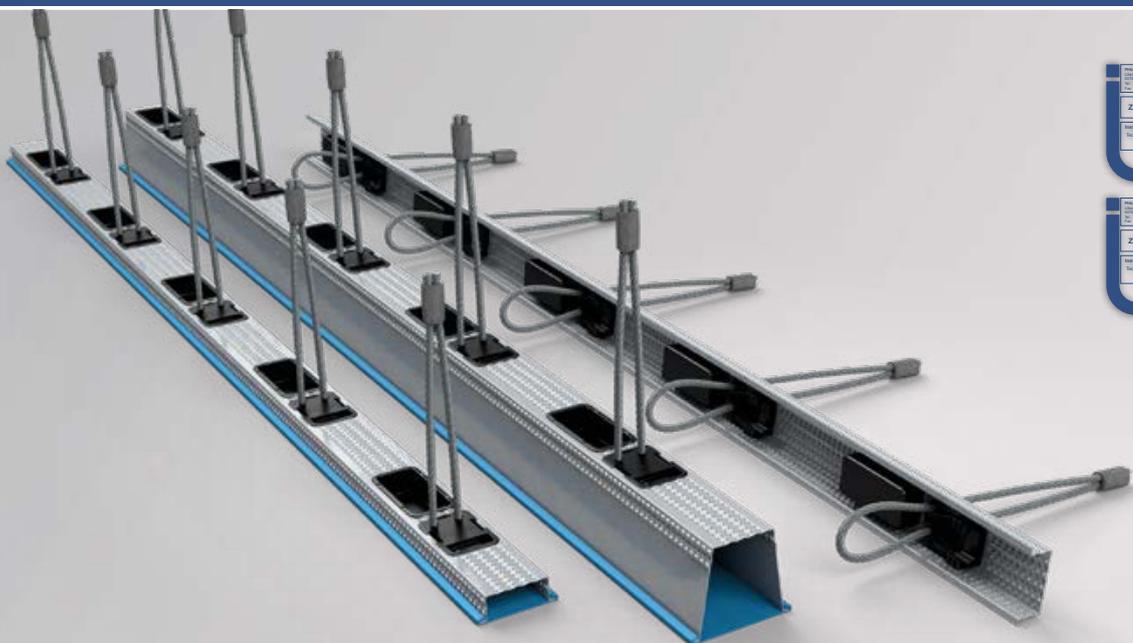


PHILIPPGRUPPE

PHILIPP Power Duo System



VB3-V-001-de - 01/21 - PDF

Einbauanleitung

Transport- und Montagesysteme für den Fertigteilbau

■ Technische Fachabteilung

Unsere Mitarbeiter unterstützen Sie gerne in Ihrer Planungsphase mit Einbau- und Verwendungsvorschlägen zum Einsatz unserer Transport- und Montagesysteme für den Fertigteilbau.

■ Sonderausführungen

Individuell für Ihren speziellen Anwendungsfall.

■ Praktische Versuche vor Ort

Wir stellen sicher, dass unsere Konzepte genau auf Ihre Anforderungen zugeschnitten sind.

■ Prüfberichte

Zur Dokumentation und zu Ihrer Sicherheit.

■ Vor-Ort-Service

Gerne schulen unsere Ingenieure Ihre Techniker und Produktionsmitarbeiter bei Ihnen im Fertigteilwerk, beraten beim Einbau von Fertigteilen und helfen bei der Optimierung Ihrer Produktionsabläufe.

■ Hohe Anwendungssicherheit unserer Produkte

Enge Zusammenarbeit mit staatlichen Materialprüfungsanstalten (MPA) und - wenn erforderlich - bauaufsichtliche Zulassung unserer Produkte und Lösungen.

■ Software-Lösungen

Bemessungsprogramme, Berechnungssoftware, Animationsfilme sowie Einbauteilkataloge finden Sie immer aktuell unter www.philipp-gruppe.de.

■ Kontakt Technik

Telefon: +49 (0) 6021 / 40 27-318
Fax: +49 (0) 6021 / 40 27-340
E-Mail: technik@philipp-gruppe.de

■ Kontakt Vertrieb

Telefon: +49 (0) 6021 / 40 27-300
Fax: +49 (0) 6021 / 40 27-340
E-Mail: vertrieb.tum@philipp-gruppe.de

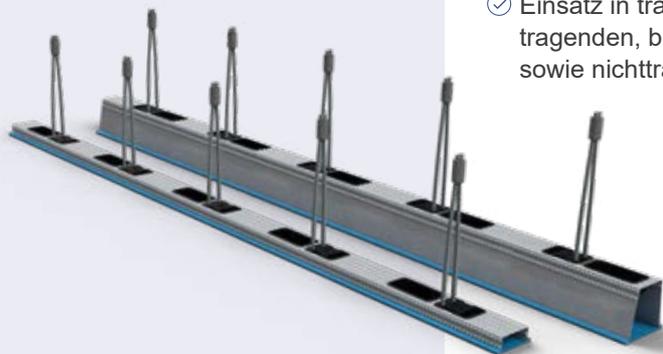


Inhaltsverzeichnis

■ Systemkomponenten	Seite	5
■ Anwendung	Seite	6
■ Bauteilgeometrie	Seite	6
■ Fugenlänge	Seite	6
■ Anwendungsbereiche	Seite	6
■ Einbau der Schienen	Seite	7
■ Anwendung bei Brandwänden	Seite	8
■ Tragende Brandwand (REI 90-M)	Seite	8
■ Tragende, brandbeanspruchte Wand (REI)	Seite	8
■ Nichttragende Brandwand (EI 90-M)	Seite	8
■ Liegend angeordnete, nichttragende Wandelemente	Seite	9
■ Stehend angeordnete, nichttragende Wandelemente	Seite	10
■ Detailabbildungen vertikale Fuge	Seite	11
■ Horizontale Fugen	Seite	11
■ Bemessung und Konstruktion	Seite	12
■ Bemessungsbeispiele	Seite	14
■ Bewehrung	Seite	20
■ Einbau	Seite	21
■ Einbau der Power Duo Schienen	Seite	21
■ Vorbereitung zur Montage	Seite	22
■ Montage	Seite	23
■ Montage der Betonfertigteile	Seite	23
■ Thixo-Mörtel	Seite	24
■ Verfüllen der Fugen mit PHILIPP - BETEC® Thixo-Mörtel	Seite	24
■ Verfüllen der Fugen mit EuroGrout® Universalfüller	Seite	25
■ Vergussmörtel	Seite	26
■ Verfüllen der Fugen mit PHILIPP - BETEC® Vergussmörtel ...	Seite	26
■ Verfüllen der Fugen mit EuroGrout® Varix	Seite	27
■ Software / CAD	Seite	28
■ Allgemeine Hinweise	Seite	29
■ Baustellen-Checkliste	Seite	29
■ Mörtelverbrauch (BETEC® / EuroGrout®)	Seite	29



Das PHILIPP Power Duo System

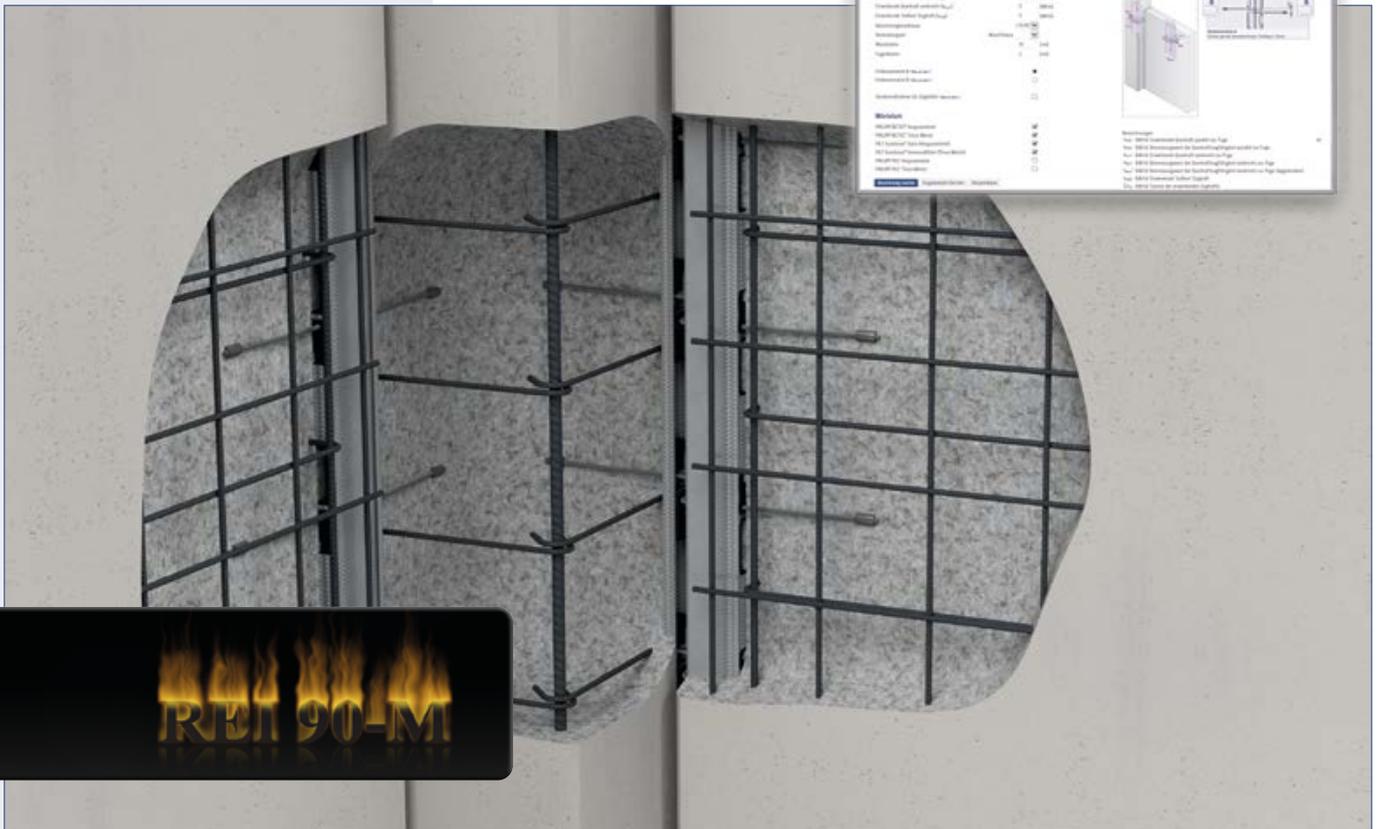


Ihre Vorteile auf einen Blick:

- ✓ Power Duo Schienen mit zwei Mörtelherstellern kombinierbar.
- ✓ Toleranter gegenüber fehlerhaftem Einbau, d.h. Fehllagen der Seilschlaufen.
- ✓ Kräfte in alle Richtungen übertragbar
 - Zugkräfte, Querkräfte parallel und senkrecht zur Fuge.
- ✓ Zugelassene Anwendung
 - sowohl mit thixotropem Mörtel als auch Vergussmörtel.
- ✓ Wirtschaftlichste Anwendung mit Thixo-Mörtel
 - erspart Abdichten der Fuge und abschnittsweises Verfugen.
 - schafft Zeitvorteile und deutliche Kostenreduzierung.
- ✓ Verringerung des Planungsaufwandes durch Online-Bemessungshilfe.
- ✓ Einsatz in tragenden Brandwänden (REI 90-M), tragenden, brandbeanspruchten Wänden (REI) sowie nichttragenden Brandwänden (EI 90-M)

Unser Bemessungstool finden Sie unter

PH www.philipp-gruppe.de



Systemkomponenten

Systembestandteile und Abmessungen

Das Power Duo System wird zur Verbindung von Betonelementen im zulassungspflichtigen Bereich eingesetzt. Das System ist in der Lage, Quer- und Zugkräfte in Wandebene (Aussteifung, Auflagerkräfte) sowie Querkräfte senkrecht zur Wandebene (Winddruck, Erddruck) sicher zu übertragen. Der einfache Einbau und die durch die Schiene vordefinierte Fugengeometrie garantieren eine praxisgerechte Anwendung.

Das Power Duo System ist optimal aufeinander abgestimmt und besteht aus zwei unterschiedlich hohen, profilierten und verzinkten Schienen.

Diese sind in Abständen von 250 mm mit Kunststoffnocken und verzinkten Seilschlaufen bestückt. Die Nocken füllen sich beim Betonieren des Fertigteils und gewährleisten in Verbindung mit den Seilschlaufen und der profilierten Schiene eine hervorragende Tragfähigkeit.

Die Schienen werden bündig in die sich gegenüberliegenden Fertigteilelemente einbetoniert.

