

Knauf Fertigteilstrich

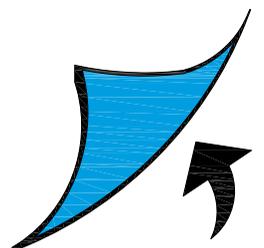
F126.de – Fertigteilstrich auf Trennschicht / Ausgleich

F127.de – Fertigteilstrich auf Dämmschicht

F128B.de – Fertigteilstrich als Heizestrich Bauart B

NEU

- Neue Brandschutznachweise
- Brio 18 MW
- Verbesserung der Tragfähigkeit mit Knauf Vidiwall 1Mann
- Hochlastzone
- Fliesen und Naturstein auch für Gewerbebau
- Fußbodenheizungen Brandschutztechnisch abgedeckt



Grundlagen

Nutzungskategorien und Nutzlasten in Anlehnung an DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12

Nutzung bzw. Einsatzgebiete		Flächenlast in kN/m ²	Einzellast in kN	Ab Seite
Zeile	Nutzung und Beispiele			
0	Begehbarer Dachboden, für Wohnzwecke nicht geeignet, (zugänglicher Dachraum bis 1,80 m lichter Höhe)	1	1	9
1	Räume u. Flure in Wohngebäuden, Bettenräume in Krankenhäusern, Hotelzimmer einschl. zugehöriger Küchen u. Bäder	2	1	9
2	Flure in Bürogebäuden, Büroflächen, Arztpraxen ohne schweres Gerät, Stationsräume, Aufenthaltsräume einschl. der Flure Flächen von Verkaufsräumen bis 50 m ² Grundfläche in Wohn-, Büro-, und vergleichbaren Gebäuden	2	2	11
3	Büroflächen mit höherer Belastung	3	2	12
4	Flure und Küchen in Krankenhäusern, Hotels, Altenheimen, Flure in Internaten usw.; Behandlungsräume in Krankenhäusern, einschl. Operationsräume ohne schweres Gerät; Kellerräume in Wohngebäuden	3	3	13
5	Flächen mit Tischen; z. B. Kindertagesstätten, Kinderkrippen, Schulräume, Cafes, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume, Lehrerzimmer (Zuordnung der Nutzlasten abweichend zu DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12)	4	3	14
6	Flächen mit fester Bestuhlung; z. B. Flächen in Kirchen, Theatern oder Kinos, Kongresssäle, Hörsäle, Wartesäle	4	4	14
7	Büro-, Arbeitsflächen und Flure mit schwerem Gerät Frei begehbare Flächen; z. B. Museumsflächen, Ausstellungsflächen, Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden, Hotels, sowie die zu den Zeilen 5 + 6 gehörigen Flure	5	4	15
7.1	Flächen für große Menschenansammlungen; z. B. in Gebäuden wie Konzertsäle, Eingangsbereiche Flächen in Einzelhandelsgeschäften und Warenhäusern Flächen in Fabriken und Werkstätten mit leichtem Betrieb (ruhende Lasten)			

Hinweis Obige Tabelle dient nur zur Orientierung, die anzusetzenden Lasten für die Nutzungsarten können im Einzelfall abweichen und sind durch den Tragwerksplaner vorzugeben.

Oberfläche / Oberbelag

A	Ohne oder übliche Bodenbeläge einschließlich Feinsteinzeugfliesen Kantenlänge ≤ 33 cm, Dicke ≥ 9 mm
B	Naturstein Kantenlänge ≤ 33 cm, Dicke ≥ 8 mm
C	Naturstein Kantenlänge ≤ 60 cm, Dicke ≥ 10 mm
D	Naturstein Kantenlänge ≤ 60 cm, Dicke ≥ 20 mm
E	Naturstein Kantenlänge ≤ 120 cm, Dicke ≥ 20 mm
F	Fliesen (Feinsteinzeug) Kantenlänge ≤ 60 cm, Dicke ≥ 9 mm
G	Fliesen (Feinsteinzeug) Kantenlänge ≤ 120 cm, Dicke ≥ 9 mm

Hinweis Der Oberbelag muss für die entsprechenden Lasten geeignet sein, Herstellerangaben beachten.

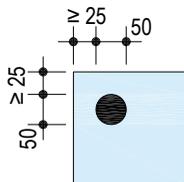
Ermittlung der zulässigen Nutzlasten

Grundlage für die auf den Seiten 9 bis 15 angegebenen Tragfähigkeiten sind reale Belastungsprüfungen nach folgender Prüfordnung:

Einzellast (Punktlast)

Die Angaben zu den zulässigen Einzellasten basieren auf:

- Belastungsfläche Ø 50 mm
- Abstand zum Rand ≥ 25 mm
- Durchbiegung ≤ 3 mm



Hochlastzone

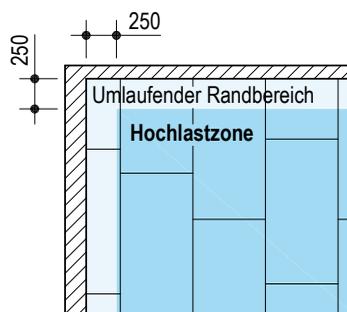
Ob Punkt- oder Flächenlast: Im Rahmen der angegebenen Werte ist die **Gebrauchstauglichkeit** eines Bodens für die gesamte Bodenfläche sichergestellt. Unter Last ist eine mögliche Verformung am Rand einer Fläche jedoch größer als in der Flächenmitte. Mit zunehmendem Abstand vom Rand reduziert sich die Wahrscheinlichkeit einer Verformung, die Leistungsfähigkeit des Bodens nimmt also zu. Der **monolithische** Fertigteilestrich Brio weist bereits ab einem Abstand von 25 cm vom Rand eine deutlich **gesteigerte Leistungsfähigkeit** auf. Knauf definiert diesen Bereich als **Hochlastzone**, die mit gesteigerten Punkt- und/oder Flächenlasten genutzt werden kann.

Die in den Tabellen Seite 9 bis 15 mit einem ● gekennzeichneten Aufbauten verfügen über eine solche Hochlastzone. Für diese Brio-Systeme kann ab einem Randabstand von **25 cm** mit einer um **1 kN gesteigerten Punkt- und/oder Flächenlast** geplant werden.

Für das gewünschte Brio-System und möglichen Belag erhalten Sie die Nutzlaststeigerung der Hochlastzone auf Anfrage.

Eine solche Hochlastzone ist immer dann von Bedeutung, wenn schwere Möbelstücke oder Raumelemente aufgestellt werden. Zum Beispiel ein repräsentativer Besprechungstisch, ein großes Aquarium oder ein raumteilendes Bücherregal. In diesen Fällen bietet Brio große Sicherheitsreserven.

Maße in mm



Inhalt

	Einleitung	
	Hinweise	6
	Verwendbarkeitsnachweise	7
	Systemübersicht	8
	Tragfähigkeit	9
	Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten.....	9
	Ausgleichsschichten und Dämmschichten.....	16
	Leichte Trennwände auf Knauf Fertigteilstrich	16
	Fußbodenaufbauten auf Trapezblech	17
	Brandschutz	17
	Allgemeine Hinweise zum Brandschutz	17
	Brandschutz in Verbindung mit Holzbalkendecken (Bauart IV).....	18
	Brandschutz auf Massivdecken (Bauart I-III)/Trapezblechdecken/andere geregelte Decken.....	19
	Trittschalldämmung	20
	Wärmeschutz	21
<hr/>		
	Ausführungsdetails	
	F126.de – Fertigteilstrich auf Trennschicht / Ausgleich	22
	F127.de – Fertigteilstrich auf Dämmschicht	23
	F128B.de – Fertigteilstrich als Heizstrich Bauart B	24
	Sonderdetails	26
<hr/>		
	Spezielle Ausführungen	
	Ausführung in Feuchträumen	28
<hr/>		
	Montage und Verarbeitung	
	Höhenausgleich des Rohbodens I Untergrund	29
	Verlegung Fertigteilstrich Brio	30
	Oberflächenbehandlung und Oberbelag	32
<hr/>		
	Materialbedarf	
	Knauf Fertigteilstrich	33
	Informationen zur Nachhaltigkeit	34

Nutzungshinweise

Hinweise zum Dokument

Knauf Detailblätter sind die Planungs- und Ausführungsgrundlage für Planer und Fachunternehmer zur Anwendung von Knauf Systemen. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP und/oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen abZ) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Aufbauten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

Verweise auf weitere Dokumente

- Verarbeitungsanleitung
siehe Broschüre F12LD.de „Knauf Fertigteilestrich Brio“
- Fließestrich-Systeme
siehe Broschüre F20.de „Knauf Boden-Systeme“
- Dünnschichtige Heizestrich-Systeme
siehe Detailblatt FE22.de „Knauf Dünnschichtige Heizestrich-Systeme“
- Holzbalkendecken-Systeme
siehe Detailblatt D15.de „Knauf Holzbalkendecken-Systeme“
- Technische Blätter der einzelnen Knauf Systemkomponenten beachten

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. zugelassen sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemäßen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.

Allgemeine Hinweise zum Knauf System

Begriffsdefinition

Knauf Fertigteilestrich-Systeme sind Estrichsysteme aus hochwertigen monolithischen Gipsfaser-Elementen.

Einsatzbereich

Knauf Fertigteilestrich-Systeme werden im Innenbereich in Abhängigkeit von der Belastung, Unterkonstruktion und Belag als Systeme auf Dämmschicht, Trennschicht, auf Leichtausgleichmörtel und Nivelliermassen oder als Heizestrich eingesetzt.

Auf Grund der geringen Schichtdicken sparen die Systeme an Aufbauhöhe und an Gewicht. Sie sind somit ideal für die Altbauanierung oder aufgrund ihrer trockenen Bauweise für Neubauten mit Termindruck.

Knauf Fertigteilestrich-Systeme verbessern Brandschutz und Schallschutz ohne zusätzliche Feuchtigkeit ins Gebäude einzutragen. Auch für häusliche Feuchträume und barrierefreie Bäder sind Knauf Fertigteilestrich-Systeme geeignet.

Einsatzbereiche

- Wohnungsbau
- Bürobau
- Schulen
- Krankenhäuser usw.

Oberbeläge

- Fertig- und Mosaikparkett (Würfelmuster)
- Schwimmende Parkettverlegung
- Teppich, PVC und Linoleum
- Fliesen und Naturstein bis 120 cm Kantenlänge

Brandschutzwirkung

Knauf Fertigteilestrich-Systeme schützen als Fußbodenaufbau die Rohdecke vor Brandeinwirkung von der oberen Raumseite und stellen den Erhalt der Tragfähigkeit der Rohdecke für die Dauer der klassifizierten Feuerwiderstandsklasse sicher.

Schallschutz

- $\Delta L_{w,R}$ = Trittschallverbesserungsmaß des Fertigteilestrich-Systems (Rechenwert)
- $\Delta L_{w,P}$ = Trittschallverbesserungsmaß des Fertigteilestrich-Systems (Prüfwert)

Die Nachweisführung der neuen DIN 4109:2016-07 erfolgt nicht mehr mittels des Rechenwertes $\Delta L_{w,R}$, sondern mit dem „Prüfstandwert“ $\Delta L_{w,P}$. Erst am Ende der Prognose unter Berücksichtigung aller an der Übertragung beteiligten Begrenzungsflächen (Flanken) wird in Abhängigkeit der Art des trennenden Bauteils eine Prognoseunsicherheit mit einbezogen.

Übergangsweise werden in den Knauf Detailblättern sowohl die Prüfstandswerte als auch die bisherigen Rechenwerte angegeben.

Mechanische Belastbarkeit

Nutzlasten

Nutzlasten sind veränderliche oder bewegliche Einwirkungen auf das Bauteil (z. B. Personen, Einrichtungsgegenstände, unbelastete leichte Trennwände, Lagerstoffe), welche durch den Planer entsprechend der vorgesehenen Nutzung vorgegeben werden. Dieses Detailblatt enthält Aufbauten für die normativ vorgegebenen Nutzlasten. Knauf Fertigteilestrich-Systeme sind beispielsweise für Wohn- und Bürobereiche sowie Hotels und Krankenhäuser konzipiert.

Stuhlrollenfestigkeit

Brio-Elemente, Brio-Verbundelemente und Vidiwall 1Mann sind ohne zusätzliche Maßnahmen stuhlrollenfest.

Verwendbarkeitsnachweise

Knauf System	Brandschutz	Schallschutz
F126.de	abP P-3103/9975-MPA BS	T 014-03.15
F127.de		
F128B.de		

Hinweise zum Brandschutz

Mit **plus** gekennzeichnete Angaben bieten zusätzliche Ausführungsmöglichkeiten, die nicht unmittelbar vom Verwendbarkeitsnachweis erfasst sind. Auf Basis unserer technischen Bewertungen gehen wir davon aus, dass diese Ausführungen als nicht wesentliche Abweichung bewertet werden können. Die dieser Einschätzung zugrunde liegenden Dokumente, wie z. B. gutachterliche Stellungnahmen oder technische Beurteilungen, stellen wir Ihnen gern zusammen mit dem Verwendbarkeitsnachweis zur Verfügung. Wir empfehlen, das Vorliegen einer nicht wesentlichen Abweichung vor Bauausführung mit den für den Brandschutz verantwortlichen Personen und/oder Behörden abzustimmen.

Die angegebenen konstruktiven, statischen und bauphysikalischen Eigenschaften von Knauf Systemen können nur erreicht werden, wenn die ausschließliche Verwendung von Knauf Systemkomponenten oder von Knauf empfohlenen Produkten sichergestellt ist. Die Gültigkeit und Aktualität der angegebenen Nachweise ist zu beachten.

Fertigteilestrich-Elemente für Estrichsysteme in Trockenbauweise

Brio besteht aus homogen aufgebauten Gipsfaser-Elementen mit gefrästem Stufenfalz. Brio-Elemente sind 18 oder 23 mm dicke Gipsfaserplatten im Format 0,6 m x 1,2 m mit gefrästem 35 mm breitem Stufenfalz. Die Elemente werden im Falzbereich mit zwei Schnüren Brio Falzkleber geklebt u. geschraubt oder geklammert. Geeignet für Fußbodenheizungen.

