

FONOSTOPDuo

ZWEILAGIGE TRITTSCHALLDÄMMUNG MIT HOHER SCHALLABSORPTION FÜR SCHALLDÄMMSYSTEME VON DECKEN MIT SCHWIMMENDEM ESTRICH IM INNEN- UND AUSSENBEREICH

FONOSTOPTrio

DREILAGIGE TRITTSCHALLDÄMMUNG MIT HOHER SCHALLABSORPTION FÜR SCHALLDÄMMSYSTEME VON DECKEN MIT SCHWIMMENDEM ESTRICH IM INNEN- UND AUSSENBEREICH

VERGIBT *LEED*-PUNKTE

MERKMALE		ÖKOLOGIE		
SCHALLDÄMMSTOFFE	BRANDVERHALTEN	ECO GREEN	RECYCLBAR	UNGEFÄHRLICHER ABFALL

1 AUFGABENSTELLUNG

Eine Dämmschicht aus weich federndem Material zwischen einem schwimmenden Estrich (über dem der Boden verlegt wird) und der tragenden Decke bewirkt eine Verminderung ΔL_w der Stoß- oder Trittschallausbreitung und eine Verbesserung ΔR_w des Luftschallschutzes und stellt ein absolut flexibles und wirksames System dar. Das DPCM (Dekret des Präsidenten des italienischen Ministerrats) vom 5.12.97 schreibt verschiedene Schallschutzstufen je nach Gebäudenutzung vor. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit modularer Schalldämmungen, um einerseits Systeme zu Erfüllung der Anforderungen des Dekrets und andererseits Systeme für einen erhöhten Schallschutz und akustischen Komfort zu erstellen. Zur Erfüllung der Anforderungen des Dekrets in Bezug auf Trittschallpegel sind hochleistungsfähige Schalldämmstoffe notwendig, die jedoch eine geringe Dicke haben müssen, um mit den üblichen gebäudetechnischen Maßen kompatibel zu sein. Da das Schalldämmvermögen am Bau gemessen wird, müssen diese Materialien auch für den Baustellenverkehr belastbar sein und dürfen sich beim Verlegen der Bodenbeläge nicht verschieben.

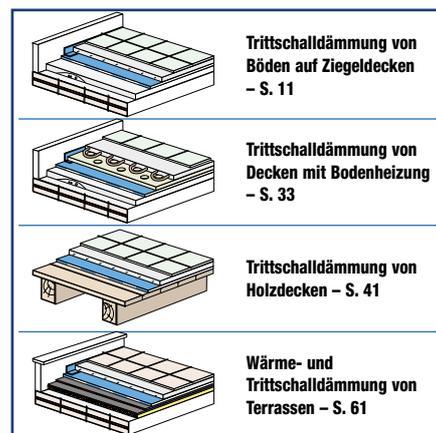
2 LÖSUNG

Zur Lösung der vorgenannten Probleme entwickelte INDEX die Schalldämmungen **FONOSTOPDuo** und **FONOSTOPTrio**, die einzeln oder kombiniert jede beliebige Anforderung an den Trittschallschutz erfüllen.

FONOSTOPDuo und **FONOSTOPTrio** wurden speziell für den Gebäudeschallschutz entwickelt. Es sind Materialien, die weder aus dem Recycling noch aus anderen Anwendungsbereichen stammen.

FONOSTOPDuo. Es ist eine dünne, hochwirksame Trittschalldämmung. **Es ist das Produkt aus dem INDEX Sortiment mit dem höchsten Leistungsniveau.** Es besteht aus einer Schalldämmfolie, die mit einem schallabsorbierenden Polyesterfaservlies mit „elastischer Vernadelung“ (Index-Patent) kaschiert ist. Die Schalldämmfolie ist ein wasser- und luftundurchlässiges durchgehendes Element, das die Funktion hat, das Schalldämmvermögen eines Bauteils durch Verschließen der Hohlräume und