Nach dem Betonieren wird der Deckel geöffnet und die Schlaufen herausgeklappt. Die Lieferung der Fertigteile auf die Baustelle ist nun möglich.

Aus der Möglichkeit, Wandelemente zwischen bereits aufgestellte Stützen (z.B. bei Skelettbauweise) zu montieren, resultieren vorteilhaft kurze Bauzeiten. Die Fugen werden anschließend mit einem passenden Thixo-Mörtel (Seite 24) oder Vergussmörtel (Seite 26) verfüllt, um eine kraft- und formschlüssige Verbindung zu erhalten.



Diese Einbauanleitung dient zur technischen Information. Es sind in jedem Fall die Forderungen der bauaufsichtlichen Zulassungen einzuhalten!

**Das bauaufsichtlich zugelassene
PHILIPP Power Duo System
Power Duo Schienen
(Z-21.8-2028 / Z-21.8-2066)**

BETEC®
(Z-21.8-2028)
THIXO Mörtel / Vergussmörtel

EuroGrout®
(Z-21.8-2066)
THIXO Mörtel / Vergussmörtel
(Universalfüller / Varix)

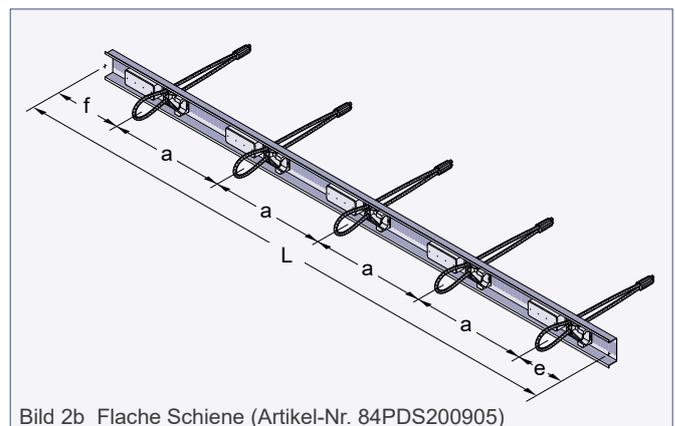
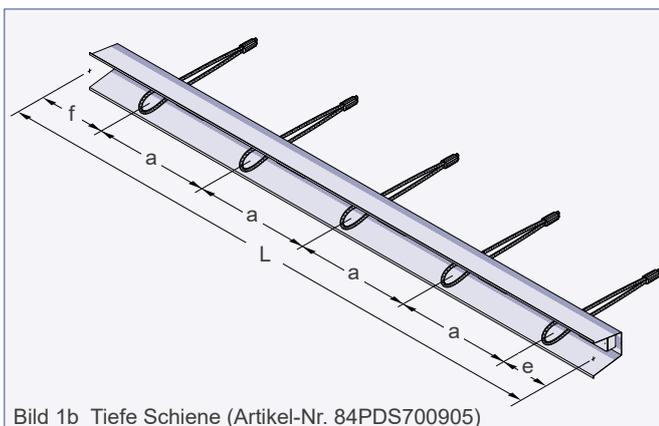
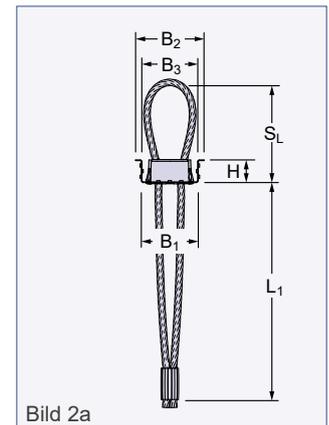
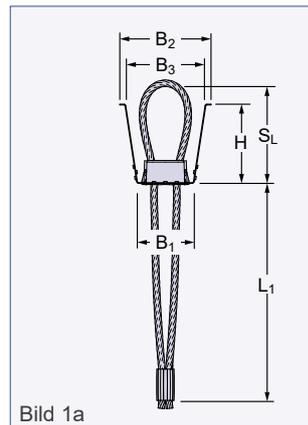


Tabelle 1: Abmessungen der Power Duo Schienen

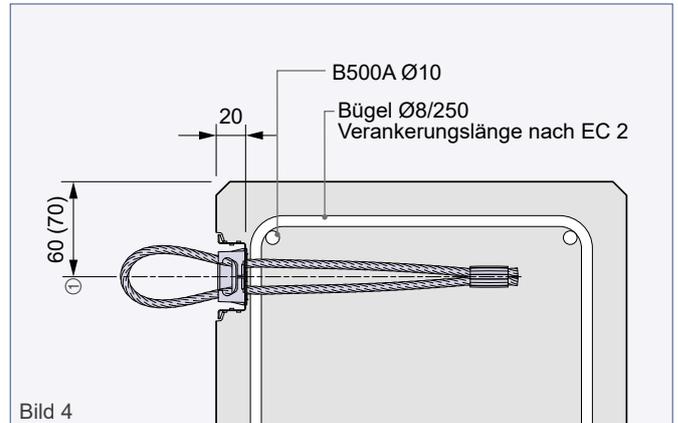
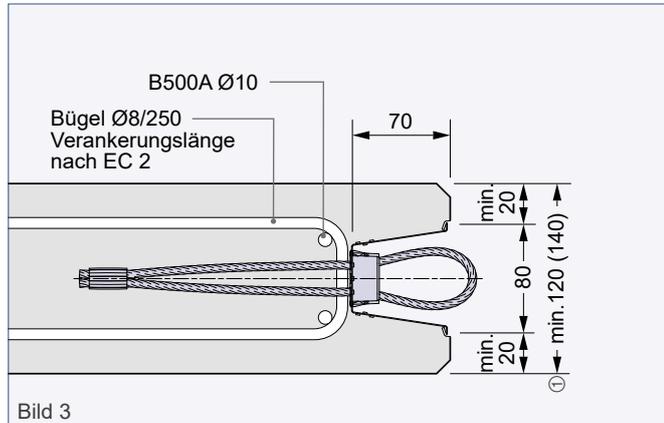
Artikel-Nr.	Abmessungen [mm]										Gewicht je Schiene [kg]
	B ₁	B ₂	B ₃	H	L	L ₁	S _L	e	f	a	
84PDS700905	50	80	70	70	1250	190	90	107	143	250	1,99
84PDS200905	50	60	50	20							1,34

Anwendung

Bauteilgeometrie

Aufgrund der Anforderung an die Betondeckung der Power Duo Schiene von 20 mm ergibt sich eine Mindestbauteildicke von 120 mm (siehe Bild 3).

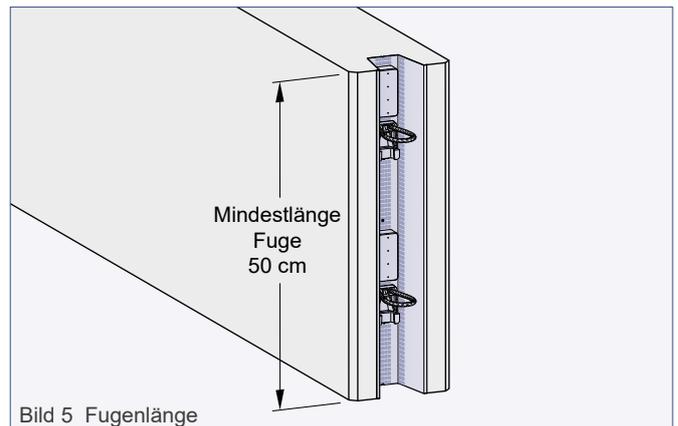
In den nachfolgenden Bildern ist nur die für das Power Duo System erforderliche Bewehrung dargestellt!



① Wanddicken < 140 ausschließlich zulässig bei Verwendung der P&T Mörtel Eurogout Universalfüller sowie Eurogout Varix

Fugenlänge

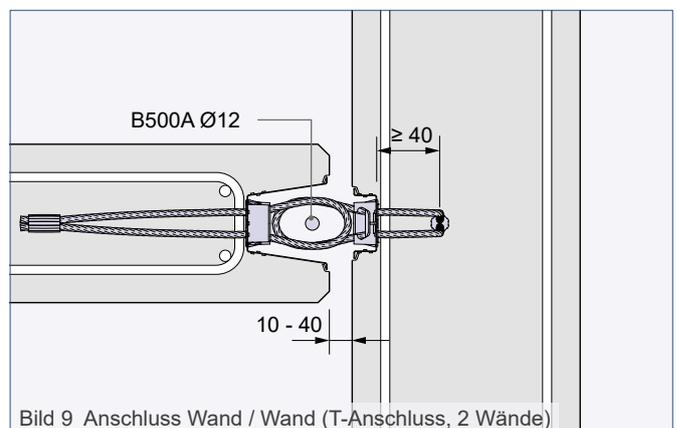
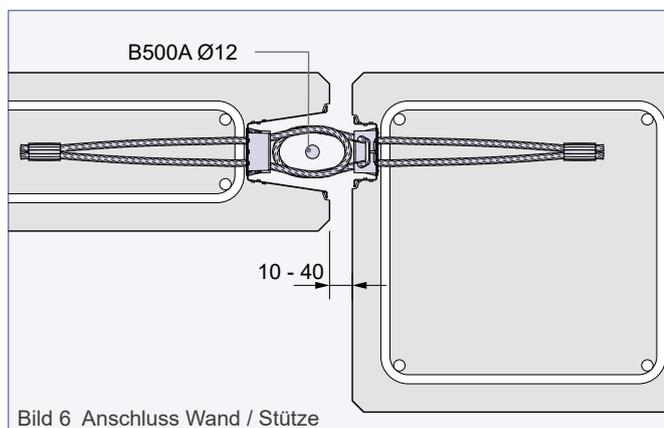
Die Mindestlänge einer Fuge mit Power Duo Schienen beträgt 50 cm (mind. 2 Schlaufen sind erforderlich, damit das Fachwerkmodell wirken kann). Es ist möglich, die Power Duo Schienen in Teilstücken zu verbauen (siehe Seite 22).



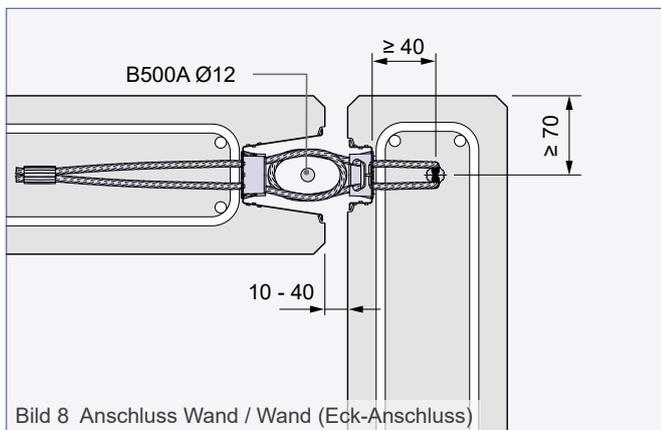
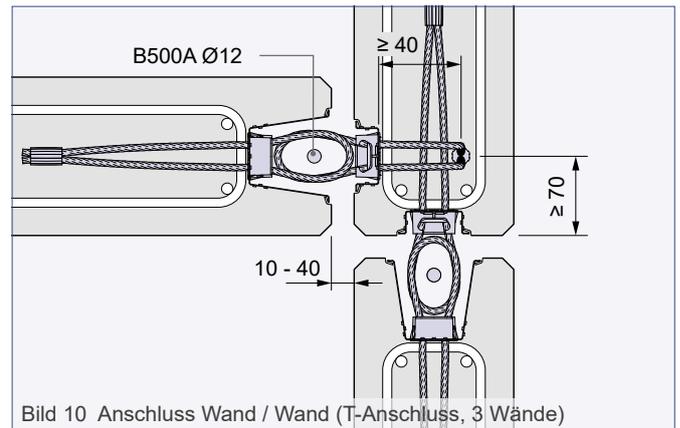
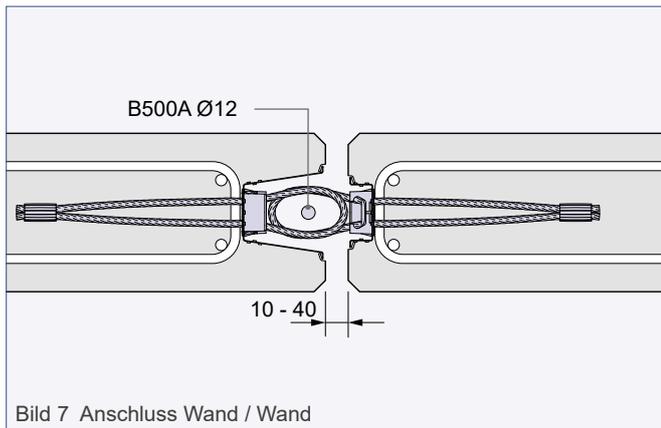
Anwendungsbereiche

Das Power Duo System kann für verschiedenste Verbindungen von Stahlbetonfertigteilelementen eingesetzt werden. Es überträgt Querkräfte parallel und senkrecht zur Wandebene sowie Zugkräfte aus vorwiegend ruhenden Be-

lastungen. Nur bei direkter Bewitterung der Stahlbetonfertigteilverbindung muss für den jeweiligen Anwendungsfall nachgewiesen werden, dass in der Fuge die Rissbreite auf $w \leq 0,3$ mm beschränkt ist.