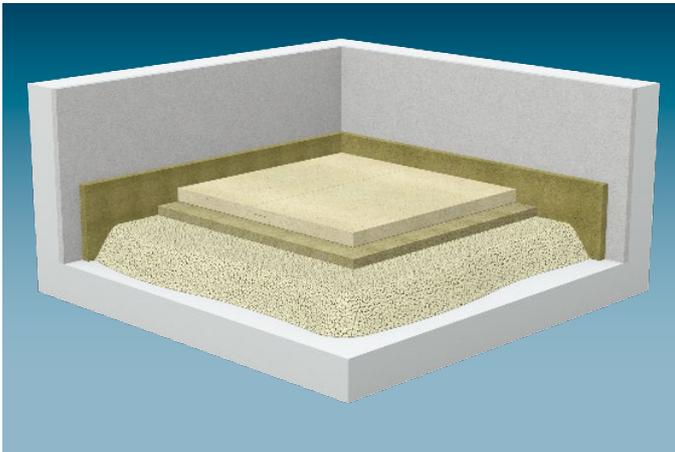
Brio-Verbundelemente, Dicke 18 mm, kaschiert mit 10 mm Holzfaser-Trittschalldämmschicht oder mit 10 mm Mineralwolle (Gesamtdicke 28 mm) / 20 mm Polystyrol-Wärmedämmschicht (Gesamtdicke 38 mm) oder Brio-Elemente, Dicke 23 mm, kaschiert mit 10 mm Holzfaser-Trittschalldämmschicht (Gesamtdicke 33 mm).

F126.de Fertigteilestrich auf Trennschicht/Ausgleichsschicht



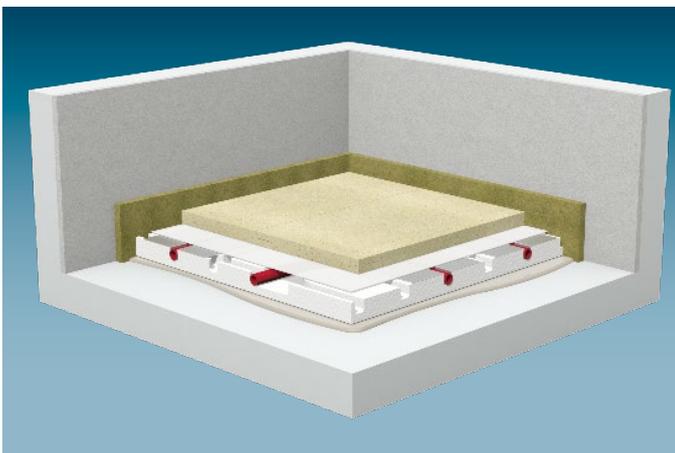
Fertigteilestrich wird getrennt vom Untergrund auf Schrenzlage oder tragfähiger Ausgleichsschicht eingebracht, um Unebenheiten unter dem Fertigteilestrich auszugleichen.

F127.de Fertigteilestrich auf Dämmschicht



Fertigteilestrich auf separater Dämmschicht, als Verbundelement (Knauf Brio WF/EPS) oder auf Leichtausgleichmörtel, um Brandschutz, Schallschutz, Wärmeschutz oder einen Höhenausgleich zu erreichen.

F128B.de Fertigteilestrich als Heizestrich Bauart B



Fertigteilestrich auf Fußbodenheizung mit Heizrohren unterhalb des Estriches (Bauart B).

Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten

Oberfläche / Oberbelag siehe Ausklappseite								Fertigteilestrich-System			Gesamt- dicke ohne Oberbelag mm	
Tragschicht								Möglicher Aufbau unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung		Ausgleichsschicht		
A	B	C	D	E	F	G	Mindestens	Dämmschicht (Gesamtdicke)			maximal	
								maximal		maximal		
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 0								Flächenlast 1 kN/m²			Einzellast 1 kN	
●	-	-	-	-	-	-	Brio 18	Boden-Dämmplatte TPD ≤ 160 mm einlagig oder ≤ 200 mm zweilagig		-	≤ 218	
●	-	-	-	-	-	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 200 mm		-	≤ 218	
●	-	-	-	-	-	-	Brio 23	Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2		-	35	
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 1								Flächenlast 2 kN/m²		Einzellast 1 kN		
●	●	-	-	-	●	-	Brio 18	-		Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	38 – 68	
●	○	-	-	-	○	-		-		Trockenschüttung PA 50 – 100 mm	68 – 118	
●	○	-	-	-	○	-		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 auf Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8		Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	58 – 90	
●	●	-	-	-	●	-		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8		Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	46 – 128	
●	●	-	-	-	●	-		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1		-	30	
●	○	-	-	-	○	-		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 20-1		-	38	
○	○	-	-	-	○	-		Mineralwolle 10 mm (aufkaschiert, Brio 18 MW)		-	28	
●	●	-	-	-	●	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm		-	≤ 118	
●	○	-	-	-	○	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm oder 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm		Abdeckplatte Vidiwall 1Mann 10 auf Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	≤ 228	
●	○	-	-	-	○	-		Uponor Siccus 25 mm auf Vidiwall 1Mann 12,5 auf Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2		-	67,5	
●	●	○	○	-	●	-	Brio 23	-		Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	43 – 73	
●	●	○	○	-	●	-		-		Trockenschüttung PA 50 – 100 mm	73 – 123	
●	●	○	○	-	●	-		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 auf Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8		Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	63 – 95	
●	●	○	○	-	●	-		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8		Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	51 – 133	
●	●	●	●	-	●	-		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1		-	35	
●	○	○	○	-	○	-		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 20-1		-	43	
●	○	○	○	-	○	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 200 mm		-	≤ 223	
●	●	○	○	-	●	-		Uponor Siccus 25 mm auf Vidiwall 1Mann 12,5 auf Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2 mm		-	72,5	
○	-	-	-	-	-	-		Brio 18	Boden-Dämmplatte TPD ≤ 100		-	≤ 128
●	●	○	○	-	○	-		+	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 20-1		-	48
○	○	○	○	-	○	-	Vidiwall 1Mann 10	Mineralwolle 10 mm (aufkaschiert, Brio 18 MW unter Vidiwall 1Mann)		-	38	

- Geeignet, Hochlastzone ansetzbar, Nutzlaststeigerung um 1 kN bei Flächenlast und/oder Punktlast. Siehe Ausklappseite
- Geeignet
- Nur im Wohnbereich geeignet

Hinweis Die Tragfähigkeit der Rohdecke muss an jeder Stelle gewährleistet sein. Zur Egalisierung geringer Rohbodenunebenheiten für den Untergrund Spachtel- und Ausgleichsmassen auf geeigneter Grundierung einsetzen.
Spachtel- und Ausgleichsmassen haben keinen negativen Einfluss auf die Nutzlasten.
Konstruktionen für höhere Nutzlasten auf Anfrage.

Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten (Fortsetzung)

Oberfläche / Oberbelag siehe Ausklappseite							Fertigteilestrich-System			Gesamtdicke ohne Oberbelag mm
A B C D E F G							Tragschicht	Möglicher Aufbau unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung		
								Dämmschicht (Gesamtdicke)	Ausgleichsschicht	
Mindestens							maximal	maximal		
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite							Zeile 1 Flächenlast 2 kN/m²		Einzellast 1 kN	
●	●	○	○	-	●	●	Brio 23 + Vidiwall 1Mann 12,5	-	Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	55,5 – 85,5
●	●	○	○	-	●	○		-	Trockenschüttung PA 50 – 100 mm	85,5 – 135,5
●	●	○	○	-	●	●		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 auf Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	75,5 – 107,5
●	●	○	○	-	●	●		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	63,5 – 145,5
○	○	-	-	-	○	-		Boden-Dämmplatte TPD ≤ 100	-	≤ 135,5
●	●	●	●	-	●	●		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1	-	47,5
●	●	○	○	-	●	○		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 20-1	-	55,5
○	○	-	-	-	○	-		Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2	-	47,5
●	●	○	○	-	●	○		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 200 mm	-	≤ 235,5
●	○	○	○	-	●	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm oder 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	Abdeckplatte Vidiwall 1Mann 10 auf Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	≤ 245,5
●	●	●	●	-	●	●	Uponor Siccus 25 mm auf Vidiwall 1Mann 12,5 auf Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2 mm	-	85	
●	●	●	●	○	○	○	2x Brio 18	-	Trockenschüttung PA 50 – 100 mm	86 – 136
●	●	●	●	○	○	○		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 auf Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	76 – 108
●	●	●	●	●	●	●		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	64 – 146
●	●	●	●	●	●	●		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 20-1	-	56
○	●	-	○	○	○	○		Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2	-	48
○	●	-	○	○	○	○		Boden-Dämmplatte TPD ≤ 100	-	≤ 136
●	●	●	●	●	●	●		Mineralwolle 10 mm (aufkaschiert, Brio 18 MW)	-	46
●	●	●	●	●	●	●		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 200 mm	-	≤ 236
●	●	○	○	-	●	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm oder 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	Abdeckplatte Vidiwall 1Mann 10 auf Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	≤ 246
●	●	●	●	●	●	●		2x Brio 23	-	Trockenschüttung PA 50 – 100 mm
●	●	●	●	●	●	●	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 auf Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8		Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	86 – 118
●	●	●	●	●	●	●	Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2		-	58
○	○	○	○	○	○	○	Boden-Dämmplatte TPD ≤ 160 mm einlagig oder ≤ 200 mm zweilagig		-	≤ 246
●	●	○	●	-	●	-	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm oder 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm		Abdeckplatte Vidiwall 1Mann 10 auf Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	≤ 256

- Geeignet, Hochlastzone ansetzbar, Nutzlaststeigerung um 1 kN bei Flächenlast und/oder Punktlast. Siehe Ausklappseite
- Geeignet
- Nur im Wohnbereich geeignet

Hinweis Die Tragfähigkeit der Rohdecke muss an jeder Stelle gewährleistet sein. Zur Egalisierung geringer Rohbodenunebenheiten für den Untergrund Spachtel- und Ausgleichsmassen auf geeigneter Grundierung einsetzen.
Spachtel- und Ausgleichsmassen haben keinen negativen Einfluss auf die Nutzlasten.
Konstruktionen für höhere Nutzlasten auf Anfrage.

Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten (Fortsetzung)

Oberfläche / Oberbelag siehe Ausklappseite	Fertigteilestrich-System							Gesamtdicke ohne Oberbelag mm			
	A	B	C	D	E	F	G		Tragschicht	Möglicher Aufbau unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung	Ausgleichsschicht
Mindestens								Dämmschicht (Gesamtdicke)	maximal	maximal	
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 2 Flächenlast 2 kN/m² Einzellast 2 kN											
• - - - - - -									-	Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	38 – 68
• • - - - • -								Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 800 mm	41 – 828
• • - - - • -								Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	34 / 38
• • - - - • -								Brio 18	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 118
• • - - - • -								Brio 18	Styrodur XPS 4000 CS ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 118
• - - - - • -								Brio 18	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm oder 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	Abdeckplatte Vidiwall 1Mann 10 auf Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	≤ 178
• • - - - • -								Brio 18	Uponor Siccus 25 mm	-	43
• - - - - -								Brio 18 +	-	Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	43 – 73
• • • • - • -								Brio 23	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 800 mm	46 – 833
• • • • - • -								Brio 23	Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	39 / 43
• • • • - • -								Brio 23	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 123
• - - - - -								Brio 23	Uponor Siccus 25 mm auf Vidiwall 1Mann 12,5 auf Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2 mm	-	72,5
• • • • - • -								Brio 23	Uponor Siccus 25 mm	-	48
• • - - - -								Brio 18 +	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1	-	40
• • - - - • -								Vidiwall 1Mann 10	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm oder 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	Abdeckplatte Vidiwall 1Mann 10 auf Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	≤ 188
• - - - - -								Brio 23	-	Trockenschüttung PA 20 – 100 mm	55,5 – 135,5
• • - - - • -								Brio 23 +	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1	-	47,5
• • • • - • •								Vidiwall 1Mann 12,5	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 95,5
• • • • - • •								Vidiwall 1Mann 12,5	EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 135,5
• • - - - • -								Vidiwall 1Mann 12,5	Uponor Siccus 25 mm auf Vidiwall 1Mann 12,5 auf Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2 mm	-	85
• • • • - • •								Vidiwall 1Mann 12,5	Uponor Siccus 25 mm	-	60,5

- Geeignet, Geeignet, Hochlastzone ansetzbar, Nutzlaststeigerung um 1 kN bei Flächenlast und/oder Punktlast. Siehe Ausklappseite
- Geeignet

Hinweis Die Tragfähigkeit der Rohdecke muss an jeder Stelle gewährleistet sein. Zur Egalisierung geringer Rohbodenunebenheiten für den Untergrund Spachtel- und Ausgleichsmassen auf geeigneter Grundierung einsetzen.
Spachtel- und Ausgleichsmassen haben keinen negativen Einfluss auf die Nutzlasten.
Konstruktionen für höhere Nutzlasten auf Anfrage.

Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten (Fortsetzung)

Oberfläche / Oberbelag siehe Ausklappseite							Fertigteilestrich-System			Gesamtdicke ohne Oberbelag mm	
							Tragschicht	Möglicher Aufbau unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung			
							Mindestens	Dämmschicht (Gesamtdicke)		Ausgleichsschicht	
A	B	C	D	E	F	G		maximal	maximal		
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 2 Flächenlast 2 kN/m ² Einzellast 2 kN											
•	•	•	•	•	•	•	2x Brio 18	–	Trockenschüttung PA 20 – 50 mm	56 – 86	
•	•	•	•	–	–	–		–	Trockenschüttung PA 50 – 100 mm	86 – 136	
•	•	•	•	•	•	•		–	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1	48	
•	•	•	•	–	–	–		–	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 20-1	56	
•	•	•	•	•	•	•		–	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	≤ 136	
•	•	•	•	•	•	•		–	Uponor Siccus 25 mm auf Vidiwall 1Mann 12,5 auf Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2 mm	85,5	
•	•	•	•	–	–	–	2x Brio 23	–	Trockenschüttung PA 50 – 100 mm	96 – 146	
•	•	•	•	•	•	•		–	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 20-1	66	
•	•	•	•	–	–	–		–	Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2	58	
•	•	•	•	•	•	•		–	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 200 mm	≤ 246	
•	•	•	•	–	•	–		–	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm oder 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	Abdeckplatte Vidiwall 1Mann 10 auf Trockenschüttung PA 20 – 50 mm ≤ 206	
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 3 Flächenlast 3 kN/m ² Einzellast 2 kN											
•	•	–	–	–	•	–	Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	–	26 / 28	
•	–	–	–	–	•	–		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	–	34 / 38	
•	•	–	–	–	–	–	Brio 23	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 800 mm	46 – 833	
•	•	•	•	–	•	–		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	–	31 / 33	
•	–	–	–	–	•	–		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	–	39 / 43	
•	•	•	•	–	•	–	–	EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	–	≤ 123	
•	•	–	–	–	•	–	Brio 18 + Vidiwall 1Mann 10	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 20 mm	51 – 58	
•	•	•	•	–	•	–		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	56 – 838	
•	•	•	•	–	•	–		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 einlagig oder zweilagig	–	36 / 48	
•	•	•	•	–	•	–		–	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 40 mm	–	≤ 68
•	•	–	–	–	•	–		–	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	–	≤ 88
•	•	–	–	–	•	–	–	Uponor Siccus 25 mm	–	53	

- Geeignet, Hochlastzone ansetzbar, Nutzlaststeigerung um 1 kN bei Flächenlast und/oder Punktlast. Siehe Ausklappseite
- Geeignet

Hinweis Die Tragfähigkeit der Rohdecke muss an jeder Stelle gewährleistet sein. Zur Egalisierung geringer Rohbodenunebenheiten für den Untergrund Spachtel- und Ausgleichsmassen auf geeigneter Grundierung einsetzen.
Spachtel- und Ausgleichsmassen haben keinen negativen Einfluss auf die Nutzlasten.
Konstruktionen für höhere Nutzlasten auf Anfrage.

Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten (Fortsetzung)

Oberfläche / Oberbelag siehe Ausklappseite								Fertigteilestrich-System			Gesamt- dicke ohne Oberbelag mm
								Tragschicht	Möglicher Aufbau unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung		
A	B	C	D	E	F	G	Mindestens	Dämmschicht (Gesamtdicke)		Ausgleichsschicht	
									maximal		maximal
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 3 Flächenlast 3 kN/m ² Einzellast 2 kN											
•	•	•	•	-	•	•	Brio 23 + Vidiwall 1Mann 12,5	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 800 mm	58,5 – 845,5	
•	•	•	•	-	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	51,5 / 55,5	
•	•	-	-	-	•	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 40 mm	-	≤ 75,5	
•	-	-	-	-	-	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 95,5	
•	•	-	-	-	•	-		EPS DEO > 150 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 95,5	
•	•	•	•	-	•	•		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 135,5	
•	•	•	•	-	•	-		Uponor Siccus 25 mm	-	60,5	
•	•	•	•	•	•	•		2x Brio 18	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 96
•	•	•	•	•	•	•	2x Brio 23	Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1	-	58	
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 4 Flächenlast 3 kN/m ² Einzellast 3 kN											
•	-	-	-	-	-	-	Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 einlagig oder zweilagig	-	26 / 38	
•	-	-	-	-	-	-	Brio 23	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 20 mm	46 – 53	
•	-	-	-	-	-	-		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	51 – 833	
•	•	•	•	-	•	-		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 83	
•	•	•	•	-	•	-		Styrodur XPS 4000 CS ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 123	
•	•	-	-	-	•	-	Brio 18 + Vidiwall	Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	44 / 48	
•	-	-	-	-	-	-	1Mann 10	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 40 mm	-	≤ 68	
•	•	-	-	-	-	-	Brio 23 + Vidiwall 1Mann 12,5	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 20 mm	58,5 – 65,5	
•	•	•	•	-	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	-	43,5 / 45,5	
•	•	•	•	-	•	-		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	51,5 / 55,5	
•	-	-	-	-	-	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 95,5	
•	•	•	•	-	•	•		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 95,5	
•	-	-	-	-	-	-		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 135,5	
•	-	-	-	-	-	-	Uponor Siccus 25 mm	-	60,5		

- Geeignet, Hochlastzone ansetzbar, Nutzlaststeigerung um 1 kN bei Flächenlast und/oder Punktlast. Siehe Ausklappseite
- Geeignet

Hinweis Die Tragfähigkeit der Rohdecke muss an jeder Stelle gewährleistet sein. Zur Egalisierung geringer Rohbodenunebenheiten für den Untergrund Spachtel- und Ausgleichsmassen auf geeigneter Grundierung einsetzen.
Spachtel- und Ausgleichsmassen haben keinen negativen Einfluss auf die Nutzlasten.
Konstruktionen für höhere Nutzlasten auf Anfrage.

Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten (Fortsetzung)

Oberfläche / Oberbelag siehe Ausklappseite							Fertigteilestrich-System			Gesamtdicke ohne Oberbelag mm
Tragschicht							Möglicher Aufbau unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung			
							Dämmschicht (Gesamtdicke)	Ausgleichsschicht		
A	B	C	D	E	F	G	Mindestens	maximal	maximal	
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 4 Flächenlast 3 kN/m² Einzellast 3 kN										
•	-	-	•	•	•	•	2x Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 20 mm	59 – 66
•	-	-	•	•	•	•		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 40 mm	-	≤ 76
•	-	-	•	-	•	-		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 96
•	-	-	•	•	•	•		EPS DEO > 150 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 96
•	-	-	•	•	•	•		Uponor Siccus 25 mm	-	61
•	-	-	•	•	•	•	2x Brio 23	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	74 – 856
•	-	-	•	-	•	-		Trittschall-Dämmplatte TP-GP 12-1 / Fasoperl TS 12-1	-	58
•	-	-	•	•	•	•		EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 106
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 5 Flächenlast 4 kN/m² Einzellast 3 kN										
•	•	-	-	-	•	-	Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	-	36 / 38
•	-	-	-	-	-	-	+ Vidiwall 1Mann 10	Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	44 / 48
•	-	-	-	-	-	-	Brio 23 + Vidiwall 1Mann 12,5	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 20 mm	58,5 – 65,5
•	•	-	-	-	-	-		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	63,5 – 845,5
•	•	-	-	-	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	-	43,5 / 45,5
•	•	-	-	-	•	-		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	51,5 / 55,5
•	•	-	-	-	•	-		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 95,5
•	•	-	•	-	•	•		Styrodur XPS 4000 CS ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 135,5
•	-	-	•	-	•	-	2x Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht 15 – 20 mm	59 – 66
•	-	-	•	•	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	52 / 56
•	-	-	•	•	•	•		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 136
•	-	-	•	•	•	•		2x Brio 23	EPS DEO > 150 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 6 Flächenlast 4 kN/m² Einzellast 4 kN										
•	-	-	-	-	-	-	Brio 23 + Vidiwall 1Mann 12,5	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	63,5 – 845,5
•	-	-	-	-	-	-	1Mann 12,5	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	-	43,5 / 45,5

- Geeignet, Hochlastzone ansetzbar, Nutzlaststeigerung um 1 kN bei Flächenlast und/oder Punktlast. Siehe Ausklappseite
- Geeignet

Hinweis Die Tragfähigkeit der Rohdecke muss an jeder Stelle gewährleistet sein. Zur Egalisierung geringer Rohbodenunebenheiten für den Untergrund Spachtel- und Ausgleichsmassen auf geeigneter Grundierung einsetzen.
Spachtel- und Ausgleichsmassen haben keinen negativen Einfluss auf die Nutzlasten.
Konstruktionen für höhere Nutzlasten auf Anfrage.

Fußbodenaufbauten in Abhängigkeit von den Nutzlasten (Fortsetzung)

Oberfläche / Oberbelag siehe Ausklappseite								Fertigteilestrich-System			Gesamtdicke ohne Oberbelag mm
Tragschicht								Möglicher Aufbau unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung		Ausgleichsschicht	
A	B	C	D	E	F	G	Mindestens	Dämmschicht (Gesamtdicke) maximal			maximal
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 6 Flächenlast 4 kN/m ² Einzellast 4 kN											
•	-	-	•	•	•	•	2x Brio 18	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	64 – 846	
•	-	-	•	•	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	-	44 / 46	
•	-	-	•	-	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	52 / 56	
•	-	-	•	•	•	•		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 96	
•	-	-	•	•	•	•	2x Brio 23	EPS DEO > 100 kPa ein-/zweilagig ≤ 40 mm	-	≤ 86	
•	-	-	•	•	•	-		Uponor Siccus 25 mm	-	71	
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 7 Flächenlast 5 kN/m ² Einzellast 4 kN											
•	-	-	•	•	•	•	2x Brio 18	Styrodur XPS 4000 CS ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 136	
•	-	-	•	•	•	•	2x Brio 23	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	74 – 856	
•	-	-	•	•	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	62 / 66	
Nutzungskategorien bzw. Nutzlasten siehe Ausklappseite Zeile 7.1 Flächenlast 5 kN/m ² Einzellast 5 kN											
•	-	-	•	-	•	•	2x Brio 23	Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8 / Malervlies	EPO-Leicht > 20 – 800 mm	74 – 856	
•	-	-	•	•	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 10 mm / Fasoperl A8	-	54 / 56	
•	-	-	•	-	•	•		Holzfaserdämmplatte WF 2x 10 mm / 2x Fasoperl A8	-	62 / 66	
•	-	-	•	•	•	•		EPS DEO > 200 kPa ein-/zweilagig ≤ 60 mm	-	≤ 106	
•	-	-	•	•	•	•		Styrodur XPS 4000 CS ein-/zweilagig ≤ 100 mm	-	≤ 146	

- Geeignet, Hochlastzone ansetzbar, Nutzlaststeigerung um 1 kN bei Flächenlast und/oder Punktlast. Siehe Ausklappseite
- Geeignet

Hinweis

Die Tragfähigkeit der Rohdecke muss an jeder Stelle gewährleistet sein. Zur Egalisierung geringer Rohbodenunebenheiten für den Untergrund Spachtel- und Ausgleichsmassen auf geeigneter Grundierung einsetzen.
Spachtel- und Ausgleichsmassen haben keinen negativen Einfluss auf die Nutzlasten.
Konstruktionen für höhere Nutzlasten auf Anfrage.

Ausgleichsschichten und Dämmschichten

Ausgleichsschichten und Dämmschichten unterhalb der Tragschicht / Fußbodenheizung

EPS / XPS

- EPS DEO nach DIN 4108-10
- Trittschalldämmplatten EPS DES sind nicht geeignet.
- Ein-/zweilagig Verlegung möglich; bei zweilagiger Verlegung darf die Gesamtdicke die angegeben maximale Dämmschichtdicke nicht überschreiten.

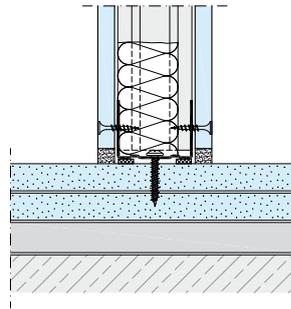
Mineralwolle MW

- Nur Platten verwenden, die vom Mineralwolle-Hersteller als geeignet für gipsgebundene Fertigteil Estriche ausgewiesen sind.
- MW-Trittschalldämmung nur einlagig verlegen.
- Allgemeine Zusammendrückbarkeit ≤ 1 mm z. B. TP-GP 12-1 / 20-1. Mit Knauf Insulation Trittschall-Dämmplatte TPE 12-2 auch 2 mm Zusammendrückbarkeit möglich.
- Knauf AQUAPANEL® Fasoperl®-TS 12-1
- Mineralwolle TPD ≤ 160 mm Dicke für Wohnbereich oder begehbaren Dachboden einsetzbar.

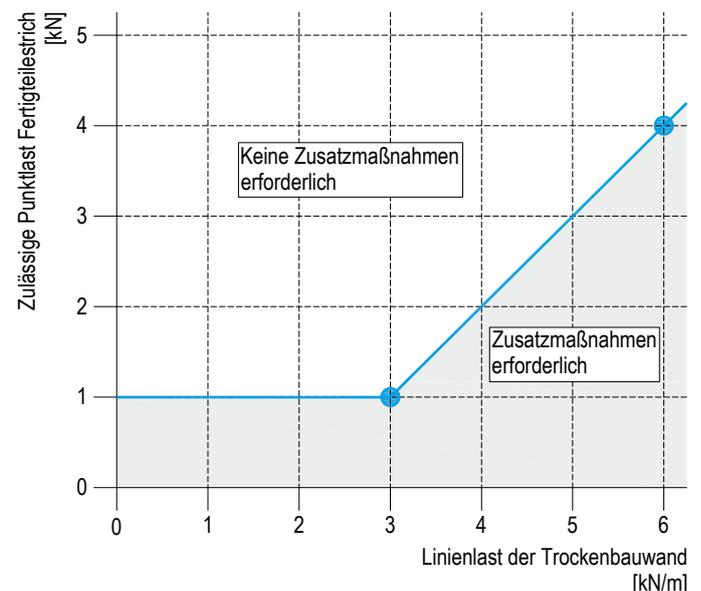
Knauf Trockenschüttung PA

- Trockenschüttung PA darf nicht in Räumen eingebaut werden, in denen dynamische Lasten auftreten wie durch Waschmaschinen, Wäscheschleudern oder Ähnlichem.

Leichte Trennwände auf Knauf Fertigteil Estrich



Transformation Linienlast Wand in Lastklasse Fertigteil Estrich



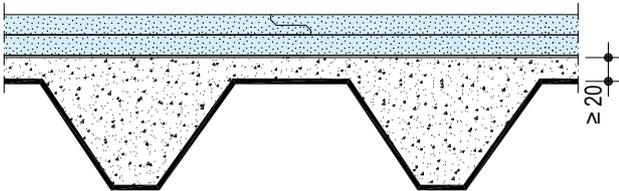
- Auf Knauf Fertigteil Estrichen können Trockenbauwände mit einer Linienlast, die dem Wert der Punktlast des Brio + 2,0 kN entspricht, an jeder Stelle des Bodens ohne Zusatzmaßnahmen aufgestellt werden.
- Trockenbauwände mit einer Linienlast von mehr als dem Wert der Punktlast des Brio + 2,0 kN können nur nach Erhöhung der Tragfähigkeit des Fertigteil Estrichs aufgestellt werden.
- Bei größeren als den zuvor genannten zu erwartenden Lasten durch Trennwände oder Konsollasten sind die Brio- Tragschichtdicken zu erhöhen und/oder Unterbauten mit höherer Tragfähigkeit einzubauen.
- Aufgrund des besseren Schallschutzes und der Stabilität der Konstruktion ist es vorteilhaft, Trennwände direkt auf dem Rohboden aufzustellen.
- Aufgrund von Temperaturdehnung wird empfohlen, Trennwände nicht auf Fertigteil Estrich mit Fußbodenheizung zu montieren.
- Gewichtsangaben siehe Detailblätter der einzelnen Knauf Wandsysteme.

