



FLANKSOUND
PROJECT

SUPPLEMENT

LÖSUNGEN ZUR SCHALLDÄMMUNG





1. FLANKSOUND PROJECT

Seite 04

WAND-WAND-VERBINDUNGEN (Seite 16)

WAND-DECKE-VERBINDUNGEN (Seite 23) / X-RAD (Seite 38)

2. XYLOFON TECHNISCHES DATENBLATT

Seite 42

35 SHORE (Seite 44) / 50 SHORE (Seite 46) / 70 SHORE (Seite 48)

80 SHORE (Seite 50) / 90 SHORE (Seite 52)

BAUAKUSTIK UND WOHNEN

Akustisches Wohlbefinden in Wohnbereichen

SCHALL ODER LÄRM?



Schall wird in der Luft als Druckwelle verbreitet. Wenn diese Druckwelle unser Gehör erreicht, wird das Signal über eine komplexe Reihe an Organen in eine Nervenstimulation umgewandelt und schließlich zur Geräuschempfindung, die wir im Alltag wahrnehmen.

Lärm steht mit einer subjektiven Beurteilung eines Hörerlebnisses in Verbindung. In der Regel wird Lärm als unerwünschtes Geräusch definiert, das unsere Alltagstätigkeiten störend beeinträchtigt.



BAUAKUSTISCHE PLANUNG VON GEBÄUDEN

Akustisches Wohlbefinden kann durch die Kontrolle der Geräuschübertragung erreicht werden. Dies ist ein ausschlaggebender Faktor, um ein hochwertiges Wohngefühl zu garantieren.

Darum ist es äußerst wichtig, der Akustik von der anfänglichen Planungsphase bis zur abschließenden Fertigstellung der Arbeiten Rechnung zu tragen, sodass eine einwandfreie bauakustische Planung für optimalen Wohnkomfort sorgt.

LUFT- UND KÖRPERSCHALLDÄMMUNG

Die Schallübertragung von einem „Senderraum“ in einen „Empfangsraum“ kann auf zwei Arten erfolgen: Luft- und Körperschall.

LUFTSCHALL

In diesem Fall generiert eine Geräuschquelle ein Schallfeld im Senderraum, das einen Schwingungszustand in der Wand herbeiführt, die die Räume voneinander trennt. Die Wand strahlt Schallenergie in den Empfangsraum aus. Störende Luftschallemissionen werden zum Beispiel durch Elektrogeräte (Fernseher, Waschmaschine, usw.), laute Unterhaltung in der Nachbarschaft oder durch Verkehrslärm erzeugt.

KÖRPERSCHALL

Körperschall wird durch die mechanische Anregung der Trennwand erzeugt. Die Trennwand wird beispielsweise durch einen Stoß angeregt. Die Schwingung durchdringt die Struktur und wird in den Empfangsraum ausgestrahlt. Typische Körperschallemissionen werden beispielsweise durch Gehen (z.B. hohe Schuhabsätze, Fersengang, usw.) oder durch Möbelrücken (z.B. Stuhl, Tisch, usw.) erzeugt.



Abb 1.1 Luftschall- und Körperschallanregung.

Bei der bauakustischen Planung eines Gebäudes sind beide Anregungen als potentiell störende Faktoren zu berücksichtigen.

SCHALLDÄMMUNG UND -ABSORPTION

ABSORPTION, TRANSMISSION UND REFLEXION

Wenn eine Schallwelle auf ein Trennelement trifft, wird ein Teil der Schallenergie im Senderaum reflektiert (W_r), ein Teil wird in den Empfangsraum übertragen (W_t) und ein dritter Teil wird von der Wand absorbiert (W_a). Die ankommende Schallenergie kann somit wie folgt angegeben werden:

$$W_i = W_r + W_t + W_a$$

Absorptions-, Reflexions- und Transmissionsgrad (α , r , τ) sind als Verhältnis zwischen der absorbierten, reflektierten und transmittierten Schallenergie zur ankommenden Schallenergie definiert.

$$\alpha = W_a / W_i$$

$$r = W_r / W_i$$

$$\tau = W_t / W_i$$

Daher gilt folgendes Verhältnis:

$$\alpha + r + \tau = 1$$

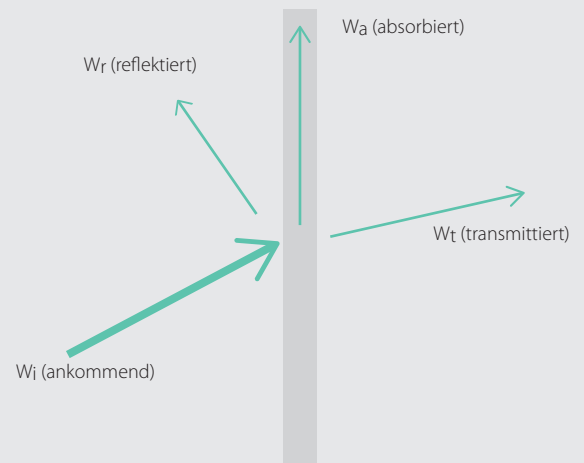


Abb 1.2 Absorption, Reflexion und Transmission.

Unbedingt zu unterscheiden ist zwischen zwei Konzepten: Schalldämmung und Schallabsorption.

SCHALLDÄMMUNG

Bei der Schalldämmung geht es um die Transmission von Schall zwischen angrenzenden Räumen durch die Minimierung des Transmissionsgrads τ .

SCHALLABSORPTION

Bei der Schallabsorption soll das Schallfeld in einem Raum durch die Maximierung des Absorptionsgrads α kontrolliert werden, d. h. die Energie von Mehrfachreflexionen in einem Raum soll reduziert werden. Die Schallabsorption in einem geschlossenen Raum ist eng mit der Nachhallzeit dieses Raums verbunden.

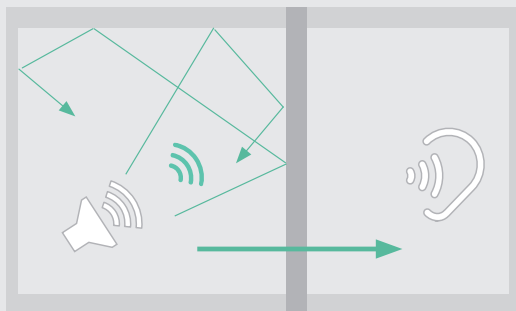


Abb 1.3 Schalldämmung und Schallabsorption.

NACHHALLZEIT T_{60}

Unter der Nachhallzeit versteht man das Zeitintervall, innerhalb dessen der Schalldruck in einem Raum bei plötzlichem Verstummen der Schallquelle auf einen Bruchteil, bei T_{60} auf den tausendsten Teil, seines Anfangswerts abfällt, was einer Abnahme des Schalldruckpegels von 60 dB entspricht. Die Nachhallzeit kann anhand der Sabineschen Formel geschätzt werden:

$$T_{60} = 0,161V/A$$

V ist dabei das Raumvolumen (m^3) und A ist die äquivalente Absorptionsfläche (m^2), die erhalten werden kann, indem jede Fläche des Raums S mit ihrem Absorptionsgrad α multipliziert wird.

MESSUNGEN DER GEBÄUDEAKUSTIK

Die Gebäude- oder Bauakustik ist ein Gebiet der Akustik, das sich mit der Auswirkung der baulichen Gegebenheiten auf die Schallausbreitung zwischen den Räumen eines Gebäudes bzw. zwischen dem Rauminneren und der Außenwelt beschäftigt. Insbesondere geht es dabei um die Messung und Optimierung von Luft- und Körperschalldämmung.



D. Normschallpegeldifferenz

Die Normschallpegeldifferenz D_n ist die räumliche und zeitliche Differenz des in zwei Räumen erzeugten durchschnittlichen Schalldruckpegels, entsprechend der äquivalenten Bezugsabsorptionsfläche im Empfangsraum.

$$D_n = L_1 - L_2 - 10 \log (A/A_0) \quad (\text{dB})$$

Dabei ist L_1 der Schalldruckpegel im Senderaum (dB), L_2 der Schalldruckpegel im Empfangsraum (dB), A die äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum (m^2) und A_0 eine Bezugsfläche von 1 m^2 .

Alternativ kann die Pegeldifferenz im Vergleich zur Nachhallzeit des Empfangsraums normalisiert werden (Standardpegeldifferenz D_{nT}).

R. Schalldämmmaß

Das Schalldämmmaß R (oder der Transmissionswärmeverlust HT) gibt das 10-fache logarithmische Verhältnis einer auf das Trennelement treffenden Schalleistung zur in den Empfangsraum übertragenen Schalleistung an. Üblicherweise wird es wie folgt bestimmt:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A) \quad (\text{dB})$$

Dabei ist L_1 der Schalldruckpegel im Senderaum (dB), L_2 der Schalldruckpegel im Empfangsraum (dB), S die Fläche des Trennelements (m^2) und A die äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum (m^2).

L. Trittschalldämmung

Der Normtrittschallpegel L_n ist der im Empfangsraum L_i gemessene Trittschallpegel, wenn der Trennbau teil durch ein Normhammerwerk im Senderaum angeregt wird.

$$L_n = L_i + 10 \log (A/A_0) \quad (\text{dB})$$

Alternativ kann der Trittschallpegel im Vergleich zur Nachhallzeit des Empfangsraums normiert werden (Standardtrittschalldämmung L_{nT}).

Ein jeder dieser Parameter ist frequenzabhängig. Um das Verhalten eines Bauteils mit einem einzigen Wert zu beschreiben, wird ein besonderes Verfahren herangezogen (Reihe EN ISO 717), das den Zusammenhang zwischen Frequenzverhalten und einer Bezugskurve herstellt. Der gewichtete Index wird mit W gekennzeichnet.

DIREKTE UND FLANKENÜBERTRAGUNG

VOR-ORT- UND LABORMESSUNGEN

Bei Schalldämmungsmessungen ergeben sich erhebliche Unterschiede, abhängig davon, ob diese **vor Ort** oder in zertifizierten Labors durchgeführt werden. Dies ist hauptsächlich auf zwei Faktoren zurückzuführen: In erster Linie ist es einfacher, die Montagequalität zu kontrollieren, wenn Bauteile **im Labor** montiert werden. Zweitens werden Vor-Ort-Messungen durch Flankenübertragungen beeinflusst.

LABORMESSUNGEN

Im Labor wird die Testwand in eigens für diesen Zweck ausgelegten Prüfkammern montiert, die in baulicher Hinsicht voneinander entkoppelt sind. Bei Labormessungen wird daher die Transmission nur durch die Trennwand (direkte Übertragung) charakterisiert, was im Allgemeinen als **Schalldämmmaß R** bezeichnet wird.



Abb 1.4 Labormessungen des Schalldämmmaßes R: direkte Übertragung.

VOR-ORT-MESSUNGEN

Wird diese Größe **vor Ort** gemessen, ist der Wert bei derselben Wand schlechter als bei Labormessungen.

Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Schalltransmission zwischen den Räumen nicht nur durch die direkte Übertragung, sondern auch durch die Flankenübertragung gekennzeichnet ist, d. h. den Beitrag der Seitenwände an der Schallausbreitung im Empfangsraum.

HINWEIS: In Abb. 1.1 und 1.2 steht "D" für die direkte Übertragung, "F" dagegen für die Flankenübertragung. Großbuchstaben bezeichnen die im Senderaum erregte Wand, Kleinbuchstaben die Wand, die den Schall in den Empfangsraum abstrahlt. Der direkte Übertragungswege ist als Dd gekennzeichnet, die Übertragungswege, die die Trennwand als Sendewand und die Seitenwände als abstrahlende Wände im Empfangsraum betreffen, mit Df.

FLANKENÜBERTRAGUNG

Wenn eine Geräuschquelle in einem so genannten Senderaum eingeschaltet wird, erzeugt der Schall einen Schwingungszustand in der Trennwand. Ein Teil der Schallenergie wird über die Wand direkt in den Empfangsraum abgestrahlt (direkter Übertragungswege Dd). Die Trennwand überträgt die Schwingung auch auf die angrenzenden Wände, die wiederum Energie in den Empfangsraum abstrahlen (Weg Df).

Die Schallquelle im Senderaum regt nicht nur den Trennbauteil an sondern auch die anschließenden Wand- und Deckenbauteile. Von den Wand- und Deckenbauteilen kann die Schallenergie über zwei Übertragungswege (über die Trennwand (Fd), über die Seitenwand (Ff)) in den Empfangsraum abgestrahlt werden. Insgesamt gibt es 13 Übertragungswege (12 Flankenübertragungen und 1 direkte Übertragung). Die Schallübertragung über die flankierenden Bauteile kommt zur direkten Schallübertragung durch den Trennbauteil hinzu, was zu einer Verringerung des Schalldämmmaßes führt. Der Beitrag der flankierenden Wege kann sehr signifikant sein. Die Höhe der Flankenübertragung hängt einerseits vom gewählten Holzbausystem und der Bauteilzusammensetzung ab. Bei der Schallschutzplanung müssen die Flankenübertragungen berücksichtigt werden. Richtwerte dafür können aus der Literatur bzw. aus vorhandenen Messungen entnommen werden.

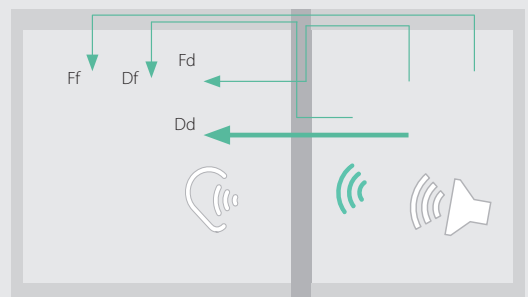


Abb 1.5 In-situ-Messung des Bau-Schalldämmmaßes R': direkte Übertragung über den Bauteil und Flankenübertragung.

BERECHNUNGSMODELL NACH EN 12354

Die in der Normenreihe EN 12354 vorgeschlagenen CEN-Modelle bieten ein aussagekräftiges Mittel, um die Schallleistung eines Trennbauteils anhand der Eigenschaften der Bauelemente zu prognostizieren. Die Normenreihe EN 12354 wird gegenwärtig überarbeitet, und die neue Version (2017) wurde erweitert, um ausführlichere Informationen in Bezug auf Holzrahmenbauweise und BSP-Konstruktionen zur Verfügung zu stellen.

BAU-SCHALLDÄMMMASS

Die Normenreihe EN 12354 stellt zwei Verfahren zur Berechnung der akustischen Eigenschaften eines Trennbauteils zur Verfügung: ein detailliertes und ein vereinfachtes Verfahren. Gemäß dem vereinfachten Berechnungsmodell und ungeachtet kleiner technischer Elemente und Luftschallübertragungswege kann das Bau-Schalldämmmaß als logarithmische Summe des direkten Anteils R_{Dd} und der Anteile der Flankenübertragung R_{ij} berechnet werden.

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB) \quad (Gl. 1)$$

Dabei ist $R_{Dd,w}$ das Schalldämmmaß nur aufgrund der direkten Schallübertragung und $R_{ij,w}$ das Schalldämmmaß aufgrund der Flankenübertragung. Richtwerte für die Flankenübertragung R_{ij} können aus der Literatur bzw. aus vorhandenen Messungen entnommen werden.

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}} (dB) \quad (Gl. 2)$$

Dabei ist R_{ij} das gewichtete Schalldämmmaß mit Schallübertragung über flankierende Bauteile i-j; R_i und R_j sind die gewichteten Schalldämmmaße jeweils für die flankierenden Bauteile i und j; ΔR_i und ΔR_j sind die Verbesserungen des Schalldämmmaßes durch zusätzliche Dämmungen für das Element i im Senderaum und/oder das Element j im Empfangsraum; S ist die Fläche des Trennbauteils und l_{ij} ist die Kopplungslänge des Stoßes zwischen Trennbauteilen und den flankierenden Bauteilen i und j, wobei l_0 die Bezugskopplungslänge von 1 m ist.

Was die vom Modell geforderten Eingangsparameter betrifft, können die Schalldämmmaße problemlos aus den Messungen akkreditierter Prüflabors ermittelt werden. Mehrere Datenbanken stellen kostenlos zertifizierte Daten zur Verfügung und oft werden die Daten von den Herstellern der Trennbauteile zur Verfügung gestellt. Der Wert ΔR_{ij} kann geschätzt werden, indem das System als Masse-Feder-Masse-System modelliert wird (EN 12354 Anhang D).

Der kritischste Parameter, der zu schätzen ist, ist das **Stoßstellendämmmaß** K_{ij} . Diese beziehen sich auf die strukturelle Kopplung der Bauteile und stellt die vom Stoß gedämpfte Schwingungsenergie dar, wobei der höchste Wert K_{ij} die höchste Leistung des Stoßes generiert. Die Norm EN ISO 12354 stellt einige prognostische Schätzungen für zwei Standard-T- und -Kreuzstöße zur Verfügung, die rechts angegeben sind. Messdaten liegen jedoch noch nicht vor.

EN 12354-1

Luftschalldämmung zwischen Räumen

EN 12354-2

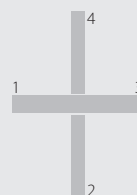
Trittschalldämmung zwischen Räumen

STOSSSTELLEN FÜR BSP-BAUTEILE (EN 12354-1:2016)



$$K_{13} = 22 + 3,3 \log f/f_k$$

$$K_{23} = 15 + 3,3 \log f/f_k$$



$$K_{13} = 10 - 3,3 \log f/f_k + 10 M$$

$$K_{24} = 23 + 3,3 \log f/f_k$$

$$K_{14} = 18 + 3,3 \log f/f_k$$

$$f_k = 500 \text{ Hz}$$

$$M = \log (m'_{\text{perp},i} / m'_i)$$

FLANKSOUND PROJECT

Ermittlung der Flankenübertragung bei BSP-Gebäuden

EXPERIMENTELLE MESSUNGEN DES WERTES K_{ij} BEI BSP-VERBINDUNGEN

Daher förderte rothoblaas eine Messkampagne mit dem Ziel, das Stoßstellendämmmaß K_{ij} für eine Vielzahl von Stoßstellen für BSP-Platten zu ermitteln und sowohl spezifische Daten für die akustische Planung von BSP-Gebäuden zur Verfügung zu stellen als auch zur Entwicklung der Berechnungsmethode beizutragen.

Die Messungen des Stoßstellendämmmaßes wurden gemäß EN ISO 10848 durchgeführt.



Geprüft wurden L-, T- und Kreuzstöße. Die BSP-Platten wurden von sieben verschiedenen Herstellern geliefert. Durch die unterschiedlichen Herstellungsverfahren weisen sie unterschiedliche Eigenschaften auf, speziell Anzahl und Dicke der Lamellen, aber auch ob seitliche Verleimung der Lamellen, Vakuumverleimung oder Standardverleimung. Geprüft wurden unterschiedliche Schrauben und Winkelverbinder sowie verschiedene Schalldämmprofile am Wand-Decke-Stoß.

Der Prüfaufbau wurde im Lager der rothoblaas-Hauptniederlassung in Kurtatsch (Südtirol) eingerichtet.

GETESTETE PRODUKTE

- HBS-Schrauben mit Teilgewinde
- VGZ-Vollgewindeschrauben
- TITAN N-Scherwinkel
- TITAN F-Scherwinkel
- WHT-Zuganker
- XYLOFON-Schalldämm-Profilband
- ALADIN STRIPE-Schalldämm-Profilband
- CONSTRUCTION SEALING-Fugendichtband

EINGANGSDATEN

- 7 verschiedene BSP-Hersteller
- Vertikale und horizontale L-, T- und Kreuzstöße
- Einfluss von Art und Anzahl der Schrauben
- Einfluss von Art und Anzahl der Scherwinkel
- Einfluss von Art und Anzahl der Zuganker
- Leistung von Schalldämm-Profilbändern



PRÜFAUFBAU

MESSAUFBAU: GERÄTE UND DATENVERARBEITUNG

Das Stoßstellendämmmaß K_{ij} wird wie folgt bewertet:

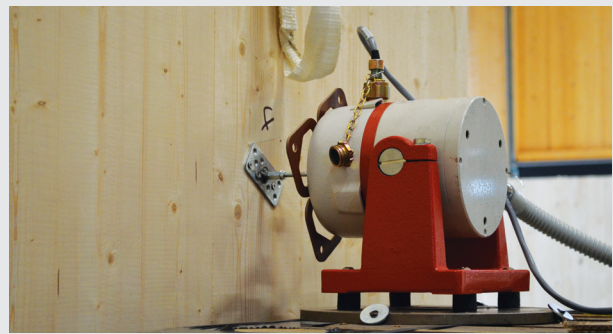
$$K_{ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + 10 \log \frac{I_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}} \text{ (dB)} \quad (\text{Gl. 3})$$

Dabei ist $D_{v,ij}$ ($D_{v,ji}$) die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Bauteilen i und j (j und i), wenn das Bauteil i (j) erregt ist (dB); I_{ij} ist das herkömmliche Verbindungselement zwischen den Bauteilen i und j, und a sind die äquivalenten Absorptionslängen der Elemente i und j, angegeben als abhängig von der Frequenz f und der Körperschall-Nachhallzeit T_s :

$$a = \frac{2,2\pi^2 S}{c_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{ref}}{f}} \text{ (m)} \quad (\text{Gl. 4})$$

Die Quelle bestand aus einem elektrodynamischen Rüttler mit einer sinusförmigen Spitzenkraft von 200 N, die auf einer schweren Bodenplatte montiert und mittels einer Platte an die BSP-Platten verschraubt wurde.

Die Geschwindigkeitswerte wurden mittels eines Signals eines Rauschgenerators für rosa Rauschen gemessen, wobei alle Signale mit Frequenzen unterhalb der 30 Hz gefiltert wurden, um zuverlässige Ergebnisse im 50 Hz Bereich zu erzielen. Die Körperschallnachhallzeit wurde hingegen ausgehend von den durch die Nutzung von ESS-Testsignalen erfassten Impulsantworten berechnet. Die Beschleunigungsmesser wurden mit Magneten an den Platten fixiert. An den Platten wurden Ösen mit Schrauben fixiert, welche mindestens bis zur Hälfte der Plattendicke eingeschraubt wurden, um die innerste Lamellenschicht zu erreichen. Die Stoßstellendämmmaße sind in Terzbändern von 100 bis 3150 Hz zusammen mit dem über den Terzbändern gemittelten Werten von 200 bis 1250 Hz angegeben.



VEREINFACHTES VERFAHREN

Ein Berechnungsbeispiel nach EN 12354

EINGANGSDATEN

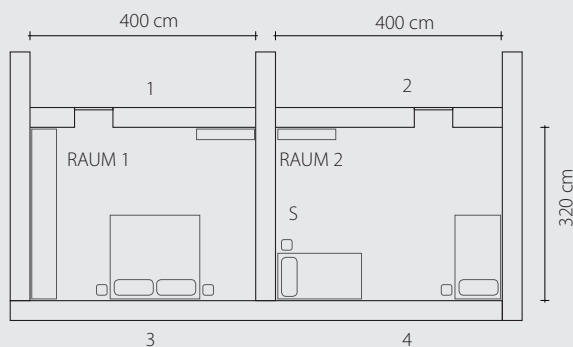
Wie bereits erwähnt, stellen die Normen der Reihe EN 12354 zwei Verfahren zur Berechnung der akustischen Eigenschaften eines Trennbauteils zur Verfügung: ein detailliertes und ein vereinfachtes Verfahren.

Das vereinfachte Berechnungsmodell sagt das gewichtete Bau-Schalldämmmaß auf der Grundlage der gewichteten Stoßstellendämmmaße der betroffenen Bauteile voraus. Anschließend ermittelt ein Berechnungsbeispiel das Bau-Schalldämmmaß zwischen zwei angrenzenden Räumen.

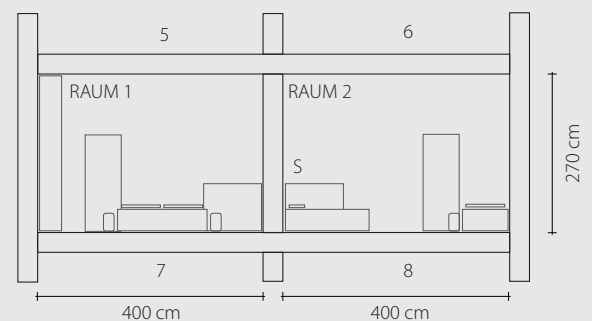
Um die Schallleistung eines Trennbauteils ausgehend von der Schallleistung deren Elemente festzustellen, muss folgendes ermittelt werden:

- Geometrie des Trennbauteils (S)
- Akustische Eigenschaften des Trennbauteils (R_w)
- Stoßstellendämmmaß (K_{ij})
- Eigenschaften einer jeden Schicht des Trennbauteils

DRAUFSICHT



SCHNITT



CHARAKTERISIERUNG DER TRENNBAUTEILE

■ TRENNWAND (S)

- 25 mm Gipskartonplatte
- 50 mm Mineralwolle
- 75 mm BSP
- 50 mm Mineralwolle
- 25 mm Gipskartonplatte

■ EXTERNAL WALLS (3, 4)

- 6 mm Mörtel
- 60 mm Holzfaserdämmplatte
- 160 mm Mineralwolle
- 90 mm BSP
- 70 mm Fichtenholzleisten
- 50 mm Mineralwolle
- 15 mm Gipskartonplatte

■ FLOORS (5, 6, 7, 8)

- 70 mm Zementestrich
- 0.2 mm PE-Membran
- 30 mm weiche Trittschalldämmung
- 50 mm Hinterfüllung (lose)
- 140 mm BSP-Platten
- 60 mm Mineralwolle
- 15 mm Gipsplatte

■ INTERNAL WALLS (1)

- 12.5 mm Gipskartonfeuerschutzplatte
- 78 mm BSP
- 12.5 mm Gipskartonfeuerschutzplatte

■ INTERNAL WALLS (2)

- 75 mm BSP
- 50 mm Mineralwolle
- 25 mm Gipskartonplatte

Die Daten in Bezug auf die akustische Charakterisierung der Trennbauteile wurden der DataHolz-Datenbank entnommen (www.dataholz.com).