Anwendung



Einbau der Schienen

Der Einbau der Power Duo Schienen ist grundsätzlich richtungsgebunden (siehe Kennzeichnungen auf der Schiene). Dennoch können bei einem fehlerhaften Einbau Bemessungswerte für Tragfähigkeiten angesetzt werden, um einen Nachweis führen zu können (siehe auch Bilder 28 und 29). Bild 9 stellt den richtigen Einbau der Power Duo Schienen dar. Die gegenüberliegenden Schienen sind gemäß Kennzeichnung angeordnet. Die Seilschlaufen haben keine Fehllage in vertikaler Richtung.

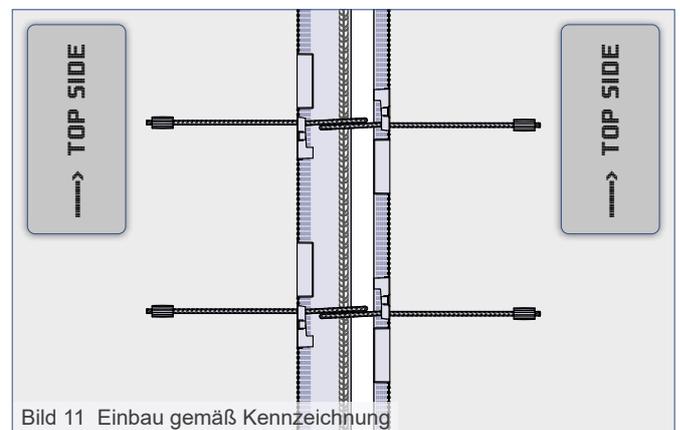
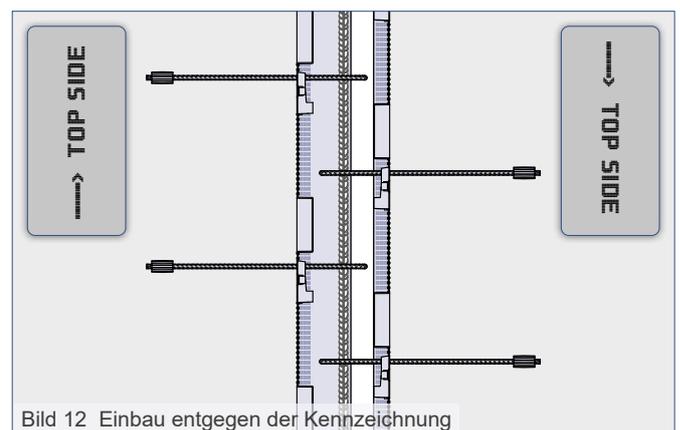


Bild 12 zeigt beispielhaft einen fehlerhaften Einbau der Power Duo Schienen. Hierbei sind die gegenüberliegenden Schienen entgegen der Kennzeichnung angeordnet. Fehllagen der Seilschlaufen in vertikaler Richtung bis zum Maximum eines halben Seilschlaufenabstands (= 125 mm) sind über einen Bemessungswert abgedeckt.



Anwendung im Brandfall

Brandwand (REI 90-M)

Wird die bauaufsichtliche Anforderung "Brandwand" nach DIN EN 13501-2 gestellt, dürfen ausschließlich Thixo Mörtel (P&T EuroGrout® Universalfüller sowie der Vergussmörtel PHILIPP-BETEC® Verguss bzw. BETEC VS Verguss) verwendet werden. Der Nachweis der Tragfähigkeit gilt als erbracht, wenn für den Nachweis unter normalen Temperaturen (Kaltfall) die Bemessungswerte der Einwirkungen die Tragfähigkeitswerte für $v_{Rd,II}$ nicht überschreiten. Eine planmäßige Beanspruchung senkrecht zur Fugenlängsrichtung und Wandebene ($v_{Rd,L}$), sowie Zugbeanspruchung in Schlaufenlängsrichtung (Z_{Rd}) ist unzulässig.

Tragende, brandbeanspruchte Wand (REI)

Das Power Duo System darf für tragende, brandbeanspruchte Verbindungen verwendet werden, wenn die Tragfähigkeiten gemäß Berechnungsbeispiel Fall 3 (Seite 18) reduziert werden.

Nichttragende Brandwand (EI 90-M)

Das Power Duo System darf in den meisten Konstruktionen von Brandwänden als Verbindungslösung eingesetzt werden. Die Power Duo Verbindung gilt hierbei gemäß den gültigen Zulassungen als gleichwertig zu den in DIN 4102-4:2016-05 Abschnitt 5.12.5 bis 5.12.7 geregelten Anschlüssen.

Diese beziehen sich in erster Linie auf Anschlussmöglichkeiten von nichttragenden, liegend bzw. stehend angeordneten Wänden. Der Begriff der "nichttragenden Wand" ist wie folgt definiert (DIN 4102-4:2016-05, Abschnitt 5.11.1).

Belastungen bei tragenden Brandwänden

zulässig: Eigenlast, Auflasten, Funktion als Knickaussteifung, Kriterium M (DIN EN 1363-2)

unzulässig: Beanspruchung senkrecht zur Fuge (Wind), (DIN EN 1992-1-2:2010-12), zusätzliche äußere Zugkraft

Belastungen bei tragenden brandbeanspruchten Wänden

zulässig: Eigenlast, Auflasten, Funktion als Knickaussteifung

unzulässig: Beanspruchung senkrecht zur Fuge (Wind), Kriterium M (DIN EN 1992-1-2:2010-12)

Belastungen bei nichttragenden Brandwänden

zulässig: Eigenlast, Beanspruchung senkrecht zur Fuge (Wind), Kriterium M (DIN EN 1992-1-2:2010-12)

unzulässig: Auflasten, Funktion als Knickaussteifung



Für die Ausführung als nichttragende Brandwand ist die DIN EN 1992-1-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 und DIN 4102-4:2016-05 zu beachten.

"Nichttragende Wände sind scheibenartige Bauteile, die auch im Brandfall überwiegend nur durch Ihre Eigenlast beansprucht werden und auch nicht der Knickaussteifung tragender Wände dienen; sie müssen aber auf ihre Fläche wirken- de Windlasten auf tragende Bauteile, z.B. Wand- oder Deckenscheiben, abtragen."

Anwendung im Brandfall

Liegend angeordnete, nichttragende Wandelemente

Die folgenden Anwendungs- und Konstruktionsbeispiele zeigen Anschlüsse liegend angeordneter, nicht tragender Wandelemente gemäß DIN 4102-04:2016-05, Abschnitt 5.12.5 bis 5.12.7. Liegende Wandelemente einer Brandwand können mittels Power Duo System direkt an Stützen angeschlossen werden **1** (Bild 13 und 14). Bei Verbindungen liegender Wandelemente miteinander **2**, ist es erforderlich, diese z.B. mittels Ankerschienen an den Stützen zu befestigen (Bild 15). Horizontale Fugen **3** sind gemäß DIN 4102-4 auszuführen (Bild 22 und 23).



Details der in Bild 13 bis 17 gezeigten Verbindungsmöglichkeiten sind auf Seite 10 und 11 dargestellt.

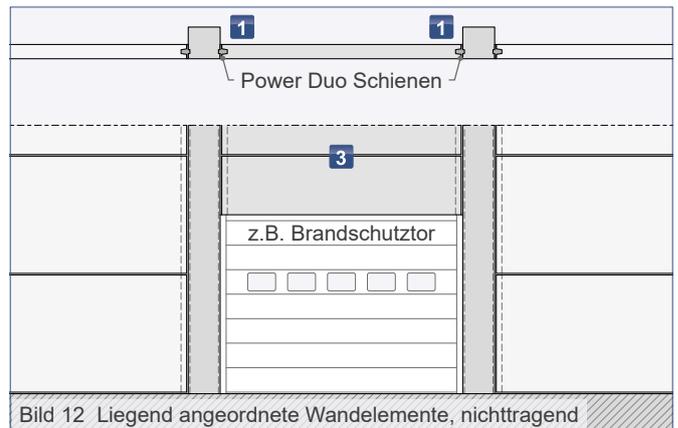


Bild 12 Liegend angeordnete Wandelemente, nichttragend

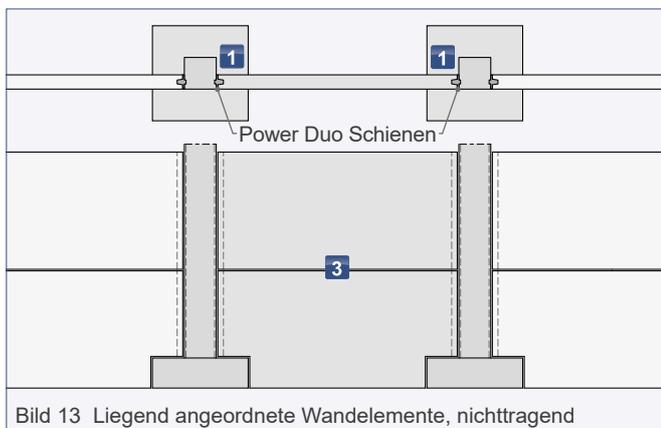


Bild 13 Liegend angeordnete Wandelemente, nichttragend

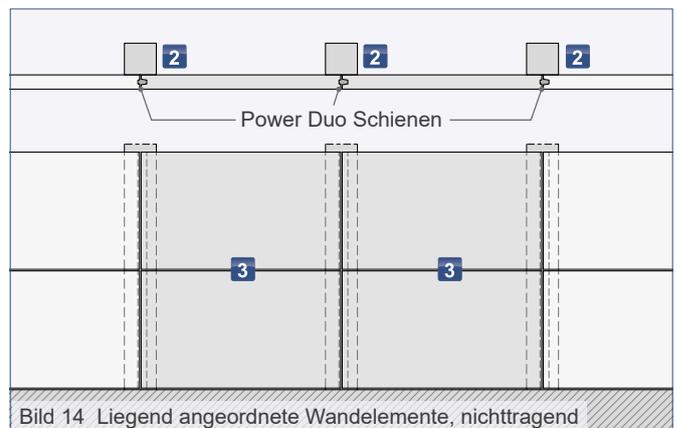


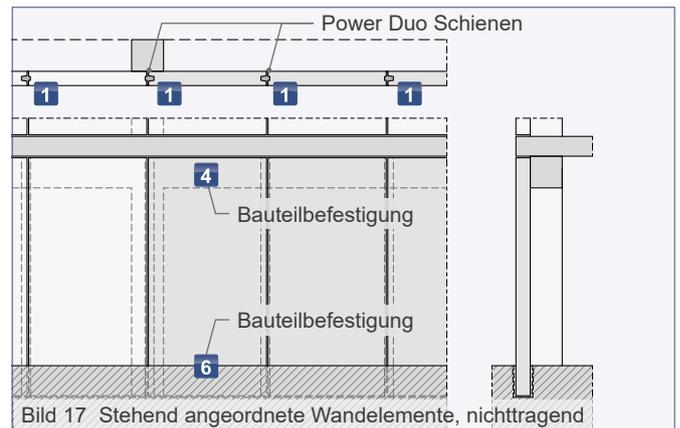
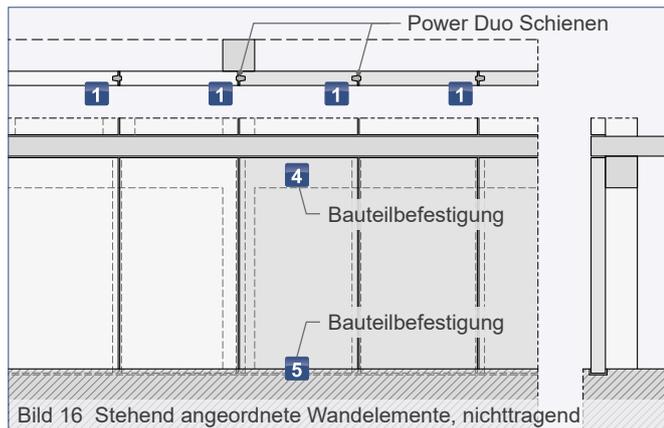
Bild 14 Liegend angeordnete Wandelemente, nichttragend