Fußbodenaufbauten auf Trapezblech

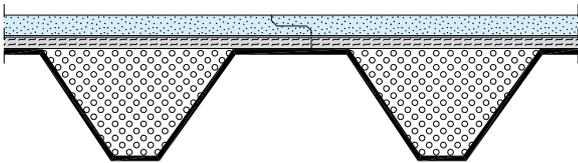
Fußbodenaufbauten auf Trapezblech mit / ohne Sickenfüllung

Bei der Verlegung auf Trapezblechen sind in der Regel die Sicken mit tragfähigem Material aufzufüllen oder mit geeigneten Platten zu überbrücken

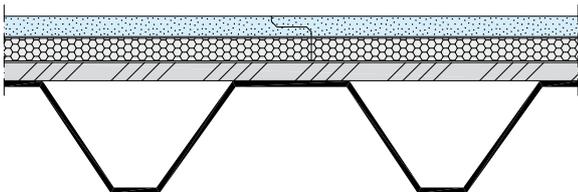
- Mit Trockenschüttung PA: mind. 20 mm über Oberkante Trapezblech



- Mit EPO-Leicht: bis mind. Oberkante Trapezblech

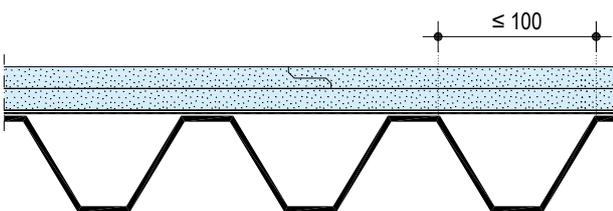


- Trapezblech mit einer überbrückenden Holzwerkstoffplatte oder GIFAfloor (nichtbrennbar) abdecken



Bei Trapezblechen mit einem lichten Sickenabstand oben ≤ 100 mm kann auf eine Auffüllung oder Überbrückung der Sicken verzichtet werden

- Trapezblech mit Vlies abdecken, Knauf Integral Auflagerdämmstreifen aufkleben
- Keine Dämmschichten zwischen Trapezblech und Fertigteilestrich zulässig
- Verlegung der Brio-Elemente quer zu den Sicken



Hinweis

Das Trapezblech muss an jeder Stelle die erforderliche Tragfähigkeit für die zu erwarteten / geplanten Lasten haben.

Allgemeine Hinweise zum Brandschutz

Die Werte in nachfolgenden Tabellen gelten bei einseitiger Brandbeanspruchung von der Deckenoberseite. Die angegebene Tragfähigkeit ist die erforderliche Mindestdicke für Brandschutz. Statisch notwendige größere Estrichdicken müssen berücksichtigt werden.

Die Reihenfolge der in der Tabelle aufgeführten brandschutztechnisch erforderlichen Schichten ist zwingend einzuhalten.

Brandschutztechnisch zulässige Zwischenlagen, mit Ausnahme von Stahlblech können jedoch zusätzlich zwischen den erforderlichen Schichten angeordnet werden.

- Nichtbrennbare Baustoffe sind z. B.:
Mineralische Spachtelungen, Knauf Platten (GKB/GKF/Vidiwall), Trockenschüttung PA.
- Normal entflammbare Baustoffe sind z. B.:
Holzfaser (WF oder zementgebundene HWL), ≤ 60 mm EPS/XPS mit/ohne FBH, EPO-Leicht.

Hinweis

EPS/XPS sind nur bis einer Gesamtdicke bis zu 60 mm zulässig, EPO-Leicht bis zu einer Gesamtdicke von 80 mm (bei Trapezblechen werden die Tiefsicken nicht dazugechnet).

- ≤ 5 mm Trennlagen sind z. B.:

Knauf Schrenzlage, Knauf Integral Auflagerdämmstreifen, Malervlies, Wellpappe, PE-Folie.

Konstruktion

- Brio ist im Verband mit mindestens 500 / 200 mm Fugenversatz **plus** zu verlegen, Fugen und Schrauben- / Klammerköpfe sind mit Uniflott zu spachteln.
- Verklebung der Stufenfalze mit Knauf Brio Falzkleber oder Knauf Weissleim, Fixierung der Stufenfalze mit Knauf Gipsfaser Bodenschrauben oder mit Klammern.
- Bei Trapezblechen mit einem Sickenabstand oben ≤ 100 mm kann auf eine Auffüllung der Sicken mit tragfähigem Material verzichtet werden.

Randausbildung

- Randausbildung: Baustoffklasse A, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, Rohdichte ≥ 90 kg/m³ (z. B. Knauf Randausbildungstreifen aus Mineralwolle).

Schichten über Tragschicht

- Oberhalb von Brio-Konstruktionen mit Feuerwiderstandsklassifizierung kann entweder ein dünn-schichtiges Fußbodenheizungs-System (z. B. Uponor Minitec) mit N 440 oder alternativ eine zusätzliche Brio-Plattenlage zur Aufnahme von eingefrästen Heizleitungen aufgebracht werden.
- Übliche Bodenbeläge dürfen auf Brio Fertigteilestrichkonstruktionen aufgebracht werden.



Erweiterung zum Verwendbarkeitsnachweis Brandschutz

- Fugenversatz von 200 mm bis 500 mm

Vorherige Abstimmung gemäß Seite 7 empfohlen.

Brandschutz in Verbindung mit Holzbalkendecken (Bauart IV)

Fußbodenaufbau Schemazeichnung	Feuerwiderstandsklasse	Knauf Fertigteilestrich Fußbodenaufbau		
		Tragschicht Erforderliche Mindest-Dicke für Brandschutz	Aufbau unterhalb der Tragschicht brandschutztechnisch Erforderlich (von oben nach unten)	Zulässige Zwischenschichten (siehe auch Seite 17)
F126.de / F127.de / F128B.de Knauf Fertigteilestriche				
	F30 plus	Brio 18	–	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
		Brio 18 MW	–	
	F60	Brio 18 WF	–	Keine
	F60 plus	Brio 18	–	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
		Brio 18 MW	–	
	F90	Brio 23 WF ¹⁾	–	Keine
		Brio 23 ¹⁾	≥ 10 mm Knauf WF	
	F90 plus	Brio 23	≥ 10 mm Knauf WF	Nichtbrennbare Baustoffe
		Brio 18	12,5 mm Knauf Vidiwall 1Mann auf ≥ 10 mm Knauf WF	Nichtbrennbare Baustoffe
		2x Brio 18	–	Nichtbrennbare Baustoffe
		Brio 18	≥ 10 mm Knauf WF auf ≥ 60 mm EPO-Leicht (max. 80 mm)	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
		Brio 18	≤ 60 mm EPS/XPS mit/ohne FBH auf ≥ 10 mm Knauf WF auf 12,5 mm Knauf Vidiwall 1Mann	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
	Brio 18	≥ 40 mm Trockenschüttung PA	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe	

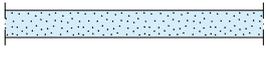
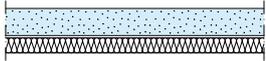
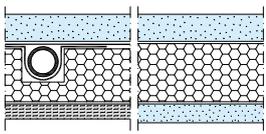
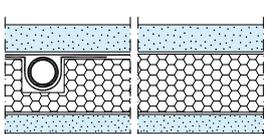
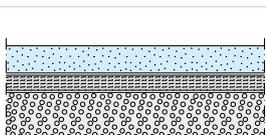
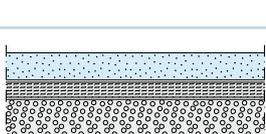
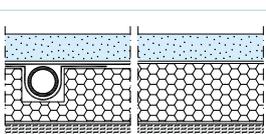
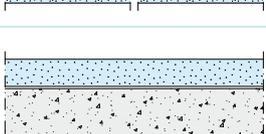
1) Für die Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F90 muss an der Unterseite der Deckenkonstruktion bei einer Brandbeanspruchung von oben eine zusätzliche Bekleidung angeordnet werden, mindestens bestehend aus einer Holzlattung (Breite x Dicke ≥ 50 mm x 30 mm, Achsabstand ≤ 400 mm) und Knauf Feuerschutzplatte GKF d ≥ 12,5 mm.

plus Erweiterung zum Verwendbarkeitsnachweis Brandschutz

- Ausführung Brio 18 / Brio 18 MW / 2x Brio 18
- Brio 23 auf brandschutztechnisch zulässiger Schicht

Vorherige Abstimmung gemäß Seite 7 empfohlen.

Brandschutz auf Massivdecken (Bauart I-III)/Trapezblechdecken/andere geregelte Decken

Fußbodenaufbau Schemazeichnung	Feuerwiderstandsklasse	Knauf Fertigteil ESTRICH Fußbodenaufbau		
		Tragschicht Erforderliche Mindest-Dicke für Brandschutz	Aufbau unterhalb der Tragschicht brandschutztechnisch Erforderlich (von oben nach unten)	
				Zulässige Zwischenschichten (siehe auch Seite 17)
F126.de / F127.de / F128B.de Knauf Fertigteil ESTRICH				
	F30 plus	Brio 18	–	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen
		Brio 18 MW	–	und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
	F60 plus	Brio 18	≤ 60 mm EPS mit/ohne FBH auf 12,5 mm Knauf Vidiwall 1Mann oder auf ≥ 10 mm Knauf WF	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≥ 10 mm Knauf WF
		Brio 18	≤ 60 mm XPS mit/ohne FBH auf 12,5 mm Knauf Vidiwall 1Mann	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≥ 10 mm Knauf WF
		Brio 18	≥ 10 mm Knauf WF auf ≥ 60 mm EPO-Leicht (max. 80 mm)	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≥ 10 mm Knauf WF
		Brio 18	≥ 20 mm Trockenschüttung PA	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
		Brio 18	≥ 10 mm Knauf WF auf ≥ 60 mm EPO-Leicht (max. 80 mm)	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
	F90 plus	Brio 18	≤ 60 mm EPS/XPS mit/ohne FBH auf ≥ 10 mm Knauf WF auf 12,5 mm Knauf Vidiwall 1Mann	≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe
		Brio 18	≥ 40 mm Trockenschüttung PA	Nichtbrennbare Baustoffe und/oder ≤ 5 mm Trennlagen und/oder ≤ 60 mm normal entflammbare Baustoffe

plus Erweiterung zum Verwendbarkeitsnachweis Brandschutz

- Ausführung F30
- Ausführung Brio 18 / Brio 18 MW / 2x Brio 18
- Brio 23 auf brandschutztechnisch zulässiger Schicht
Vorherige Abstimmung gemäß Seite 7 empfohlen.

Trittschallminderungen ΔL für verschiedene Aufbauten mit Knauf Brio auf Massivdecken

Fußbodenaufbau	Tragschicht + Aufbau unterhalb der Tragschicht	Gesamtdicke mm	Trittschallminderung Massivdecke	
			Trittschallverbesserungsmaß Rechenwert $\Delta L_{w,R}$ in dB	Prüfwert $\Delta L_{w,P}$ in dB
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 18 / Brio 23 ■ 20 mm EPS DEO 	38/43	16	18
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 18 / Brio 23 ■ 10 mm Holzfaser 	28/33	19	21
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 18 / Brio 23 ■ 25 mm Fußbodenheizung Bauart B gemessen mit Unipor Siccus 	43/48	18	20
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2x Brio 18 ■ 10 mm Holzfaser 	46	19	21
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 18 + Vidiwall 1Mann 12,5 mm¹⁾ ■ 10 mm Holzfaser 	40,5	19	21
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 18 / Brio 23 ■ 12 mm Mineralwolle, $s' = 70 \text{ MN/m}^3$ gemessen mit Knauf Insulation TP-GP 12-1 	30/35	20	22
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 23 + Vidiwall 1Mann 12,5 mm¹⁾ ■ 10 mm Mineralwolle, $s' = 68 \text{ MN/m}^3$ oder Knauf Insulation TP-GP 12-1 oder 10 mm Holzfaser 	45,5	21	23
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 18 / Brio 23 ■ 10 mm Mineralwolle, $s' = 68 \text{ MN/m}^3$ oder Knauf Insulation TP-GP 12-1 ■ Vidiwall 1Mann 10 mm (oder 12,5 mm) ■ 20 mm Trockenschüttung PA 	58/63	22	24
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 18 / Brio 23 ■ 10 mm Holzfaser ■ 20 mm Trockenschüttung PA 	48/53	22	24
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 23 ■ Knauf Insulation TPE 12-2 	35	25	27
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2x Brio 23 ■ 20 mm Mineralwolle, $s' = 50 \text{ MN/m}^3$ gemessen mit Knauf Insulation TP-GP 20-1 	66	26	28
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brio 23 ■ Knauf Insulation TPE 12-2 ■ 10 mm Holzfaser ■ 20 mm Trockenschüttung PA 	65	28	30

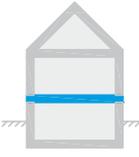
1) Unverklebt geprüft

Kursive Werte sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.

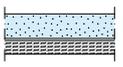
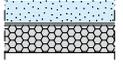
■ Die angegebene Tragschichtdicke ist die erforderliche Mindestdicke für Schallschutz. Statisch notwendige größere Estrichdicken müssen berücksichtigt werden.

Hinweis Schallschutz in Verbindung mit Holzbalkendecken siehe Detailblatt D15.de "Knauf Holzbalkendecken-Systeme"

Anforderungen an Bauteile im Sanierungsfall nach EnEV 2014 – U-Wert (W/m²K)

Dämmung Kellerboden gegen Erdreich	Dämmung Kellerdecke gegen unbeheizten Keller	Dämmung oberste Geschossdecke gegen nicht ausgebautes Dach
 <p>Dämmung im</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beheizten Bereich 0,50 ■ Unbeheizten Bereich 0,30 	 <p>Dämmung im</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beheizten Bereich 0,50 ■ Unbeheizten Bereich 0,30 	 <p>Dämmung im</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beheizten Bereich 0,24 ■ Unbeheizten Bereich 0,35
<p>Eine Dämmung der Bodenplatte wird bei Neubauten üblicherweise als Wärmedämmung (Perimeterdämmung) unterhalb der Bodenplatte durchgeführt. Bei Altbauten wird die Dämmung oberhalb der Bodenplatte nachgerüstet. Für eine schnelle und energetische Sanierung kann das Verbundelement Brio 18 EPS und eine zusätzliche Wärmedämmschicht aus EPS/XPS verwendet werden.</p>	<p>Um die Wärmeübertragung einer Geschossdecke zu einem unbeheizten Keller zu verringern, empfiehlt sich die Kellerdecke zu dämmen. Oberseitig kann dies mit dem Verbundelement Brio 18 EPS erfolgen. Ist eine Dämmung von oben nicht ausreichend, z. B. da nicht genügend Aufbauhöhe zur Verfügung steht, kann auch von der Kellerdecken-Unterseite gedämmt werden. (z. B. mit Produkten von Knauf Insulation).</p>	<p>Fehlende Wärmedämmung der obersten Geschossdecke zum unbeheizten Dachboden führt zu hohen Wärmeverlusten, ggf. besteht die Gefahr von Kondensatbildung, die zu Feuchteschäden führen kann. Außerdem ist im Sommer mit erhöhter Raumlufttemperatur zu rechnen. Bei nicht ausgebauten, bedingt begehbaren Dachgeschossen bietet sich eine Dämmung der Oberseite der Decke (z. B. mit Produkten von Knauf Insulation) an.</p>