AKUSTISCHE PLANUNG SCHRITT FÜR SCHRITT

Flanksound-Katalog: Gebrauchsanleitung

BERECHNUNG DER DIREKTEN UND FLANKIERENDEN ANTEILE DER SCHALLÜBERTRAGUNG

Das Bau-Schalldämmmaß ergibt sich aus der Summe des direkten Anteils und des flankierenden Anteils der Schallübertragung. (Gl. 1). Da nur Hauptausbreitungssysteme berücksichtigt werden, müssen für jede i-j-Wandkombination drei Wege in Betracht gezogen werden, wobei nach Gl. 2 insgesamt 12 R_{ij} -Werte zu bewerten sind.

1. AKUSTISCHE EIGENSCHAFTEN DER TRENNBAUTEILE

Übertragungsweg	S (m ²)	R _w (dB)	m' (kg/m ²)
S (Trennwand)	8,64	53	69
1	10,8	38	68
2	10,8	49	57
3	10,8	55	94
4	10,8	55	94
5	12,8	63	268
6	12,8	63	268
7	12,8	63	268
8	12,8	63	268

Tabelle 1.1 geometrische und akustische Eigenschaften der Trennbauteile.

2. CHARAKTERISIERUNG DER VERBINDUNGEN

VERBINDUNG 1-2-S	Kreuzstoß Detail 11 (Seite 21)
VERBINDUNG 3-4-S	T-Stoß Detail 5 (Seite 18)
VERBINDUNG 5-6-S	Kreuzstoß mit Schalldämmprofil, Detail 42 (Seite 36)
VERBINDUNG 7-8-S	Kreuzstoß mit Schalldämmprofil, Detail 42 (Seite 36)

3. BERECHNUNG DES WERTS R_{ij}

Übertragungsweg	R_{ij} (dB)
1-5	60
3-5	68
5-5	83
7-5	75
S-2	66
S-4	68
S-6	83
S-8	75
1-2	64
3-4	77
5-6	75
7-8	75

Tabelle 1.2 Bewertung der Flankenübertragungen.

4. ERMITTLUNG DES BAU-SCHALLDÄMMMASSES

Auch wenn Schalldämmung in Bezug auf die direkte Schallübertragung nur einen R_w -Wert von 53 dB liefern würde, sinkt der Wert bei der Berücksichtigung der flankierenden Schallübertragung auf 51 dB.

Das vereinfachte Berechnungsmodell bietet den unzweifelhaften Vorteil, dass es ein leicht zu nutzendes Tool darstellt, um die Schalldämmung zu prognostizieren. Auf der anderen Seite ist seine Anwendung bei BSP-Konstruktionen ziemlich kritisch, da die Dämpfung eines jeden Bauteils stark durch die Montage beeinflusst wird und einer entsprechenden Modellierung bedarf. Darüber hinaus bieten BSP-Platten eine mangelhafte Dämmung bei niedrigen Frequenzen. Daher könnten sich bei der Nutzung frequenzgewichteter Maße Resultate ergeben, die nicht für das wirkliche Verhalten im unteren Frequenzbereich repräsentativ sind. Daher empfiehlt sich unbedingt die Verwendung des detaillierten Berechnungsmodells.

$$R_w = 53 \text{ dB}$$

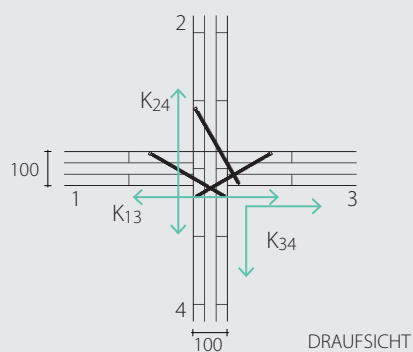
$$R'_w = 51 \text{ dB}$$

ANGABE DER ERGEBNISSE

Flanksound-Katalog: Hinweise

EXPERIMENTELLE MESSUNGEN DES WERTS K_{ij} BEI BSP-VERBINDUNGEN

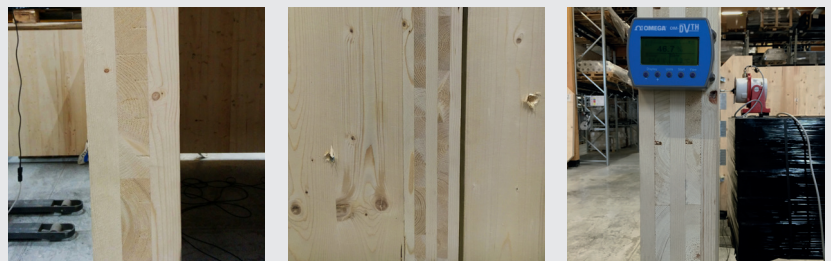
Auf den folgenden Seiten sind die Ergebnisse der Messkampagne für eine Reihe von Verbindungen angegeben. Für jede Verbindung ist das Stoßstellendämmmaß im Hinblick auf die betroffenen Übertragungswege in Terzbändern im Bereich 100 bis 3150 Hz angegeben. Darüber hinaus wurde der K_{ij} -Wert auch im Frequenzbereich 200 bis 1250 Hz gemittelt. Diese Werte können als Eingangsdaten bei der Nutzung des vereinfachten Berechnungsmodells gemäß EN 12354 herangezogen werden, wobei vorsichtig vorzugehen ist und die Grenzen bei der Nutzung dieses Modells zu berücksichtigen sind.



Die meisten Daten wurden direkt gemessen. Die hier aufgeführten Ergebnisse basieren häufig nicht nur auf einer Messung, sondern auf dem Mittelwert einer Reihe von Messungen, die mit denselben Befestigungssystemen durchgeführt wurden.

Ein Beispiel stellen die vertikalen Kreuzstöße, die links angegeben sind, dar. Es wurde festgestellt, dass zwischen den Übertragungswegen 1-2 und 2-3 geringfügige Unterschiede bestehen, was darauf zurückzuführen ist, dass die in Platte 2 eingedrehten Schrauben auch Platte 3 erreichen. Angesichts der Unsicherheiten in Bezug auf die Montage (die *vor Ort* kaum zu kontrollieren sind) ist in diesem Katalog ein Mittelwert zwischen den Übertragungswegen 1-2 (K_{12}) und 2-3 (K_{23}) angegeben.

Ein weiteres Beispiel kann auf die Analyse unterschiedlicher BSP-Hersteller bezogen werden. Angesichts der großen Unterschiede bei den K_{ij} -Werten, die in Konfigurationen mit demselben Nennbefestigungssystem, jedoch unterschiedlichen BSP-Herstellern gemessen wurden, stellen die in diesem Katalog angegebenen Werte den Mittelwert einer jeden Konfiguration dar.



Diese Entscheidung wurde getroffen, um stabile Daten anzugeben, bei denen Einbautoleranzen und sonstige Variablen berücksichtigt werden können, da dieser Katalog das Ziel hat, ein aussagekräftiges Mittel für die akustische Planung von Gebäuden zur Verfügung zu stellen. Für die detaillierte Erörterung der Ergebnisse wird auf die am Ende der Seite genannten Referenzen verwiesen.

LEGENDE



Werte ausgehend von Messdaten berechnet.



Zusätzliche für akustische Zwecke getestete Konfigurationen mit geringer Bedeutung hinsichtlich der Tragwerksplanung.

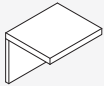
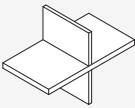
FÜR WEITERE INFORMATIONEN

- A. Speranza, L. Barbaresi, F. Morandi, " *Experimental analysis of flanking transmission of different connection systems for CLT panels* " in Proceedings of the World Conference on Timber Engineering 2016, Wien, August 2016.
- L. Barbaresi, F. Morandi, M. Garai, A. Speranza, " *Experimental measurements of flanking transmission in CLT structures* " in Proceedings of International Congress on Acoustics 2016, Buenos Aires, September 2016.

ÜBERSICHTSTABELLE

Kurze Zusammenfassung der getesteten Konfigurationen

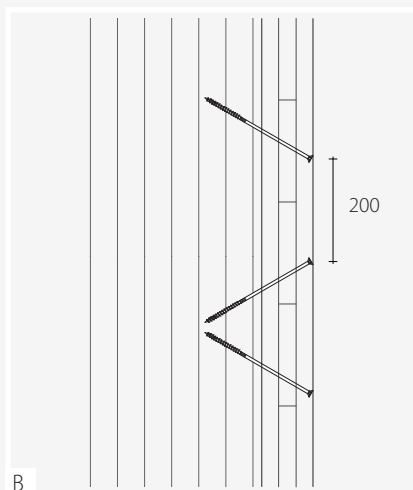
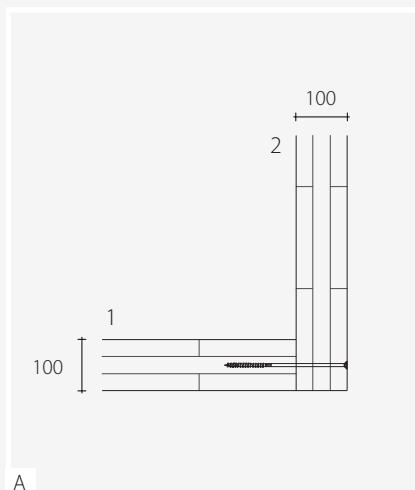
		DETAIL	BEFESTIGUNGSSYSTEM					SCHALLDÄMMUNG			
			HBS	VGZ	WHT	TITAN	LVB	CONSTRUCTION SEALING	XYLOFON	ALADIN STRIPE	TITAN SILENT
WAND-WAND-VERBINDUNGEN		1	Ø8 x 240 Abst. 200	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	Ø8 x 240 Abst. 400	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	-	Ø7 x 260 Abst. 600	-	-	-	-	-	-	-
		4	-	Ø9 x 400 Abst. 300	-	-	-	-	-	-	-
		5	Ø8 x 240 Abst. 400	-	-	-	-	-	-	-	-
		6	Ø8 x 240 Abst. 400	-	-	-	-	●	-	-	-
		7	-	Ø7 x 260 Abst. 400	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	Ø7 x 260 Abst. 400	-	-	-	●	-	-	-
		9	Ø8 x 240 Abst. 400	-	-	TTN200 Abst. 600	-	-	-	-	-
		10	-	Ø7 x 260 Abst. 600	-	TTN200 Abst. 600	-	-	-	-	-
		11	Ø8 x 240 Abst. 400	-	-	-	-	-	-	-	-
		12	Ø8 x 240 Abst. 400	-	-	-	-	●	-	-	-
		13	-	Ø7 x 260 Abst. 400	-	-	-	-	-	-	-
		14	-	Ø7 x 260 Abst. 400	-	-	-	●	-	-	-
WAND-DECKE-VERBINDUNGEN		15	-	-	-	TTN240 Abst. 1000	-	-	-	-	-
		16	-	-	-	TTN200 Abst. 1200	-	-	-	-	-
		17	Ø8 x 240 Abst. 300	-	-	-	-	-	-	-	-
		18	-	Ø9 x 400 Abst. 600	-	-	-	-	-	-	-
		19	Ø8 x 240 Abst. 300	-	-	-	-	-	●	-	-
		20	-	Ø9 x 400 Abst. 600	-	-	-	-	●	-	-
		21	-	-	-	TTN240 + TCW240 Abst. 1400	-	-	-	-	-
		22	-	-	340	-	-	-	-	-	-
		23	-	-	620	-	-	-	-	-	-
		24	-	-	2 x 620	-	-	-	-	-	-
		25	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	-	-	-	-	-	-
		26	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	-	-
		27	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	●	-	-
		28	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	●	-	●
		29	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	●	-
		30	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	●	-

			BEFESTIGUNGSSYSTEM					SCHALLDÄMMUNG			
			HBS	VGZ	WHT	TITAN	LVB	CONSTRUCTION SEALING	XYLOFON	ALADIN STRIPE	TITAN SILENT
	31	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	-	●	●
	32	-	Ø9 x 400 Abst. 600	440	-	-	-	-	-	-	-
	33	-	Ø9 x 400 Abst. 600	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	-	-	-
	34	-	Ø9 x 400 Abst. 600	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	●	-	-
	35	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	-	-	-
	36	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	●	-	●
	37	-	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	-	-	-
	38	-	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	●	-	●
	39	Ø8 x 240 Abst. 400	-	-	TTN240 Abst. 800	●	-	-	-	-	-
	40	Ø8 x 240 Abst. 300	-	-	TTN240 Abst. 800	●	-	-	●	-	●
	41	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	-	-	-
	42	Ø8 x 240 Abst. 300	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	●	-	●
	43	-	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	-	-	-
	44	-	-	440	TTN240 Abst. 800	-	-	-	●	-	●

			BEFESTIGUNGSSYSTEM						SCHALLDÄMMUNG			
			X-PLATE BASE T	X-PLATE TOP T	X-PLATE BASE X	X-PLATE TOP X	X-PLATE BASE O	X-PLATE MID O	CONSTRUCTION SEALING	XYLOFON	ALADIN STRIPE	TITAN SILENT
X-RAD		45	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-
		46	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-
		47	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
		48	-	-	-	-	●	-	-	●	●	-
		49	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-
		50	-	-	-	-	●	●	-	●	-	-
		51	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-
		52	-	-	-	-	●	●	-	●	-	-

L-STÖSSE

DETAIL 1



BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 200 mm)

SCHALLDÄMMUNG

Nein



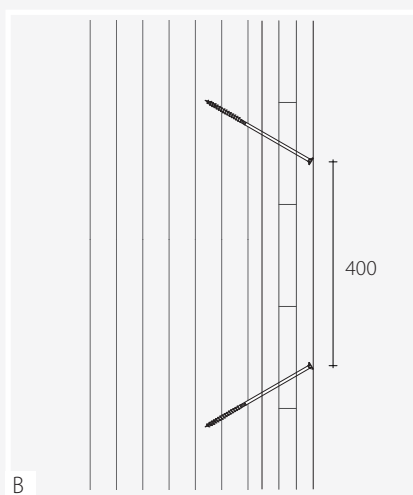
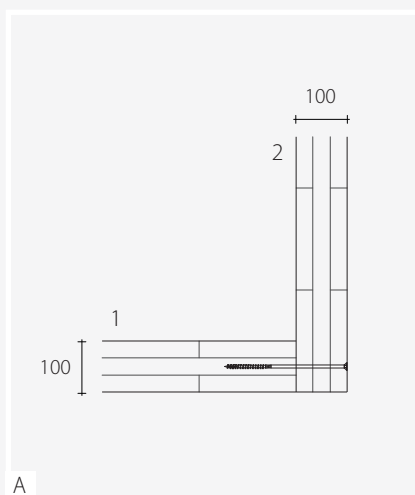
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	12.8	9.4	3.9	2.3	2.3	0.2	3.7	4.6	6.6	8.1	9.6	11.7	15.0	15.4	15.9	16.8	5.5

DETAIL 2



BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 400 mm)

SCHALLDÄMMUNG

Nein



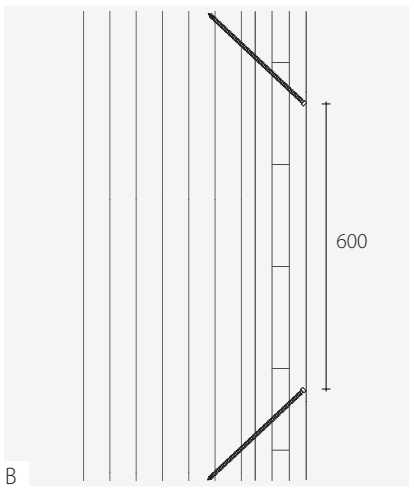
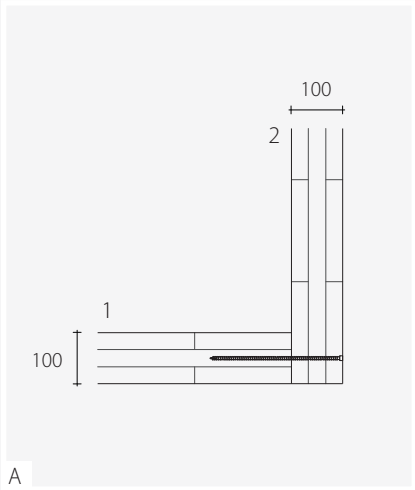
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	11.4	9.8	2.9	2.1	2.7	1.8	6.3	8.3	10.1	12.6	12.9	16.1	18.3	16.9	19.6	22.2	8.1

DETAIL 3

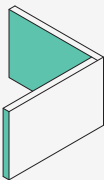
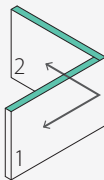


BEFESTIGUNGSSYSTEM

VGZ-Schrauben Ø7 x 260 mm (Abst. 600 mm)

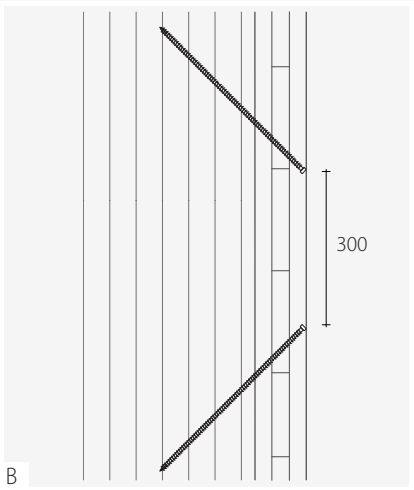
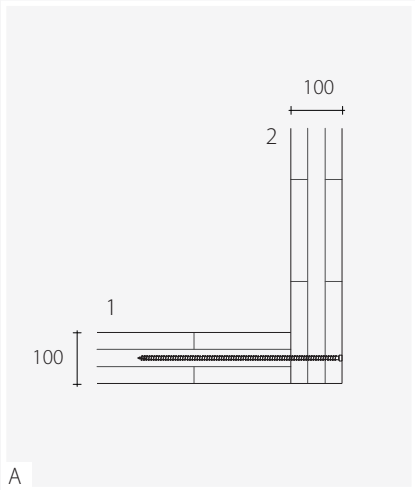
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	16.5	15.1	6.4	11.5	11.3	9.8	11.7	12.8	15.0	15.5	16.0	19.7	18.8	19.8	22.5	23.0	13.7

DETAIL 4

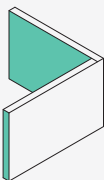
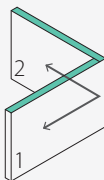


BEFESTIGUNGSSYSTEM

VGZ-Schrauben Ø9 x 400 mm (Abst. 300 mm)

SCHALLDÄMMUNG

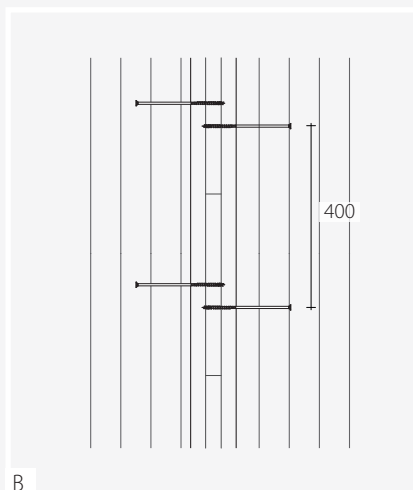
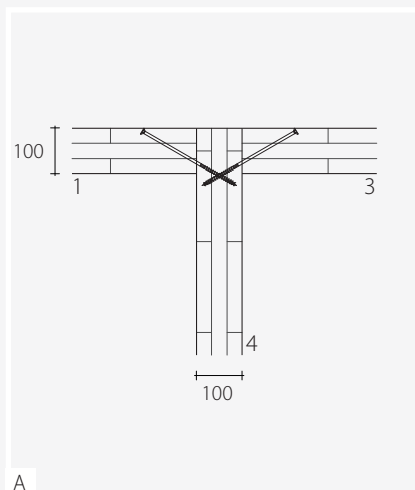
Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	19.0	16.7	9.6	14.5	12.0	10.8	8.7	11.2	10.2	13.9	14.3	16.1	17.9	17.7	18.5	19.9	12.4

T-STÖSSE

DETAIL 5

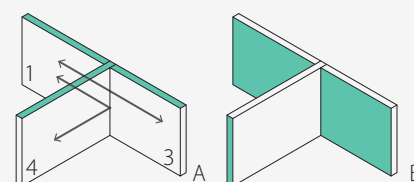


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 400 mm)

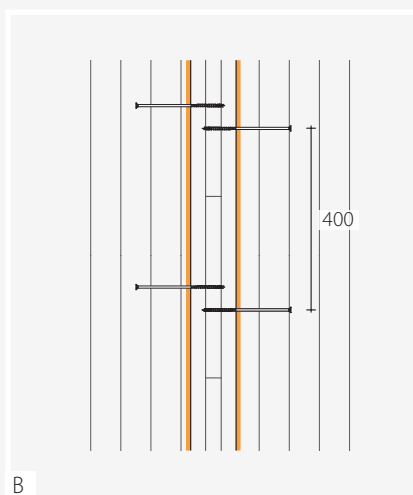
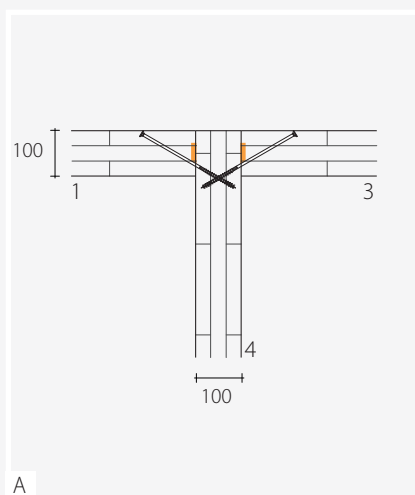
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	6.9	7.6	5.9	5.5	5.9	5.9	7.3	8.0	11.0	10.8	12.8	12.6	14.6	16.0	18.2	19.2	8.9
K ₁₃ (dB)	8.6	9.2	7.2	7.7	10.3	9.8	12.6	16.0	20.9	21.2	25.6	28.1	29.6	33.4	34.9	37.8	16.9

DETAIL 6

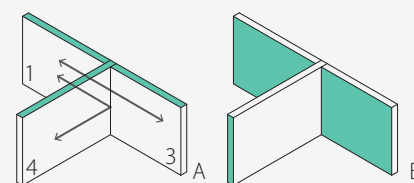


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 400 mm)

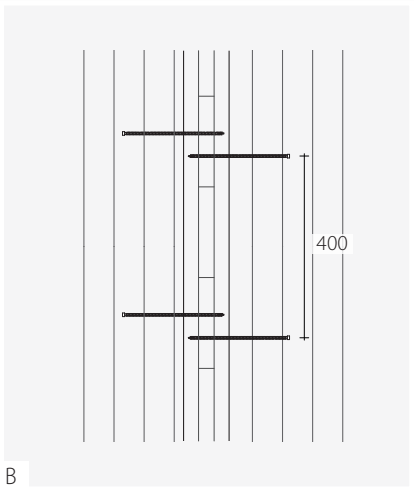
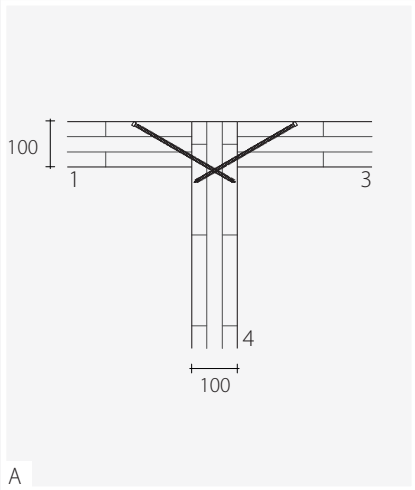
SCHALLDÄMMUNG

CONSTRUCTION SEALING



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	4.4	4.3	3.5	5.8	7.4	3.7	7.6	12.4	12.0	15.9	16.7	18.4	19.1	20.5	24.3	26.2	11.1
K ₁₃ (dB)	10.3	8.2	2.6	3.3	9.8	7.3	15.0	18.6	18.3	27.9	25.9	30.6	30.7	37.4	39.7	41.2	17.4

DETAIL 7

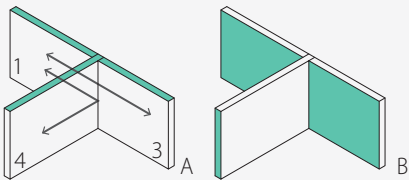


BEFESTIGUNGSSYSTEM

VGZ-Schrauben Ø7 x 260 mm (Abst. 400 mm)

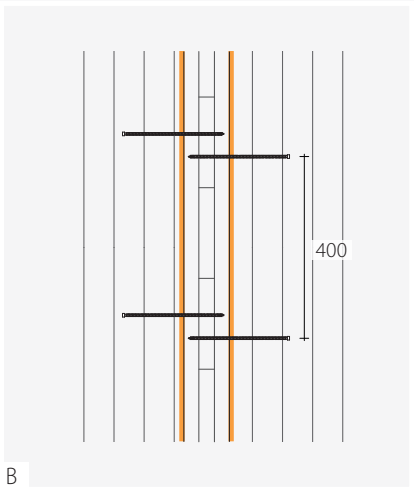
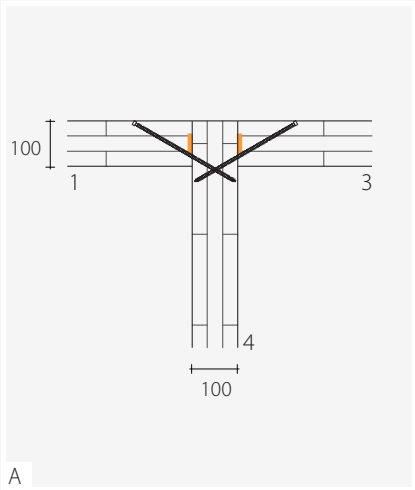
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	1.3	4.7	4.2	5.1	5.8	1.3	9.5	9.5	12.0	12.9	14.8	16.5	16.5	20.8	24.0	25.6	9.7
K ₁₃ (dB)	3.7	4.3	7.5	5.2	5.6	4.3	14.9	15.4	17.6	19.5	26.4	27.8	27.8	34.2	38.8	43.8	15.2