Anwendung im Brandfall

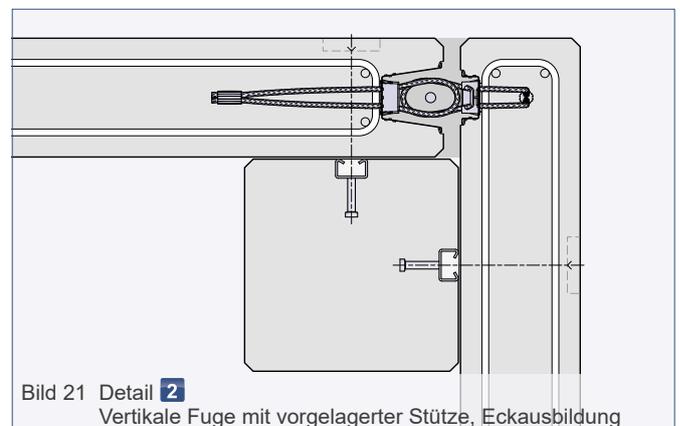
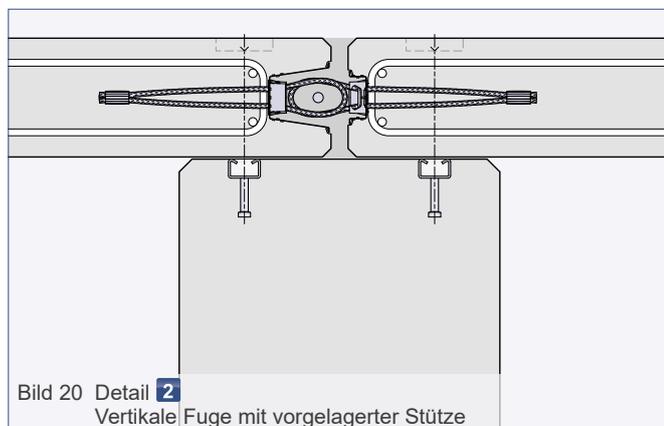
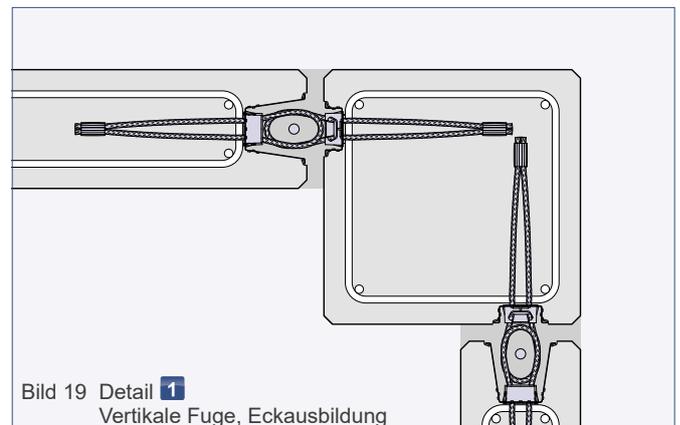
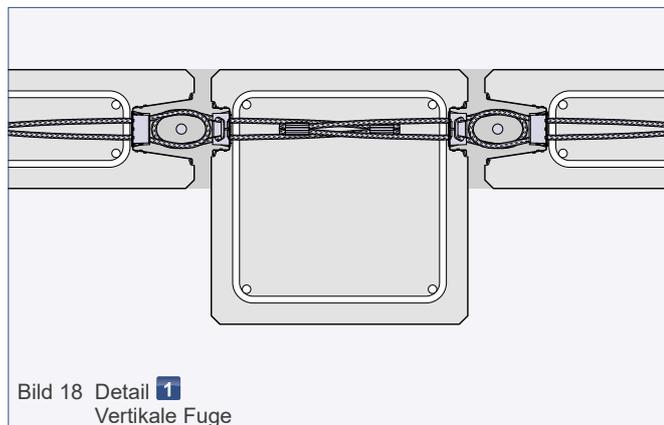
Stehend angeordnete, nichttragende Wandelemente

Die folgenden Anwendungs- und Konstruktionsbeispiele zeigen Anschlüsse stehend angeordneter, nicht tragender Wandelemente gemäß DIN 4102-04:2016-05, Abschnitt 5.12.5. Stehende Wandelemente können mittels Power Duo System direkt miteinander verbunden werden **1** (Bild 16 und Bild 17). Hierbei ist es jedoch erforderlich, die Wan-

delemente im Kopf- und Fußbereich entsprechend der DIN 4102-04:2016-05 an einer tragenden Konstruktion zu befestigen. Im Kopfbereich ist z.B. eine Befestigung mittels Ankerschienen an einem Unterzug **4** möglich. Im Fußbereich des Wandelements kann dies z.B. durch eine Vertiefung **5** oder durch ein Köcherfundament **6** erreicht werden.



Detailabbildungen vertikale Fugen



Anwendung im Brandfall

Horizontale Fugen

In Abschnitt 5.12.7 der DIN 4102-04:2016-05 sind Angaben zur Ausbildung von Horizontalfugen zwischen liegend angeordneten Wandplatten gegeben. Danach sind Nut- und Federfugen oder glatte Fugen mit Verbindungsrollen (z.B. PHILIPP Verdollungssystem) möglich, die mit einem Fugenverguss aus Zementörtel oder Kunstharzmörtel zu versehen sind.

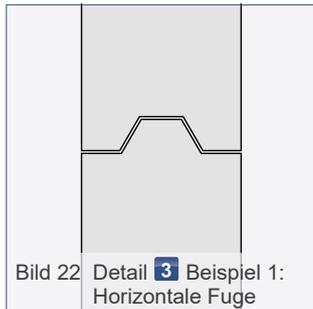


Bild 22 Detail 3 Beispiel 1:
Horizontale Fuge

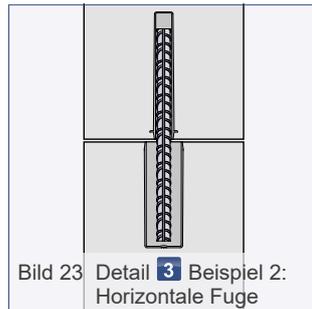


Bild 23 Detail 3 Beispiel 2:
Horizontale Fuge

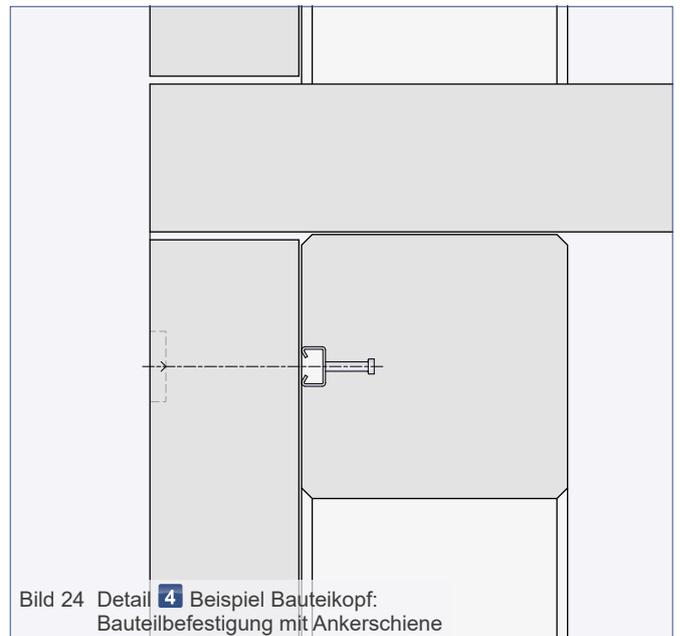


Bild 24 Detail 4 Beispiel Bauteilkopf:
Bauteilbefestigung mit Ankerschiene

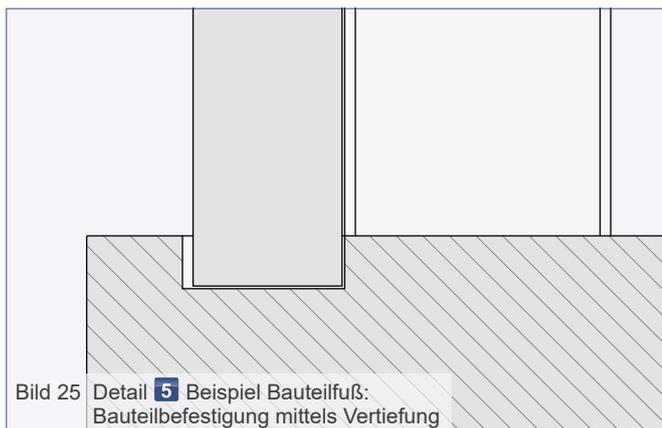


Bild 25 Detail 5 Beispiel Bauteilfuß:
Bauteilbefestigung mittels Vertiefung

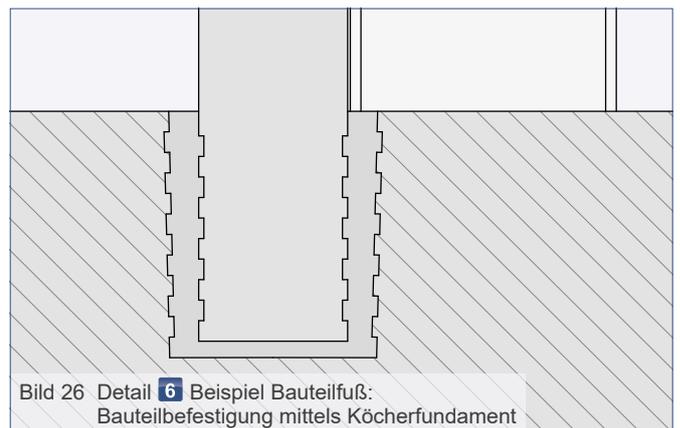


Bild 26 Detail 6 Beispiel Bauteilfuß:
Bauteilbefestigung mittels Köcherfundament

Bemessung und Konstruktion

Die zu verbindenden Stahlbetonfertigteile sind entsprechend EC 2 zu bemessen. Die Fertigteile sind aus Normalbeton mit einer Festigkeitsklasse von mindestens C30/37 nach DIN EN 206-1 herzustellen.

Es ist Aufgabe des Planers, die Bauteile statisch zu bemessen und die Fugenverbindung entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen nachzuweisen. Bei der Bemessung der Tragfähigkeiten der Verbindung von Fertigteilen durch das Power Duo System muss vorab berücksichtigt werden, welcher Mörtel in die Fuge gefüllt wird. In den Zulassungen Z-21.8-2028 (PHILIPP - BETEC®) und

Z-21.8-2066 (P&T EuroGrout®) sind sowohl Thixo-Mörtel als auch Vergussmörtel geregelt. Tabelle 2 enthält die in den Zulassungen definierten Querkrafttragfähigkeiten parallel ($v_{Rd,II}$) und Tabelle 3 die Querkrafttragfähigkeiten senkrecht ($v_{Rd,L}$) zur Fuge.

Treten Querkräfte senkrecht und parallel zur Fuge auf, müssen die Tragfähigkeiten, wie in den Diagrammen in Bild 30 und Bild 31 dargestellt, abgemindert werden.

Tabelle 4 enthält die Zugkrafttragfähigkeiten (Z_{Rd}) für den Thixo- und Vergussmörtel. Die einwirkende Zugkraft muss, wie nachfolgend erläutert, beaufschlagt werden.