Lücken zu verbessern, über die sich der Luftschall ausbreiten kann. Sie dient zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit, was vor allem bei unzusammenhängenden Verlegeflächen zweckmäßig ist. Die Folie verhindert auch, dass der frische Zementmörtel des auf die Schalldämmung verlegten Estrichs die Vliesfasern durchtränkt und somit deren weich federnden Eigenschaften aufhebt. Das Vlies ist eine weich federnde Trennschicht zwischen dem starren Estrich und der starren Decke. Es vermindert sowohl die Übertragung der beim Begehen des schwimmenden Estrichs (mit Bodenbelag) erzeugten Schwingungen als auch die Schwingungen des Estrichs, die durch den von verschiedenen Lärmquellen, wie Stimme, Radio, TV, usw. erzeugten Luftschall entstehen. Trotz geringer Dicke besitzt das Vlies aufgrund seiner faserigen Beschaffenheit auch gute Luftschalldämmende Eigenschaften, die mit geschlossenzelligen Materialien nicht erzielt werden können. Die Fasern haben keine Reizwirkung, sind elastisch und brechen weder beim Biegen noch Zusammendrücken. Die besondere Textur des Vlieses bewirkt eine natürliche Trockenhaftung der Fasern an den zementären oder leicht unebenen Untergründen, auf denen sie in der Regel aufliegen. Sie erzeugen eine Art „Kletteeffekt“, der verhindert, dass die Bahn beim anschließenden Verlegen des Bodenbelags verrutscht. Obwohl es ein relativ leichtes Produkt ist, bleibt **FONOSTOPDuo** am Untergrund „kleben“, ohne sich zu verschieben. **FONOSTOPDuo** besitzt außerdem eine gute statische und dynamische Perforationsfestigkeit. Es hält den Belastungen des Baustellenverkehrs während der Verlegung stand und bewährt sich auch nach dem Einbau als perforationsfestes Material, das selbst bei unebenen Untergründen nicht unter der Last des schwimmenden Estrichs einreißt. Das schallabsorbierende Vlies dient als Feder im physikalischen Modell des „Feder-Masse-Systems“ zwischen der Masse des schwimmenden Estrichs und der Masse des steifen Untergrunds, also der tragenden Decke. Die ziemlich geringe Einzellast des schwimmenden Estrichs ($0,008 \pm 0,012 \text{ kg/cm}^2$) bewirkt, dass elastische Materialien wie z. B. Gummimatten aufgrund ihrer zu hohen dynamischen Steifigkeit nicht zur Dämpfung der durch Begehen des Estrichs erzeugten Schwingungen geeignet sind. Hingegen gewährleisten weichere Materialien mit einer nicht zu hohen Zusammendrückbarkeit, wie **FONOSTOPDuo**, die richtige dynamische



Steifigkeit im Verhältnis zur geringen Einzellast des Estrichs und somit eine optimale Schalldämmung. **FONOSTOPDuo besitzt die beste dynamische Steifigkeit von allen Produkten im Sortiment der Trittschalldämmungen von INDEX.** **FONOSTOPDuo** wird in Rollen zu $10 \times 1,05 \text{ m}$ produziert. Die Schalldämmfolie der Oberseite mit einer blauen textilen Auflage aus Polypropylenvlies ist 5 cm breiter als das schallabsorbierende weiße Vlies der Unterseite, damit ein Folienlappen zur Abdichtung der Längsstöße entsteht und die Folie nicht mit dem Zementmörtel des Estrichs unterlaufen wird, der nach Aushärtung eine Schallbrücke bilden würde.

FONOSTOPTrio. Es ist eine dreilagige Schalldämmung. Sie hat die gleichen Bestandteile wie **FONOSTOPDuo**, ist jedoch zusätzlich auf der Oberseite mit demselben Vlies kaschiert, das sich an der Unterseite befindet. **FONOSTOPTrio** ergänzt die schalltechnischen Leistungen von **FONOSTOPDuo**. Durch die Kombination beider Produkte erzielt man eine noch höhere dynamische Steifigkeit des Systems, so dass die Schalldämmanforderungen von in Leichtbauweise erstellten Decken oder die Anforderungen eines erhöhten, über den gesetzlichen Vorgaben liegenden Schallschutzes erfüllt werden. **FONOSTOPTrio** wird in Rollen zu $8 \times 1,05 \text{ m}$ geliefert und ist zum Erhalt einer durchgängigen Vliesfläche mit zwei 5 cm breiten Folienlappen an beiden Seiten der Bahn versehen.