DETAIL 8

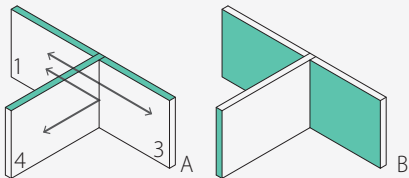


BEFESTIGUNGSSYSTEM

VGZ-Schrauben Ø7 x 260 mm (Abst. 400 mm)

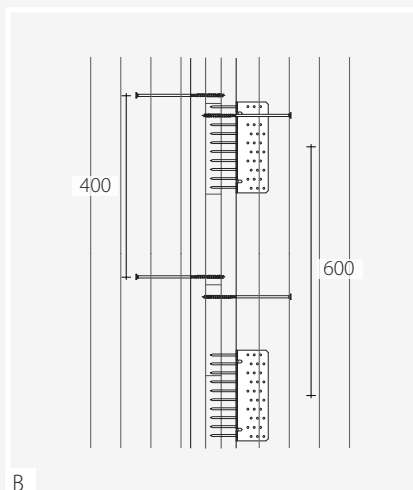
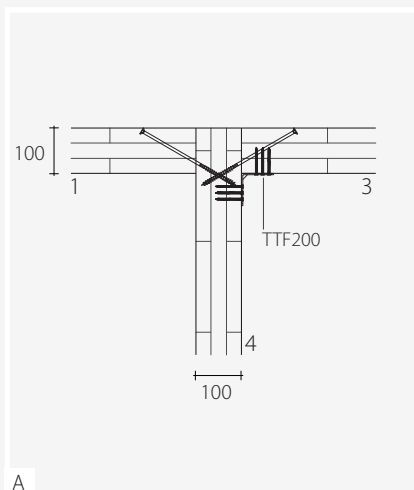
SCHALLDÄMMUNG

CONSTRUCTION SEALING



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	4.6	2.6	2.0	4.3	4.8	4.1	10.2	11.0	13.2	15.3	15.3	17.4	17.2	21.7	24.7	25.8	10.6
K ₁₃ (dB)	7.3	5.1	3.3	6.7	6.9	7.2	14.5	18.0	17.9	20.2	25.6	30.8	31.4	37.4	39.3	41.1	16.4

DETAIL 9

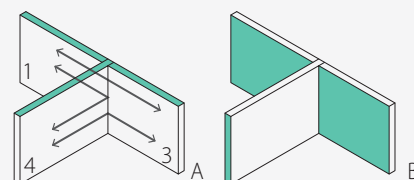


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 400 mm)
TTF200 (Abst. 600 mm)

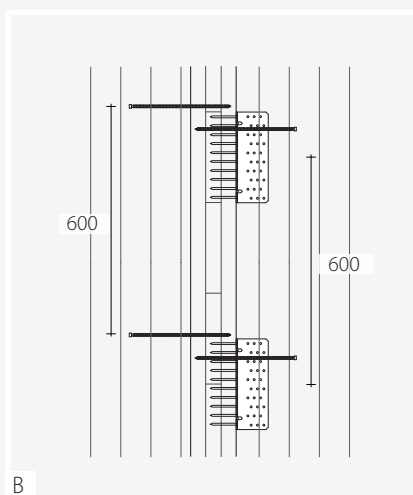
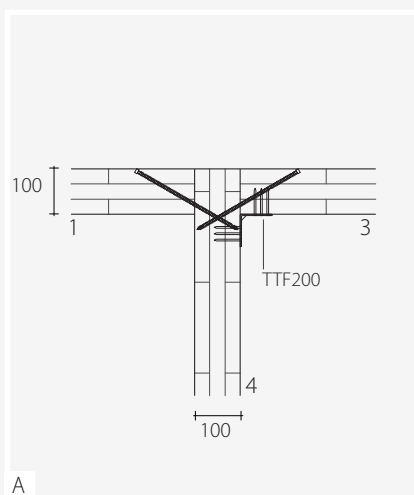
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	8.1	12.6	6.2	8.7	11.0	8.4	10.0	13.2	18.9	16.7	16.2	13.4	16.2	24.5	23.5	28.3	12.9
K ₁₃ (dB)	4.4	-0.2	2.9	7.9	14.6	13.4	9.4	13.7	16.5	14.7	16.7	20.0	23.4	27.1	28.4	29.6	14.1
K ₃₄ (dB)	3.2	-1.7	-2.0	0.4	3.8	2.7	0.9	6.7	7.4	6.4	6.1	10.5	10.7	10.8	11.3	13.3	5.0

DETAIL 10

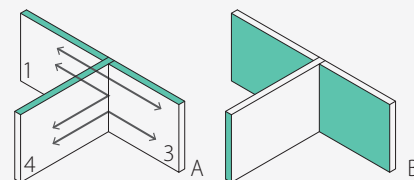


BEFESTIGUNGSSYSTEM

VGZ-Schrauben Ø7 x 260 mm (Abst. 600 mm)
TTF200 (Abst. 600 mm)

SCHALLDÄMMUNG

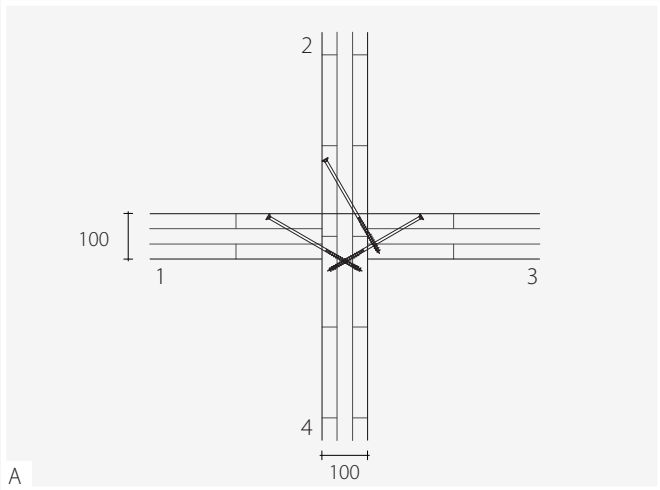
Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	6.3	9.3	9.6	9.9	9.8	5.7	8.7	11.5	12.6	12.1	14.5	15.1	15.2	20.1	24.1	22.6	11.1
K ₁₃ (dB)	7.4	9.8	12.1	11.9	13.4	9.9	14.5	15.4	16.1	18.5	22.2	21.0	21.8	26.2	28.7	29.2	15.9
K ₃₄ (dB)	7.9	12.0	7.3	6.6	8.2	4.3	6.3	7.8	8.4	9.4	11.2	11.0	11.2	14.9	16.0	15.5	8.1

KREUZSTÖSSE

DETAIL 11

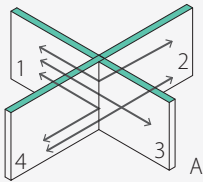


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 400 mm)

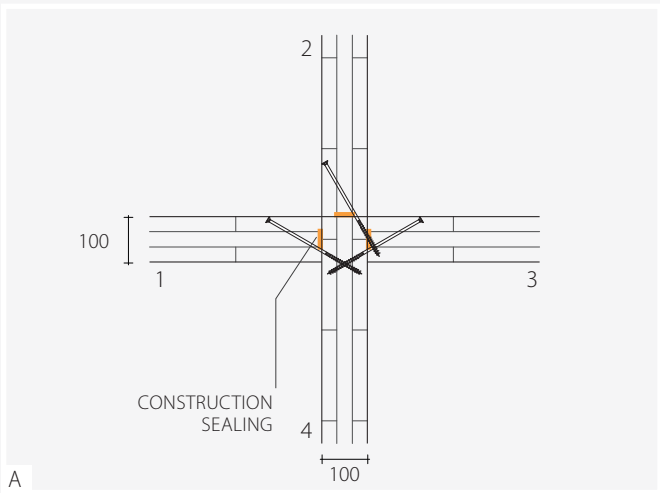
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	13.1	12.4	13.7	10.8	13.2	12.2	12.8	14.4	15.9	17.0	19.7	21.2	25.0	27.9	29.7	32.6	15.2
K ₁₄ (dB)	9.9	10.4	8.7	8.0	9.8	7.7	8.4	9.4	11.2	10.1	11.5	12.3	15.0	16.8	18.0	21.2	9.8
K ₁₃ (dB)	12.5	12.1	12.7	12.3	14.6	13.3	11.9	14.0	16.8	16.8	20.5	21.7	23.9	27.5	28.3	31.6	15.8
K ₂₄ (dB)	12.9	11.2	11.6	9.8	12.7	12.5	11.6	11.9	13.8	12.6	13.4	13.9	16.8	18.6	20.7	22.9	12.5

DETAIL 12

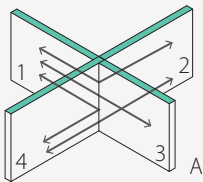


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 400 mm)

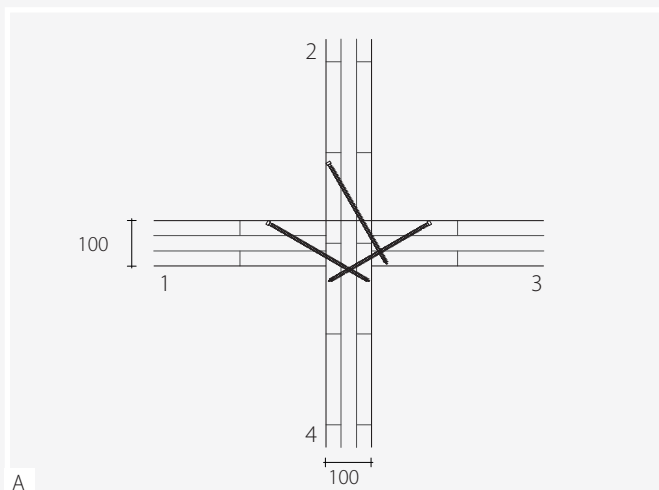
SCHALLDÄMMUNG

CONSTRUCTION SEALING



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	11.4	8.5	6.9	10.1	14.1	10.9	14.6	17.1	16.9	20.9	22.0	22.8	28.7	33.4	37.2	39.3	16.6
K ₁₄ (dB)	5.9	6.3	7.3	6.3	8.4	6.1	8.5	11.6	12.2	13.6	12.8	16.5	17.6	19.6	23.6	25.1	10.7
K ₁₃ (dB)	13.4	12.3	11.0	12.9	15.5	14.6	17.0	17.5	19.7	26.4	25.1	28.1	27.4	35.4	39.9	39.6	19.6
K ₂₄ (dB)	9.5	8.1	9.0	8.2	12.7	11.5	14.3	13.3	17.1	18.5	17.3	20.5	23.9	24.4	29.2	32.8	14.8

DETAIL 13

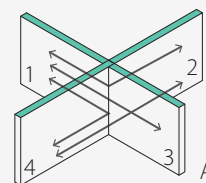


BEFESTIGUNGSSYSTEM

VGZ-Schrauben Ø7 x 260 mm (Abst. 400 mm)

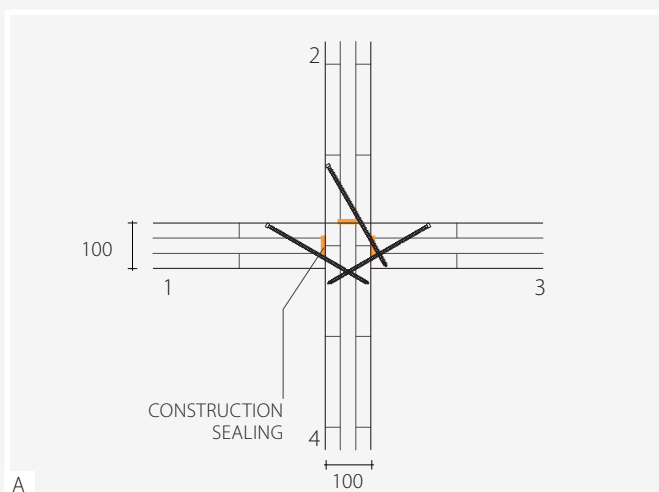
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	11.0	8.6	8.9	9.7	10.1	7.1	12.3	13.4	15.1	17.8	19.8	23.3	24.9	30.8	33.7	37.3	14.3
K ₁₄ (dB)	7.8	8.7	7.1	6.5	6.7	3.3	8.7	10.0	13.1	12.5	16.1	17.0	17.2	21.2	20.2	24.3	10.4
K ₁₃ (dB)	9.8	9.6	13.6	12.0	9.5	8.7	15.9	17.5	18.7	20.8	26.7	28.2	27.9	35.7	36.4	42.6	17.5
K ₂₄ (dB)	13.0	9.8	5.5	5.6	7.8	8.0	11.8	9.6	13.6	17.6	18.3	20.8	19.8	27.4	30.3	29.1	12.6

DETAIL 14

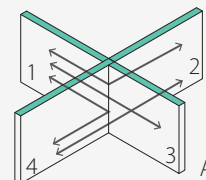


BEFESTIGUNGSSYSTEM

VGZ-Schrauben Ø7 x 260 mm (Abst. 400 mm)

SCHALLDÄMMUNG

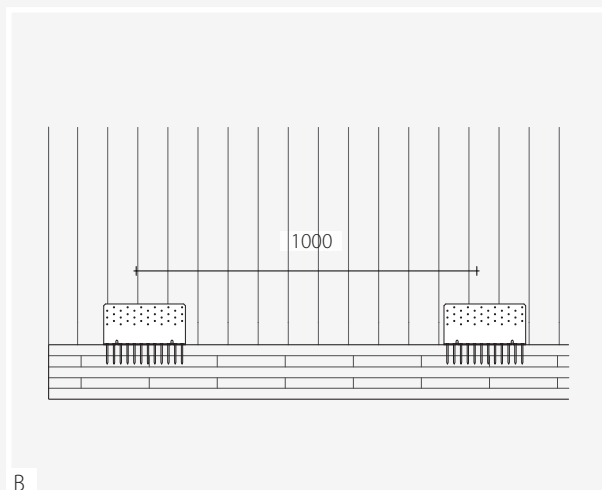
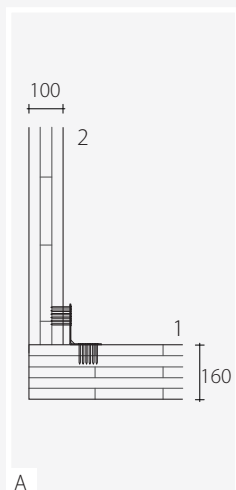
CONSTRUCTION SEALING



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	10.5	7.2	5.1	6.0	9.9	8.1	11.5	14.3	16.8	18.4	22.0	25.1	27.5	33.5	36.1	36.4	14.7
K ₁₄ (dB)	7.4	5.1	1.7	4.3	5.1	4.4	9.8	11.8	12.9	14.2	15.8	17.5	16.9	22.2	26.1	25.4	10.7
K ₁₃ (dB)	10.2	9.9	2.5	9.9	12.2	10.1	14.1	18.5	19.8	21.8	26.1	31.8	31.9	38.6	42.7	42.0	18.3
K ₂₄ (dB)	10.1	7.9	9.0	5.7	11.0	11.1	15.1	16.5	19.4	19.2	21.7	23.8	24.4	32.7	34.7	35.3	15.9

L-STÖSSE

DETAIL 15

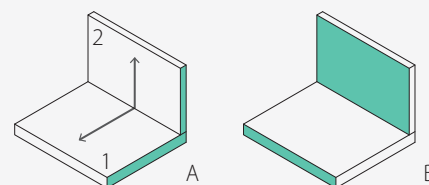


BEFESTIGUNGSSYSTEM

TTN240-Scherwinkel (Abst. 1000 mm)

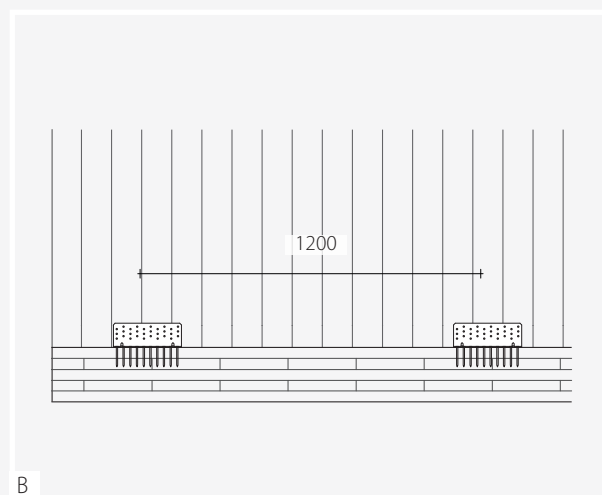
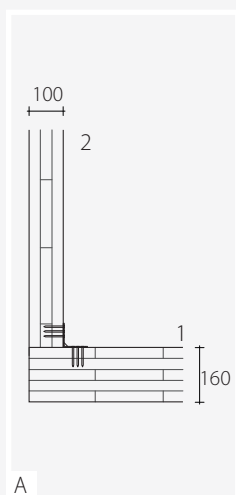
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	9.7	8.0	11.8	7.5	10.0	7.6	11.4	11.1	10.4	10.0	9.8	12.3	15.9	16.5	17.4	13.3	10.0

DETAIL 16

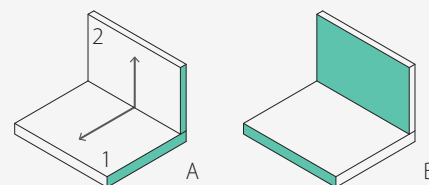


BEFESTIGUNGSSYSTEM

TTF200-Scherwinkel (Abst. 1200 mm)

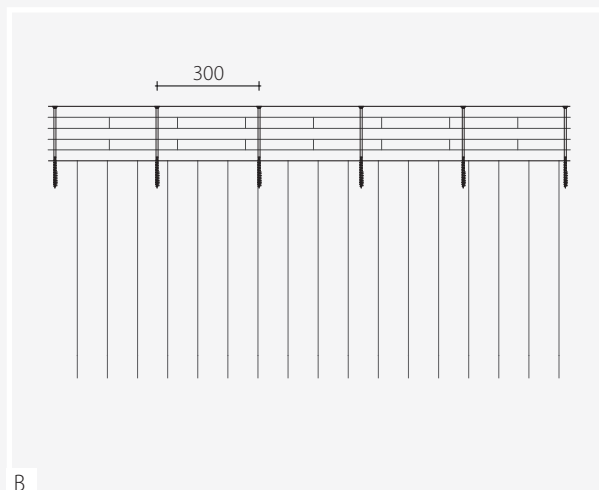
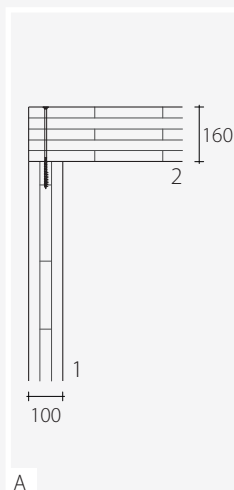
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	8.4	10.0	12.1	6.5	11.3	6.0	10.3	10.1	8.6	7.7	8.3	11.3	15.2	15.9	16.4	14.2	8.9

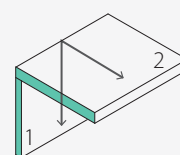
DETAIL 17

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

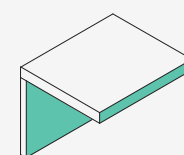
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)

SCHALLDÄMMUNG

Nein



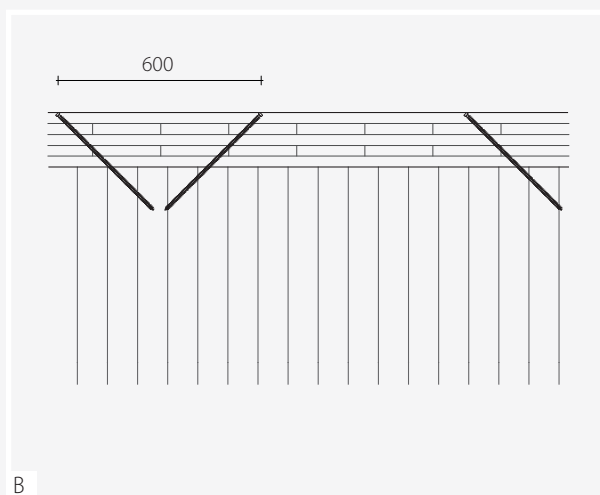
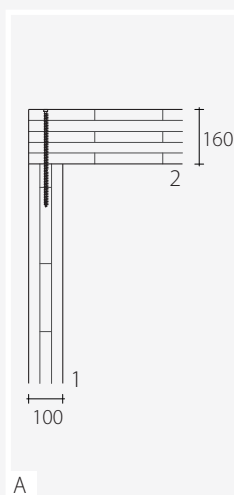
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	11.7	15.6	12.1	9.4	11.9	10.1	9.5	11.0	7.0	10.1	9.9	12.8	14.8	15.4	17.3	18.6	10.2

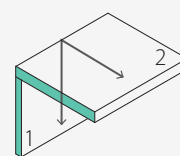
DETAIL 18

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

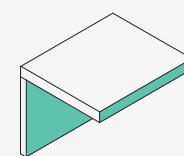
VGZ-Schrauben Ø9 x 400 mm (Abst. 600 mm)

SCHALLDÄMMUNG

Nein



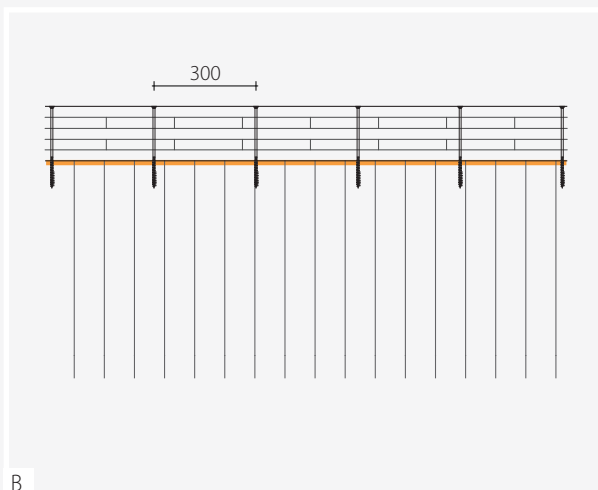
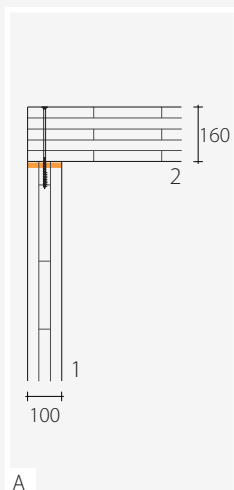
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	18.5	10.8	12.3	11.5	12.8	10.1	12.0	12.9	10.4	10.0	8.7	14.8	16.9	21.3	21.2	23.2	11.5

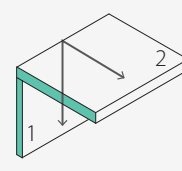
DETAIL 19

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

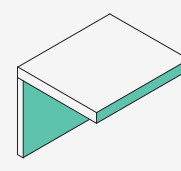
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)

SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON



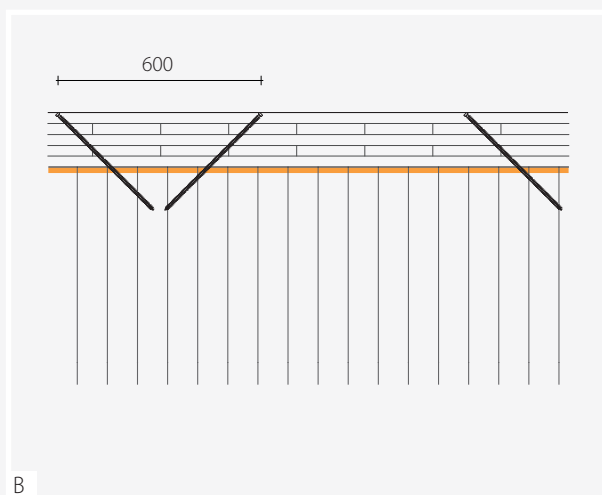
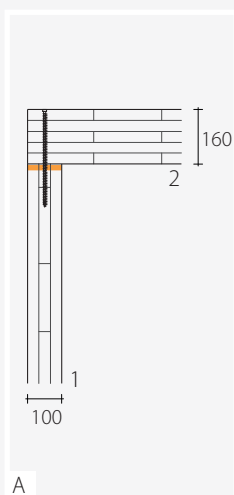
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	12.6	10.8	13.6	11.1	9.2	13.3	11.3	16.5	10.2	14.6	14.9	17.4	19.6	25.0	28.5	25.1	13.2

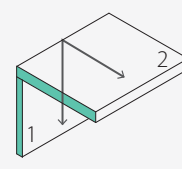
DETAIL 20

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

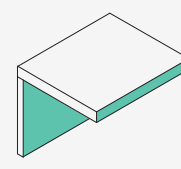
VGZ-Schrauben Ø9 x 400 mm (Abst. 600 mm)

SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON



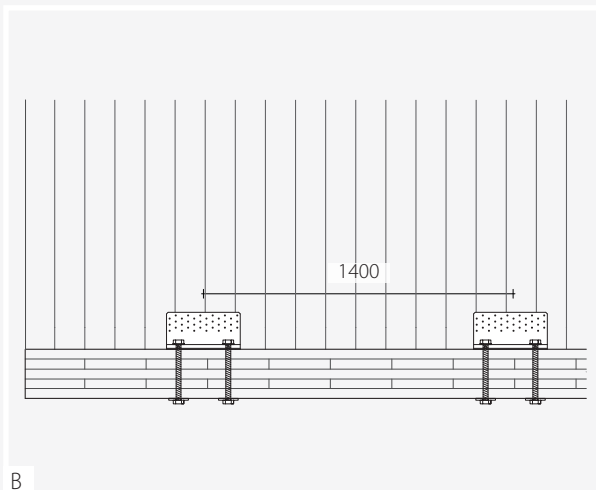
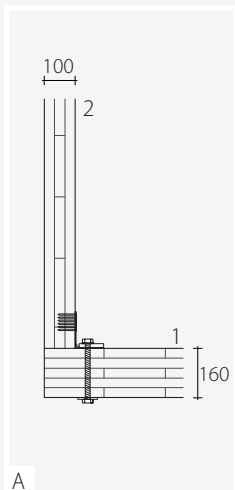
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	15.3	11.2	10.6	9.5	11.7	11.5	13.8	15.1	12.0	14.5	13.0	18.6	21.6	22.0	20.8	23.7	13.3

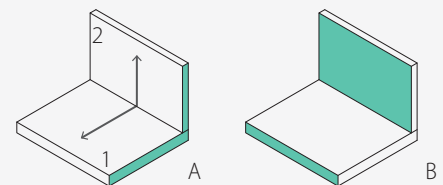
DETAIL 21

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

TCN240-Scherwinkel + TCW240
(Abst. 1400 mm)

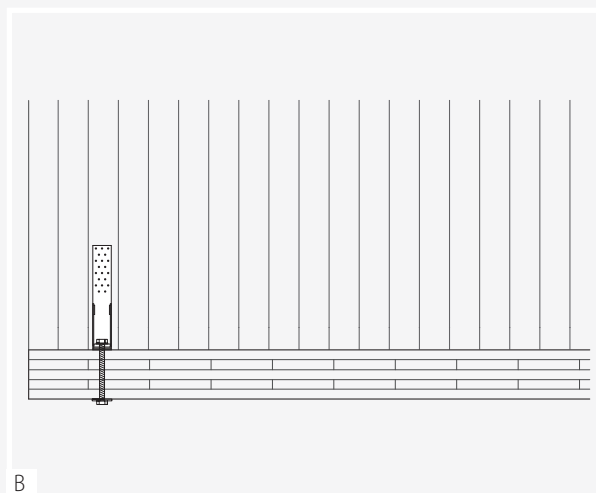
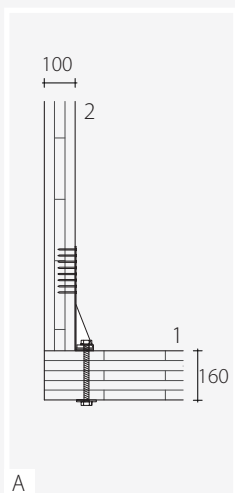
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	8.6	11.6	11.5	6.8	9.9	6.8	9.7	10.0	9.0	10.5	9.8	11.4	14.1	17.0	18.5	15.5	9.3

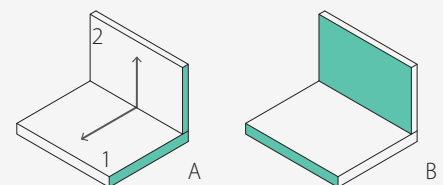
DETAIL 22

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

WHT340-Zuganker

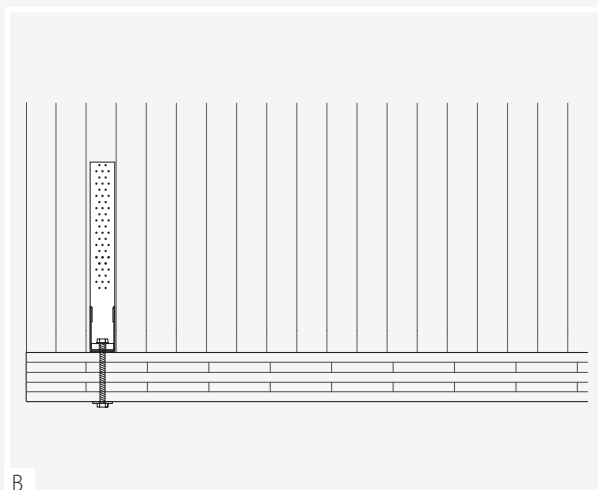
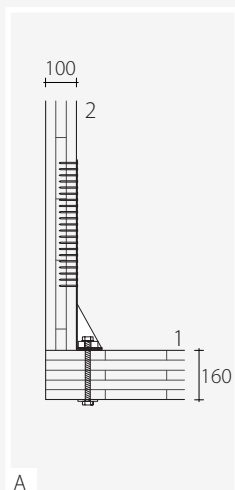
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	9.0	11.5	13.7	9.3	9.3	8.5	9.7	8.7	10.6	11.0	11.3	11.9	12.8	14.3	15.0	16.5	10.0

DETAIL 23



BEFESTIGUNGSSYSTEM

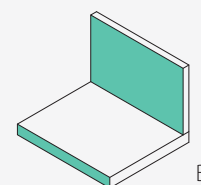
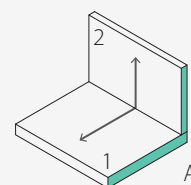
WHT620-Zuganker

* Teilbefestigung (33 Schrauben)

** vollständige Befestigung (55 Schrauben)

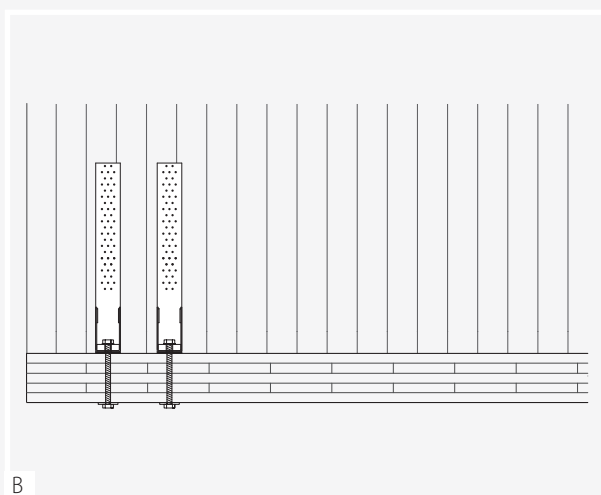
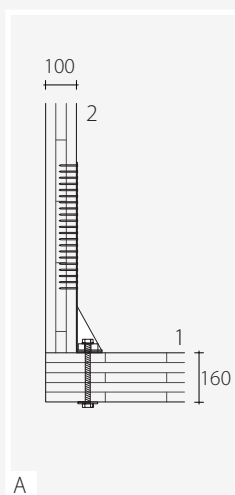
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB) *	9.1	15.8	9.4	9.3	9.2	7.1	14.7	11.5	13.5	10.7	13.4	11.7	14.4	14.4	16.8	18.2	11.3
K ₁₂ (dB) **	15.6	11.7	12.4	8.7	10.2	8.0	13.2	12.5	9.2	10.8	10.3	12.5	13.8	14.6	15.1	16.7	10.6

DETAIL 24

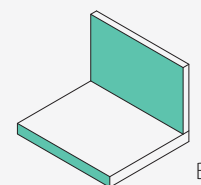
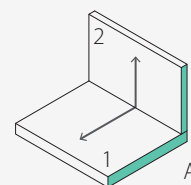


BEFESTIGUNGSSYSTEM

2 WHT620-Zuganker

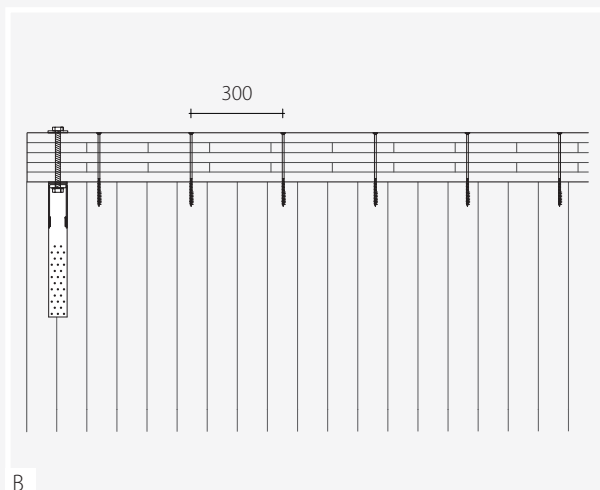
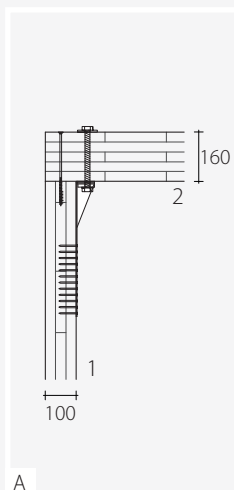
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	12.3	11.6	10.1	8.4	7.9	7.2	10.0	8.8	9.4	11.1	11.9	11.8	13.7	13.5	16.7	15.4	9.6

DETAIL 25

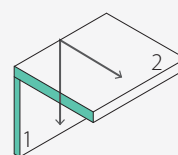


BEFESTIGUNGSSYSTEM

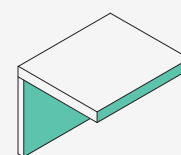
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

Nein



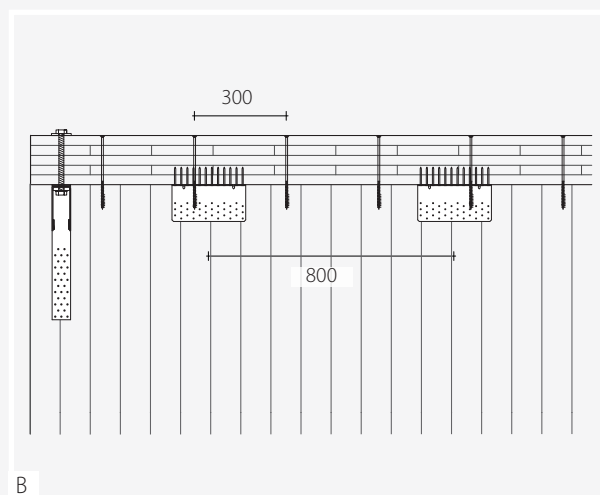
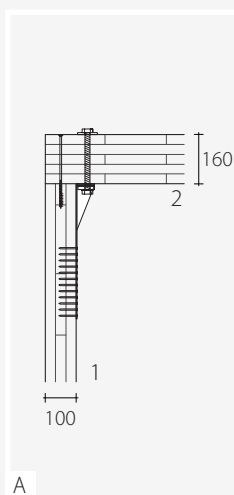
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	8.4	15.5	9.8	9.2	9.6	9.3	6.2	7.3	7.2	10.4	11.5	12.1	14.6	14.2	18.9	17.3	9.2

DETAIL 26

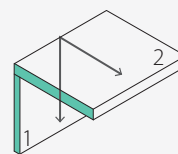


BEFESTIGUNGSSYSTEM

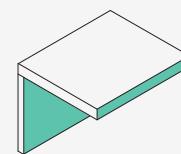
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

Nein



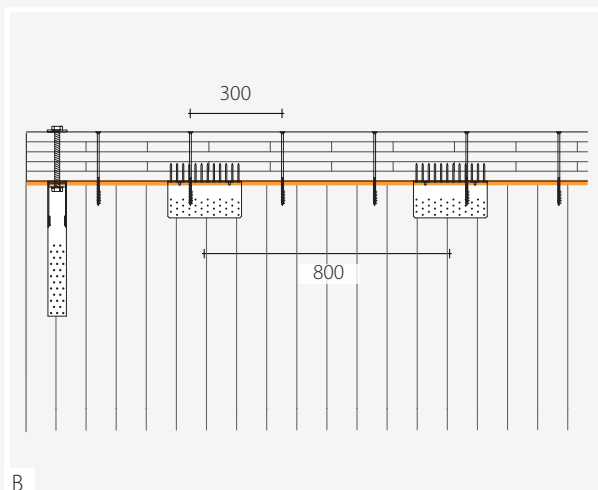
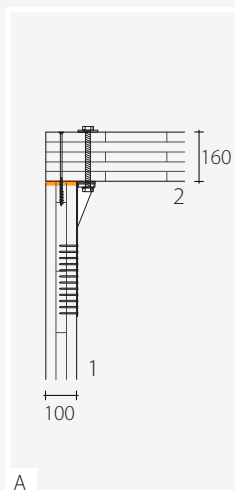
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	10.6	14.2	10.0	10.3	9.9	7.8	8.5	8.3	8.7	10.5	10.6	12.1	13.1	12.6	14.4	15.6	9.6

DETAIL 27

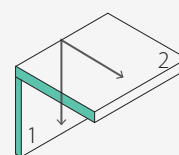


BEFESTIGUNGSSYSTEM

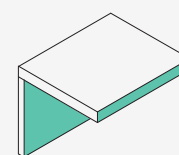
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON



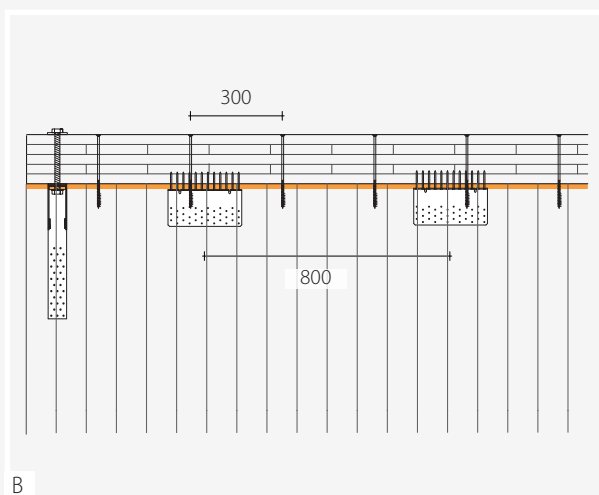
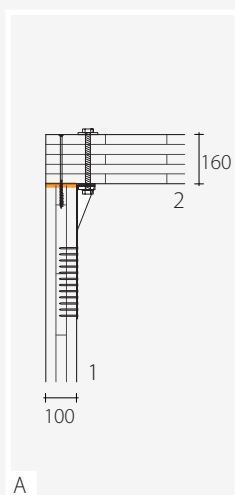
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	10.9	8.9	7.1	10.6	7.4	9.6	10.2	12.5	11.8	14.1	14.8	15.3	17.1	17.4	21.5	21.2	11.8

DETAIL 28

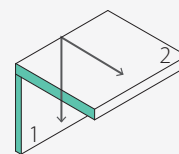


BEFESTIGUNGSSYSTEM

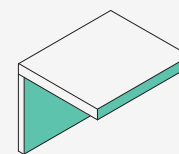
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON + TITAN SILENT



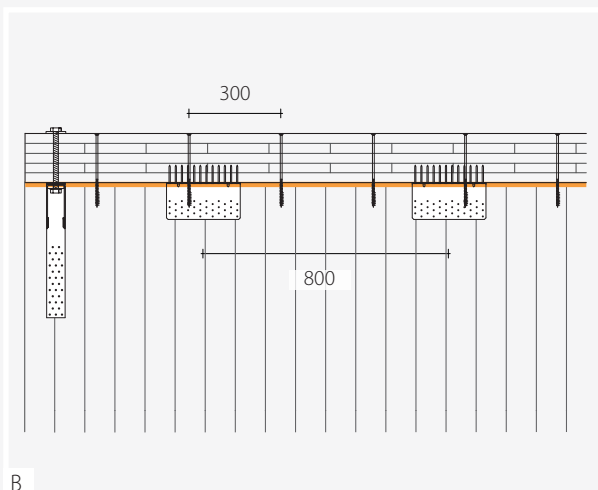
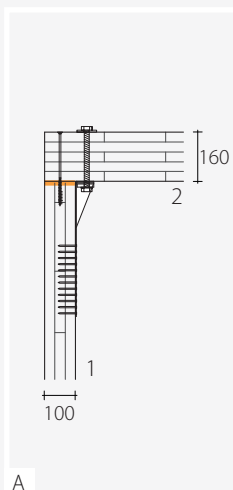
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	11.6	9.4	11.6	12.0	7.2	11.0	10.3	13.7	11.9	15.1	15.6	16.7	17.9	22.2	25.6	22.1	12.6

DETAIL 29

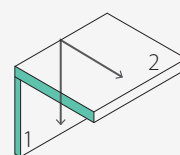


BEFESTIGUNGSSYSTEM

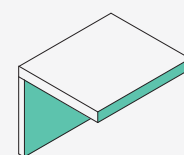
HBS-Schrauben $\varnothing 8 \times 240$ mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

ALADIN STRIPE



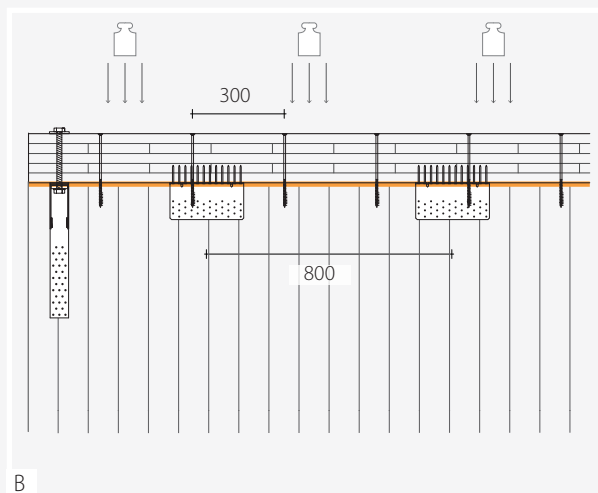
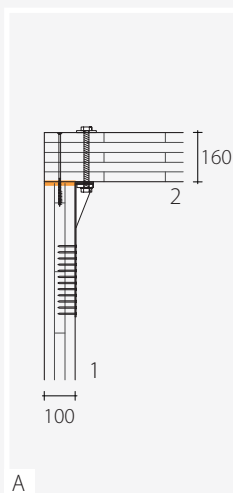
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	8.7	14.4	8.7	10.0	10.7	9.5	6.1	9.8	9.4	14.1	16.1	18.1	18.1	17.8	21.3	19.1	11.5

DETAIL 30

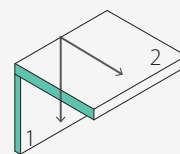


BEFESTIGUNGSSYSTEM

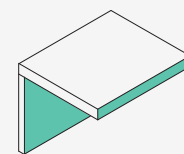
HBS-Schrauben $\varnothing 8 \times 240$ mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

ALADIN STRIPE + 2 kN/m statische Last



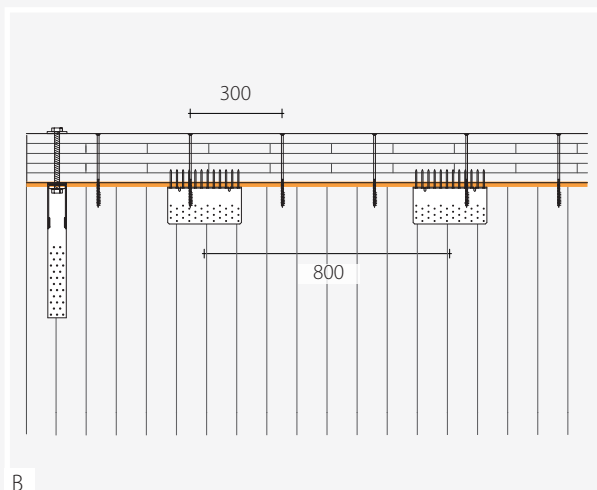
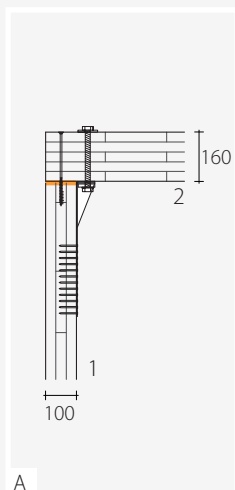
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	9.5	13.6	8.7	11.8	9.0	10.1	7.2	8.7	10.4	14.2	17.0	16.5	18.4	20.0	23.1	19.7	11.7

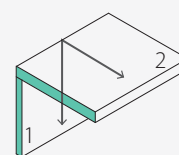
DETAIL 31

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

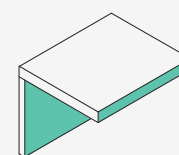
HB-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

ALADIN STRIPE + TITAN SILENT



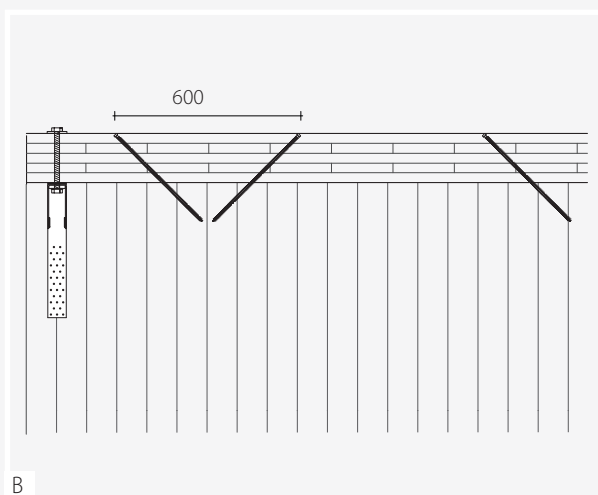
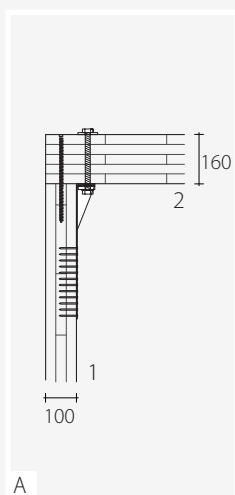
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	9.7	15.3	9.0	11.2	9.2	9.3	6.6	10.6	9.7	14.0	16.3	15.8	16.7	17.8	22.1	21.8	11.4

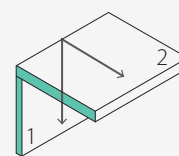
DETAIL 32

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

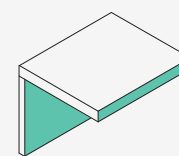
VGZ-Schrauben Ø9 x 400 mm (Abst. 600 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

Nein



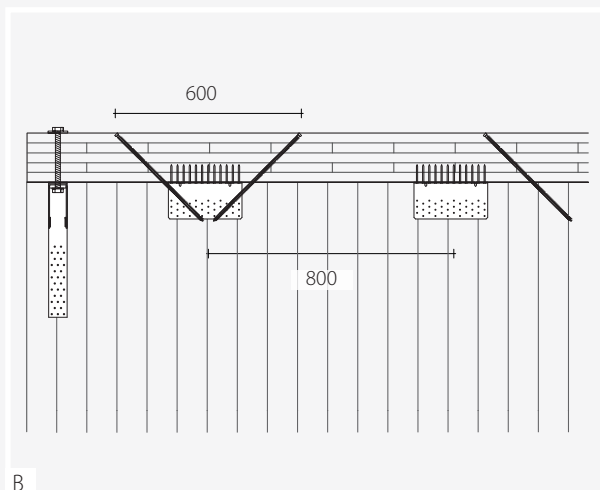
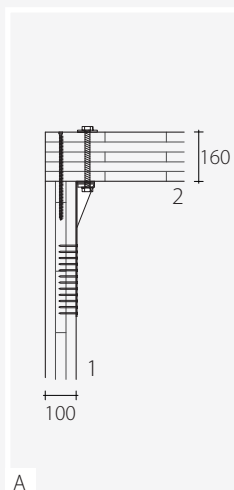
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	15.2	10.6	10.1	11.2	10.5	9.3	8.7	9.2	10.6	10.3	10.3	14.1	16.7	20.2	22.8	21.9	10.5

DETAIL 33

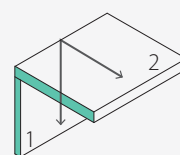


BEFESTIGUNGSSYSTEM

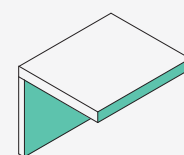
VGZ-Schrauben Ø9 x 400 mm (Abst. 600 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

Nein



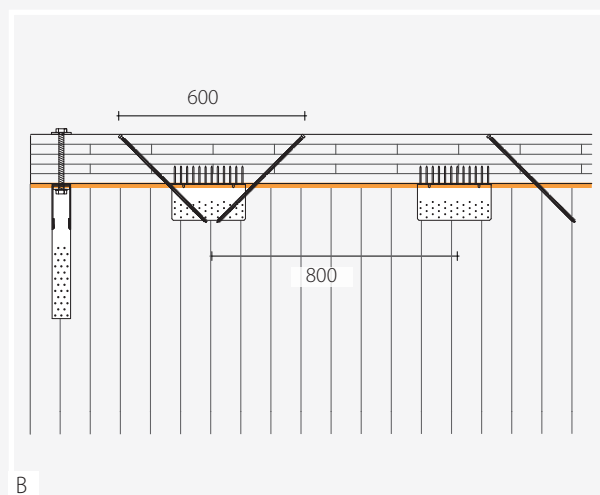
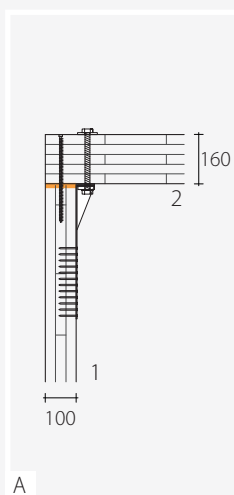
A