Dabei sind folgende Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: (Berechnungsbeispiel ab Seite 14)

Keine konstruktive Maßnahme, mit der die einwirkende Zugkraft aufgenommen wird (siehe Tabelle 5).

$$Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,N} + 0,5 \times v_{Ed,II} + 0,25 \times v_{Ed,L}$$

Fall 2: (Berechnungsbeispiel ab Seite 16)

Konstruktive Maßnahme, die Zugkräfte aufnimmt (siehe Tabelle 6).

$$Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,N} + 0,25 \times v_{Ed,L}$$

Fall 3: (Berechnungsbeispiel ab Seite 18)

Keine konstruktive Maßnahme, mit der die einwirkende Zugkraft aufgenommen wird (siehe Tabelle 5).

$$Z_{Ed,ges} = v_{Rd,fi,II} (\alpha_{fi} \times v_{Rd,II}) + Z_{Rd,fi,II} (\alpha_{fi} \times Z_{Rd,II})$$

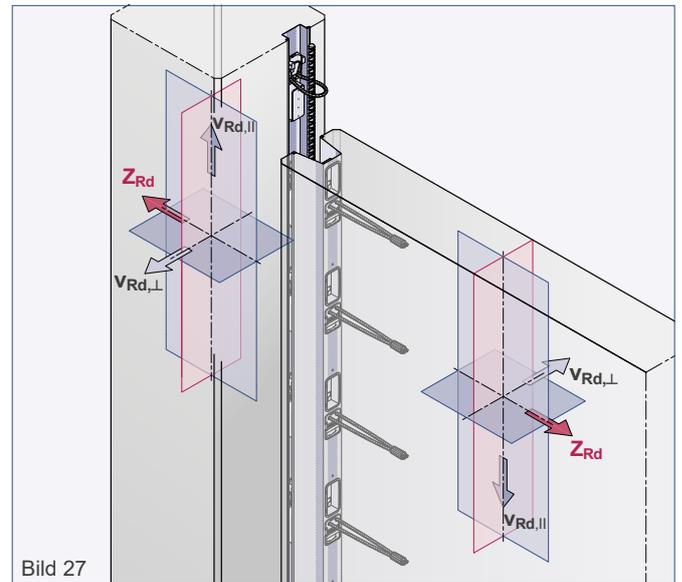


Bild 27

Zu verwendende Bemessungswerte bei Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,II}$ und Zugkrafttragfähigkeit Z_{Rd}

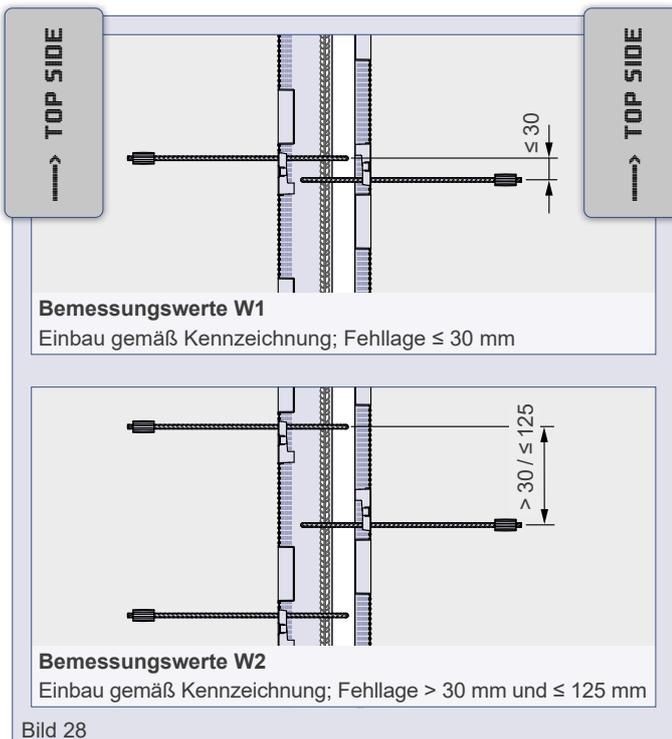


Bild 28

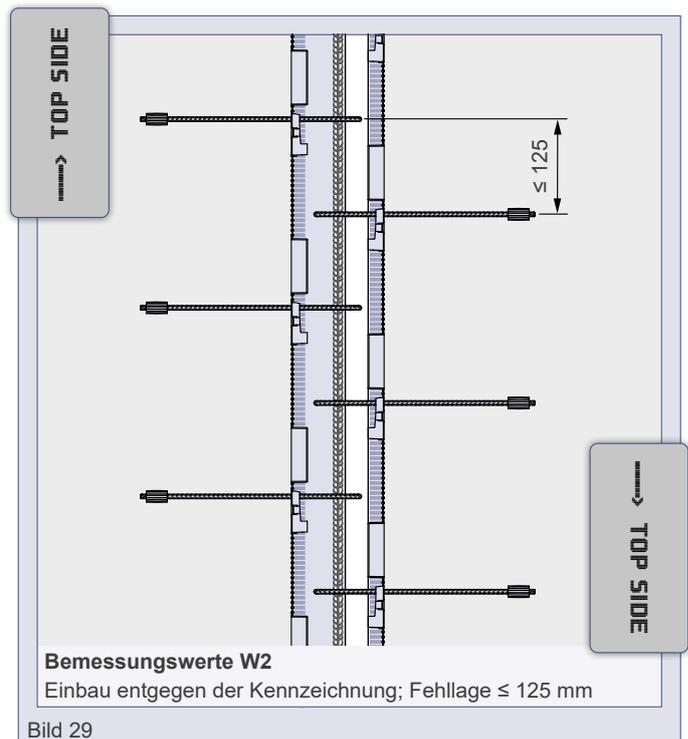


Bild 29

Bemessung und Konstruktion

Tabelle 2: Bemessungswerte der Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge

Wanddicke h [cm]	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,II}$ [kN/m]			
	Bemessungswerte W1		Bemessungswerte W2	
	Vergussmörtel	Thixo Mörtel	Vergussmörtel	Thixo Mörtel
$12 \leq h < 14$ ①	60,0	60,0	-	-
$h \geq 14$	90,0	70,0	65,0	50,0

Tabelle 3: Bemessungswerte der Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge

Wanddicke h [cm]	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,I}$ [kN/m]							
	Betongüte C30/37		Betongüte C35/45		Betongüte C40/50		Betongüte C45/55	
	Vergussmörtel	Thixo Mörtel	Vergussmörtel	Thixo Mörtel	Vergussmörtel	Thixo Mörtel	Vergussmörtel	Thixo Mörtel
12 ①	7,0	7,0	8,0	8,0	8,6	8,6	9,1	9,1
13 ①	8,3	8,3	9,5	9,5	10,2	10,2	10,8	10,8
14	9,7	9,7	11,1	11,1	11,9	11,9	12,6	12,6
15	11,2	11,2	12,7	12,7	13,7	13,7	14,5	14,5
16	12,7	12,7	14,4	14,4	15,5	15,5	16,5	16,5
17	14,2	14,2	16,2	16,2	17,4	17,4	18,6	18,6
18	15,9	15,9	18,1	18,1	19,4	19,4	20,7	20,7
19	17,5	17,5	20,0	20,0	21,4	21,4	22,8	22,8
20	19,3	19,3	21,9	21,9	23,5	23,5	25,1	25,1
21	21,0	21,0	24,0	24,0	25,7	25,7	27,4	27,4
22	22,8	22,8	26,0	26,0	27,9	27,9	29,7	29,7
23	24,7	24,7	28,1	28,1	30,2	30,2	32,2	32,2
24	26,6	26,6	30,3	30,3	32,5	32,5	34,6	34,6
25	28,5	28,5	32,5	32,5	34,9	34,9	37,2	37,2
26	30,5	30,5	34,8	34,8	37,3	37,3	37,5	37,5
27	32,5	32,5	37,1	37,1	37,5	37,5	37,5	37,5
28	34,6	34,6	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
29	36,7	36,7	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
≥ 30	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5

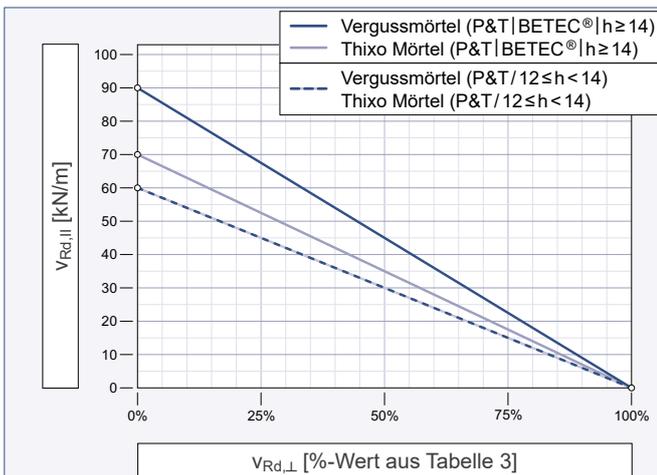


Bild 30 Bemessungswerte W1
Interaktionsdiagramm der Querkräfte parallel und senkrecht zur Fuge

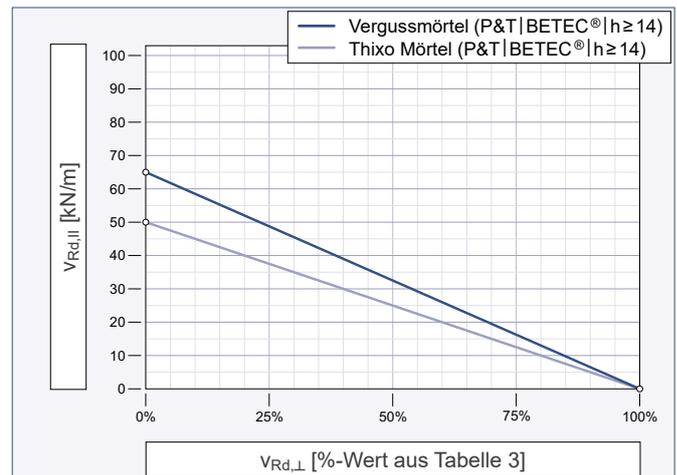


Bild 31 Bemessungswerte W2 (fehlerhafter Einbau)
Interaktionsdiagramm der Querkräfte parallel und senkrecht zur Fuge

Tabelle 4: Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit je Seilschlaufe

Wanddicke h [cm]	Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit $Z_{Rd,N}$ [kN/Schlaufe]			
	Bemessungswerte W1		Bemessungswerte W2	
	Vergussmörtel	Thixo Mörtel	Vergussmörtel	Thixo Mörtel
$12 \leq h < 14$ ①	6,5	6,5	-	-
$h \geq 14$	10,0	7,5	7,2	5,4

① Wanddicken ausschließlich zulässig bei Verwendung der P&T Mörtel Eurogrout Universalfüller sowie Eurogrout Varix

Bemessungsbeispiel Fall 1

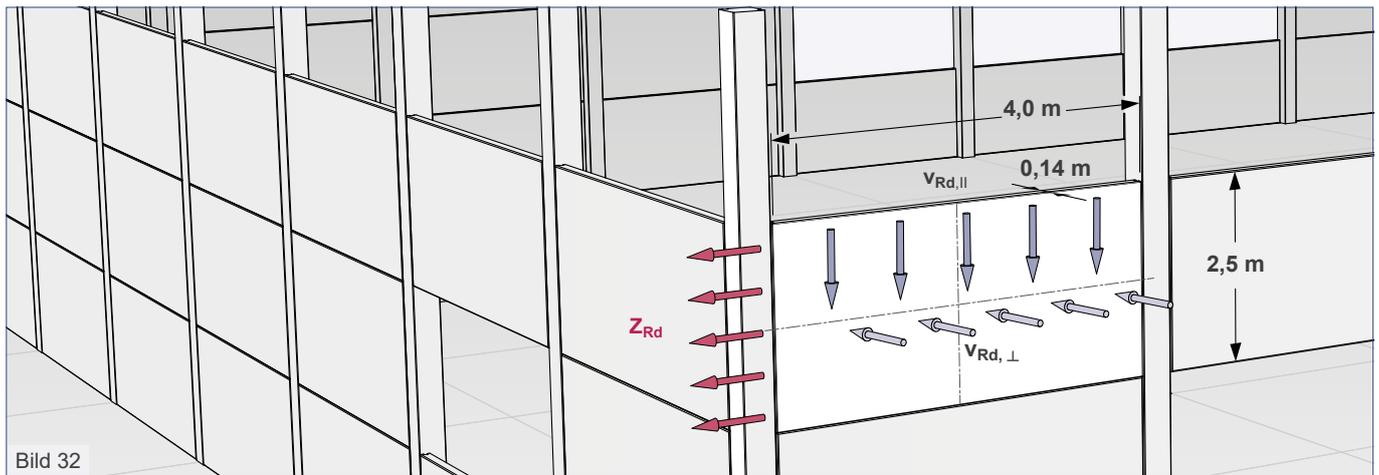


Bild 32

Nachweis der Zugkräfte (Keine Aufnahme der Zugkräfte durch konstruktive Maßnahmen)

Aus den unterschiedlichen Belastungsrichtungen (Querkraft senkrecht und parallel zur Fuge) resultieren einzelne Zugkraftkomponenten, die in Richtung der Seilschlaufe wirken. Die Summe dieser Einzelkomponenten (Gesamtzugkraft) wird auf Basis des Zugkraftwiderstandes Z_{Rd} der Seilschlaufen nach Tabelle 4 nachgewiesen.

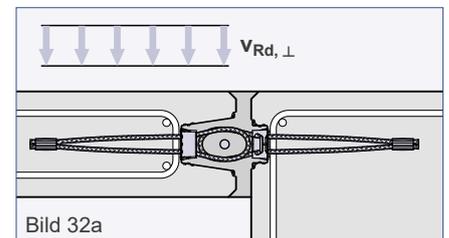


Bild 32a

Bemessungsbeispiel Aussteifung durch Wandscheibe mit Zugkräften

Dieses Beispiel zeigt eine Wandplatte, die als Wandaussteifung dienen soll. Die daraus resultierenden Querkräfte parallel zur Fuge werden vom Power Duo System mit Thixo-Mörtel aufgenommen und um die Querkräfte senkrecht zur Fuge aus Wind ergänzt.