MODULÄRE TRITTSCHALLDÄMMUNG

In der nachstehenden Tabelle sind die Trittschallpegel $L_{n,w}$ und das Verbesserungsmaß ΔR_w für eine Hochziegeldecke 20+4 mit einem Flächengewicht von 237 kg/m² und 7 cm Leichtbau-Untergrund mit einer Dichte von 800 kg/m³ aufgeführt. Sie beginnt mit einem Trittschallpegel $L_{n,w,eq}=77,66$ dB und einem Schalldämm-Maß $R_w=48,74$ dB (einschließlich Estrich). Der Untergrund ist mit einem 5 cm dicken schwimmenden Estrich (Dichte: 2000 kg/m³) auf den drei vorgenannten Systemen entkoppelt, die mit dem vereinfachten Rechenmodell gemäß EN 12354-2 vorausberechnet werden können.

Dynamische Steifigkeit und berechnete Leistung der Systeme FONOSTOP

System	Im Labor gemessene Eigenschaften	Nach EN 12354-2 berechnete Schalldämm-Maße		
	Dynamische Steifigkeit	ΔL_w	$L_{n,w}$ schalldämmte Decke (K=3 dB)	ΔR_w
 FONOSTOPDuo	21 MN/m ³ Zertifizierungen ITC n. 3402/RP/01	28,0 dB	53 dB	7 dB
 FONOSTOPDuo + FONOSTOPDuo	11 MN/m ³ Zertifizierungen ITC n. 3403/RP/01	32,0 dB	48 dB	10 dB
 FONOSTOPDuo + FONOSTOPTrio	9 MN/m ³ Zertifizierungen ITC n. 3404/RP/01	33,5 dB	47 dB	10 dB

ANWENDUNG UND HINWEISE

SYSTEM FONOSTOPDuo

Die **FONOSTOPDuo** Bahnen sind so zu verlegen, wie sie normal ausgerollt werden, also mit der blauen Oberseite nach oben. Die seitlichen Stöße werden mit dem Folienlappen überlappt, die Vliese an der Unterseite der Bahnen müssen genau aneinander liegen. Auf der kurzen Seite werden die Bahnen nicht überlappt, sondern stopf gestoßen.

Nach dem Auslegen der gesamten Decke werden die Bahnen am Fuß der umlaufenden Wände des zu isolierenden Raums abgeschnitten. Die überlappten Längsstöße und stumpfen Kopfstöße der Bahnen werden danach sorgfältig mit dem Klebeband SIGILTAPE abgedichtet.

Zur Entkoppelung des schwimmenden Estrichs dient der selbstklebende Randdämmstreifen aus Polyethylenschaum **FONOCELL**, der 10 cm an den Wänden hochgezogen und unten 5 cm auf der ausgelegten Dämmschicht angebracht wird, wo er mit dem Klebeband SIGILTAPE zusätzlich fixiert wird.

Anmerkung. Bei Terrassen ist darauf zu achten, **FONOCELL** erst dann zu montieren, nachdem die Abdichtung mit einer Schicht Putzmörtel, in die ein Metallnetz zur Armierung eingelegt wird, geschützt wurde. Die Hohlräume zwischen Boden und Sockelleiste sind mit einer elastischen Dichtungsmasse zu verschließen.