Fertigteilestrich

Tragschicht	Dicke	Wärmedurchlasswiderstand R	Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke s _d – Wert Trocken / Feucht m
Element	mm	m ² K/W	
Knauf Brio-Elemente			
 Brio 18	18	0,05 ¹⁾ / 0,06 ²⁾	0,18 / 0,07
 Brio 23	23	0,06 ¹⁾ / 0,08 ²⁾	0,23 / 0,09
Knauf Brio-Verbundelemente			
 Brio 18 WF	28	0,06 ¹⁾	0,23 / 0,09
 Brio 18 EPS	38	0,55 ¹⁾	1,58 / 0,67
 Brio 18 MW	28	0,32 ¹⁾	0,19 / 0,08
 Brio 23 WF	33	0,26 ¹⁾	0,28 / 0,11

1) Bei der Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes der Brio-Elemente / Brio-Verbundelemente wurde für Brio λ_R = 0,38 W/(mK) vorausgesetzt

2) Für die Bemessung von Fußbodenheizungen mit Brio-Elementen ist λ₁₀ = 0,30 W/(mK) anzusetzen

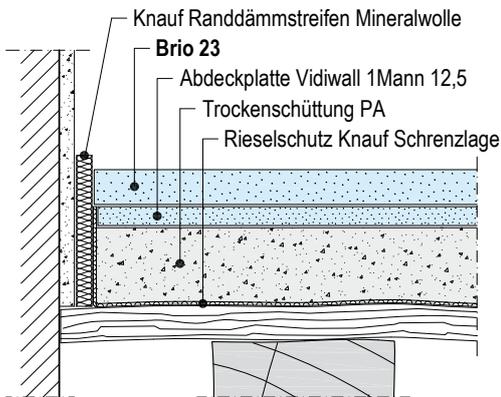
Wärmeleitfähigkeit W/(m · K)	λ _R	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl Trocken / Feucht
Brio	0,38	Brio 10 / 4
Vidiwall 1Mann	0,38	Vidiwall 1Mann 10 / 4
EPS	0,04	EPS 70 / 30
Knauf Holzfaserdämmplatte WF	0,05	Knauf Holzfaserdämmplatte WF 5 / 2
Mineralwolle MW	0,04	Mineralwolle MW 1 / 1
Trockenschüttung PA	0,23	Trockenschüttung PA 2 / 1
EPO-Leicht	0,07	EPO-Leicht 2 / 1

Wasserdampfsorption	Klasse
Brio	WS II
Vidiwall 1Mann	WS II

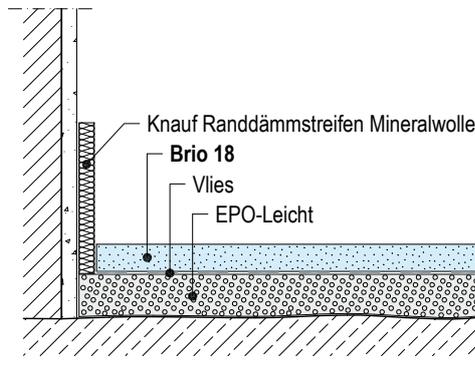
Details

Vertikalschnitte | Maßstab 1:5 | Maße in mm

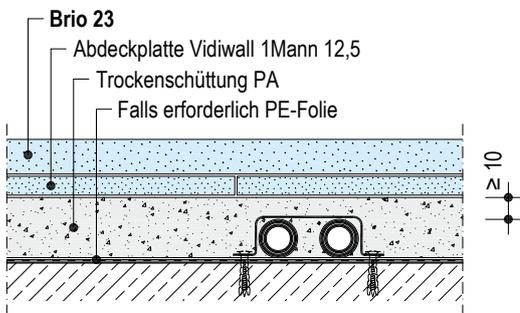
F126.de-V27 Wandanschluss Holzbalkendecke



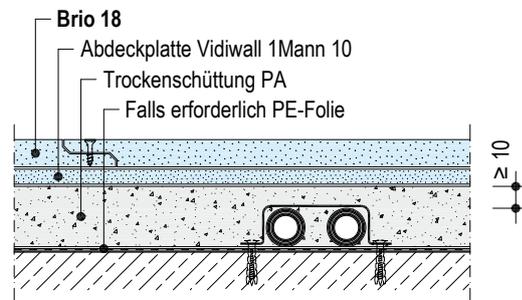
F126.de-V26 Wandanschluss Massivdecke



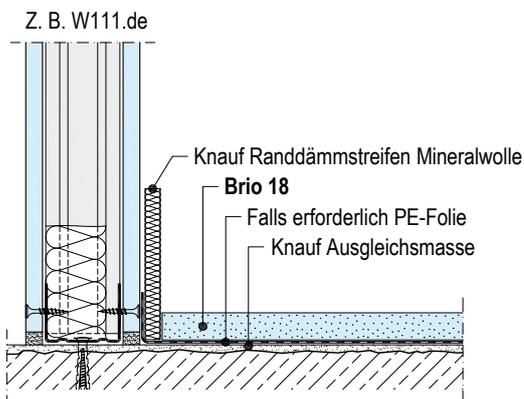
F126.de-V25 Höhenausgleich Knauf Trockenschüttung PA



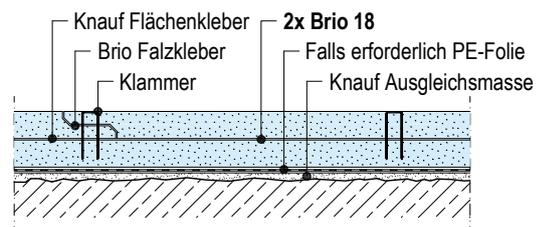
F126.de-V30 Höhenausgleich Knauf Trockenschüttung PA



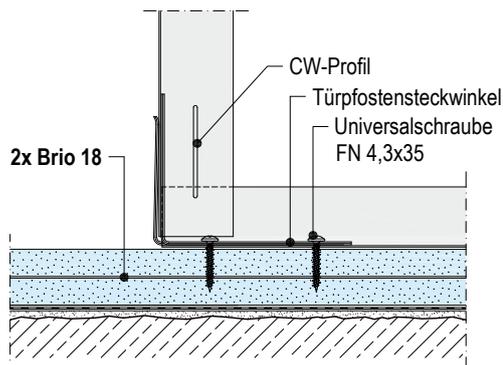
F126.de-V24 Anschluss an Ständerwand



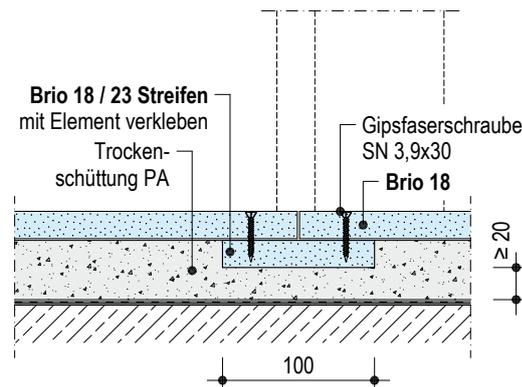
F126.de-V28 Plattenstoß



F126.de-V29 Türpfostensteckwinkel



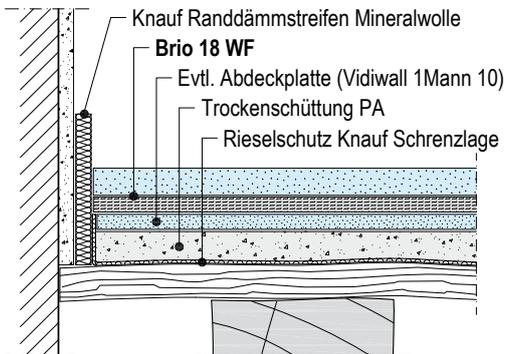
F126.de-V31 Türbereich Elementstoß



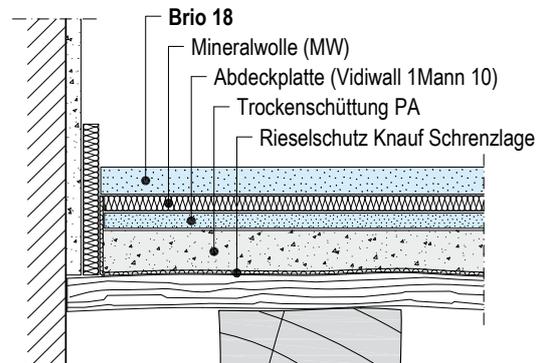
Details

Vertikalschnitte | Maßstab 1:5 | Maße in mm

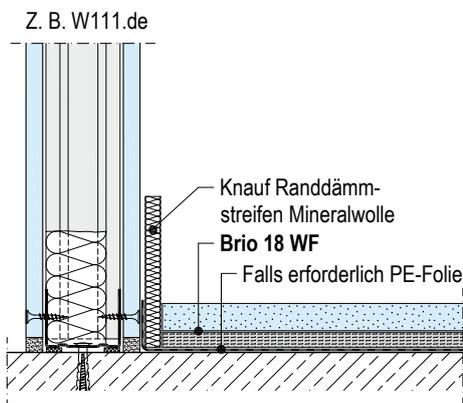
F127.de-V20 Wandanschluss Holzbalkendecke



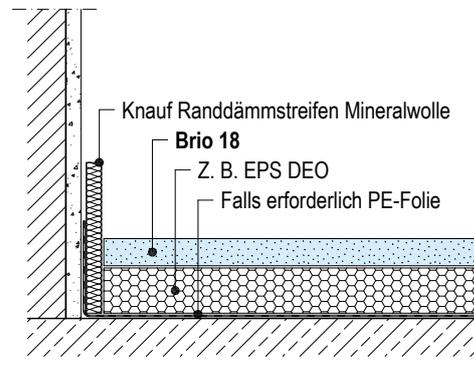
F127.de-V37 Wandanschluss Holzbalkendecke



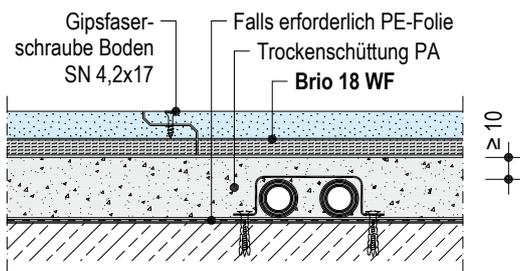
F127.de-V25 Anschluss an Ständerwand



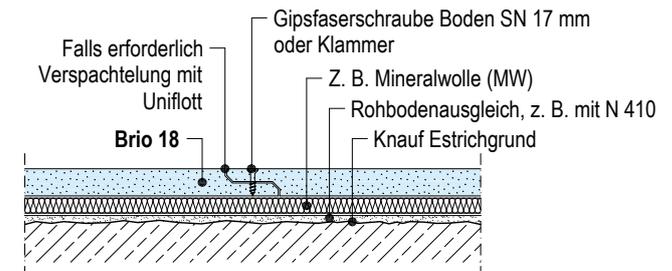
F127.de-V38 Wandanschluss Massivdecke



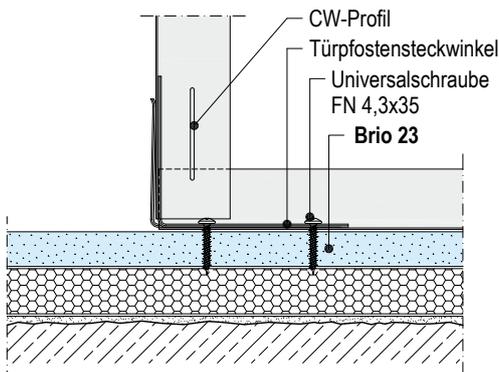
F127.de-V21 Höhenausgleich Knauf Trockenschüttung PA



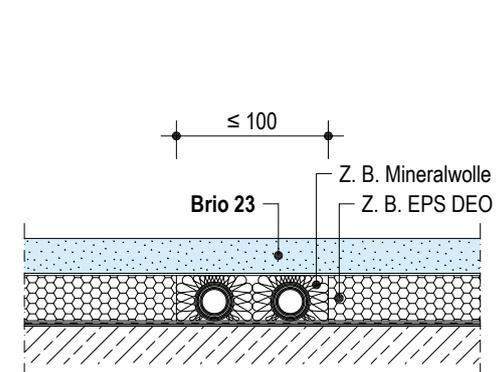
F127.de-V39 Plattenstoß



F127.de-V40 Türpfostensteckwinkel



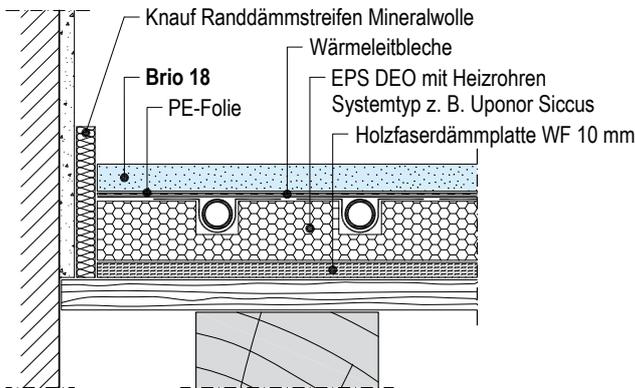
F127.de-V41 Rohre in Dämmschicht



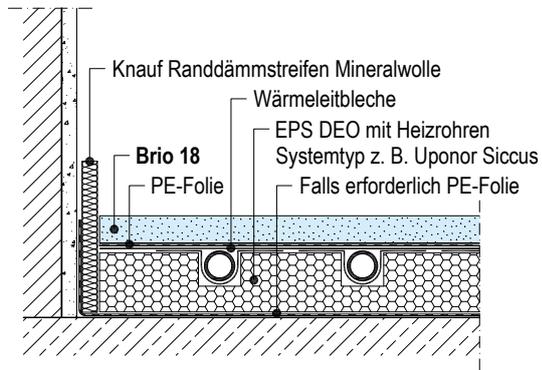
Details

Vertikalschnitte | Maßstab 1:5 | Maße in mm

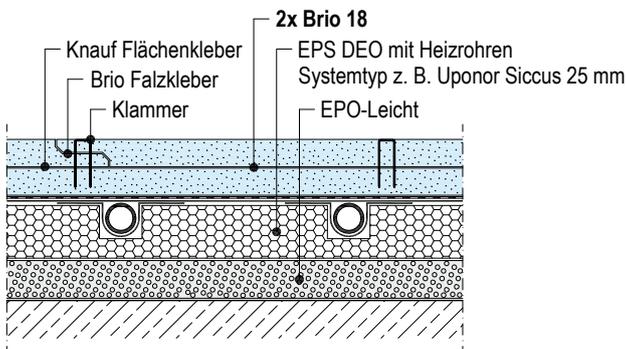
F128B.de-V20 Wandanschluss auf Fußbodenheizung