B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	13.8	14.6	10.6	11.5	10.4	7.0	5.9	7.7	9.7	9.7	10.0	12.6	15.2	18.0	21.2	18.2	9.4

DETAIL 34

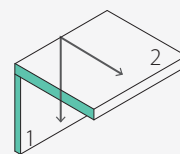


BEFESTIGUNGSSYSTEM

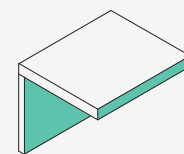
VGZ-Schrauben Ø9 x 400 mm (Abst. 600 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON



A

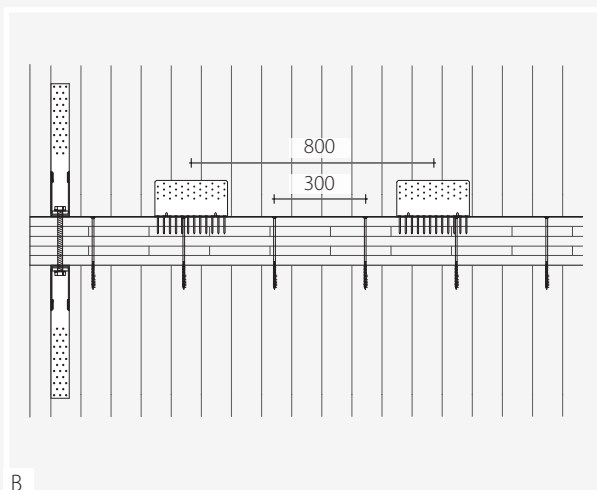
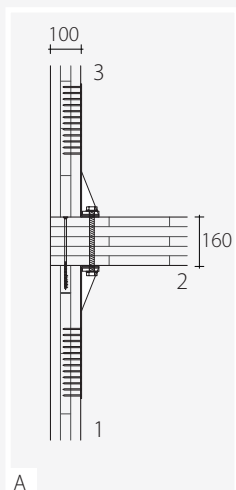


B

Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	10.6	15.0	8.8	9.6	9.2	8.4	7.7	10.0	11.3	14.3	14.2	16.3	20.0	18.6	20.8	18.7	11.2

T-STÖSSE

DETAIL 35

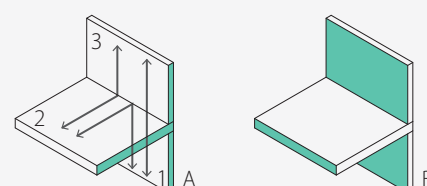


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

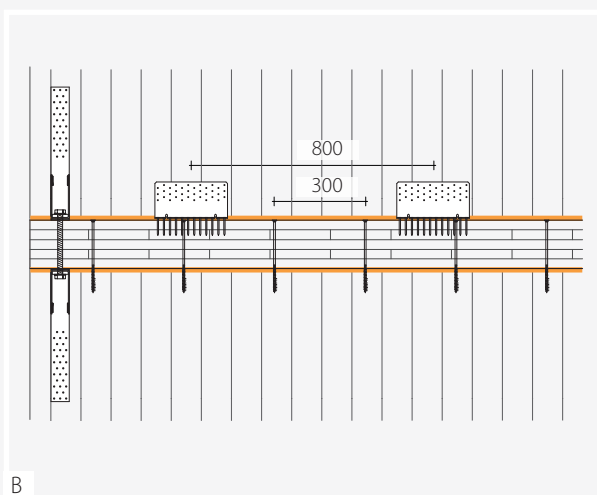
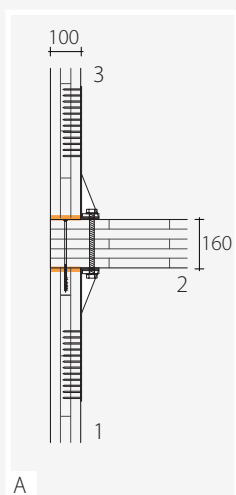
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	16.8	19.9	9.6	14.5	14.5	10.8	8.1	11.4	17.6	18.5	18.3	17.8	20.5	27.9	28.1	35.1	14.6
K ₁₃ (dB)	23.8	26.9	16.6	21.5	21.5	17.8	15.1	18.4	24.6	25.5	25.3	24.8	27.5	34.9	35.1	42.1	21.6
K ₂₃ (dB)	11.9	5.6	1.4	6.3	7.2	5.0	-1.0	4.9	6.0	8.2	8.2	14.9	15.1	14.2	15.9	20.2	6.6

DETAIL 36

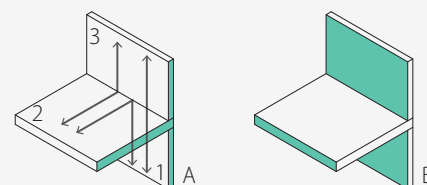


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

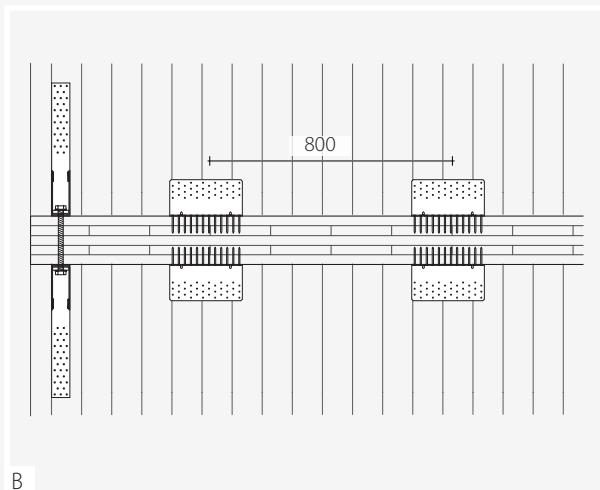
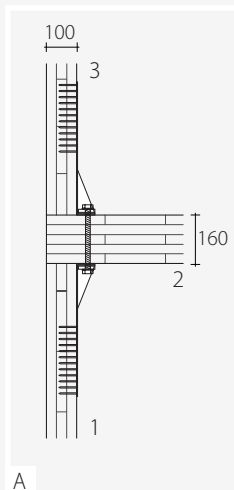
SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON + TITAN SILENT



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	17.4	14.8	9.0	15.5	11.9	13.2	9.9	16.2	20.6	22.5	22.9	21.7	24.9	35.1	37.3	41.2	17.2
K ₁₃ (dB)	24.4	21.8	16.0	22.5	18.9	20.2	16.9	23.2	27.6	29.5	29.9	28.7	31.9	42.1	44.3	48.2	24.2
K ₂₃ (dB)	12.5	0.5	0.7	7.2	4.6	7.5	0.7	9.7	9.1	12.3	12.8	18.8	19.5	21.3	25.1	26.3	9.2

DETAIL 37

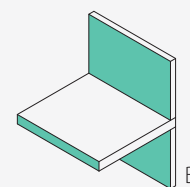
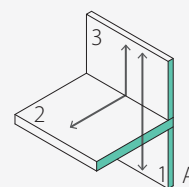


BEFESTIGUNGSSYSTEM

TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

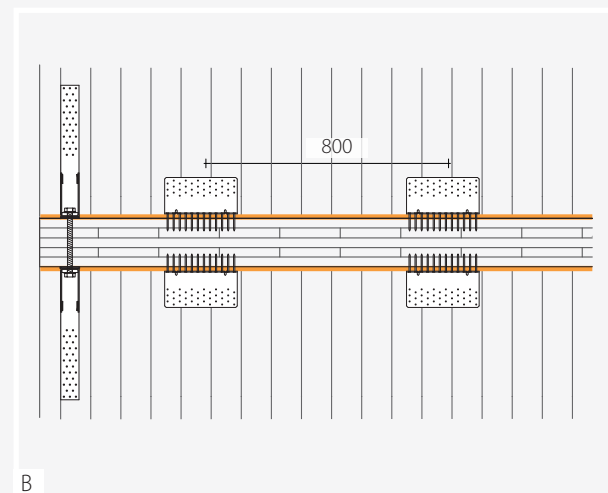
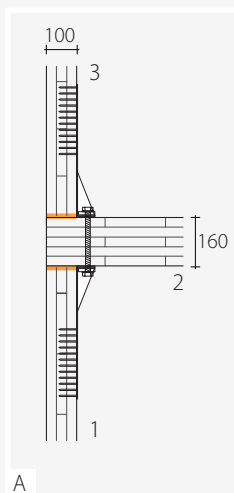
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₃ (dB)	26.9	26.7	18.3	20.6	19.1	12.9	8.8	12.4	15.1	17.5	19.7	22.8	24.6	30.7	34.3	32.0	16.5
K ₂₃ (dB)	19.9	19.7	11.3	13.6	12.1	5.9	1.8	5.4	8.1	10.5	12.7	15.8	17.6	23.7	27.3	25.0	9.5

DETAIL 38

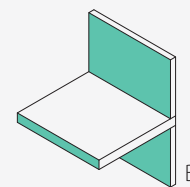
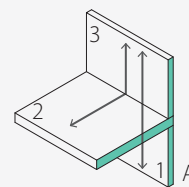


BEFESTIGUNGSSYSTEM

TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

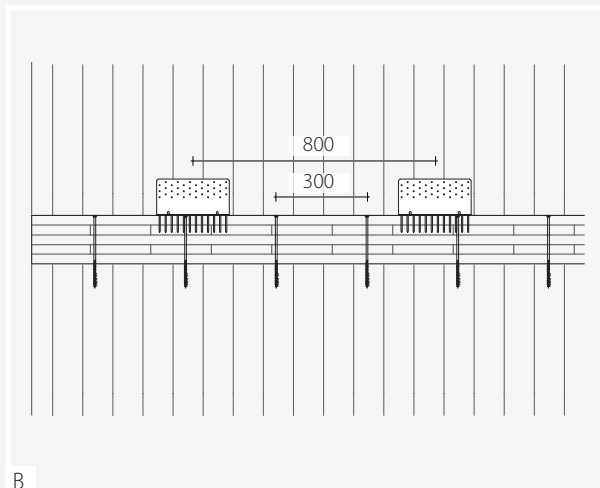
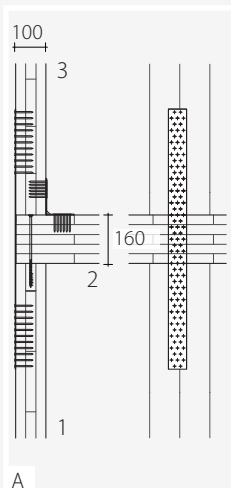
SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON + TITAN SILENT



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₃ (dB)	23.6	27.1	16.5	18.7	18.0	14.2	10.6	14.6	16.7	22.0	24.0	26.6	29.4	31.4	34.0	32.5	18.4
K ₂₃ (dB)	16.6	20.1	9.5	11.7	11.0	7.2	3.6	7.6	9.7	15.0	17.0	19.6	22.4	24.4	27.0	25.5	11.4

DETAIL 39



BEFESTIGUNGSSYSTEM

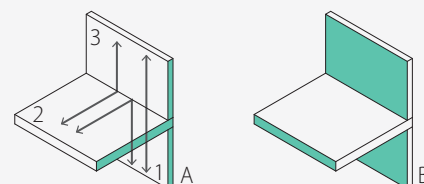
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 400 mm)

TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)

LBV-Lochplatte

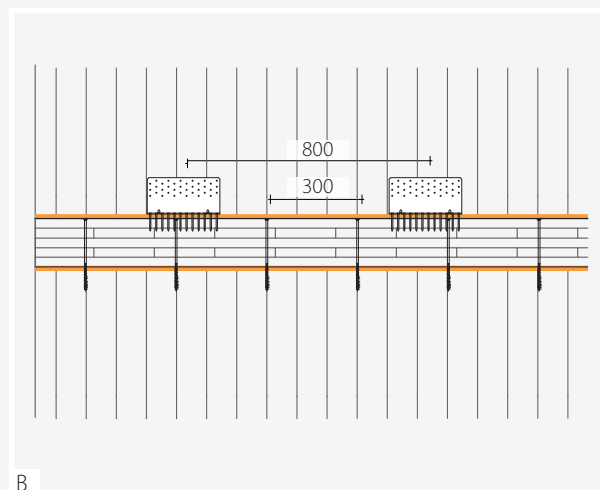
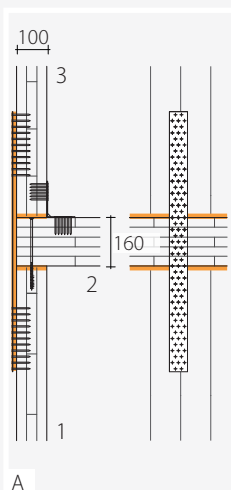
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	13.6	14.9	4.4	9.4	11.4	7.0	8.9	9.0	14.5	18.2	17.4	20.2	21.9	28.9	28.3	36.7	12.9
K ₁₃ (dB)	22.5	25.3	15.7	16.5	15.0	12.6	13.4	15.8	21.1	18.6	19.3	18.8	23.5	29.0	27.5	32.3	16.8
K ₂₃ (dB)	4.8	-1.3	-4.1	4.7	5.7	1.2	-3.7	2.2	6.5	8.5	9.0	17.5	16.0	16.6	17.3	22.7	5.7

DETAIL 40



BEFESTIGUNGSSYSTEM

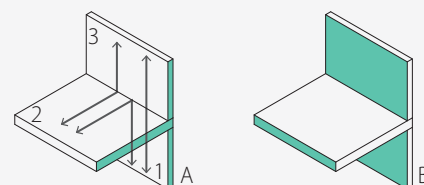
HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)

TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)

LBV-Lochplatte

SCHALLDÄMMUNG

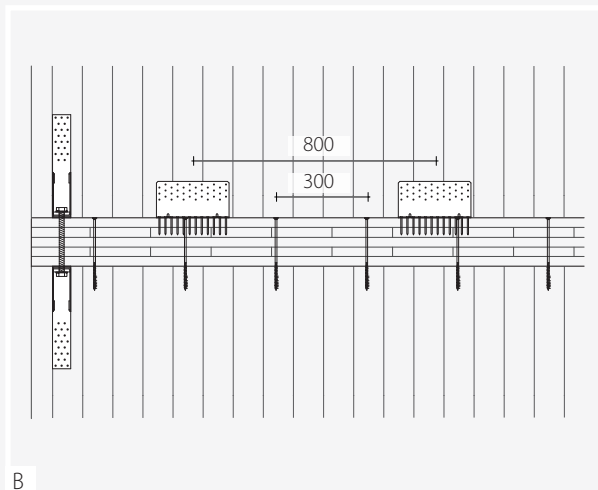
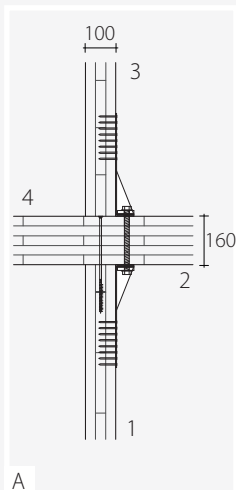
XYLOFON + TITAN SILENT



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	17.4	13.1	7.0	11.1	10.8	11.5	10.5	15.6	20.4	22.4	21.9	24.7	24.5	38.4	38.6	41.0	16.6
K ₁₃ (dB)	23.9	24.5	18.3	20.6	16.3	18.2	19.4	19.6	25.7	27.2	25.6	21.9	24.5	41.7	44.9	49.0	21.6
K ₂₃ (dB)	7.1	-3.1	-2.5	6.2	6.0	6.4	0.7	9.7	9.5	12.5	12.7	19.3	16.8	21.8	25.2	27.2	9.2

KREUZSTÖSSE

DETAIL 41

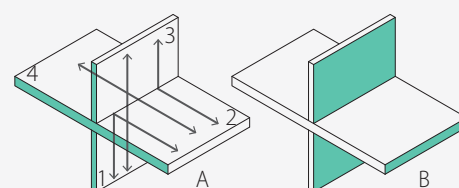


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

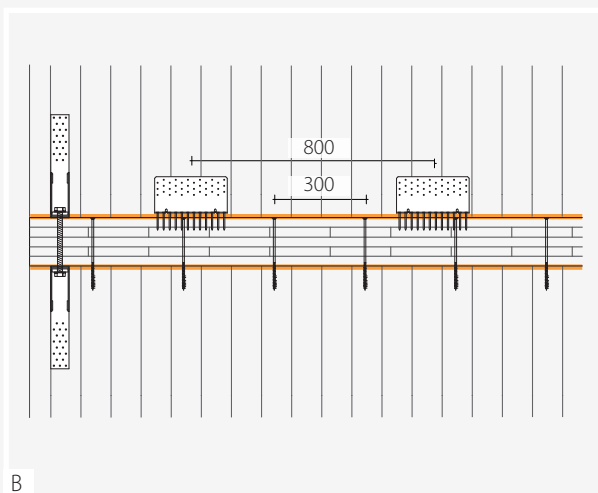
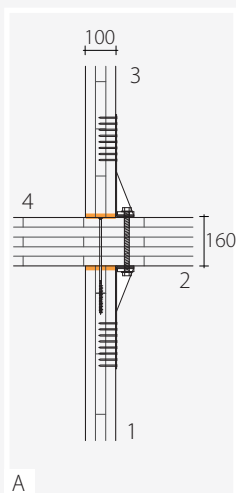
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	19.8	22.9	12.6	17.5	17.5	13.8	11.1	14.4	20.6	21.5	21.3	20.8	23.5	30.9	31.1	38.1	17.6
K ₂₃ (dB)	14.9	8.6	4.4	9.3	10.2	8.0	2.0	7.9	9.0	11.2	11.2	17.9	18.1	17.2	18.9	23.2	9.6
K ₁₃ (dB)	24.8	27.9	17.6	22.5	22.5	18.8	16.1	19.4	25.6	26.5	26.3	25.8	28.5	35.9	36.1	43.1	22.6
K ₂₄ (dB)	10.3	10.0	9.6	9.3	9.0	8.6	8.3	8.0	7.6	7.3	7.0	6.7	6.3	6.0	5.7	5.3	8.0

DETAIL 42

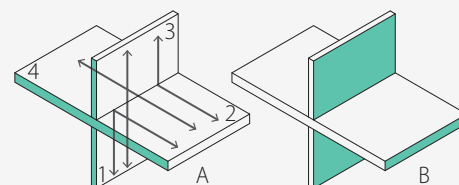


BEFESTIGUNGSSYSTEM

HBS-Schrauben Ø8 x 240 mm (Abst. 300 mm)
TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

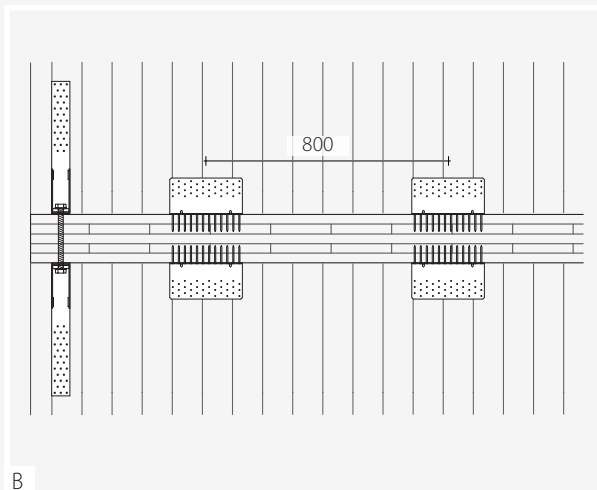
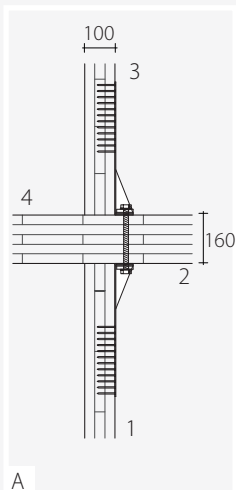
SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON + TITAN SILENT



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	20.4	17.8	12.0	18.5	14.9	16.2	12.9	19.2	23.6	25.5	25.9	24.7	27.9	38.1	40.3	44.2	20.2
K ₂₃ (dB)	15.5	3.5	3.7	10.2	7.6	10.5	3.7	12.7	12.1	15.3	15.8	21.8	22.5	24.3	28.1	29.3	12.2
K ₁₃ (dB)	25.4	22.8	17.0	23.5	19.9	21.2	17.9	24.2	28.6	30.5	30.9	29.7	32.9	43.1	45.3	49.2	25.2
K ₂₄ (dB)	10.3	10.0	9.6	9.3	9.0	8.6	8.3	8.0	7.6	7.3	7.0	6.7	6.3	6.0	5.7	5.3	8.0

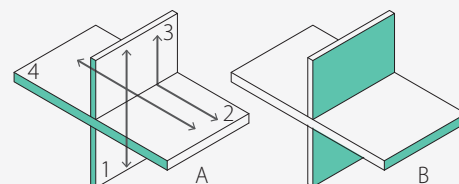
DETAIL 43

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

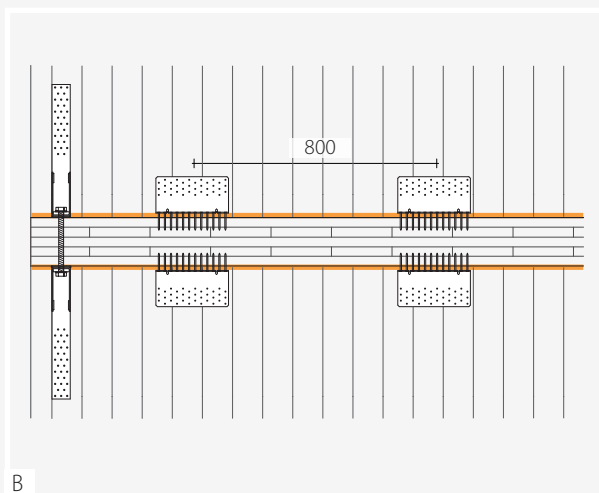
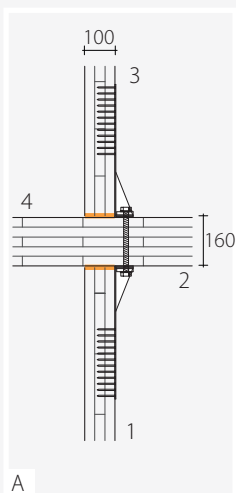
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₃ (dB)	27.9	27.7	19.3	21.6	20.1	13.9	9.8	13.4	16.1	18.5	20.7	23.8	25.6	31.7	35.3	33.0	17.5
K ₂₃ (dB)	22.9	22.7	14.3	16.6	15.1	8.9	4.8	8.4	11.1	13.5	15.7	18.8	20.6	26.7	30.3	28.0	12.5
K ₂₄ (dB)	10.3	10.0	9.6	9.3	9.0	8.6	8.3	8.0	7.6	7.3	7.0	6.7	6.3	6.0	5.7	5.3	8.0

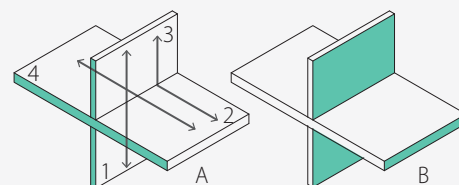
DETAIL 44

**BEFESTIGUNGSSYSTEM**

TTN240-Scherwinkel (Abst. 800 mm)
WHT440-Zuganker

SCHALLDÄMMUNG

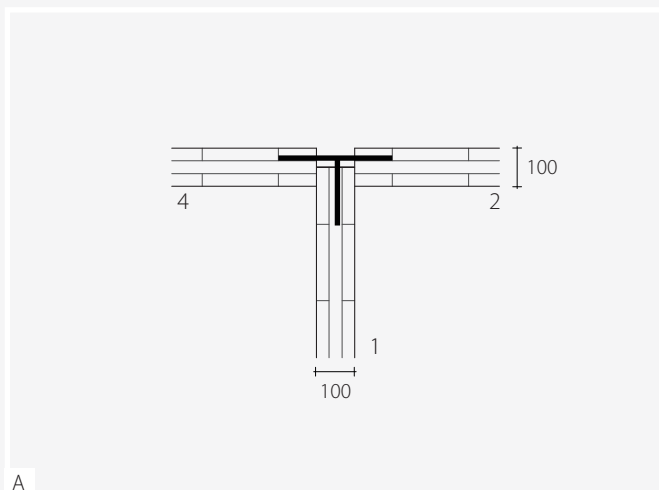
XYLOFON + TITAN SILENT



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₃ (dB)	24.6	28.1	17.5	19.7	19.0	15.2	11.6	15.6	17.7	23.0	25.0	27.6	30.4	32.4	35.0	33.5	19.4
K ₂₃ (dB)	19.6	23.1	12.5	14.7	14.0	10.2	6.6	10.6	12.7	18.0	20.0	22.6	25.4	27.4	30.0	28.5	14.4
K ₂₄ (dB)	10.3	10.0	9.6	9.3	9.0	8.6	8.3	8.0	7.6	7.3	7.0	6.7	6.3	6.0	5.7	5.3	8.0