SYSTEM FONOSTOPDuo+FONOSTOPDuo

Wird **FONOSTOPDuo** doppelt verlegt, muss bei der ersten Lage der Schalldämmstoff beim Ausrollen umgedreht werden, d.h. die blaue Oberseite ist zur Decke gerichtet und die weiße Unterseite nach oben. Die Längsstöße werden überlappt, die Kopfstöße stumpf ausgeführt. Die Bahnen der ersten Lage bedecken lediglich die Deckenfläche und werden am Fuß der umlaufenden Wände des zu isolierenden Raums einfach abgeschnitten und nicht abgedichtet. Die zweite Lage darüber muss so, wie die Bahn normal ausgerollt wird, verlegt werden, d.h. mit der blauen Oberseite nach oben. Die Anordnung erfolgt versetzt zu den Stößen der ersten Lage. Das Verlegen und Abdichten erfolgt genauso, wie es bereits für das einlagige **System FONOSTOPDuo** beschrieben wurde.

SYSTEM FONOSTOPDuo+FONOSTOPTrio

Beim System, das aus **FONOSTOPTrio + FONOSTOPDuo** besteht, wird als erstes **Trio** montiert. Die Bahnen werden auf der Verlegefläche ausgerollt und mit dem Folienlappen seitlich überlappt. Kopfstöße werden stumpf ausgeführt und nicht überlappt. Die Bahnen der ersten Lage bedecken die gesamte Deckenfläche und werden am Fuß der umlaufenden Wände einfach abgeschnitten und nicht abgedichtet. Die zweite Lage darüber, die aus **Duo** besteht, muss so, wie die Bahn normal ausgerollt wird, verlegt werden, d.h. mit der blauen Oberseite nach oben. Die Anordnung erfolgt versetzt zu den Stößen der ersten Lage. Das Verlegen und Abdichten erfolgt genauso, wie es bereits für das einlagige **System FONOSTOPDuo** beschrieben wurde.

