verfügung.

Fachplanern werden im Downloadbereich unter

www.bsw-schwingungstechnik.de

zahlreiche technische Informationen zu den Spezial-Elastomeren **Regupol®** und **Regufoam®** zur Verfügung gestellt.





Notizen

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares. The grid is positioned below a header bar that contains the word 'Notizen' in a dark blue font. The header bar is divided into a green section on the left and a dark blue section on the right. The grid is intended for writing notes or drawing diagrams.

BSW
Berleburger Schaumstoffwerk GmbH
Am Hilgenacker 24
57319 Bad Berleburg

Tel. +49 2751 803-0
info@berleburger.de
www.berleburger.com

www.bsw-schwingungstechnik.de



Die in den Unterlagen enthaltenen technischen Informationen sind als Richtwerte zu verstehen. Sie unterliegen produktionstechnischen Toleranzen, die je nach Art der zugrundeliegenden Eigenschaften unterschiedlich hoch sein können. Maßgeblich für die Aktualität des Inhalts sind die Informationen auf unseren Internetseiten. Für Druck- und Rechtschreibfehler übernehmen wir keine Haftung.