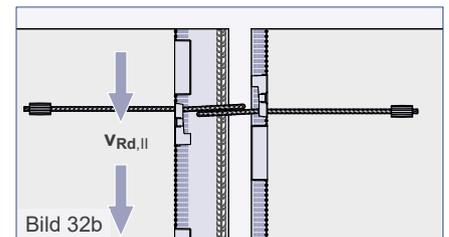


Bild 32b

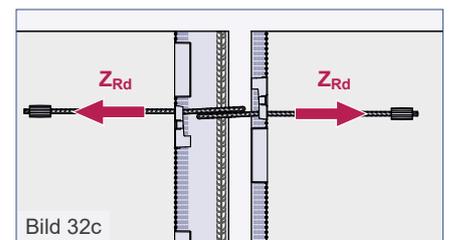


Bild 32c

Nachweis der Gesamtzugkraft: $n \times Z_{Rd} \geq Z_{Ed,VII} + Z_{Ed,V\perp} + Z_{Ed,N}$

n [1/m] : Anzahl Seilschlaufen je Meter Fuge, $n = 4$ Schlaufen/Meter

Z_{Rd} [kN] : Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit je Seilschlaufe nach Tabelle 4

$Z_{Ed,N}$ [kN/m] : einwirkende „äußere“ Zugkraft je Meter Fuge

$Z_{Ed,VII}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft parallel je Meter Fuge

$Z_{Ed,V\perp}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge

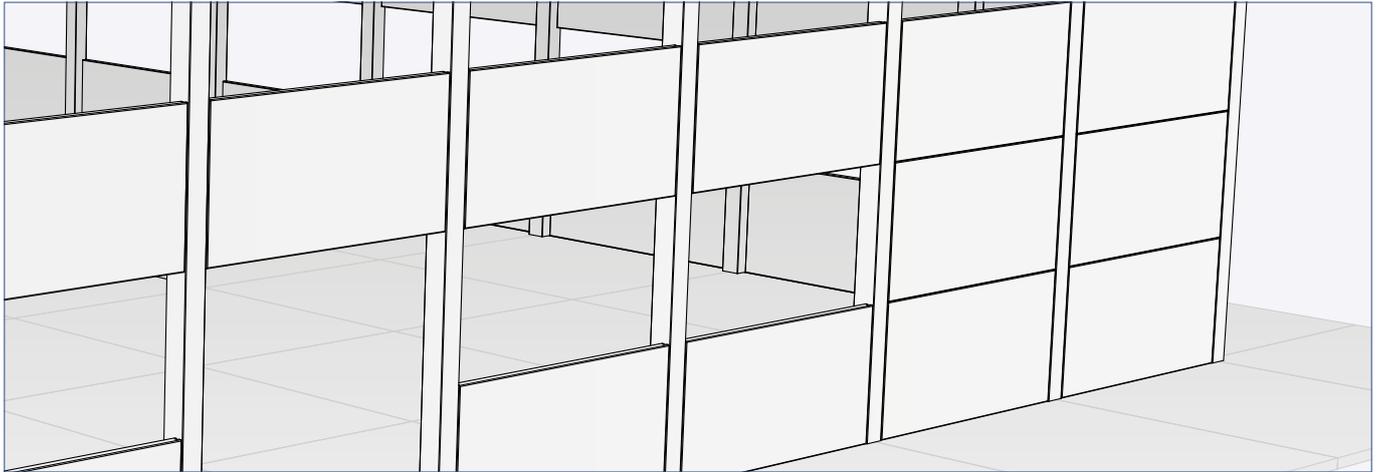
Tabelle 5: Zugkraftkomponenten

Beanspruchung aus	Querkraft parallel $V_{Ed,II}$	Querkraft senkrecht $V_{Ed,\perp}$	Äußere Zugkraft
Zugkraftkomponente	$Z_{Ed,VII} = 0,5 \times V_{Ed,II}$	$Z_{Ed,V\perp} = 0,25 \times V_{Ed,\perp}$	$Z_{Ed,N}$

Einwirkungen / Randbedingungen:

- Aus Wind
 - Gebäudehöhe ≤ 10 m, Windlastzone 3, Binnenland, gemäß EC 1
 - $W_D = 1,5 \times (0,8 \text{ kN/m}^2 \times 1,0) = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Belastungen aus der Wandscheibe: 10,68 kN/m
- Wandstärke 14 cm
- Betondruckfestigkeit C30/C37
- Zugkraftbelastung: $Z_{Ed,N} = 10 \text{ kN/m}$
- Wandabmessung $L = 4,0 \text{ m}$; $H = 2,5 \text{ m}$
- Einbau der Schienen gemäß Kennzeichnung, vertikale Fehllage $\leq 30 \text{ mm}$

Bemessungsbeispiel Fall 1



Resultierende Querkraft parallel zur Fuge:

$$v_{Ed,II} = 10,68 \text{ kN/m} \times 4,0 \text{ m} / 2 / 2,5 \text{ m} = 8,54 \text{ kN/m}$$

Die Querkraft senkrecht zur Fuge ergibt sich aus der Windbelastung:

$$v_{Ed,\perp} = (1,2 \text{ kN/m}^2 \times 2,50 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}) / 2 / 2,5 \text{ m} = 2,4 \text{ kN/m je Fuge}$$

Aus Wandstärke und Betonfestigkeitsklasse ermittelte Widerstandswerte für Thixo Mörtel:

Querkraft parallel: $v_{Rd,II} = 70 \text{ kN/m}$ (Wert aus Tabelle 2, Bemessungswert W1)

Querkraft senkrecht: $v_{Rd,\perp} = 9,7 \text{ kN/m}$ (Wert aus Tabelle 3)

Treten beide Kräfte gleichzeitig auf, muss die Interaktion (Bild 30) berücksichtigt werden:

Prozentualer Anteil Querkraft parallel: $v_{Ed,II} / v_{Rd,II} = 8,54 \text{ kN/m} / 70 \text{ kN/m} = 12 \%$

Durch die lineare Interaktion ergibt sich eine erlaubte Querkraft senkrecht zur Fuge: $100 \% - 12 \% = 88 \%$

Die abgeminderte Querkraft senkrecht zur Fuge kann demnach mit 88 % angesetzt werden:

$$\text{red. } v_{Rd,\perp} = 0,88 \times 9,7 \text{ kN/m} = 8,5 \text{ kN/m}$$

Es zeigt sich, dass die Interaktion der beiden Querkräfte aufgenommen werden kann. Nachfolgend muss noch geprüft werden, ob auch alle auftretenden Zugkräfte aufgenommen werden können (gemäß Zulassung).

$$n \times Z_{Rd} \geq z_{Ed,VI} + z_{Ed,V\perp} + z_{Ed,N}$$

$$z_{Ed,VI} = 0,5 \times 8,54 \text{ kN/m} = 4,27 \text{ kN/m}$$

$$z_{Ed,V\perp} = 0,25 \times 2,40 \text{ kN/m} = 0,6 \text{ kN/m}$$

$$z_{Ed,N} = 10 \text{ kN/m}$$

Z_{Rd} für Thixo Mörtel = 7,5 kN/Schleife (Tabelle 4)

pro Meter Schiene 4 Schleifen $\Rightarrow 4 \times Z_{Rd} = 30 \text{ kN/m}$

$$30 \text{ kN/m} \geq 4,27 \text{ kN/m} + 0,6 \text{ kN/m} + 10 \text{ kN/m} = 14,87 \text{ kN/m}$$

Bemessungsbeispiel Fall 2

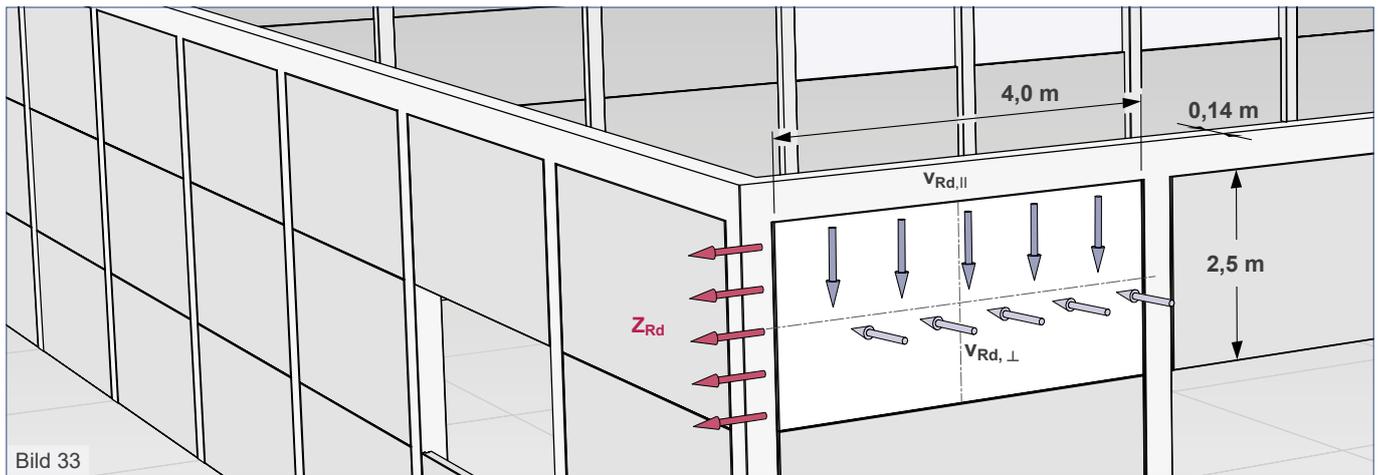


Bild 33

Bemessungsbeispiel Aussteifung durch Wandscheibe (Sonderfall - Aufnahme der Zugkräfte durch konstruktive Maßnahmen z.B. Ringbalken)

In diesem Beispiel werden die Querkräfte der Wandscheibe durch das Power Duo System mit abgetragen. Die auftretenden Zugkräfte werden durch geeignete Zugglieder (Ringbalken) oder andere konstruktive Maßnahmen (eingespannte Stütze, Reibungskräfte bei vollflächig aufstehenden Wandelementen) aufgenommen.

Nachweis der Gesamtzugkraft: $Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,V\perp} + Z_{Ed,N}$

$Z_{Ed,ges}$ [kN/m]: Gesamtzugkraft je Meter Fuge

$Z_{Ed,N}$ [kN/m]: einwirkende „äußere“ Zugkraft je Meter Fuge

$Z_{Ed,V\perp}$ [kN/m]: Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge

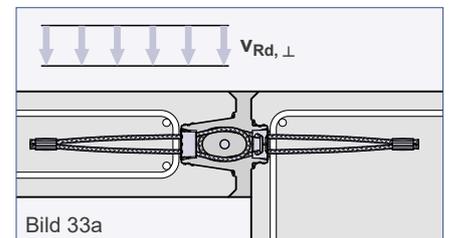


Bild 33a

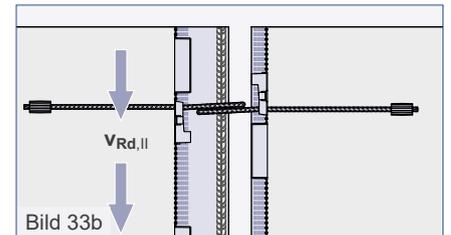


Bild 33b

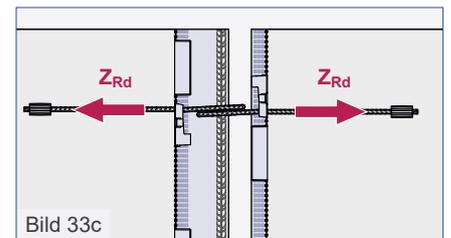


Bild 33c

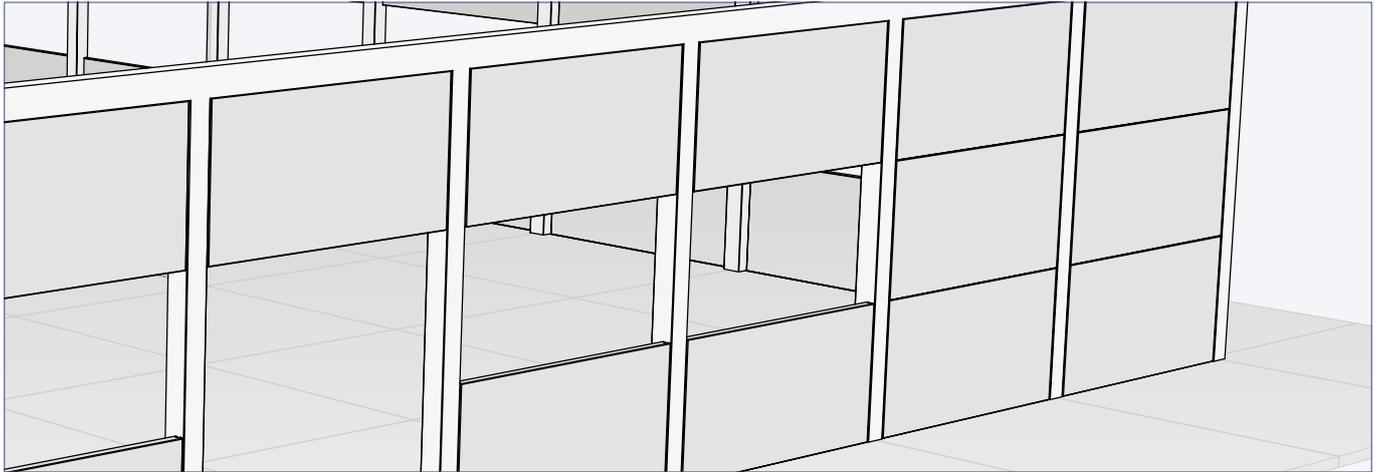
Tabelle 6: Zugkraftkomponenten

Beanspruchung aus	Querkraft senkrecht $V_{Ed,\perp}$	Äußere Zugkraft
Zugkraftkomponente	$Z_{Ed,V\perp} = 0,25 \times V_{Ed,\perp}$	$Z_{Ed,N}$