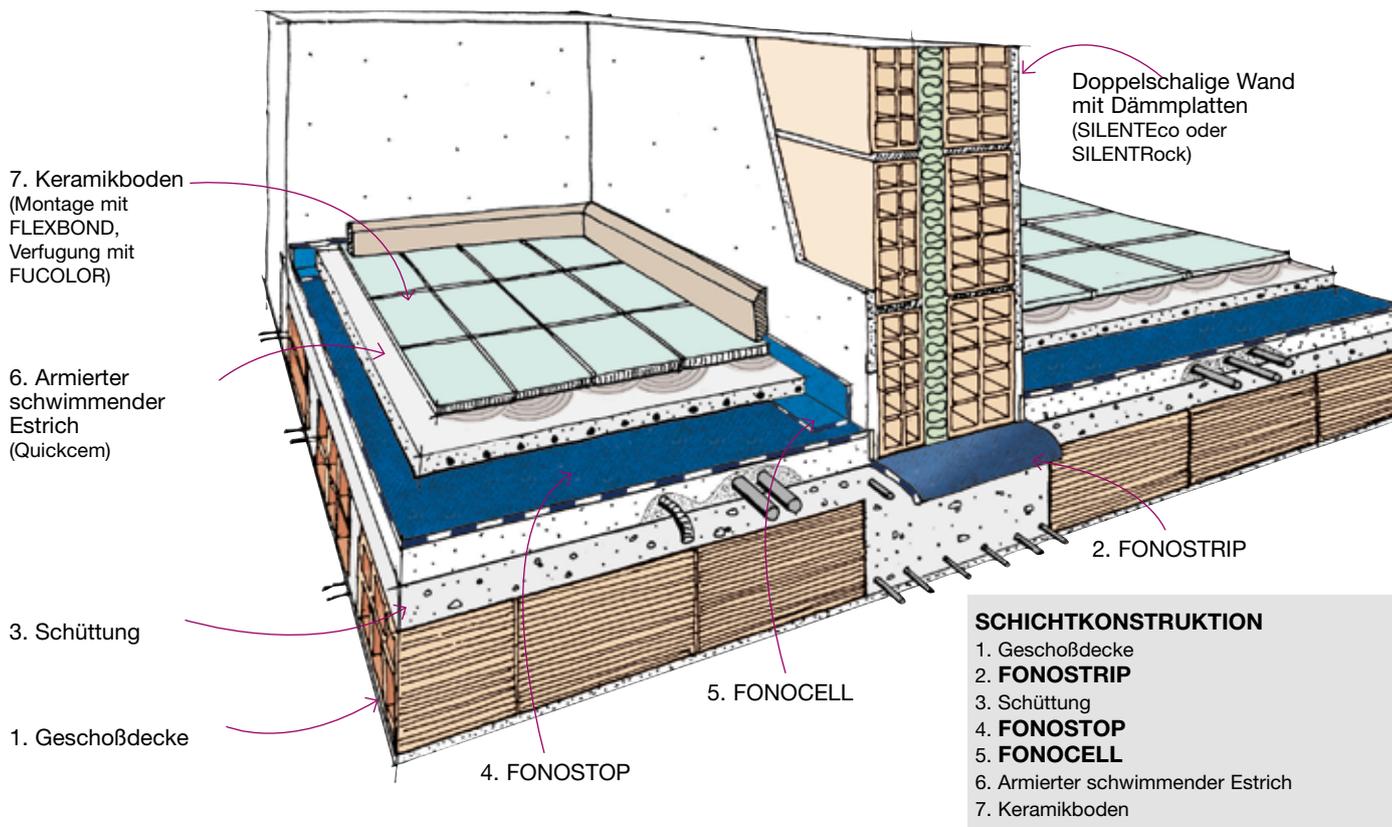


INDEX hat die Oberseite der **FONOSTOPDuo** Bahnen mit einigen wichtigen Hinweisen zur korrekten Verlegung der Trittschalldämmung bei der Erstellung eines schwimmenden Estrichs bedruckt.