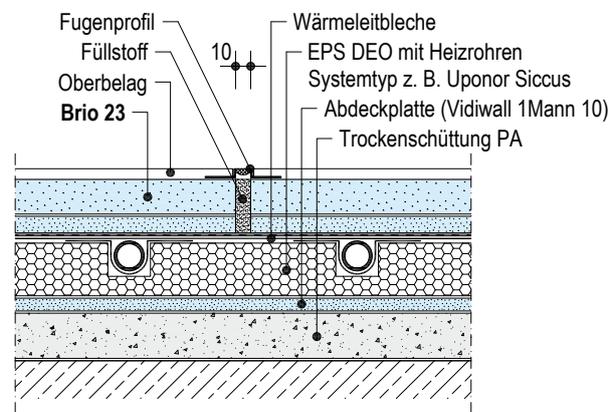
F128B.de-V24 Wandanschluss auf Fußbodenheizung



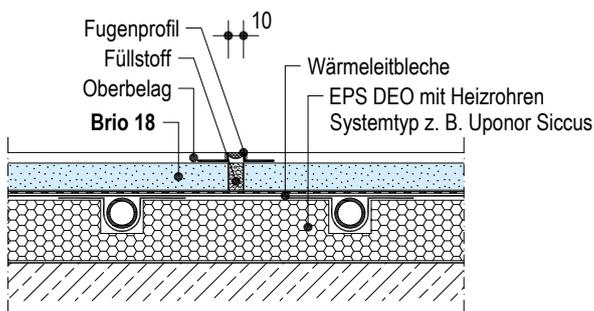
F128B.de-V25 Plattenstoß



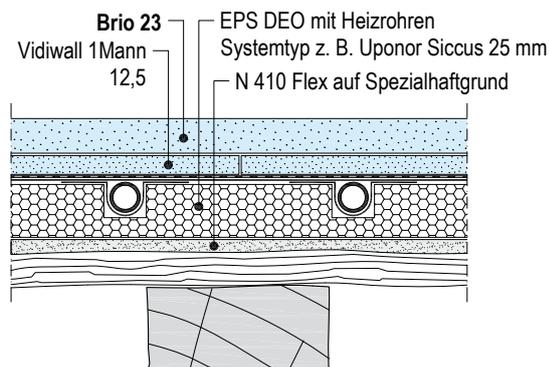
F128B.de-V29 Bewegungsfuge bei Fußbodenheizung



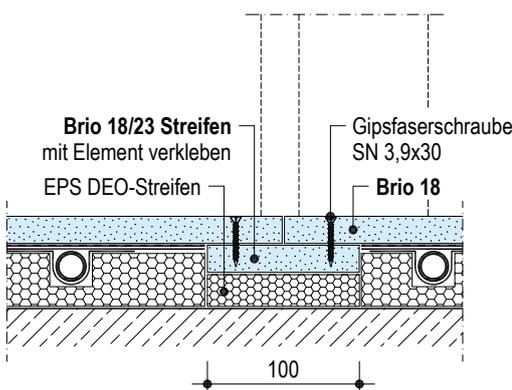
F128B.de-V21 Bewegungsfuge bei Fußbodenheizung



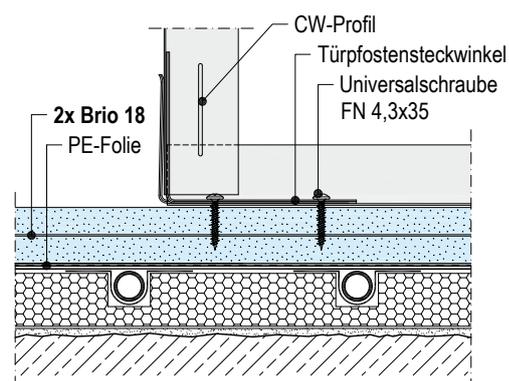
F128B.de-V27 Fußbodenheizung auf Holzbalkendecke



F128B.de-V26 Türbereich Elementstoß



F128B.de-V28 Türpfostensteckwinkel

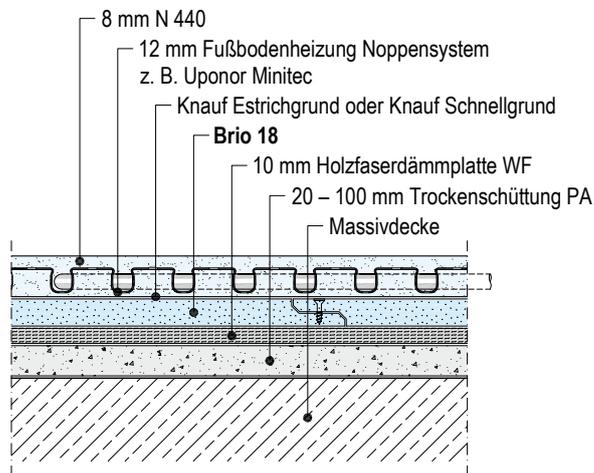




Details

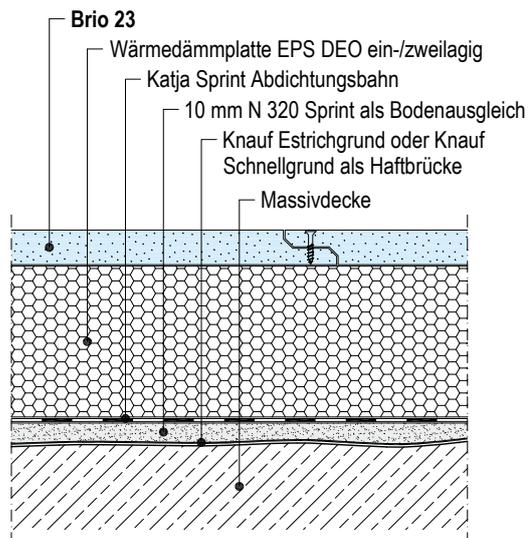
Dünnschichtige Fußbodenheizung auf Brio

- Aufrüstung mit einer dünn-schichtigen Fußbodenheizung im Verbund ist auf jeder Knauf Brio-Konstruktion nach Seite 9 bis 15 möglich.



Kellerboden gegen Erdreich

- Erdreichberührt



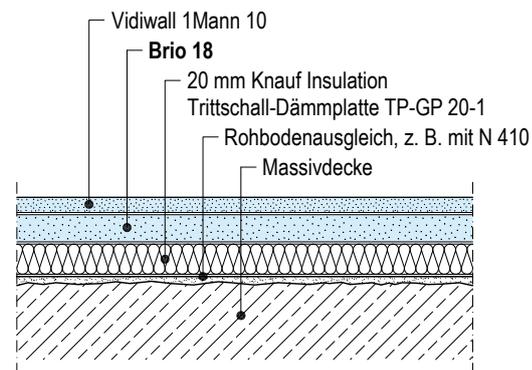
Vertikalschnitte | Maßstab 1:5

Auf Massivdecke

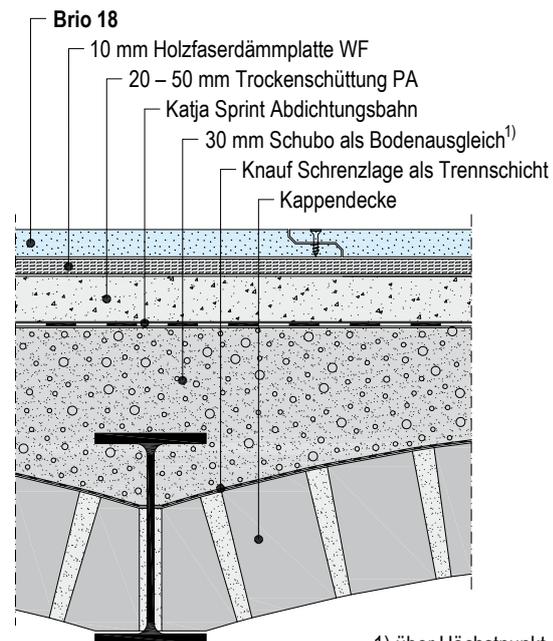
- Sonderkonstruktion für nachträgliche Verbesserung der Tragfähigkeit, zulässige Lasten analog Brio auf Vidiwall.

- Vidiwall 1Mann 10 mm auf Brio 18
- Vidiwall 1Mann 12,5 mm auf Brio 23

Vidiwall 1Mann auf Brio vollflächig verkleben und verschrauben/verklammern.



Auf Kappendecke

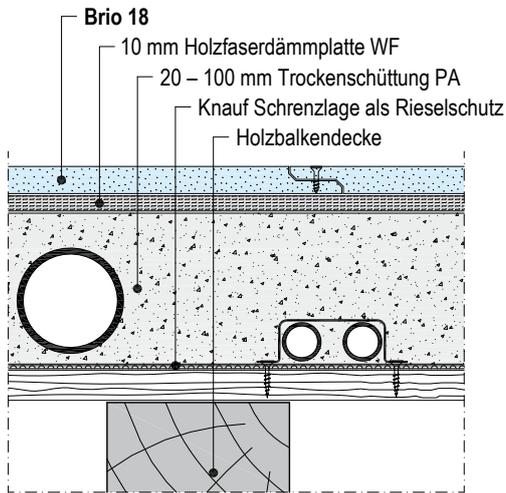


1) über Höchstpunkt der Decke

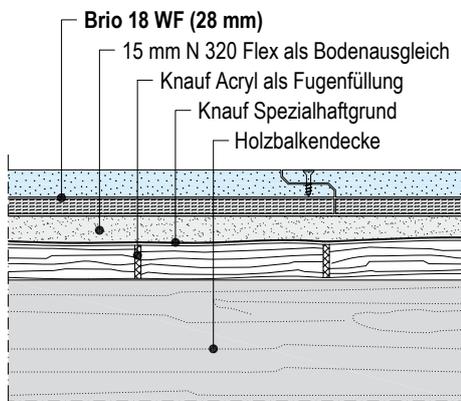
Details

Auf Sichtholzbalkendecke

- Mit hohem Rohbodenausgleich



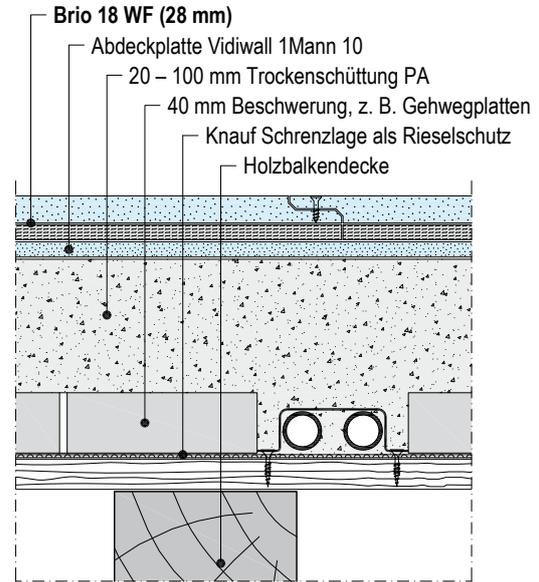
Auf alter Holzbalkendecke



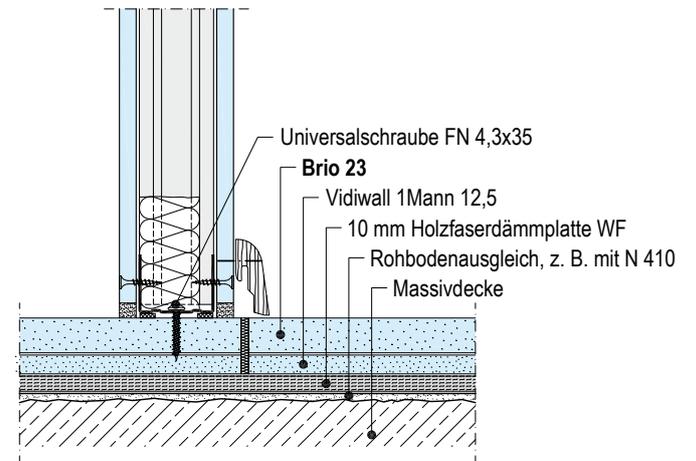
Vertikalschnitte I Maßstab 1:5

Auf Sichtholzbalkendecke mit Beschwerung

- Mit hohem Rohbodenausgleich



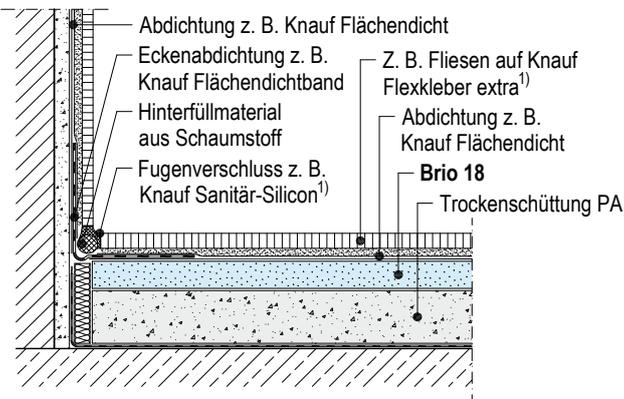
Leichte Trennwand, aufgestellt



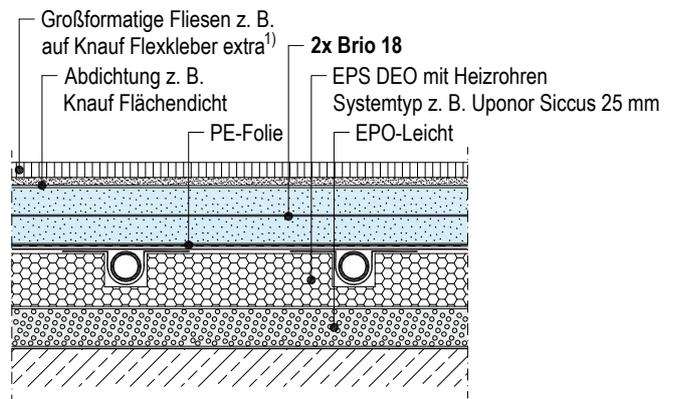
Details

Vertikalschnitte | Maßstab 1:5

F126.de-V20 Wandanschluss Feuchtraum

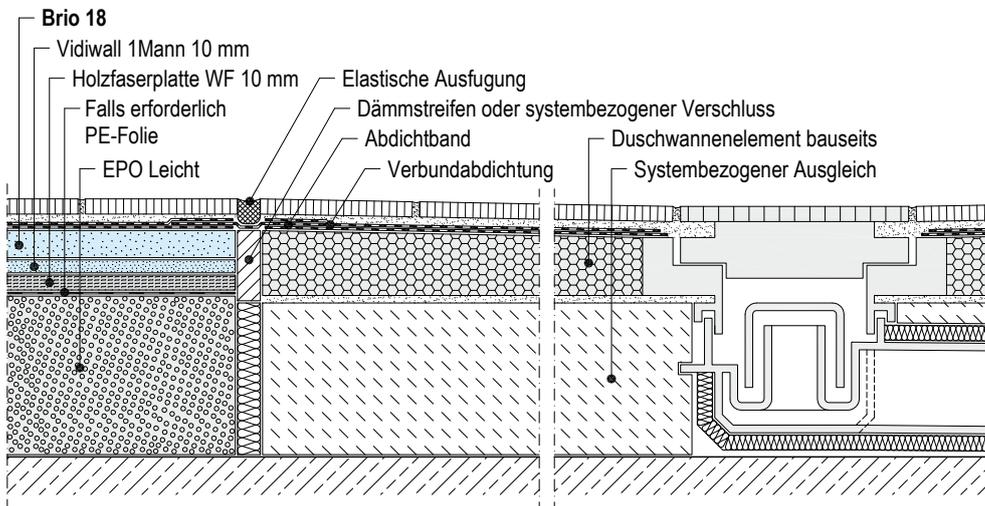


F128B.de-V23 Feuchtraum mit Fußbodenheizung



F127.de-V31 Bodenanschluss Duschelement – barrierefrei

■ Barrierefreies Bad



Einsatzgebiet

Brio kann in häuslichen Bädern und Küchen, in Bädern von Hotelzimmern oder Räumen mit ähnlicher Feuchtebeanspruchung eingesetzt werden. Eine flächige Abdichtung ist erforderlich. Für Nassräume in denen i. d. R. Gefälle und Abfluss vorgesehen sind (z. B. gewerbliche Küchen, Gemeinschaftsduschen, Schwimmbäder) ist Brio nicht geeignet.