X-RAD: WAND-WAND

DETAIL 45 | vertikaler T-Stoß

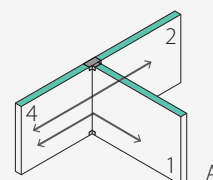


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE T, X-PLATE TOP T

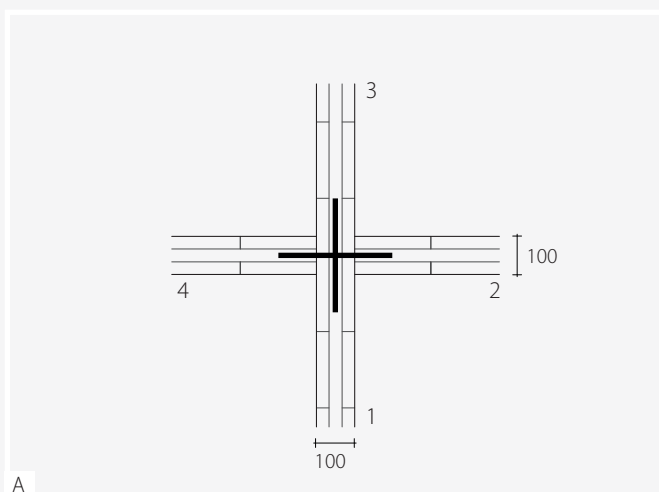
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	10.2	7.0	8.1	6.4	6.4	5.1	6.7	7.6	7.3	7.9	8.2	9.7	12.7	12.9	12.6	15.5	7.3
K ₂₄ (dB)	15.7	16.0	13.6	6.5	6.4	8.8	9.5	15.2	18.4	17.7	20.2	18.9	24.7	24.7	23.4	28.5	13.5

DETAIL 46 | vertikaler Kreuzstoß

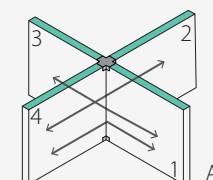


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE X, X-PLATE TOP X

SCHALLDÄMMUNG

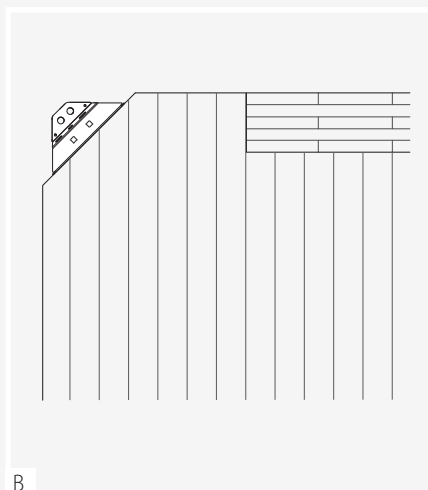
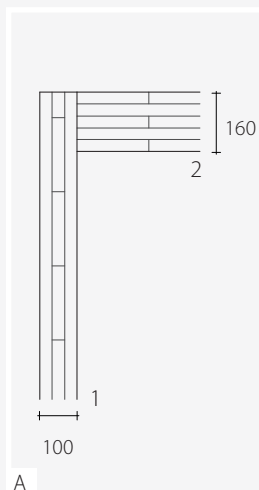
Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₄ (dB)	12.7	11.4	10.2	8.5	8.5	7.0	8.1	10.7	11.5	9.5	11.1	12.5	15.8	17.5	17.5	21.6	9.7
K ₂₄ (dB)	18.9	12.0	13.3	9.7	8.7	8.8	6.6	11.1	13.1	11.7	13.4	12.6	13.8	14.4	12.4	16.9	10.6
K ₁₃ (dB)	15.0	13.7	13.6	12.0	11.8	9.3	8.2	12.6	15.4	13.3	12.6	13.2	19.0	21.6	24.0	31.4	12.0

X-RAD: WAND-DECKE

DETAIL 47 | horizontaler L-Stoß

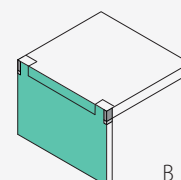
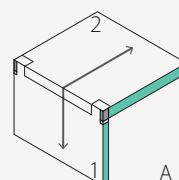


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE O

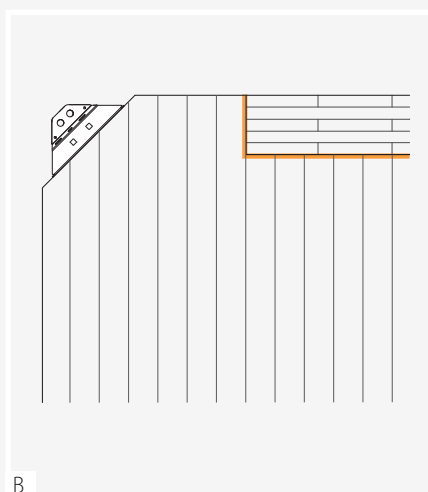
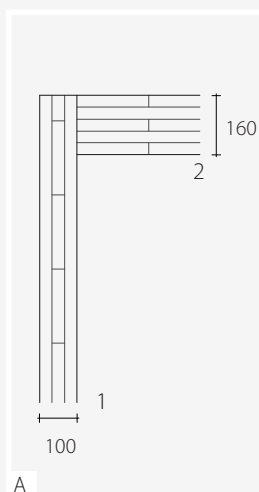
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB)	13.1	13.8	14.2	10.6	11.6	12.8	12.2	10.6	12.2	9.7	8.1	11.2	9.9	10.2	11.2	13.5	11.0

DETAIL 48 | horizontaler L-Stoß

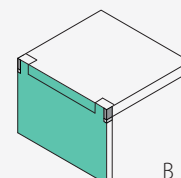
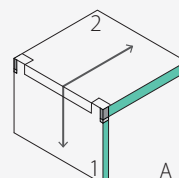


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE O

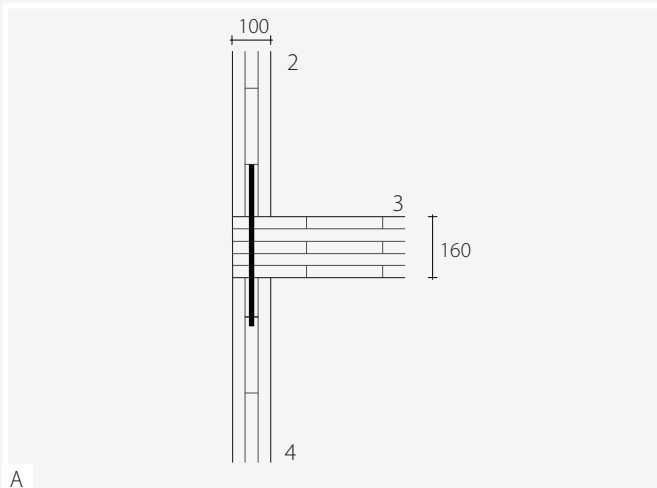
SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON*, ALADIN STRIPE**



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₁₂ (dB) *	12.0	14.6	11.8	13.2	12.8	15.2	15.9	14.9	15.7	15.9	13.9	12.6	16.2	18.5	17.8	17.5	14.4
K ₁₂ (dB) **	16.3	13.7	14.4	13.8	13.4	12.7	11.4	10.0	13.3	14.3	13.3	14.3	15.9	13.9	16.2	21.9	13.0

DETAIL 49 | horizontaler T-Stoß

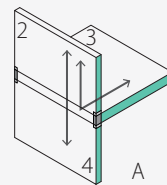


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE O, X-PLATE MID O

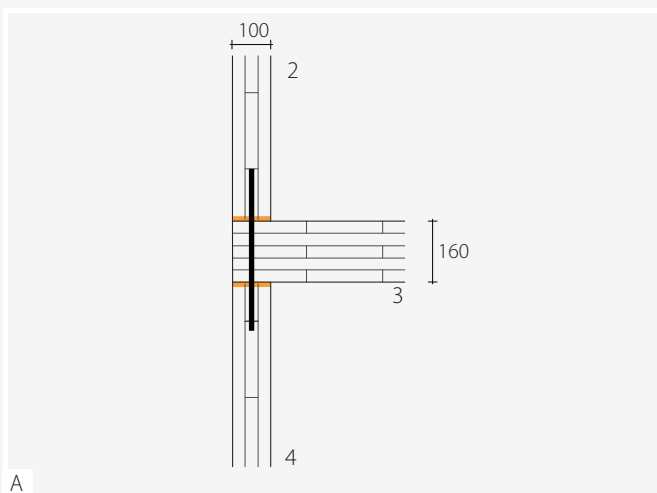
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₂₃ (dB)	17.2	13.0	13.1	10.4	9.5	7.1	7.7	7.6	8.3	9.9	11.3	13.7	17.8	18.9	19.6	23.5	9.5
K ₂₄ (dB)	24.2	20.0	20.1	17.4	16.5	14.1	14.7	14.6	15.3	16.9	18.3	20.7	24.8	25.9	26.6	30.5	16.5

DETAIL 50 | horizontaler T-Stoß

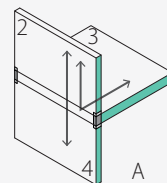


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE O, X-PLATE MID O

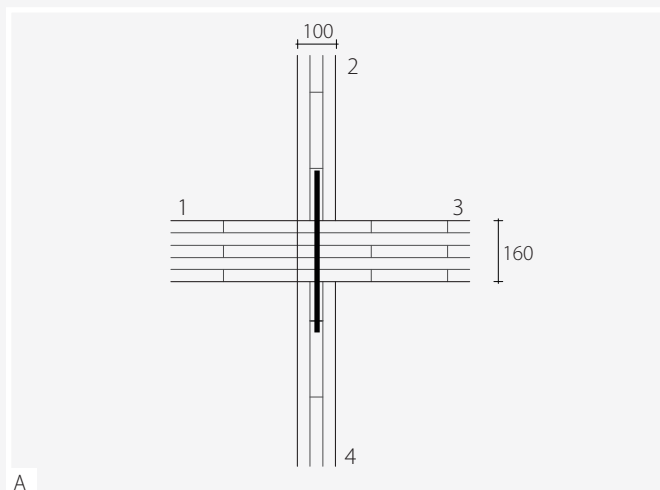
SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K ₂₃ (dB)	16.0	13.8	10.7	13.0	10.6	9.5	11.4	11.9	11.9	16.1	17.1	15.0	24.1	27.2	26.3	27.4	12.9
K ₂₄ (dB)	23.0	20.8	17.7	20.0	17.6	16.5	18.4	18.9	18.9	23.1	24.1	22.0	31.1	34.2	33.3	34.4	19.9

DETAIL 51 | horizontaler Kreuzstoß

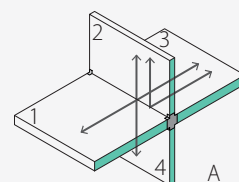


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE O, X-PLATE MID O

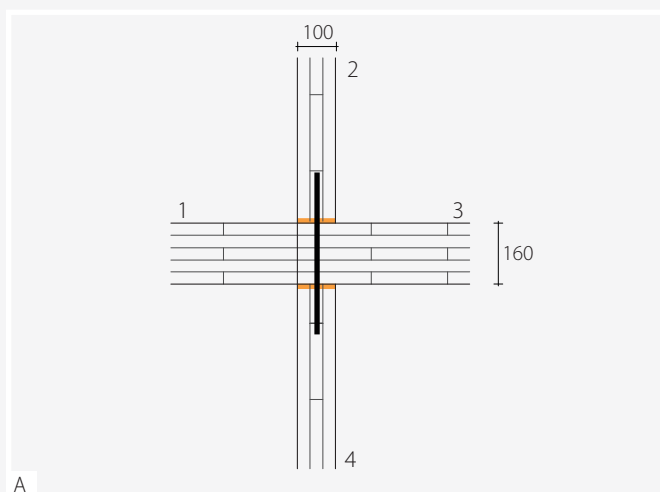
SCHALLDÄMMUNG

Nein



Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG
K ₂₃ (dB)	19.7	17.4	15.1	12.4	11.5	9.0	9.1	10.7	12.5	11.6	14.1	16.5	20.8	23.5	24.5	29.6	11.9
K ₁₃ (dB)	13.0	11.7	11.5	10.0	9.7	7.2	6.2	10.6	13.4	11.3	10.6	11.1	17.0	19.6	22.0	29.3	10.0
K ₂₄ (dB)	19.9	13.0	14.3	10.7	9.7	9.8	7.6	12.1	14.1	12.7	14.4	13.6	14.8	15.4	13.4	17.9	11.6

DETAIL 52 | horizontaler Kreuzstoß

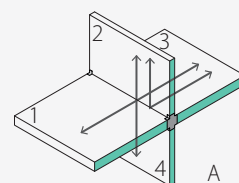


BEFESTIGUNGSSYSTEM

X-PLATE BASE O, X-PLATE MID O

SCHALLDÄMMUNG

XYLOFON

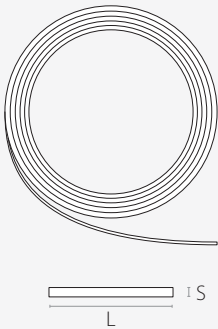


Frequenz (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG
K ₂₃ (dB)	18.6	18.2	12.7	15.1	12.7	11.4	12.8	15.1	16.0	17.8	19.9	17.8	27.1	31.8	31.1	33.5	15.4
K ₁₃ (dB)	13.0	11.7	11.5	10.0	9.7	7.2	6.2	10.6	13.4	11.3	10.6	11.1	17.0	19.6	22.0	29.3	10.0
K ₂₄ (dB)	18.8	13.8	11.9	13.4	10.8	12.2	11.3	16.4	17.7	18.9	20.2	15.0	21.2	23.7	20.1	21.8	15.1



XYLOFON

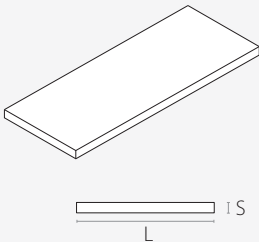
ART.-NR. UND ABMESSUNGEN



ART.-NR.	alte Art.-Nr.	Version	Länge	Breite (L)	Stärke (S)	Stk./Konf.
XYL35100	D82411	35	3,66 m	100 mm	6 mm	1
XYL50100	D82412	50	3,66 m	100 mm	6 mm	1
XYL70100	D82413	70	3,66 m	100 mm	6 mm	1
XYL80100	D82414	80	3,66 m	100 mm	6 mm	1
XYL90120	D82415	90	3,66 m	120 mm	6 mm	1

XYLOFON MEGA

ART.-NR. UND ABMESSUNGEN



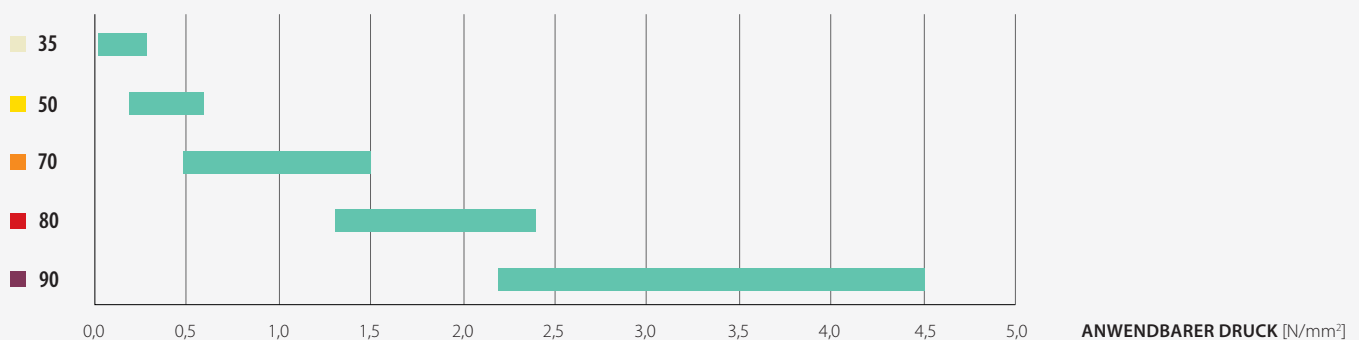
ART.-NR.	alte Art.-Nr.	Version	Länge	Breite (L)	Stärke (S)	Stk./Konf.
XYL351000	D82421	35	3,66 m	1000 mm	6 mm	1
XYL501000	D82422	50	3,66 m	1000 mm	6 mm	1
XYL701000	D82423	70	3,66 m	1000 mm	6 mm	1
XYL801000	D82424	80	3,66 m	1000 mm	6 mm	1
XYL901000	D82425	90	3,66 m	1000 mm	6 mm	1

ANWENDUNGSTABELLE

In der Anwendungstabelle (im Katalog "Lösungen zur Schalldämmungen") sind die Lasten hinsichtlich eines optimalen dynamischen Verhaltens des Materials abgestimmt worden, sodass eine Stauchung des Materials im Bereich 1-10% erwartet wird.

Die hier angegebenen Werte sind vorzugsweise auf die statischen Dauerlasten abgestimmt, wobei sowohl Druckbelastung als auch Reibung berücksichtigt wurden, sowie eine Eigenfrequenz im Bereich von 20 bis 30 Hz und eine Stauchung des Materials von 12%.

VERSION	ANWENDBARER DRUCK [N/mm²]		STAUCHUNG [mm]		ANWENDBARE LINEARE BELASTUNG [kN/m]		
	von	bis	min	max	CODE	von	bis
35	0,027	0,275	0,06	0,60	XYL35100 (100 mm)	2,7	27,5
50	0,180	0,605	0,16	0,62	XYL50100 (100 mm)	18,0	60,5
70	0,455	1,500	0,13	0,44	XYL70100 (100 mm)	45,5	150,0
80	1,300	2,400	0,32	0,59	XYL80100 (100 mm)	130,0	240,0
90	2,200	4,500	0,30	0,62	XYL90120 (120 mm)	264,0	540,0

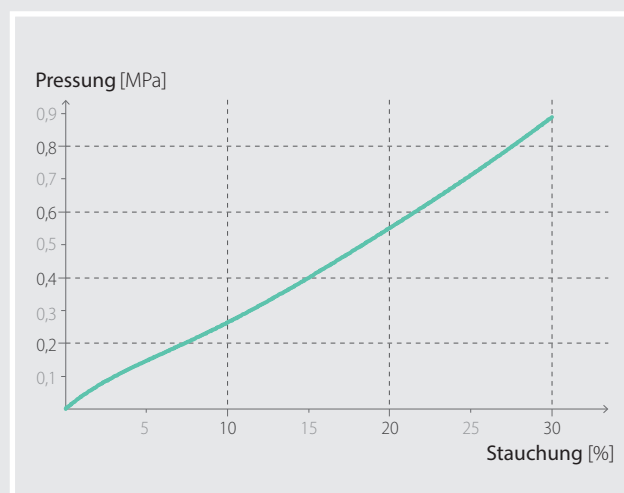


35 SHORE

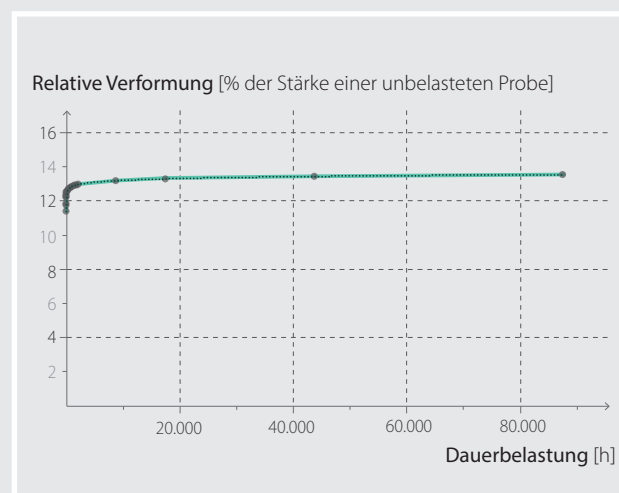
EIGENSCHAFTEN	NORM	XYL35100 XYL351000
Härte	-	35 Shore
Elastizitätsmodul 10% (Druckbelastung)	ISO 604	2,74 MPa
Dynamische Steifigkeit s'	ISO 9052	1262 MN/m ³
Kriechverformung	EN 1606	< 0,5 %
Druckverformungsrest DVR	ISO 1856	1,5 %
Dynamischer Elastizitätsmodul E' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	2,16 MPa
Dynamischer Schubmodul G' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	1,13 MPa
Dämpfungsfaktor $\tan \delta$	ISO 4664	0,177
Max. Verwendungstemperatur (TGA)	-	200 °C
Brandverhalten	EN 13501-1	Klasse E

LEGENDE	GRAPH 4 - 6	GRAPH 3	GRAPH 5
	$\tan d$ (1,0 Hz)	E' (1,0 Hz/MPa)	G' (1,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (5,0 Hz)	E' (5,0 Hz/MPa)	G' (5,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (10,0 Hz)	E' (10,0 Hz/MPa)	G' (10,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (20,0 Hz)	E' (20,0 Hz/MPa)	G' (20,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (33,3 Hz)	E' (33,3 Hz/MPa)	G' (33,3 Hz/MPa)
	$\tan d$ (50,0 Hz)	E' (50,0 Hz/MPa)	G' (50,0 Hz/MPa)

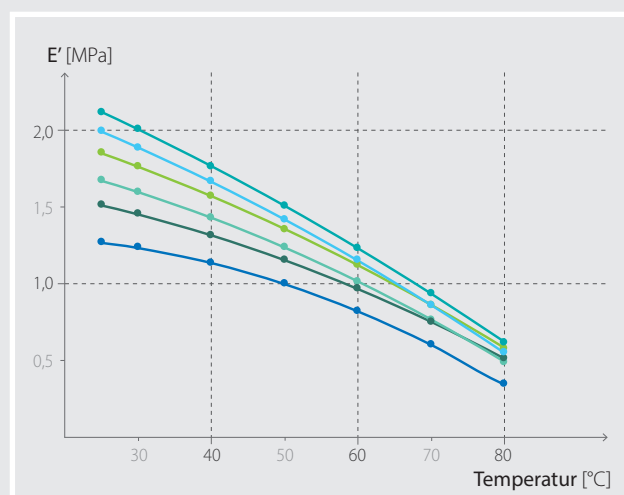
1 | PRESSUNG STAUCHUNG (DRUCKBELASTUNG)



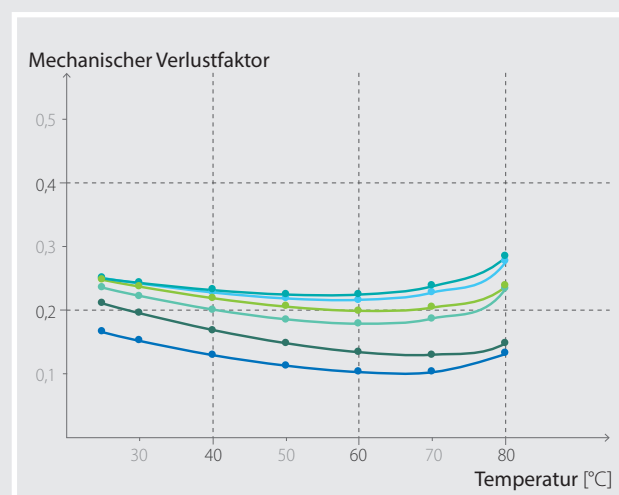
2 | KRIECHVERFORMUNG



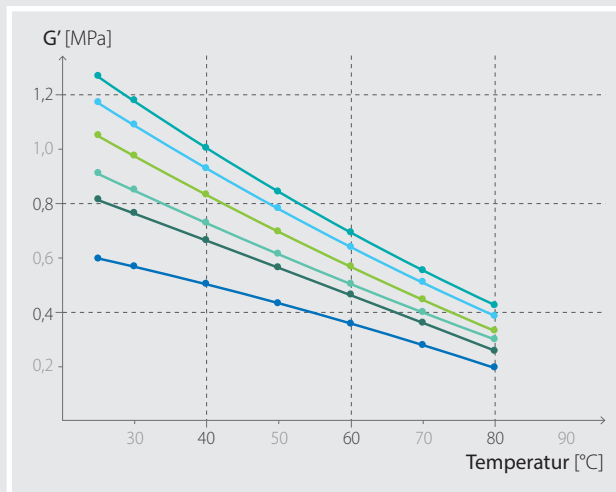
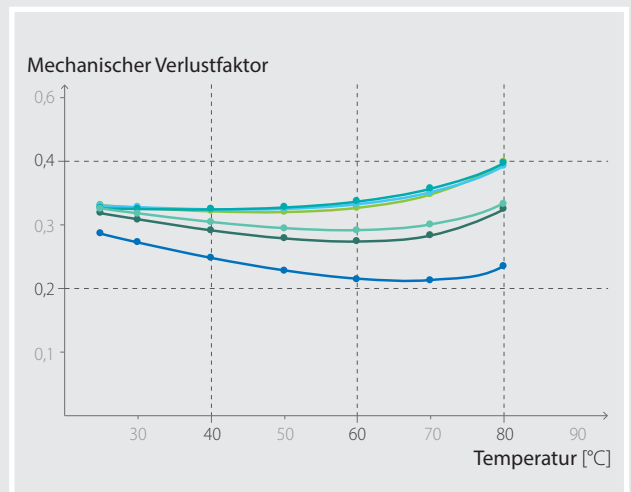
3 | DYN. E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG



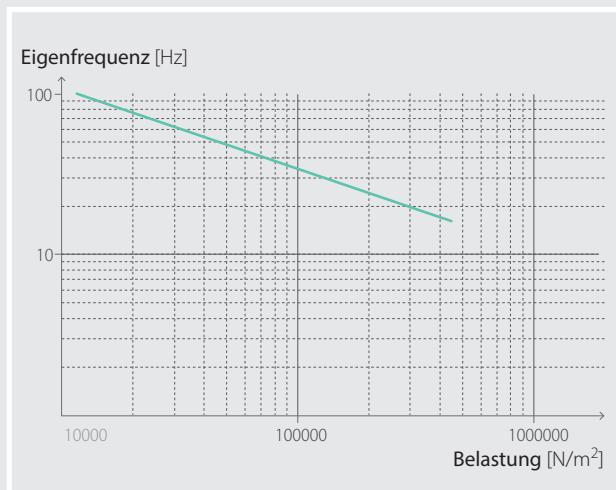
4 | TAN δ E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG DMTA