Einwirkungen/Randbedingungen:

- Aus Wind
 - Gebäudehöhe ≤ 10 m, Windlastzone 3, Binnenland, gemäß EC 1
 - $W_D = 1,5 \times (0,8 \text{ kN/m}^2 \times 1,0) = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Belastungen aus der Wandscheibe: 10,68 kN/m
- Wandstärke 14 cm
- Betondruckfestigkeit C30/C37
- Zugkraftbelastung: $Z_{Ed,N} = 10 \text{ kN/m}$
- Plattenabmessung $L = 4,0$ m; $H = 2,5$ m
- Einbau der Schienen gemäß Kennzeichnung, vertikale Fehllage ≤ 30 mm

Bemessungsbeispiel Fall 2



Resultierende Querkraft parallel zur Fuge:

$$v_{Ed,||} = 10,68 \text{ kN/m} \times 4,0 \text{ m} / 2 / 2,5 \text{ m} = 8,54 \text{ kN/m}$$

Die Querkraft senkrecht zur Fuge ergibt sich aus der Windbelastung:

$$v_{Ed,\perp} = (1,2 \text{ kN/m}^2 \times 2,50 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}) / 2 / 2,5 \text{ m} = 2,4 \text{ kN/m je Fuge}$$

Aus Wandstärke und Betonfestigkeitsklasse ermittelte Widerstandswerte für Thixo Mörtel:

Querkraft parallel: $v_{Rd,||} = 70 \text{ kN/m}$ (Wert aus Tabelle 2, Bemessungswert W1)

Querkraft senkrecht: $v_{Rd,\perp} = 9,7 \text{ kN/m}$ (Wert aus Tabelle 3)

Treten beide Kräfte gleichzeitig auf, muss die Interaktion (Bild 30) berücksichtigt werden:

Prozentualer Anteil Querkraft parallel: $v_{Ed,||} / v_{Rd,||} = 8,54 \text{ kN/m} / 70 \text{ kN/m} = 12 \%$

Durch die lineare Interaktion ergibt sich eine erlaubte Querkraft senkrecht zur Fuge: $100 \% - 12 \% = 88 \%$

Die abgeminderte Querkraft senkrecht zur Fuge kann demnach mit 88 % angesetzt werden:

$$\text{red. } v_{Rd,\perp} = 0,88 \times 9,7 \text{ kN/m} = 8,5 \text{ kN/m}$$

Es zeigt sich, dass die Interaktion der beiden Querkräfte aufgenommen werden kann. Die Zugkraft, die das Zugglied übernehmen muss, wird gemäß Formel aus Tabelle 6 ermittelt.

Resultierende Grenzzugkraft

$$Z_{Ed,ges} = Z_{Ed,V\perp} + Z_{Ed,N} \text{ [kN/m]}$$

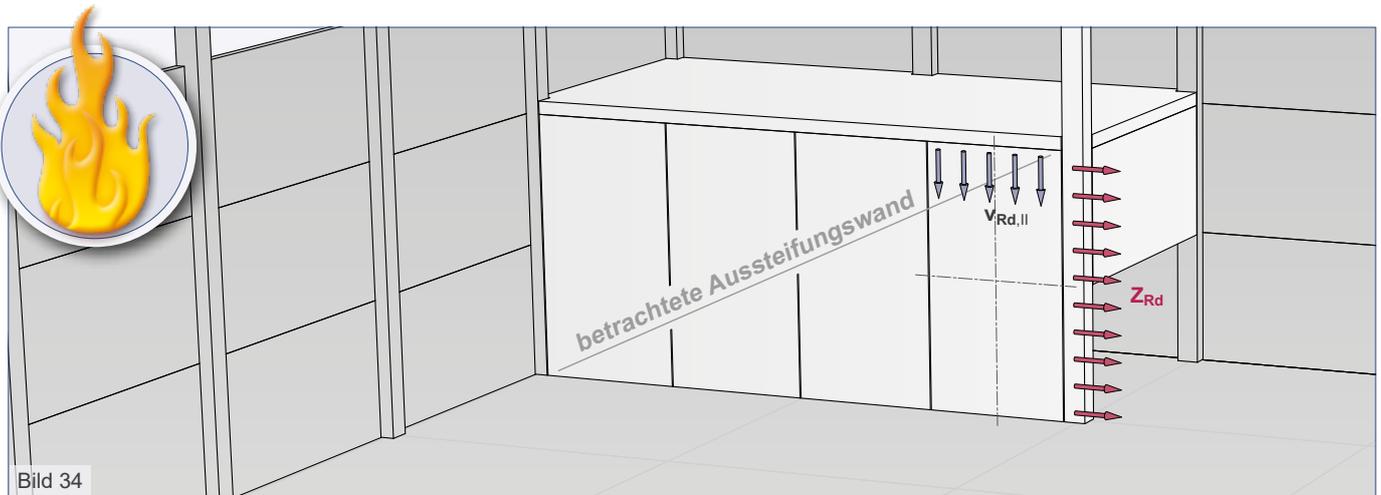
$$Z_{Ed,V\perp} = 0,25 \times v_{Ed,\perp} \text{ [kN/m]}$$

$$Z_{Ed,N} = \text{einwirkende „äußere“ Zugkräfte je Meter Fuge [kN/m]}$$

$$Z_{Ed,ges} = 0,25 \times 2,4 \text{ kN/m} + 10 \text{ kN/m} = 10,6 \text{ kN/m}$$

Die ermittelte Zugkraft muss z.B. durch einen Ringbalken oder andere konstruktive Maßnahmen aufgenommen werden.

Bemessungsbeispiel Fall 3 (tragende brandbeanspruchte Wand)



Nachweis der Zugtragfähigkeit und Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge unter Brandbeanspruchung

(Keine Aufnahme der Zugkräfte durch konstruktive Maßnahmen)

Für den Nachweis von tragenden, brandbeanspruchten Verbindungen dürfen die Tragfähigkeiten gemäß Tabelle 7 angesetzt werden. Entsprechend der an der Seilschlaufe wirkenden Temperatur (siehe Temperaturprofil DIN EN 1992-1-2:2010-12, Bild A.2) sind die Bemessungswiderstände mit α_{fi} gemäß Bild 36 abzumindern. Beanspruchungen senkrecht zur Fuge können im Brandfall nicht nachgewiesen werden.

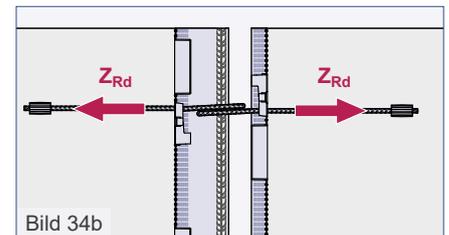
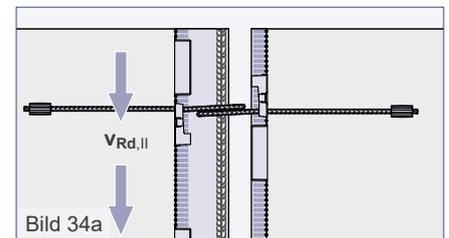


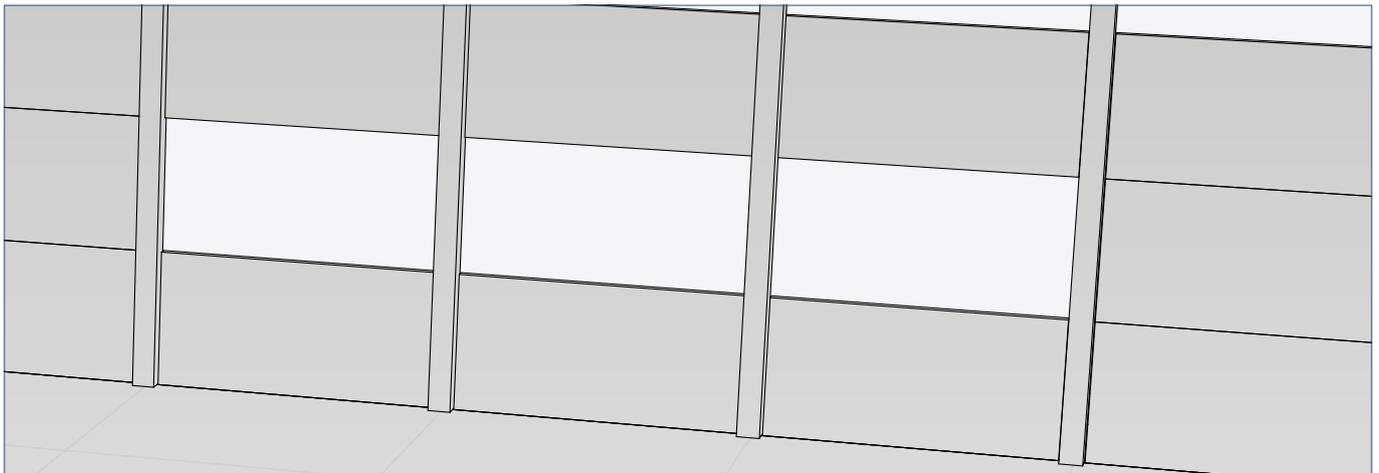
Tabelle 7: Tragfähigkeiten unter Brandbeanspruchung

Beanspruchung aus	Querkraft parallel $V_{Rd,fi,II}$	Zugkraft $Z_{Rd,fi}$
Bemessungswert der Tragfähigkeit	$V_{Rd,fi,II} = \alpha_{fi} \times V_{Rd,II}$	$Z_{Rd,fi,II} = \alpha_{fi} \times Z_{Rd,II}$

Einwirkungen / Randbedingungen:

- Wanddicke $d = 140 \text{ mm}$
- Fugenhöhe $h = 3,00 \text{ m}$
- Betonfestigkeitsklasse C30/37
- Mörtel: Vergussmörtel
- Äußere Querkraft parallel zur Fuge $v_{Ed,II} = 40 \text{ kN/m}$ (z.B. Aussteifungslasten)
- Äußere Zugkraft $z_{Ed,N} = 2 \text{ kN/m}$
- Keine besonderen Maßnahmen zur Aufnahme der Zugkräfte!
- Einbau der Schienen gemäß Pfeil-Kennzeichnung, vertikaler Versatz der Schlaufen $\leq 30 \text{ mm}$
- Brandbeanspruchung R 90, einseitige Brandbeanspruchung

Bemessungsbeispiel Fall 3 (tragende brandbeanspruchte Wand)



Nachweisführung: Ermittlung der reduzierten Tragfähigkeiten im Brandfall

Ermittlung der Temperatur am Seil:

Abstand x von der brandbeanspruchten Oberfläche:

- Wanddicke $d = 140 \text{ mm}$
- Schlaufenbreite $b = 50 \text{ mm}$

$$x = (d - b) / 2 = (140 - 50) / 2 = 45 \text{ mm}$$

Ablesen der Temperatur am Seil θ (°C) im Diagramm "Temperaturprofile für einseitig brandbeanspruchte Bauteile" (siehe hierfür DIN EN 1992-1-2, Bild A.2)