Technische Lösungsvorschläge

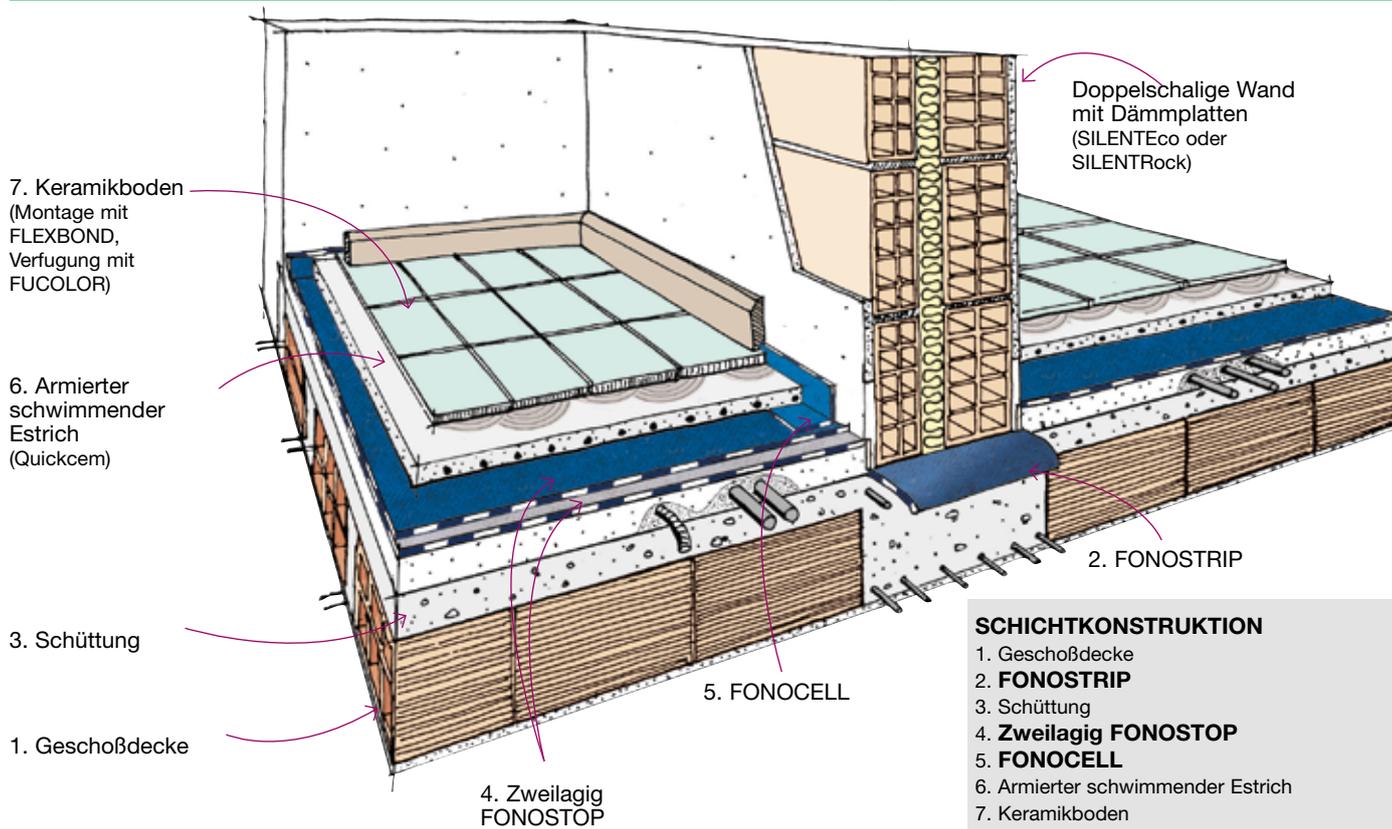
Schalldämmung mit Schwimmendem Estrich

[Neubauten oder Komplettrenovierungen]



Erhöhte Schalldämmung durch schwimmenden Estrich in zweilagiger Ausführung

[Neubauten oder Komplettrenovierungen]



		FONOSTOPDuo	FONOSTOPTrio
Durchschnittliche Dicke unter Druckbelastung von 200 kg/m ² (¶)	UNI 9947	5 mm ca.	9 mm ca.
Rollengröße		1,05x10,0 m	1,05x8,0 m
Flächenmasse		1,6 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Wasserundurchlässigkeit	EN 1928	undurchlässig	
Wasserdampfdiffusionszahl (Schalldämmfolie)		μ 100.000	μ 100.000
Wärmeleitfähigkeit λ		0,039 W/mK (¶)	0,039 W/mK (¶)
Spezifische Wärme		1,3 KJ/kgK	1,3 KJ/kgK
Wärmewiderstand R		0,135 m ² K/W (¶)	0,230 m ² K/W (¶)
Trittschalldämmung	ISO 717/82, UNI 8270/7		
Bewertungsmaß ISO bei 500 Hz rohe Decke (Dicke 240 mm)		I:74.0 dB	-
Bewertungsmaß ISO bei 500 Hz Decke mit schwimmendem Estrich		I _r :40.5 dB	-
Verbesserung als Differenz zwischen den Maßen (¶)		ΔI _r :33.5 dB	-
Dynamische Steifigkeit (Zertifizierung ITC) unter einer Last von 200 kg/m ²	UNI EN 29052 p. 1°	Scheinbare dynamische Steifigkeit s' _t = 4 MN/m ³ s' _t = 2 MN/m ³	Scheinbare dynamische Steifigkeit s' _t = 2 MN/m ³
• FONOSTOPDuo einlagig • FONOSTOPDuo doppelagig (¶) • FONOSTOPTrio einlagig • FONOSTOPTrio+FONOSTOPDuo		Dynamische Steifigkeit s' = 21 MN/m ³ (¶) s' = 11 MN/m ³ (¶)	Dynamische Steifigkeit s' = 14 MN/m ³ s' = 9 MN/m ³ (¶)
Prüfungen der Druckbelastbarkeit bei Dauerbeanspruchung mit 200 kg/m ²	EN 1606	Reduzierung der Dicke ≤1 mm ≤1 mm ≤1 mm	Reduzierung der Dicke - - -
• FONOSTOPDuo einlagig • FONOSTOPDuo zweilagig (¶) • FONOSTOPTrio+FONOSTOPDuo			
Druckfestigkeit (Bestimmung der Dicke)	EN 12431:2000	≤2 mm ≤3 mm	- -
• FONOSTOPDuo einlagig • FONOSTOPDuo zweilagig (¶)			
Emission flüchtiger organischer Verbindungen nach 48 Tagen	EN ISO 16000-9	<< Grenzwerte nach prEN 12052 (¶)	-
Emission flüchtiger organischer Verbindungen nach 28 Tagen	EN ISO 16000-9	<< Grenzwerte nach prEN 12052 (¶)	-
Klassifizierung zum Brandsverhalten	EN 13501-1	Euroklasse B _{fl} -s1 (¶)	-
Zertifizierung		ITC CSI CATAS LAPI	ITC