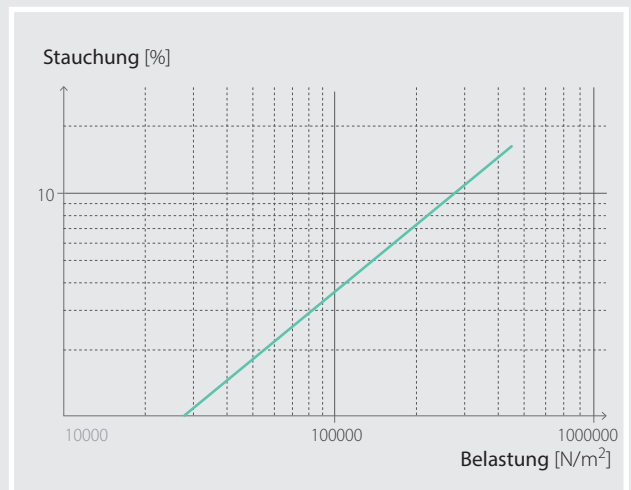
5 | DYNAMISCHER G-MODUL DMTA

6 | TAN δ SCHUBBEANSPRUCHUNG DMTA

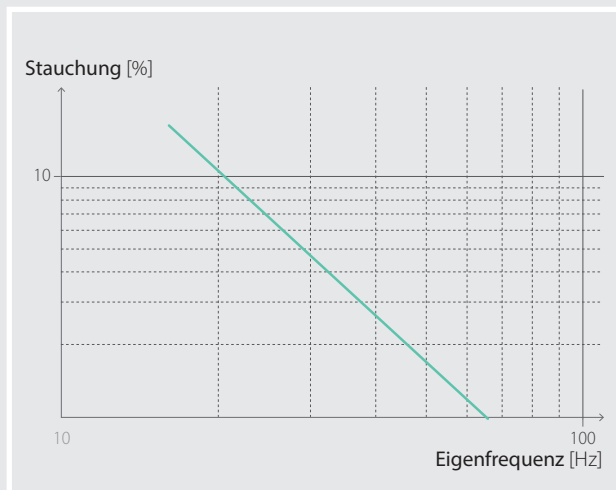
7 | EIGENFREQUENZ UND BELASTUNG



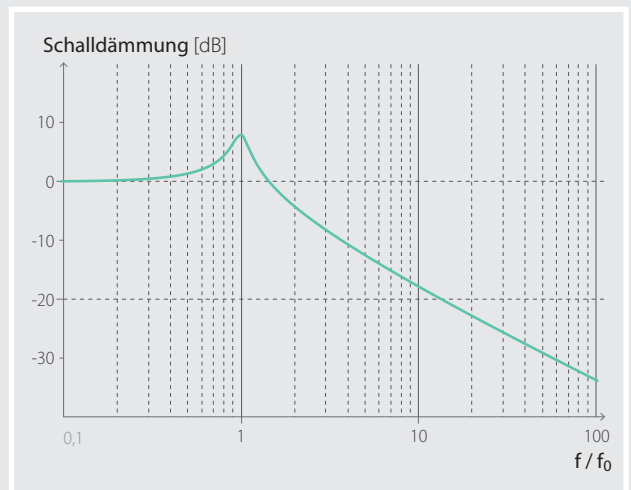
8 | STAUCHUNG UND BELASTUNG



9 | STAUCHUNG UND EIGENFREQUENZ



10 | SCHALLDÄMMUNG



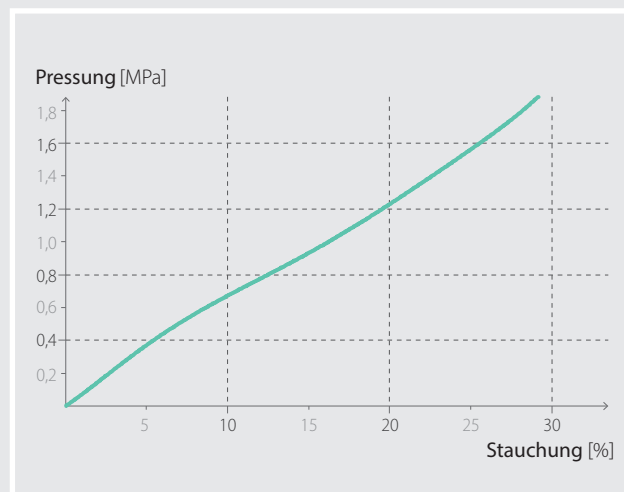
Normalisiert gemäß der Resonanzfrequenz. E-Modul der Belastungsprobe mit 10% Stauchung.

50 SHORE

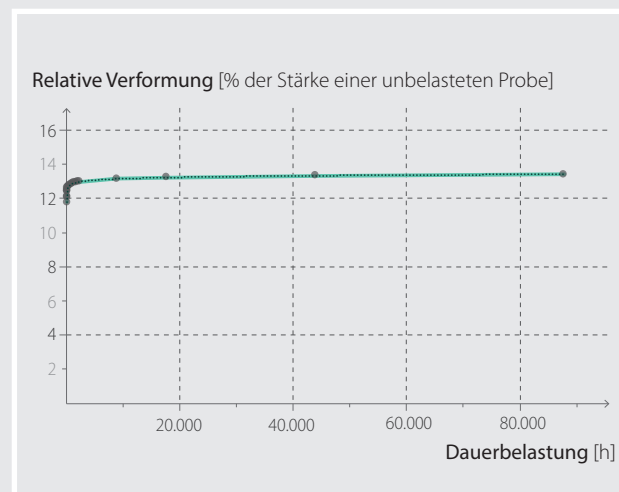
EIGENSCHAFTEN	NORM	XYL50100 XYL501000
Härte	-	■ 50 Shore
Elastizitätsmodul 10% (Druckbelastung)	ISO 604	6,74 MPa
Dynamische Steifigkeit s'	ISO 9052	1455 MN/m ³
Kriechverformung	EN 1606	< 0,5 %
Druckverformungsrest DVR	ISO 1856	0,5 %
Dynamischer Elastizitätsmodul E' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	3,53 MPa
Dynamischer Schubmodul G' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	1,18 MPa
Dämpfungsfaktor $\tan \delta$	ISO 4664	0,132
Max. Verwendungstemperatur (TGA)	-	> 200 °C
Brandverhalten	EN 13501-1	Klasse E

LEGENDE	GRAPH 4 - 6	GRAPH 3	GRAPH 5
—●—	$\tan d$ (1,0 Hz)	E' (1,0 Hz/MPa)	G' (1,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (5,0 Hz)	E' (5,0 Hz/MPa)	G' (5,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (10,0 Hz)	E' (10,0 Hz/MPa)	G' (10,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (20,0 Hz)	E' (20,0 Hz/MPa)	G' (20,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (33,3 Hz)	E' (33,3 Hz/MPa)	G' (33,3 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (50,0 Hz)	E' (50,0 Hz/MPa)	G' (50,0 Hz/MPa)

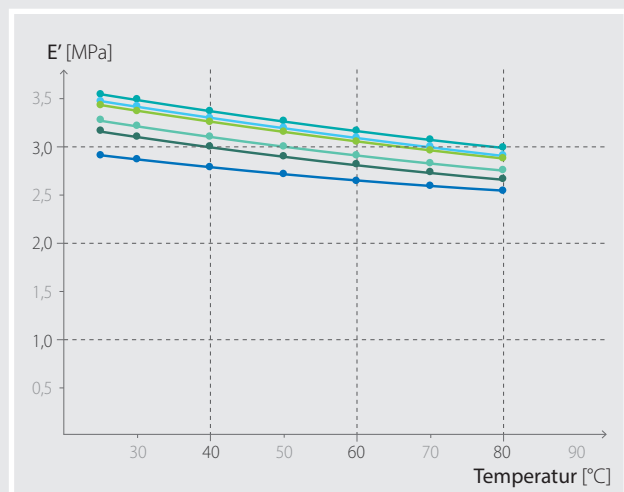
1 | PRESSUNG STAUCHUNG (DRUCKBELASTUNG)



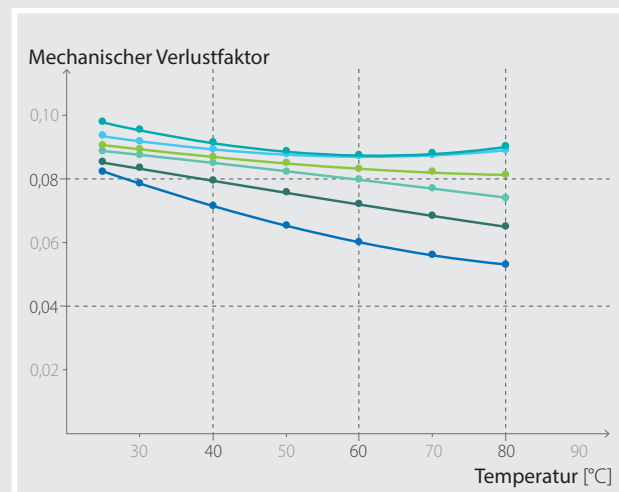
2 | KRIECHVERFORMUNG



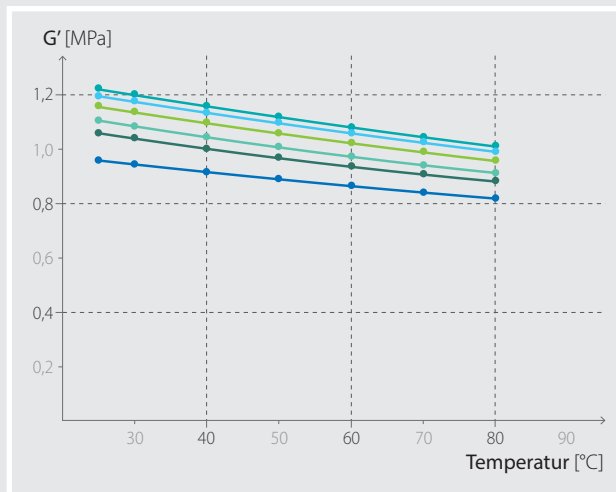
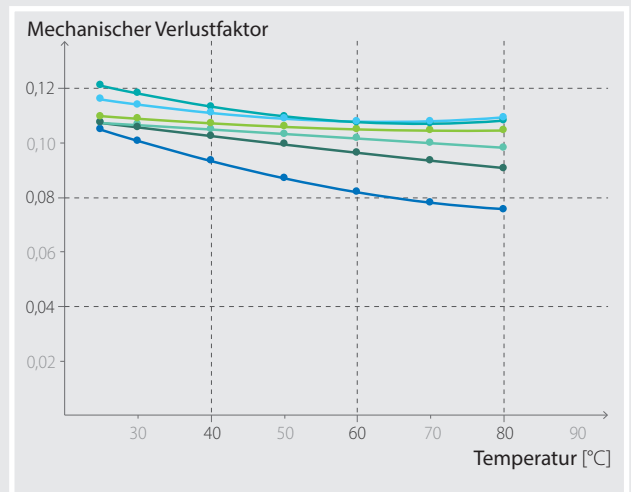
3 | DYN. E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG



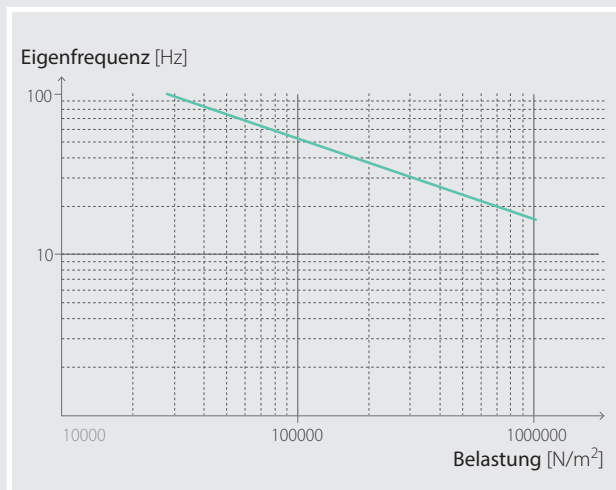
4 | TAN δ E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG DMTA



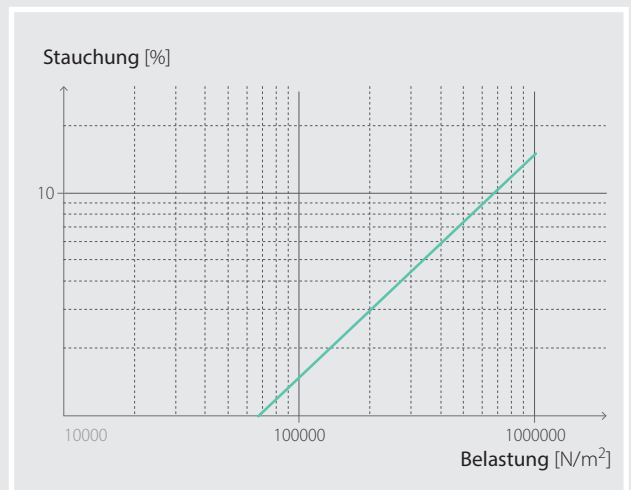
5 | DYNAMISCHER G-MODUL DMTA

6 | TAN δ SCHUBBEANSPRUCHUNG DMTA

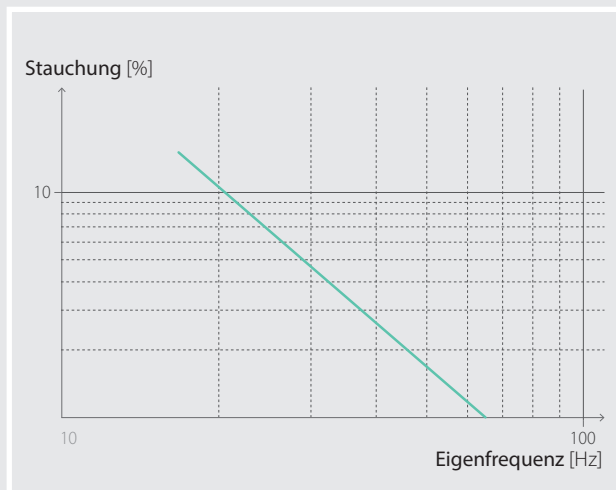
7 | EIGENFREQUENZ UND BELASTUNG



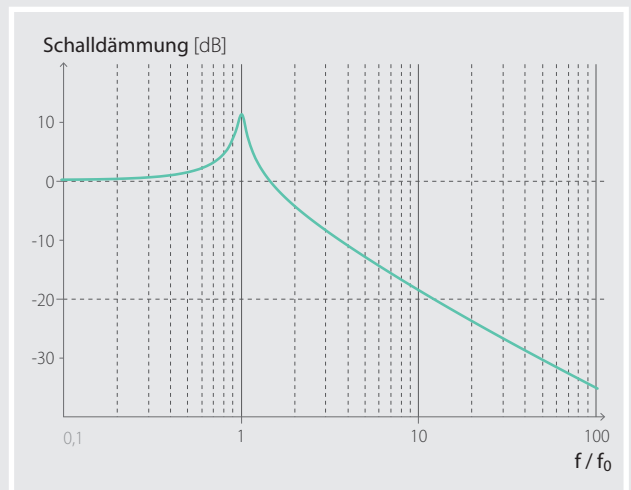
8 | STAUCHUNG UND BELASTUNG



9 | STAUCHUNG UND EIGENFREQUENZ



10 | SCHALLDÄMMUNG



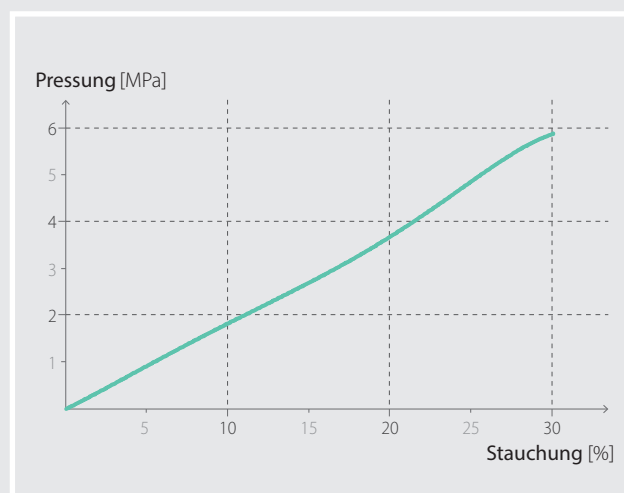
Normalisiert gemäß der Resonanzfrequenz. E-Modul der Belastungsprobe mit 10% Stauchung.

70 SHORE

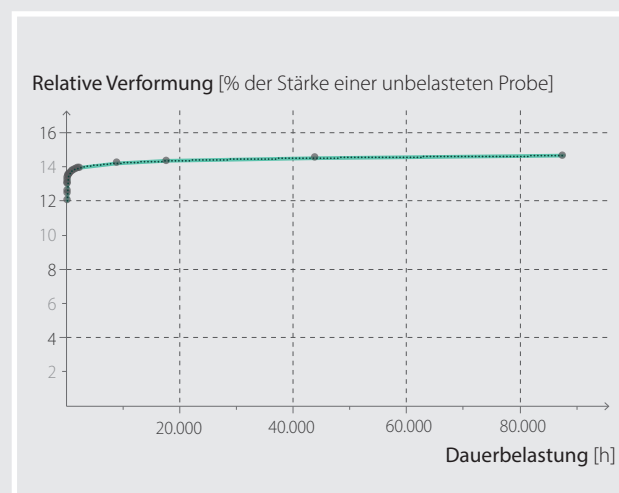
EIGENSCHAFTEN	NORM	XYL70100 XYL701000
Härte	-	70 Shore
Elastizitätsmodul 10% (Druckbelastung)	ISO 604	20,5 MPa
Dynamische Steifigkeit s'	ISO 9052	1822 MN/m ³
Kriechverformung	EN 1606	< 0,5 %
Druckverformungsrest DVR	ISO 1856	0,3 %
Dynamischer Elastizitätsmodul E' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	10,1 MPa
Dynamischer Schubmodul G' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	3,24 MPa
Dämpfungsfaktor $\tan \delta$	ISO 4664	0,101
Max. Verwendungstemperatur (TGA)	-	> 200 °C
Brandverhalten	EN 13501-1	Klasse E

LEGENDE	GRAPH 4 - 6	GRAPH 3	GRAPH 5
	$\tan d$ (1,0 Hz)	E' (1,0 Hz/MPa)	G' (1,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (5,0 Hz)	E' (5,0 Hz/MPa)	G' (5,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (10,0 Hz)	E' (10,0 Hz/MPa)	G' (10,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (20,0 Hz)	E' (20,0 Hz/MPa)	G' (20,0 Hz/MPa)
	$\tan d$ (33,3 Hz)	E' (33,3 Hz/MPa)	G' (33,3 Hz/MPa)
	$\tan d$ (50,0 Hz)	E' (50,0 Hz/MPa)	G' (50,0 Hz/MPa)

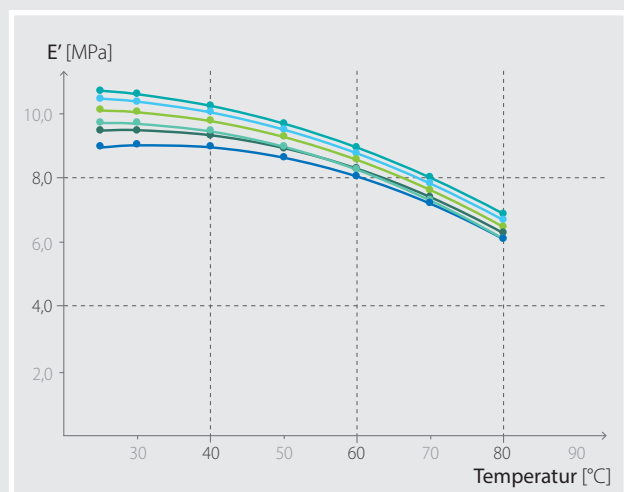
1 | PRESSUNG STAUCHUNG (DRUCKBELASTUNG)



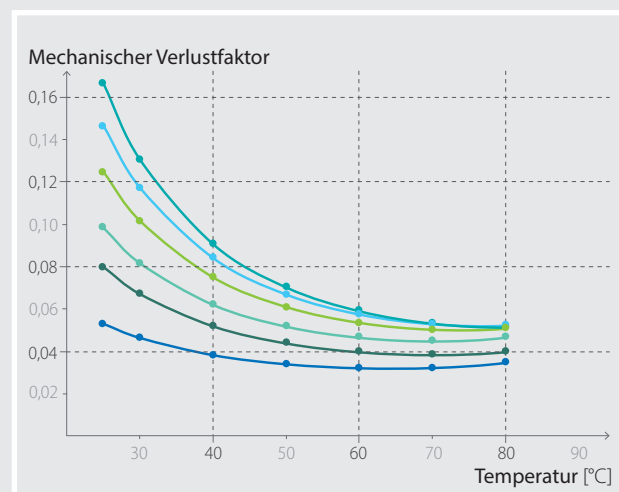
2 | KRIECHVERFORMUNG



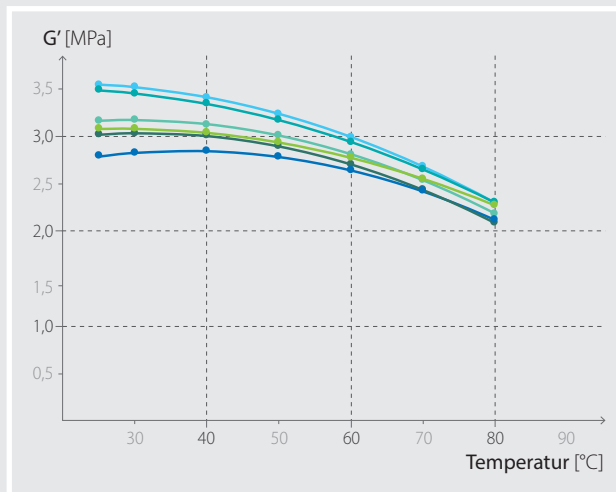
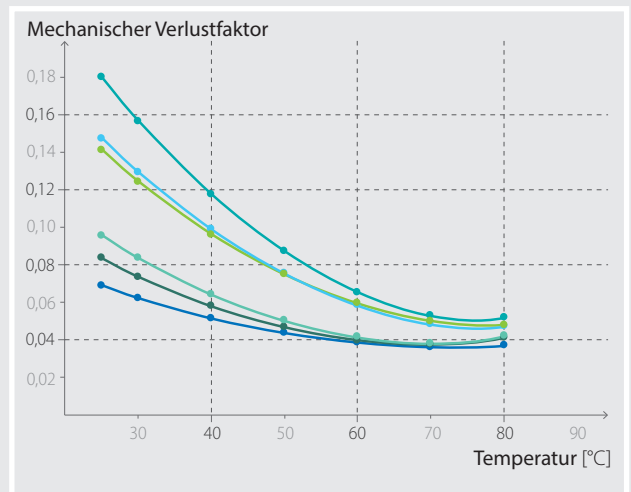
3 | DYN. E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG



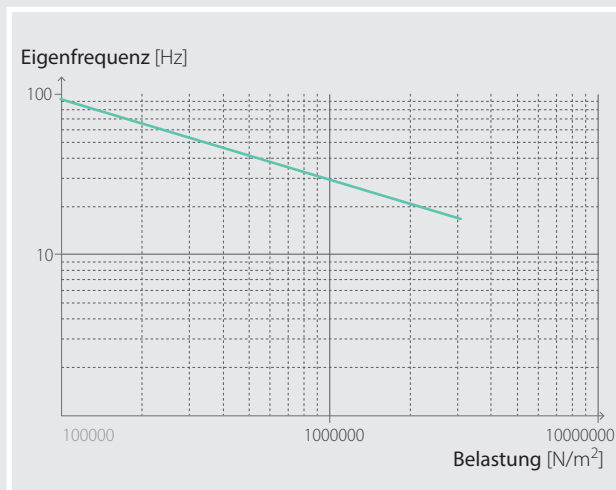
4 | TAN δ E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG DMTA



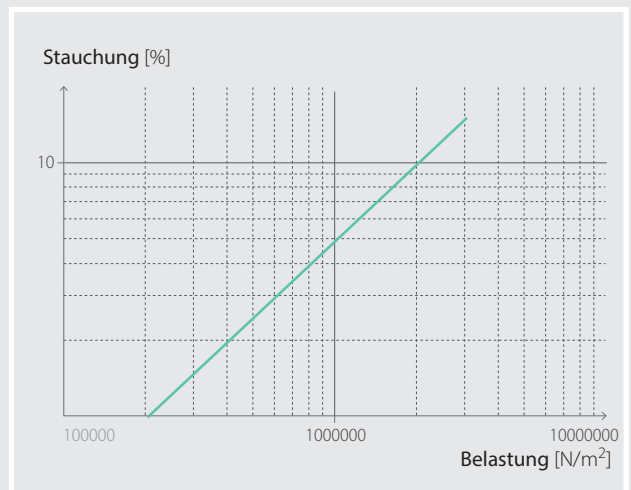
5 | DYNAMISCHER G-MODUL DMTA

6 | TAN δ SCHUBBEANSPRUCHUNG DMTA

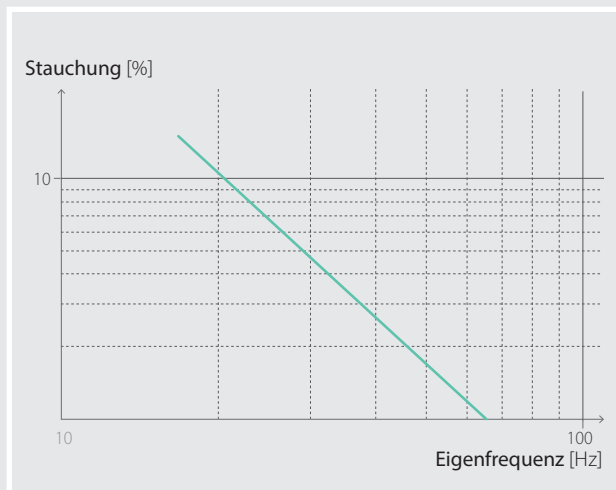
7 | EIGENFREQUENZ UND BELASTUNG



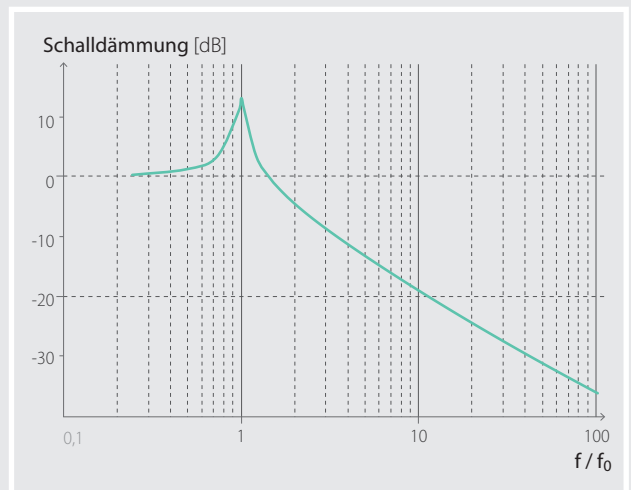
8 | STAUCHUNG UND BELASTUNG



9 | STAUCHUNG UND EIGENFREQUENZ



10 | SCHALLDÄMMUNG



Normalisiert gemäß der Resonanzfrequenz. E-Modul der Belastungsprobe mit 10% Stauchung.