In Bädern mit bodengleichen (barrierefreien) Duschelementen ist Brio einsetzbar, wenn die Duschwanne als separates Element mit eigenem Gefälle ausgeführt wird. (siehe Detail F127.de-V31)

Duschelemente auch für den nachträglichen Einbau.

Abdichtung

Vollflächig mit Knauf Flächendicht oder Knauf Flex-Dicht¹⁾. Wandanschlüsse mit Knauf Flächendichtband ausführen.

Fuge zwischen Brio und Duschelement – Barrierefreies Bad

Fuge mit einem Fugendichtband abdichten und in die Flächendichtung des Fertigteilestrichs und Duschelements einarbeiten. Als Flächenabdichtung wird eine geeignete zementäre Dichtschlämme (z. B. Knauf Flex-Dicht¹⁾) empfohlen.

Dämmschichten – Barrierefreies Bad

EPS DEO (Druckfestigkeit ≥ 150 kPa)
bei Trittschalldämmung Verwendung von Holzfaserdämmung max. 10 mm z. B. Holzfaserdämmplatte WF.

Ausgleich

Bei dynamischer Belastung (z. B. Waschmaschine) keine Trockenschüttung PA verwenden, Einsatz von EPO-Leicht.

Bei barrierefreier Ausführung starren Untergrundaussgleich verwenden, z. B. nicht nachgiebiger Leichtausgleichmörtel EPO-Leicht oder Knauf Spachtelmassen.

1) Knauf Bauprodukte GmbH & Co. KG

Höhenausgleich des Rohbodens

Die Oberfläche muss ausreichend eben sein – Höhenkontrolle! Fertigteil-estrich muss vollflächig aufliegen.

Geringe Unebenheiten

Bei geringeren Ausgleichshöhen nach geeigneter Grundierung Knauf Spachtel- und Ausgleichsmassen verwenden.

- Gipsbasierte Spachtel- und Ausgleichsmassen:
 - 0 – 10 mm N 410
 - 3 – 10 mm N 410 Flex
 - 2 – 30 mm N 430
 - 10 – 40 mm N 430
- Zementärbasierte Spachtel- und Ausgleichsmassen:
 - 0 – 20 mm N 320 Sprint
 - 3 – 20 mm N 320 Flex
 - 0 – 30 mm N 330 Premium
 - 5 – 40 mm N 340
 - 2 – 40 mm N 340 Sprint

Holzuntergründe

- Bei geringfügigen Unebenheiten bei ausgetretener Altdielung und direkter Verlegung des Fertigteil-estrichs ohne Dämmschicht als Ausgleich Wellpappe oder Filzpappe verwenden.
- Holzuntergründe können mit N 410 Flex oder N 320 Flex gespachtelt werden. Vorheriges schließen von Fugen und Astlöchern. Grundieren mit Knauf Spezialgrund ist erforderlich.

Größere Unebenheiten

- Trockenschüttung PA (Körnung 1 bis 6 mm, Flächengewicht ca. 5,5 kg/m² je cm Höhe), Restfeuchte ≤ 1 %, Schütthöhe 20 bis 100 mm, ab ca. 50 mm Schütthöhe zusätzlich verdichten.
Zur Arbeitserleichterung die Trockenschüttung mit einer Vidiwall 1Mann oder Knauf Holzfaserdämmplatte WF abdecken; unter Mineralwolle-Dämmschicht oder Fußbodenheizung ist diese Abdeckung erforderlich, unter EPS-Dämmschichten empfohlen.
Auf Holzbalkendecken ist ein Rieselschutz mit Knauf Schrenzlage, erforderlich. Trockenschüttung PA nicht auf Brettstapeldecken einsetzen.
Trockenschüttungen nicht in Räumen mit hoher dynamischer Beanspruchung (z. B. Waschmaschinen, Wäscheschleudern) verwenden.
- Bei gleichbleibendem Höhenausgleich oder auf der Rohdecke verlegten Installationsrohren: Styropor EPS DEO oder zement- bzw. magnesitgebundene Holzwolle-Platten (DIN EN 13168). Rohre mit Mineralwolle ummanteln, EPS- bzw. Leichtbauplatten entsprechend an die Rohre anarbeiten.
- EPO-Leicht ist ein schnell abbindender und nach 24 h begehbare, wasserfreier Ausgleichsmörtel für Schichtdicken von 15 bis 800 mm bei einem Flächengewicht von ca. 2 kg/m². EPO-Leicht wird eingesetzt zum Ausgleich von unebenen Rohböden, zum Füllen von Hohlräumen und zum Höhenausgleich, insbesondere bei hoher dynamischer Beanspruchung (z. B. Waschmaschinen, Wäscheschleudern).
EPO-Leicht kann bei Betonplatten auch unterhalb einer eventuell notwendigen Abdichtung eingesetzt werden.

Untergrund

- Untergrund und evtl. ausgeführte Höhenausgleichsschicht kontrollieren (Unebenheiten, Höhendifferenz, Tragfähigkeit).
- Bei Holzbalkendecken besonders auf tragfähigen Untergrund aus Dielen oder Holzwerkstoffplatten achten (Durchbiegung max. 1/300). Keine direkte Verlegung von Fertigteil-estrich auf Holzbalken (nur möglich mit System Knauf GIFAfloor LBS F191/F192). Verlegung über Fehlboden und Ausgleich mit Schüttung oder EPO-Leicht nur, wenn eine ausreichende Tragfähigkeit des Fehlbodens gewährleistet ist.
- Bei Stahlbetondecken als Schutz vor aufsteigender Restfeuchte aus der Decke PE-Folie 0,2 mm dick mit mind. 20 cm Überlappung verlegen und an den Wänden in Konstruktionshöhe hochführen.
- Bei erdreichberührten Betonplatten Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit gem. DIN 18533 mit Katja Sprint Abdichtungsbahn ausführen.
- Als Wandanschluss 12 mm dicken Knauf Mineralwolle- Randdämmstreifen einlegen.
- Dämmschichten: Für Eignungsnachweise gelten die technischen Angaben des jeweiligen Herstellers.
- Bei direkter Verlegung von Brio-Elementen ohne Dämmschicht auf den ebenen bzw. gespachtelten Rohboden oder auf EPO-Leicht Malervlies (Folienseite nach oben), Weichpappe oder ähnliches zur Vermeidung von Klick-/ Klappergeräuschen zwischen Brio und Massivdecke beim Begehen zwischenlegen.

Verlegung Fertigteilstrich Brio

Allgemein

Brio-Elemente können als unbeheizte Konstruktion fugenlos ausgeführt werden. Bauwerksfugen sind im Estrich zu übernehmen.

Im Türbereich durchgehend verlegen oder unterhalb des Türblattes stumpfen Stoß ausbilden und mit ca. 100 mm breitem Streifen aus Brio-Elementen oder Holzwerkstoff-Plattenstreifen ≥ 19 mm unterfangen und mit Elementen/Platten verkleben (mit Brio Falzkleber) und verschrauben.

Elemente durchgehend verlegen; mit dem Abschnitt der ersten Reihe die neue Reihe ≥ 200 mm versetzt beginnen (kaum Verschnitt).

Bei Anschlüssen von Fertigteilstrich an andere Bodenaufbauten (z. B. mit Fließestrich) Anschlag bzw. Trennschiene vorsehen oder Bewegungsfugenprofil einsetzen und dabei Folie hochziehen. Trockenschüttung im Anschlussbereich gut vorverdichten.

Wandanschluss 1. Elementreihe

Falz bei Wandanschluss abschneiden



Verlegung auf Trennschicht / Dämmschicht

Mit der Verlegung an der der Tür gegenüberliegenden Wand von links beginnen. Im Türbereich können die Elemente durchgehend verlegt werden (falls Stoß im Türbereich, diesen unterfütern).

Verlegung auf Vidiwall 1Mann

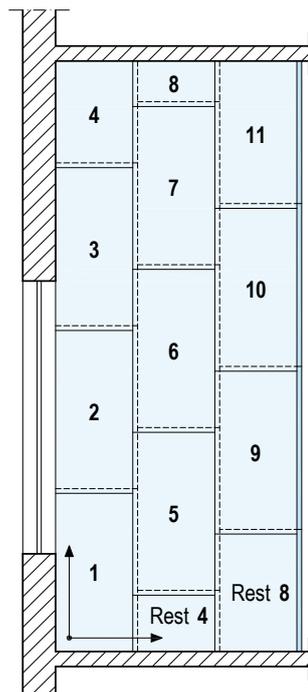
Schwimmende Verlegung mit einem Fugenversatz zu den Vidiwall 1Mann Fugen ≥ 200 mm. Vollflächige Verklebung ist zulässig.

Verlegung auf Trockenschüttung PA

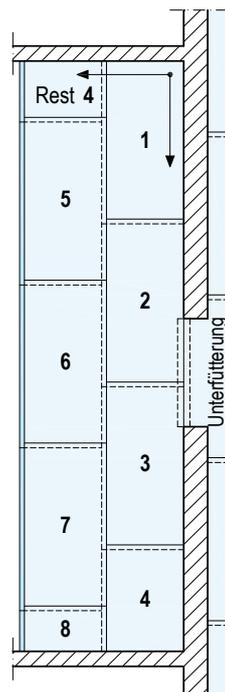
Mit der Verlegung an der Türseite von rechts beginnen. Im Türbereich Elementstoß unterfütern. Für eine zeitsparende Verlegung wird empfohlen, die Trockenschüttung mit einer Abdeckplatte abzudecken. Die Verlegung in diesem Fall an der der Tür gegenüber liegenden Wand von links beginnen.

Verlegeschema

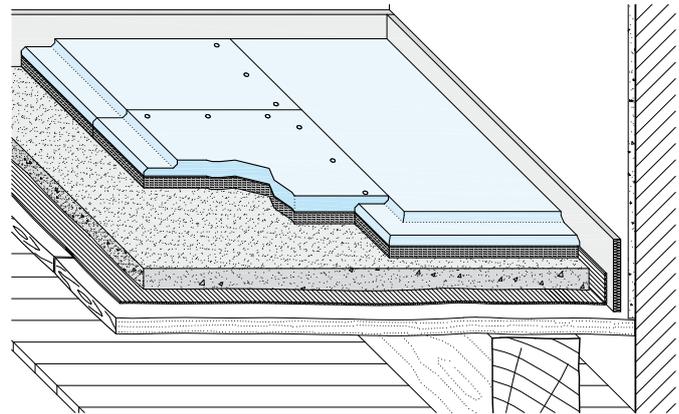
■ Auf Trennschicht/Dämmschicht



■ Auf Trockenschüttung PA



\rightleftarrows = Verlegerichtungen

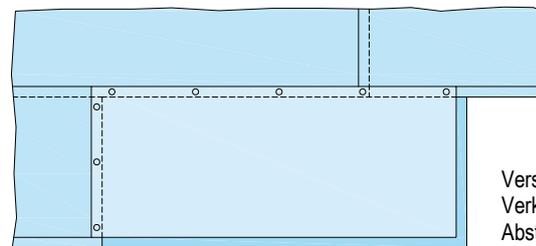


Fugenversatz

Maße in mm

Fugenversatz mindestens 200 mm, Kreuzfugen und stumpfe Stöße sind nicht zulässig.

Fugenversatz ≥ 200



Verschraubung /
Verklammerung:
Abstand ≤ 300 mm

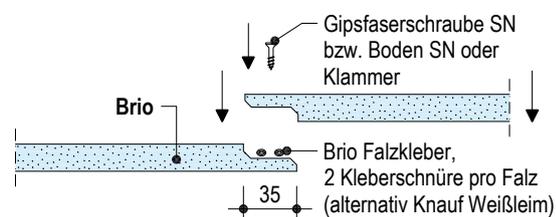
Verkleben + Verschrauben / Verklammern

- Feste starre Verbindung durch Verkleben und Schließen der Brio-Element-Stöße im Falz mit Brio Falzkleber (2 Kleberschnüre).
- Alternative Falzverklebung mit Knauf Weißleim. Die Aushärtezeit verlängert sich, deshalb unmittelbar nach Verklebung Brio nicht begehen. Eine Verlegung von der Tür aus in den Raum ist nicht möglich.
- Brio-Elemente im Falzbereich mit Gipsfaserschraube Boden SN, 17 mm (Brio 18) bzw. 22 mm (Brio 23) lang verschrauben oder mit Klammern fixieren (Abstand ≤ 300 mm).
- Beim Verschrauben/Verklammern das zu befestigende Element durch das Körpergewicht belasten.

Elementverbindung durch

Verkleben + Verschrauben / Verklammern des Falzes

Maße in mm



- Fertigteilstrich nach dem Verlegen bei Brio Falzkleber ca. vier Stunden bzw. ca. acht Stunden bei Weißleim (temperaturabhängig) nicht betreten, damit der Kleber ungestört abbindet.

Hinweis

Oberfläche des Estrichs vor Baustellenverkehr schützen. Es ist ratsam, den Estrich erst nach Abschluss der anderen Arbeiten zu verlegen.

Verlegehinweise siehe auch Verarbeitungsanleitung F12LD.de

Mehrlagige Verlegung

Die Fugen der oberen und unteren Lage um mind. 200 mm versetzen.

Bei Verlegung von Vidiwall 1Mann unter/auf Brio:

(z. B. zum nachträglichen Verbessern der Tragfähigkeit)

■ Vidiwall 1 Mann unter Brio:

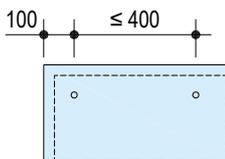
Vidiwall 1Mann Stöße stumpf stoßen und mind. 200 mm versetzen. Brio schwimmend verlegen (wie zuvor beschrieben).