(¶) Zertifizierungen ITC-CNR n. 3402/RP/01. (¶) Zertifizierungen ITC-CNR n. 3403/RP/01. (¶) Zertifizierungen ITC-CNR n. 3404/RP/01. (¶) FONOSTOPDuo doppelagig mit den weißen Seiten zueinander verlegt.
 (¶) Zertifizierung LAPI Nr. 331.0DC0050/15 vergleichbar mit der Klasse 1 nach Ministerialverordnung vom 10.03.2005 und ihrer Änderung vom 16.02.2009. - (¶) Zertifikat CSI n. ME06/060/98. (¶) Am Material mit Belastung von 1 kPa (100 kg/m²) bestimmter Wert. (¶) Zertifizierung des Forschungsinstituts für die Holz- und Einrichtungsbranche „CATAS“ Nr. 109570/1. (¶) Etwaige Abweichungen der Dicke von Produkten auf Rollen haben keinen Einfluss auf die Leistung am Bau.

*** HINWEISE:** Nur die rot markierten Werte der dynamischen Steifigkeit dienen zur Vorausberechnung nach EN 12354-2, wobei sich die Planer zur korrekten Bewertung einzig auf die präzise Formel der scheinbaren dynamischen Steifigkeit s'_t und der dynamischen Steifigkeit s' stützen können.

POSITIONEN DES LEISTUNGSVERZEICHNISSSES

FONOSTOPDuo

Die Trittschalldämmung von Decken erfolgt mit der Technik des schwimmenden Estrichs auf einer Dämmschicht, die aus einer mit Polyestervlies kaschierten Schalldämmfolie vom Typ FONOSTOPDuo besteht. Diese besitzt eine dynamische Steifigkeit von s'_t=21 MN/m³ (bei einlagiger Verlegung) oder von s'_t=11 MN/m³ (bei zweilagiger Verlegung) und wird nach UNI-EN 29052 Teil 1 gemessen sowie vom italienischen Institut für Bautechnik ITC-CNR (früher ICITE) zertifiziert. Die Schalldämmung mit einer Dicke von 7,5 mm muss die folgenden Merkmale aufweisen: Wasserdampfdiffusionszahl (Schalldämmfolie): μ=100.000; Wärmewiderstand: R=0,135 m² K/W; Prüfungen der Druckbelastbarkeit bei Dauerbeanspruchung mit 200 kg/m² (EN 1606): ≤1 mm (einlagig und doppelagig). Der Schalldämmstoff wird in 105 cm hohen Rollen mit 5 cm Überlappungsrand geliefert.