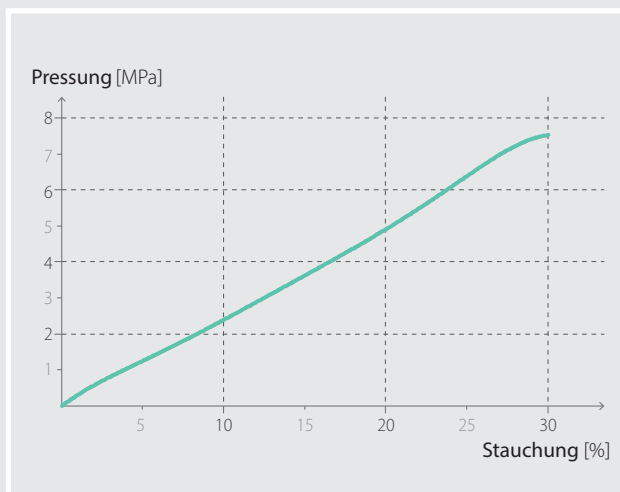
80 SHORE

EIGENSCHAFTEN	NORM	XYL80100 XYL801000
Härte	-	■ 80 Shore
Elastizitätsmodul 10% (Druckbelastung)	ISO 604	24,3 MPa
Dynamische Steifigkeit s'	ISO 9052	2157 MN/m ³
Kriechverformung	EN 1606	< 0,5 %
Druckverformungsrest DVR	ISO 1856	0,9 %
Dynamischer Elastizitätsmodul E' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	19 MPa
Dynamischer Schubmodul G' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	6,5 MPa
Dämpfungsfaktor $\tan \delta$	ISO 4664	0,134
Max. Verwendungstemperatur (TGA)	-	> 200 °C
Brandverhalten	EN 13501-1	Klasse E

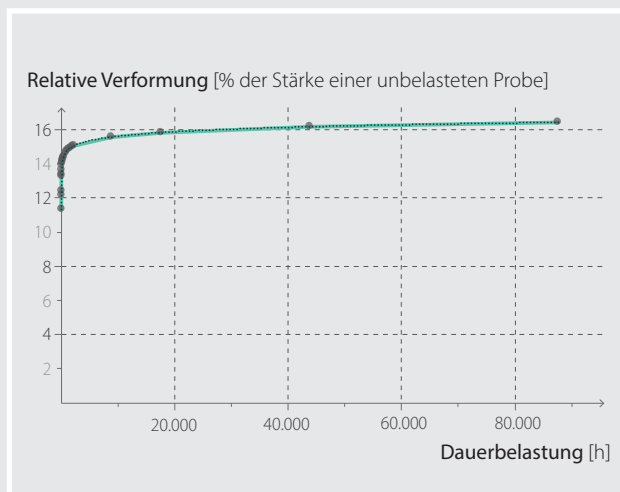
LEGENDE

	GRAPH 4 - 6	GRAPH 3	GRAPH 5
—●—	$\tan d$ (1,0 Hz)	E' (1,0 Hz/MPa)	G' (1,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (5,0 Hz)	E' (5,0 Hz/MPa)	G' (5,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (10,0 Hz)	E' (10,0 Hz/MPa)	G' (10,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (20,0 Hz)	E' (20,0 Hz/MPa)	G' (20,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (33,3 Hz)	E' (33,3 Hz/MPa)	G' (33,3 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (50,0 Hz)	E' (50,0 Hz/MPa)	G' (50,0 Hz/MPa)

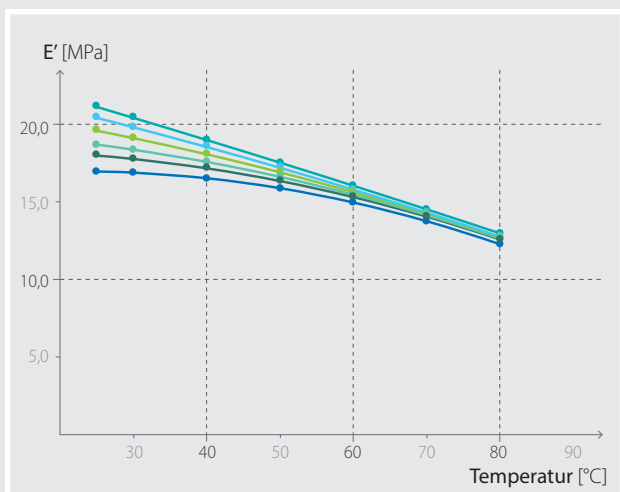
1 | PRESSUNG STAUCHUNG (DRUCKBELASTUNG)



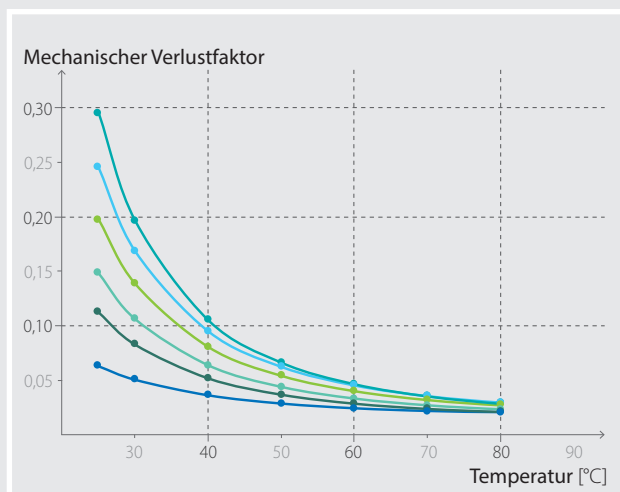
2 | KRIECHVERFORMUNG



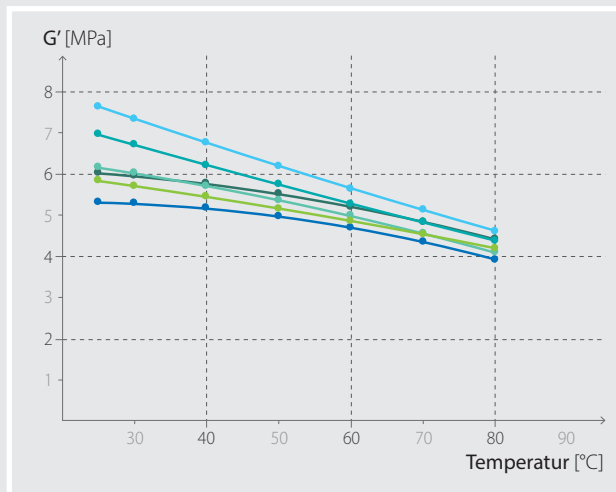
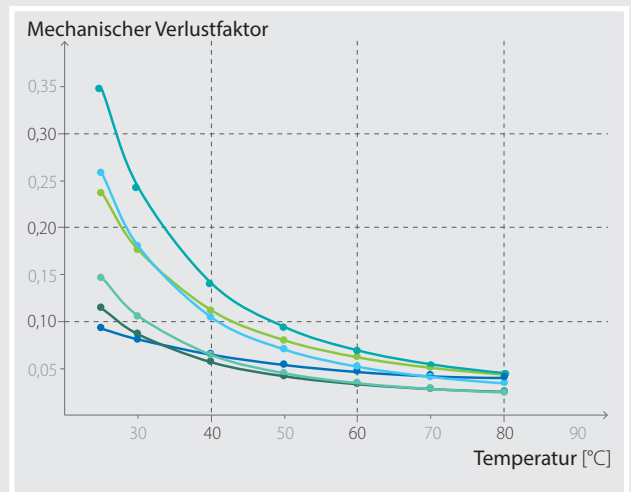
3 | DYN. E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG



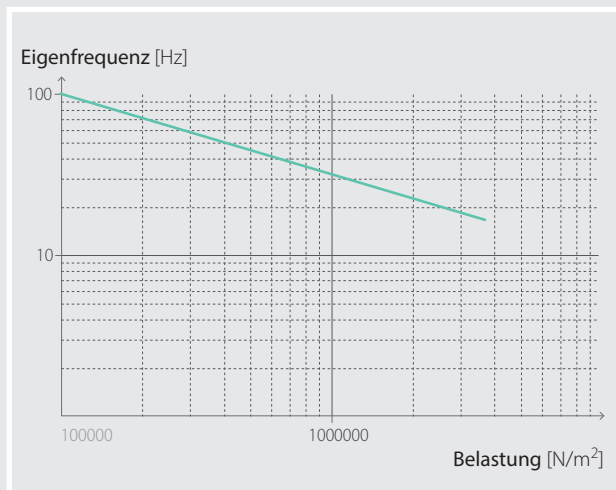
4 | TAN δ E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG DMTA



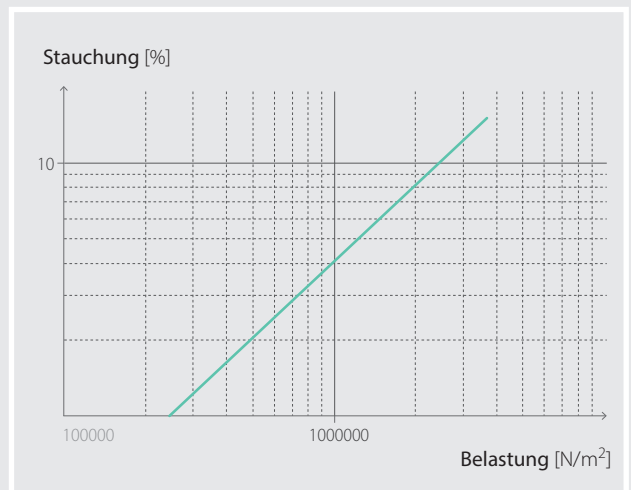
5 | DYNAMISCHER G-MODUL DMTA

6 | TAN δ SCHUBBEANSPRUCHUNG DMTA

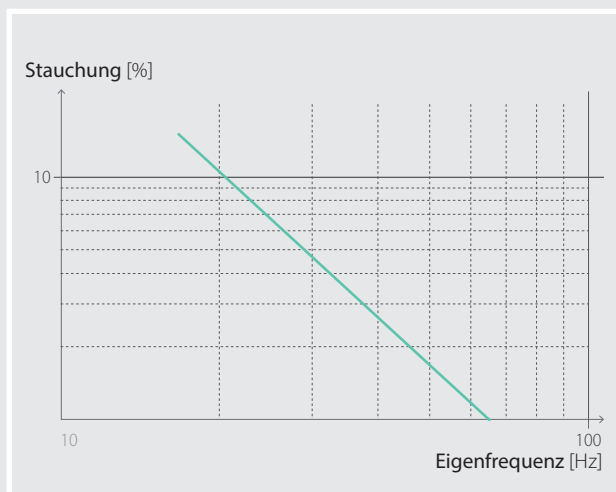
7 | EIGENFREQUENZ UND BELASTUNG



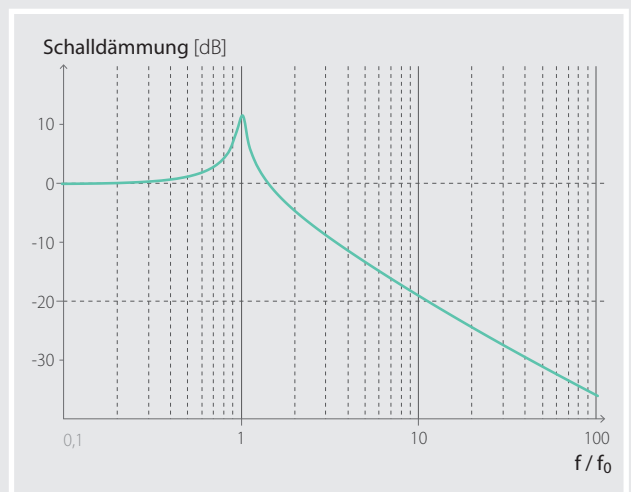
8 | STAUCHUNG UND BELASTUNG



9 | STAUCHUNG UND EIGENFREQUENZ



10 | SCHALLDÄMMUNG



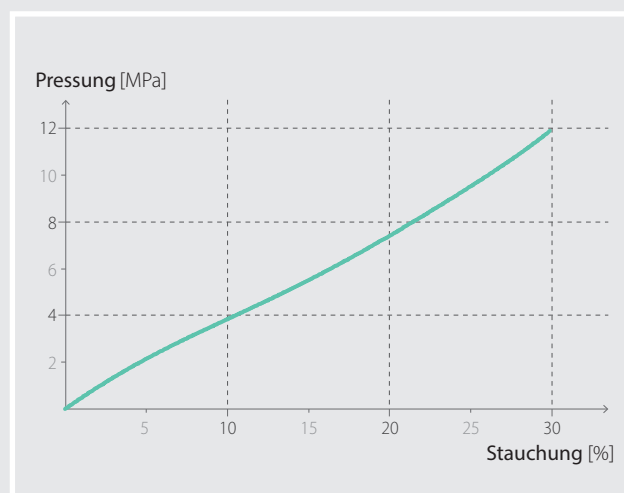
Normalisiert gemäß der Resonanzfrequenz. E-Modul der Belastungsprobe mit 10% Stauchung.

90 SHORE

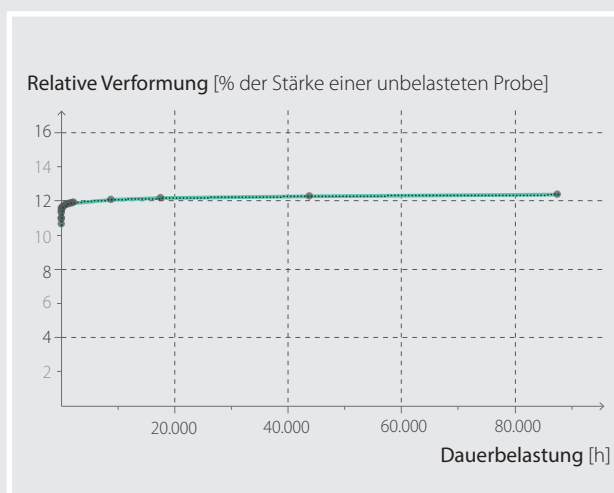
EIGENSCHAFTEN	NORM	XYL90120 XYL901000
Härte	-	■ 90 Shore
Elastizitätsmodul 10% (Druckbelastung)	ISO 604	43,5 MPa
Dynamische Steifigkeit s'	ISO 9052	> 2200 MN/m ³
Kriechverformung	EN 1606	< 0,5 %
Druckverformungsrest DVR	ISO 1856	3,7 %
Dynamischer Elastizitätsmodul E' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	43 MPa
Dynamischer Schubmodul G' , 10 Hz (DMA)	ISO 4664	16,7 MPa
Dämpfungsfaktor $\tan \delta$	ISO 4664	0,230
Max. Verwendungstemperatur (TGA)	-	> 200 °C
Brandverhalten	EN 13501-1	Klasse E

LEGENDE	GRAPH 4 - 6	GRAPH 3	GRAPH 5
—●—	$\tan d$ (1,0 Hz)	E' (1,0 Hz/MPa)	G' (1,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (5,0 Hz)	E' (5,0 Hz/MPa)	G' (5,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (10,0 Hz)	E' (10,0 Hz/MPa)	G' (10,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (20,0 Hz)	E' (20,0 Hz/MPa)	G' (20,0 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (33,3 Hz)	E' (33,3 Hz/MPa)	G' (33,3 Hz/MPa)
—●—	$\tan d$ (50,0 Hz)	E' (50,0 Hz/MPa)	G' (50,0 Hz/MPa)

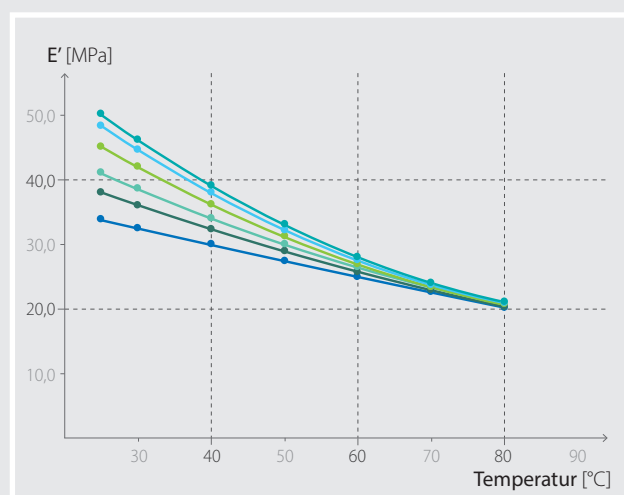
1 | PRESSUNG STAUCHUNG (DRUCKBELASTUNG)



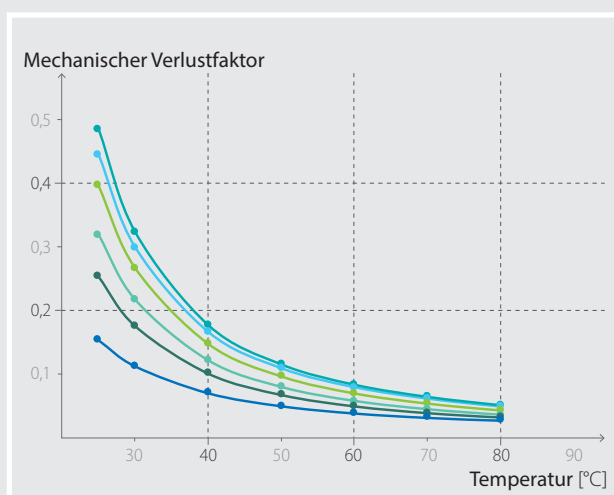
2 | KRIECHVERFORMUNG



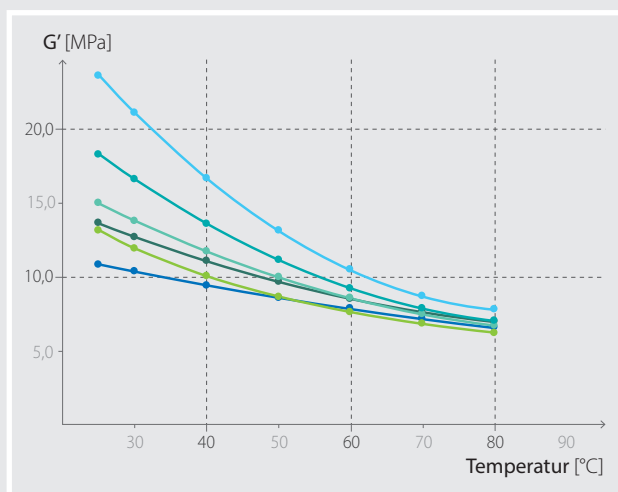
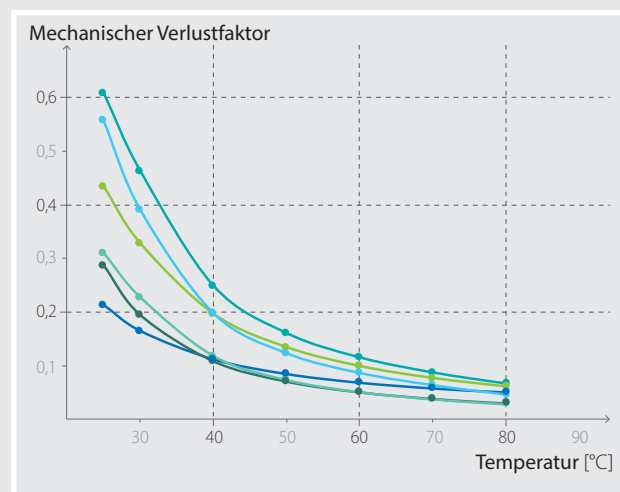
3 | DYN. E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG



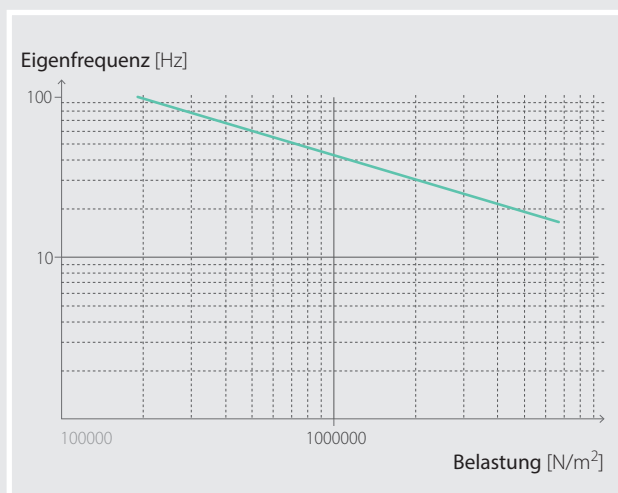
4 | TAN δ E-MODUL UNTER ZUGBEANSPRUCHUNG DMTA



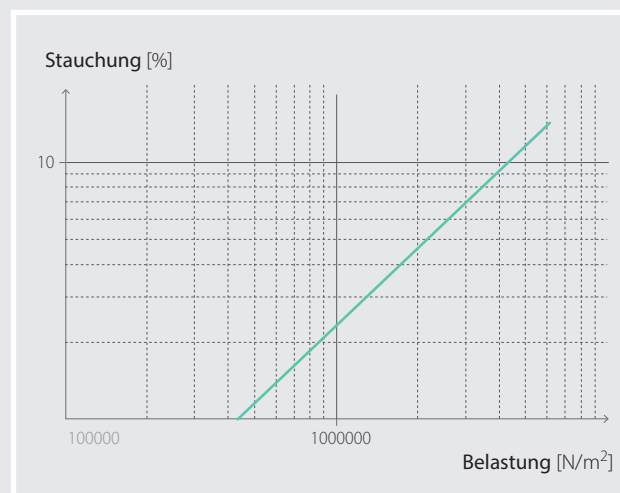
5 | DYNAMISCHER G-MODUL DMTA

6 | TAN δ SCHUBBEANSPRUCHUNG DMTA

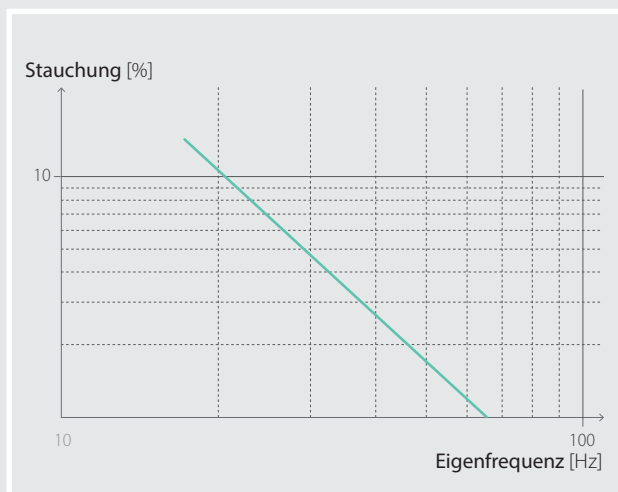
7 | EIGENFREQUENZ UND BELASTUNG



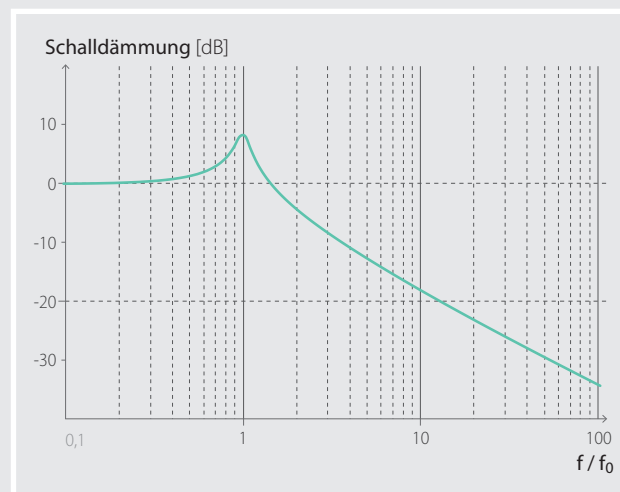
8 | STAUCHUNG UND BELASTUNG



9 | STAUCHUNG UND EIGENFREQUENZ



10 | SCHALLDÄMMUNG



Normalisiert gemäß der Resonanzfrequenz. E-Modul der Belastungsprobe mit 10% Stauchung.

ANMERKUNGEN



Rotho Blaas GmbH - I-39040 Kurtatsch (BZ) - Etschweg 2/1
Tel. +39 0471 81 84 00 - Fax +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com - www.rothoblaas.com