■ Vidiwall 1Mann auf Brio:

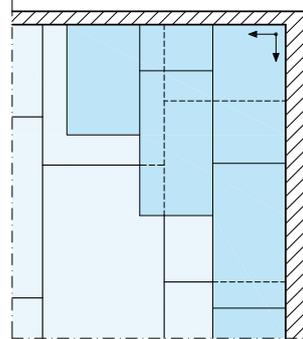
Brio wie zuvor beschrieben verlegen. Verlegung Vidiwall 1Mann stumpf gestoßen mit mind. 200 mm Fugenversatz, vollflächig mit Brio Flächenkleber verkleben und verklammern oder verschrauben. Abstand der Befestigungsmittel in Längs- und Querrichtung ≤ 300 mm.

Bei Verlegung Brio auf Brio:

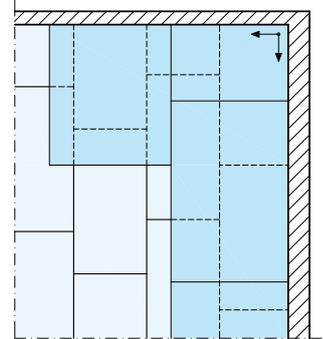
Empfehlung: Obere Lage mit 1/4 Element beginnen. Die Brio-Lagen miteinander mit Brio Flächenkleber verkleben (Zahnung TKB B3) und verklammern oder verschrauben. Abstand erstes Befestigungsmittel von Elementkante 100 mm, weitere Befestigungsmittel in Längs- und Querrichtung im Abstand ≤ 400 mm.



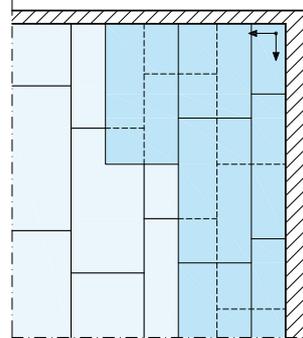
Brio auf Vidiwall 1Mann



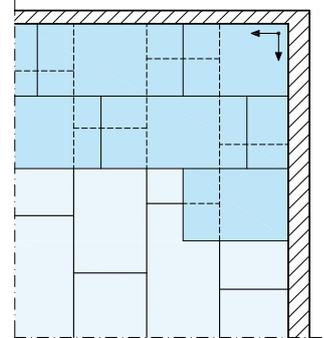
Vidiwall 1Mann auf Brio



Brio auf Brio Parallelverlegung



Brio auf Brio Kreuzverlegung



■ = Obere Lage ■ = Untere Lage

Schrauben / Klammern / Klammergeräte

	Falzverbindung		Flächenverbindung (obere Lage bei mehrlagiger Verlegung)			
	Brio 18	Brio 23	Brio 18	Brio 23	Vidiwall 1Mann 10	Vidiwall 1Mann 12,5
Schrauben						
Gipsfaserschraube Boden SN	17 mm	22 mm	—	—	17 mm	22 mm
Gipsfaserschraube SN	—	—	30 mm	45 mm	—	—
Klammern für Druckluftklammerer (nicht im Knauf Programm)						
Klammerlänge	14 – 16 mm	18 – 20 mm	23 – 28 mm	28 – 32 mm	14 – 16 mm	18 – 20 mm
Haubold	KL 515	KL 520	KL 525/KL 530	KL 530/KL 535	KL 515	KL 520
Poppers-Senco:	M08	M11	M13	M17	M08	M11
Elektro-Klammergeräte und Klammern (nicht im Knauf Programm)						
novus						
novus J-165 EC	Typ 4/15	Typ 4/18	—	—	Typ 4/15 oder Typ 4/18	Typ 4/18
novus J-171			Typ 4/26	—		
novus J-172 A			—	Typ 4/28		
Maestri						
Maestri MET 32 combi	Typ 606/15	Typ 606/18	Typ 606/25	—	Typ 606/15 o. Typ 606/18	Typ 606/18

Heizestrich

Brio-Elemente können auf Fußbodenheizung verlegt werden. In Türdurchgängen und ab Kantenlängen von ca. 20 m wird der Einbau von Bewegungsfugen empfohlen. Die Vorlauftemperatur darf 55 °C nicht überschreiten. Der Einsatz von Elektrofußbodenheizung oder elektrischer Fliesentemperierung ist nur bedingt geeignet. Ein Wärmestau (z. B. unter Schränken, Teppichen) ist unbedingt auszuschließen. Das Estrichelement darf an keiner Stelle eine Temperatur von 45 °C überschreiten

Verlegung eines dünn-schichtigen Heizestriches auf Fertigteil Estrich siehe Detailblatt FE22.de

Hinweis

Oberfläche des Estrichs vor Baustellenverkehr schützen. Es ist ratsam, den Estrich erst nach Abschluss der anderen Arbeiten zu verlegen. Verlegehinweise siehe auch Verarbeitungsanleitung F12LD.de

Oberflächenbehandlung und Oberbelag

Plattenstöße

Plattenstöße/-fugen bei Bedarf mit Uniflott spachteln. Bei Brandschutz von oben stets Fugen, Schrauben- bzw. Klammerköpfe mit Uniflott verspachteln.

Ausbesserungen

Kleinere Löcher und Ausbrüche mit Uniflott schließen. Größere Löcher und Ausbrüche im Fertigteilstrich lassen sich mit Knauf Stretto ausbessern. Hierfür werden die Estrichflanken mit FE-Imprägnierung vorgestrichen. Anschließend wird frisch in frisch Stretto angearbeitet.

Feuchtigkeitsschutz in Feuchträumen

Bei wasserbeaufschlagten Flächen in häuslichen Bädern und Küchen vollflächige Abdichtung mit Knauf Flächendicht, Wandanschlüsse mit Knauf Flächendichtband ausführen.

Stuhlrollenfestigkeit

Fertigteilstrich Brio und Vidiwall 1Mann sind ohne zusätzliche Maßnahmen stuhlrollenfest.

Grundieren

Vor Belagsverlegung und vor dem vollflächigen Spachteln Brio bzw. Vidiwall 1Mann mit Knauf Estrichgrund (1:1 mit Wasser verdünnt) oder Knauf Schnellgrund (unverdünnt) grundieren. Bei Parkettverlegung systembezogen zum Kleber vorstreichen.

Elastische Dünnbeläge

Bei elastischen Dünnbelägen (z. B. PVC, Linoleum) Knauf Fertigteilstrich vollflächig, mind 2 mm dick mit N 410 spachteln. Plattenstöße/-fugen vorher mit Uniflott spachteln und anschließend vollflächig mit Knauf Estrichgrund (1:1) oder Knauf Schnellgrund (unverdünnt) grundieren.

Fertigparkett oder Mosaikparkett

Mehrschichtiges Fertigparkett oder Mosaikparkett (Mosaikwürfel) sind bei vollflächiger Verklebung auf Fertigteilstrich geeignet. In Rücksprache mit Knauf oder Klebstoffhersteller, z. B. Uzin Utz AG (Tel. 0731 / 40 97-257; www.uzin.de), können auch andere Parkettarten verlegt werden.

Auf Trennlage oder mit Bügelmontage können grundsätzlich auch andere Parkettarten eingesetzt werden.

Werden Knauf Fertigteilstriche vor Parkettverlegung mit N 410 gespachtelt, ist wie unter „Elastische Dünnbeläge“ beschrieben vorzugehen.

Keramische Fliesen und Naturstein

Flexible Klebersysteme verwenden. Die Verarbeitungsvorschriften des Klebersystemherstellers für die verwendeten Belagsformate, insbesondere die angegebenen Kleberbettmindestdicken sind einzuhalten, ggf. zugehörige Gewebe oder Vliese sind einzubauen. Feinsteinzeug und Naturstein im Buttering-Floating-Verfahren verlegen, dabei Fliesen seitlich in das Kleberbett einschieben und -drücken. Bodenfliesen im Format max. 33 cm Kantenlänge im Dünnbett verlegen.

Großformatige Bodenfliesen und Naturstein können auf Knauf Fertigteilstrich bis 120 cm Kantenlänge verlegt werden. Näheres siehe Lasttabellen Seiten 9 bis 15.

Materialbedarf je m² Fußboden ohne Verlust- und Verschnittzuschlag

Bezeichnung		Einheit	Menge als Durchschnittswert		
			Brio einlagig	Brio zweilagig	Vidiwall 1Mann auf Brio
Höhenausgleich / Untergrundvorbehandlung / Grundierung					
Trockenschüttung PA, je cm Schütthöhe 10 liter		m ²	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Nach Bedarf
Abdeckplatte (auf Trockenschüttung)		m ²	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Nach Bedarf
EPO-Leicht (2 Komponenten), je cm Aufbauhöhe 10 liter		m ²	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Nach Bedarf
Bestehend aus	FE-Imprägnierung (2K-Epoxidharz)	kg	0,17	0,17	0,17
	EPO-Perl (Blähglasgranulat)	l	10	10	10
Alternativ	N 410 je mm Sichtdicke	kg	1,6	1,6	1,6
	N 430 je mm Sichtdicke	kg	1,6	1,6	1,6
	N 410 Flex je mm Sichtdicke	kg	1,6	1,6	1,6
	N 320 Flex je mm Sichtdicke	kg	1,6	1,6	1,6
	N 340 je mm Sichtdicke	kg	1,6	1,6	1,6
	N 320 Sprint je mm Sichtdicke	kg	1,6	1,6	1,6
	N 440 je mm Sichtdicke	kg	1,8	1,8	1,8
	N 340 Sprint je mm Sichtdicke	kg	1,5	1,5	1,5
Knauf Estrichgrund (1:1 mit Wasser verdünnt)		g	50 – 150	50 – 150	50 – 150
Knauf Spezialhaftgrund, auf Holzuntergrund (1:1 mit Wasser verdünnt)		g	60 – 80	60 – 80	50 – 150
Knauf Schnellgrund (unverdünnt)		g	80 – 150	80 – 150	50 – 150
Wandanschluss					
Randdämmstreifen Mineralwolle		m	Anteilig Wandanschluss	Anteilig Wandanschluss	Anteilig Wandanschluss
Knauf Elemente / Platten					
Brio-Elemente: Brio 18 / Brio 23		m ²	1	2	2
Alternativ	Brio-Verbundelemente: Brio 18 WF / Brio 18 EPS / Brio 18 MW / Brio 23 WF	m ²	1	2	2
Optional	Vidiwall 1Mann	m ²	1	1	1
Verklebung					
Falzverklebung:					
Brio Falzkleber (2 Schnüre)		kg	0,04	0,08	0,08
Alternativ	Weissleim (2 Schnüre)	kg	0,04	0,08	0,08
Flächiges Verkleben:					
Brio Flächenkleber		kg	–	0,6	0,6
Verschraubung / Verklammerung: (Befestigung der Elemente siehe Seite 30 bis 31)					
Falzverschraubung		St	11	11	11
Flächenverschraubung		St	–	11	11
Alternativ	Klammern	St	11 (Falz)	11 (Falz) 11 (Fläche)	11 (Falz) 11 (Fläche)
Fugen Verspachtelung					
Knauf Spachtelmaterial; z. B. Uniflott		kg	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Nach Bedarf

Informationen zur Nachhaltigkeit von Knauf Fertigteilestrich

Gebäudebewertungssysteme sichern die nachhaltige Qualität von Gebäuden und baulichen Anlagen durch eine detaillierte Bewertung ökologischer, ökonomischer, sozialer, funktionaler und technischer Aspekte.

In Deutschland haben folgende Zertifizierungssysteme besondere Relevanz

- DGNB System
Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen der DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)
- BNB
(Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen)
- LEED
(Leadership in Energy and Environmental Design).

Knauf Produkte und Knauf Fertigteilestrich können hier zahlreiche Kriterien positiv beeinflussen.

DGNB/BNB

Ökologische Qualität

- Kriterium: Risiken für die lokale Umwelt
Baustoff Gips als ökologisches Material, relevante Umweltdaten sind in einer EPD für Gipsprodukte hinterlegt

Ökonomische Qualität

- Kriterium: Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Wirtschaftliche Knauf Trockenbauweise

Soziokulturelle und funktionale Qualität

- Kriterium: Umnutzungsfähigkeit
Flexible Knauf Trockenbauweise

Technische Qualität

- Kriterium: Brandschutz
Umfassende Knauf Brandschutzkompetenz
- Kriterium: Schallschutz
Mit Knauf Schallschutz Übererfüllung der normativen Anforderungen
- Kriterien: Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit
Erfüllt mit Knauf Trockenbauweise

LEED

Materials and Resources

- Credit: Recycled Content
Recyclinganteil in Knauf Platten, z. B. REA-Gips
- Credit: Regional Materials
Kurze Transportwege durch flächendeckende Knauf Produktionsstätten

Detaillierte Informationen auf Anfrage und im Internet unter

www.knauf-blue.de



Ausschreibungstexte für alle Knauf Systeme und Produkte mit Exportfunktionen für Word, PDF und GAEB

www.ausschreibungscenter.de



Mit der Tablet App Knauf Infothek stehen jetzt alle Informationen und Dokumente der Knauf Gips KG jederzeit und an jedem Ort immer aktuell, übersichtlich und bequem zur Verfügung.

[Knauf Infothek](#)

Knauf Direkt

Technischer Auskunft-Service:

▶ **Tel.: 09001 31-1000 ***

▶ knauf-direkt@knauf.de

▶ www.knauf.de

Knauf Gips KG Am Bahnhof 7, 97346 Iphofen

* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunk-Anrufe können abweichen, sie sind abhängig vom Netzbetreiber und Tarif.

Technische Änderungen vorbehalten. Es gilt die jeweils aktuelle Auflage. Die enthaltenen Angaben entsprechen unserem derzeitigen Stand der Technik. Die allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik, einschlägige Normen, Richtlinien und handwerklichen Regeln müssen vom Ausführenden neben den Verarbeitungsvorschriften beachtet werden. Unsere Gewährleistung bezieht sich nur auf die einwandfreie Beschaffenheit unseres Materials. Verbrauchs-, Mengen- und Ausführungsangaben sind Erfahrungswerte, die im Falle abweichender Gegebenheiten nicht ohne weiteres übertragen werden können. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen, Nachdruck und fotomechanische sowie elektronische Wiedergabe, auch auszugsweise, bedürfen unserer ausdrücklichen Genehmigung.

Konstruktive, statische und bauphysikalische Eigenschaften von Knauf Systemen können nur gewährleistet werden, wenn ausschließlich Knauf Systemkomponenten oder von Knauf empfohlene Produkte verwendet werden.