FONOSTOPTrio

Die Trittschalldämmung von Decken erfolgt mit der Technik des schwimmenden Estrichs auf einer Dämmschicht, die aus einer beidseitig mit Polyestervlies kaschierten Schalldämmfolie vom Typ FONOSTOPTrio besteht. Diese besitzt eine dynamische Steifigkeit von s'_t=14 MN/m³ (bei einlagiger Verlegung) oder von s'_t=9 MN/m³ (bei Kaschierung mit FONOSTOPDuo) und wird nach UNI-EN 29052 Teil 1 gemessen sowie vom italienischen Institut für Bautechnik ITC-CNR (früher ICITE) zertifiziert. Die Schalldämmung mit einer Dicke von ca. 11 mm muss die folgenden Merkmale aufweisen: Wasserdampfdiffusionszahl (Schalldämmfolie): μ=100.000; Wärmewiderstand: R=0,230 m² K/W; Prüfungen der Druckbelastbarkeit bei Dauerbeanspruchung mit 200 kg/m² (EN 1606): ≤1 mm. Der Dämmstoff wird in Rollen mit einer Höhe von 105 cm geliefert und ist mit zwei 5 cm breiten Folienlappen an beiden Seiten der Bahn versehen.

Für eine detaillierte Beschreibung der Technischen Spezifikationen, in der auch das Verlegungssystem enthalten ist, siehe:

„Leitfaden für die Schalldämmung von Gebäuden“ -> Bereich Technische Spezifikationen

THEORETISCHE ABSCHÄTZUNG DER TRITTSCHALLDÄMPFUNG

Beispiel einer vereinfachten Vorausberechnung TR UNI 11175 - (Leitfaden für die Normen der UNI EN Serie 12354 für die Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden) für HOHLZIEGELDECKE 20+4 MIT EINEM FLÄCHENGEWICHT VON 300 kg/m² + LEICHTBAU-UNTERGRUND MIT EINER DICHTHE VON 300 kg/m³ (Dicke 10 cm): Gesamtflächenmasse m'_s=330 kg/m²
 $L_{n,w,eq} = 164 - 35 \log m = 76 \text{ dB}$

ESTRICHE MIT EINER OBERFLÄCHENDICHTE m'_s=100 kg/m²

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

FONOSTOPDuo einlagiges System	FONOSTOPDuo doppelagiges System	FONOSTOPDuo+ FONOSTOPTrio
= 73 Hz	= 53 Hz	= 48 Hz

Berechnung der Resonanzfrequenzen f₀ des Systems schwimmender Estrich, weich federnde Lage

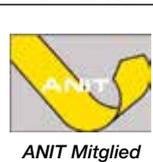
$$\Delta L_w = 30 \log \left(\frac{f}{f_0} \right) + 3 \quad \text{wobei } f = 500 \text{ Hz (Bezugswert)}$$

= 28 dB	= 32 dB	= 33,5 dB
---------	---------	-----------

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K \quad \text{wobei } K = 3$$

$L_{n,w} = 51 \text{ dB}$	$L_{n,w} = 47 \text{ dB}$	$L_{n,w} = 45,5 \text{ dB}$
---------------------------	---------------------------	-----------------------------

• FÜR EINE KORREKTE NUTZUNG UNSERER PRODUKTE, LESEN SIE IN DEN TECHNISCHEN INDEX-KAPITELN NACH • FÜR WEITERE INFORMATIONEN ODER BESONDERE ANWENDUNGEN KONTAKTIEREN SIE UNSEREN TECHNISCHEN KUNDENDIENST •

 <p>Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.67 T. +39 045 8546201 - F. +39 045 518390</p>	<p>Internet: www.indexspa.it Informazioni Tecniche Commerciali: tecom@indexspa.it Verwaltung und Sekretariat: index@indexspa.it Index Export Dept.: index.export@indexspa.it</p>				
--	--	--	---	---	---

und der Verwendungszwecke des Produkts verfasst worden. Aufgrund der zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten und der möglichen Interferenz mit von uns unabhängigen Teilen übernehmen wir keine Haftung hinsichtlich der Ergebnisse. Der Käufer ist gehalten, unter seiner eigenen Verantwortung die Eignung des Produkts zu dem vorgesehenen Zweck festzustellen.

Die aufgeführten Daten sind durchschnittliche Richtwerte zur derzeitigen Produktion, die von der Firma INDEX (jedesmal ohne Vorkündigung und nach Belieben geändert) und auf den neuesten Stand gebracht werden dürfen. Die Vorschläge und technischen Informationen sind nach unserem besten Wissen bezüglich der Eigenschaften.