Ermittelte Temperatur: θ (°C) = 350 °C

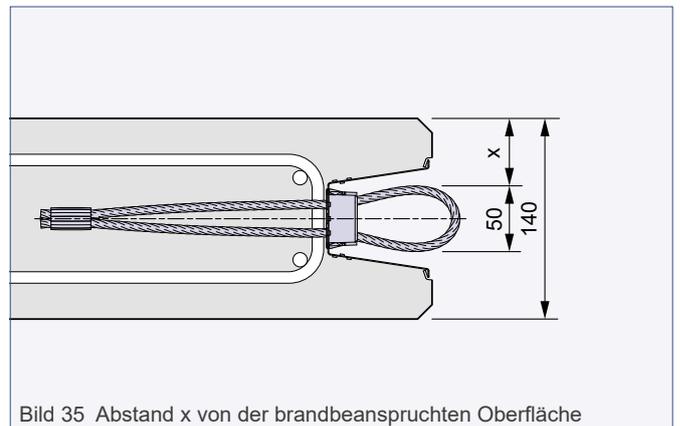


Bild 35 Abstand x von der brandbeanspruchten Oberfläche

Ermittlung der abgeminderten Tragfähigkeiten im Brandfall:

$$V_{Rd,fi,II} = V_{Rd,II} \times \alpha_{fi} = 90 \text{ kN/m} \times 0,56 = 50,4 \text{ kN/m}$$

$$Z_{Rd,fi} = Z_{Rd} \times \alpha_{fi} = 40 \text{ kN/m} \times 0,56 = 22,4 \text{ kN/m}$$

Ermittlung der Zugkraftanteile aus Querkraftbeanspruchung:

$$Z_{Ed,VII} = 0,5 \times V_{Ed,II} = 0,5 \times 40 \text{ kN/m} = 20 \text{ kN/m}$$

Ermittlung der Gesamtzugkraft:

$$Z_{Ed,fi} = Z_{Ed,VII} + Z_{Ed,N} = 20 + 2 = 22 \text{ kN/m}$$

Nachweis der Gesamtzugkraft:

$$Z_{Rd,fi} = 22,4 \text{ kN/m} \geq 22 \text{ kN/m} = Z_{Ed} \rightarrow \text{OK}$$

Nachweis der Querkraft parallel zur Fuge:

$$V_{Rd,fi,II} = 50,4 \text{ kN/m} \geq 40 \text{ kN/m} = V_{Ed,II} \rightarrow \text{OK}$$

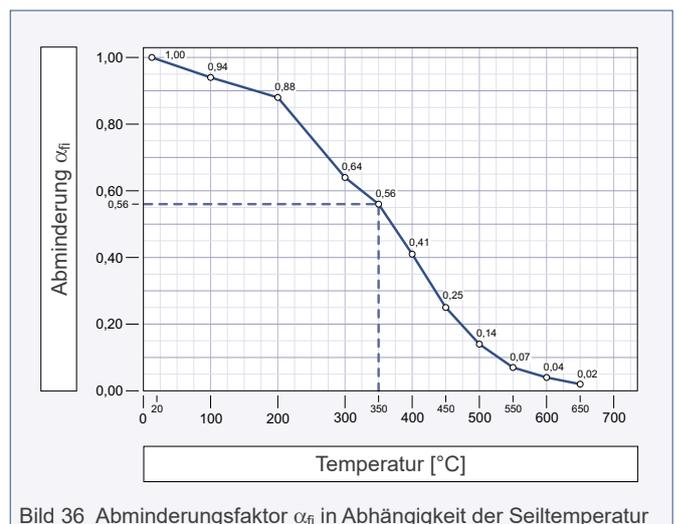
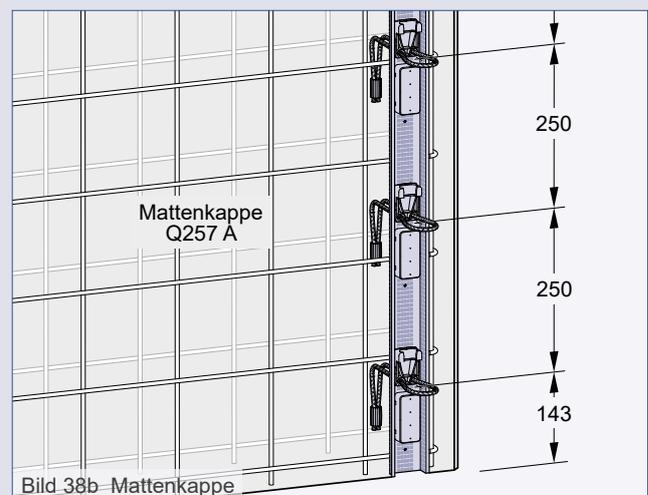
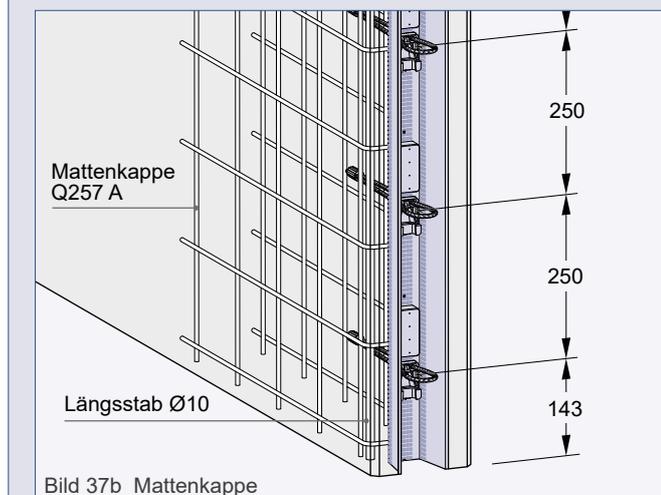
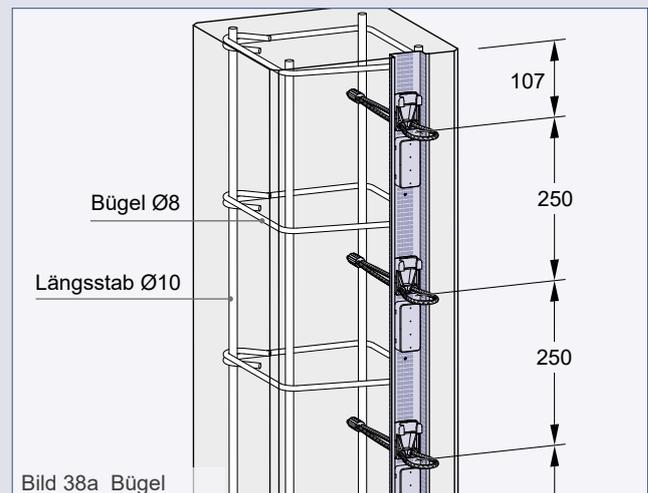
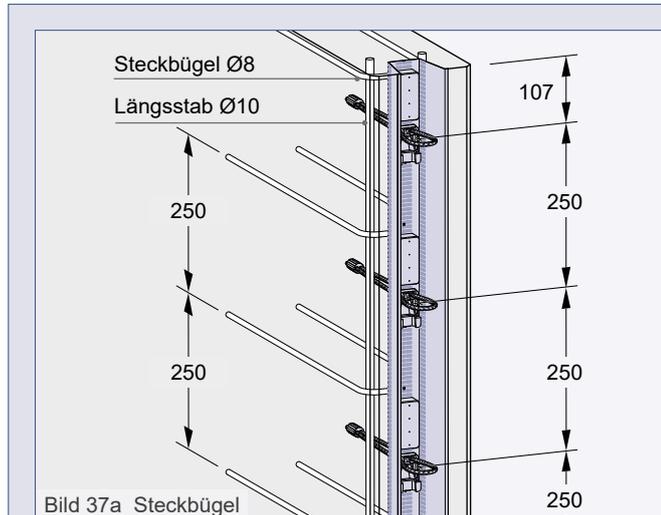


Bild 36 Abminderungsfaktor α_{fi} in Abhängigkeit der Seiltemperatur

Bewehrung

Beim bündigen Einbau der Power Duo Schienen, unter Beachtung der Pfeilrichtung, werden sämtliche Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen hinsichtlich der Randabstände erfüllt (Bild 37a, 37b, 38a und 38b). Beachten Sie hierzu auch den Punkt „Herstellung der Stahlbetonfertigteile“ der Zulassungen.

Im Bereich der Verbindungsschienen ist, zur Gewährleistung der Rückhängung der eingeleiteten Schlaufenkräfte, eine Mindestbewehrung der Randeinfassung der Fertigteile mit Steckbügeln Ø8/25 und Längsstäben 2Ø10 gemäß den Angaben gem. Bild 37a, 38a vorzusehen.



Alternativ dürfen die Steckbügel durch eine vergleichbare Mattenbewehrung (siehe Bild 37b und 38b) ersetzt werden.

Diese Anforderung wird z.B. von einer Mattenbewehrung Typ Q257 A (entspricht 2,57 cm²/m) erfüllt. Vorhandene Bewehrung darf angerechnet werden.

Die Endverankerungen der Seilschlaufen sind im Winkel von 90° zur Power Duo Schiene im Fertigteil auszurichten. Bei vertikalem Einbau in der Schalung ist die Montagestabilität der Seilenden im Fertigteil durch Anbinden an die Bewehrung mit Draht sicherzustellen.



Ein Abknicken der Endverankerung durch die Bewehrung ist nicht zulässig.



Bild 39

Einbau

Einbau der Power Duo Schienen

Das Power Duo System besteht aus einer flachen und einer tiefen Schiene. Die Kennzeichnung der Einbaurichtung der Schienen ist auf dem Schienendeckel zu finden.

Beide Schienen sind mittels Aufkleber mit Hersteller, Produktname und CE-Zeichen gekennzeichnet.



Bild 40

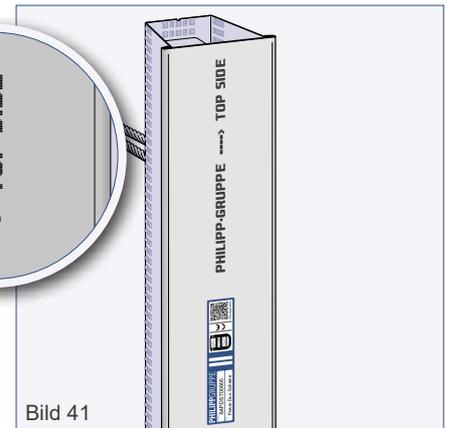


Bild 41

Die Power Duo Schiene kann an der Schalung sowohl mit Nägeln als auch mittels Heißkleber befestigt werden (Bild 42 und Bild 43).



Beim Betonieren der Fertigteile ist darauf zu achten, dass die Entlüftung der Kunststoffnocken gewährleistet wird, um ein vollständiges Verfüllen zu garantieren.

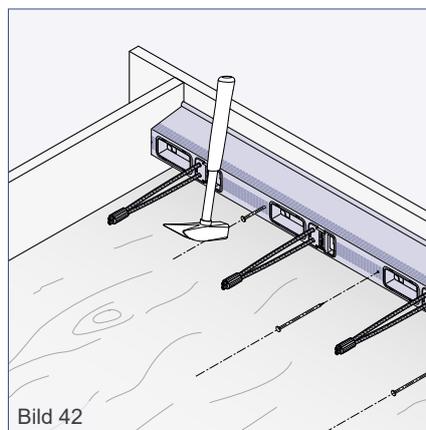


Bild 42

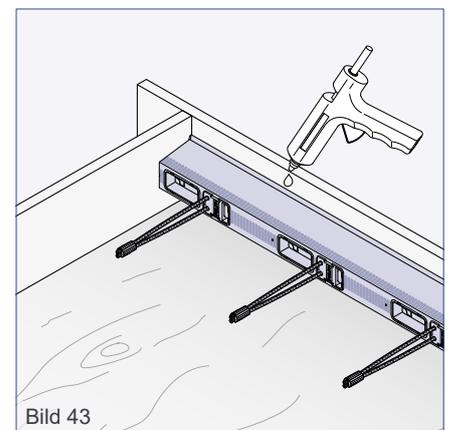


Bild 43

Um die Nocke z.B. beim oberflächigen Einbau der Power Duo Schiene (Schienendeckel oben, siehe Bild 44) zu entlüften, hat diese vier kleine Öffnungen an der Oberseite, durch die überschüssige Luft entweichen kann. Falls erforderlich können die Nocken an einer Sollbruchstelle mit einem spitzen Gegenstand (z.B. Schraubendreher) geöffnet werden (siehe Bild 45).

Somit ist das vollständige Einlaufen von Beton in die Nocke gewährleistet.

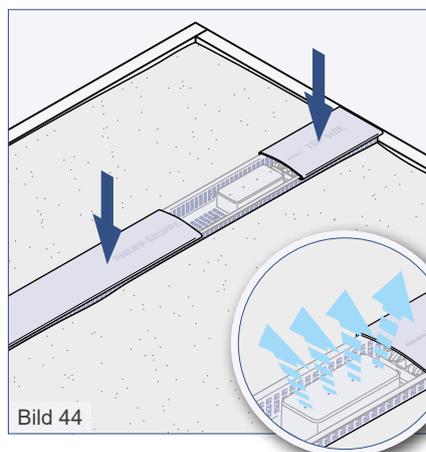


Bild 44

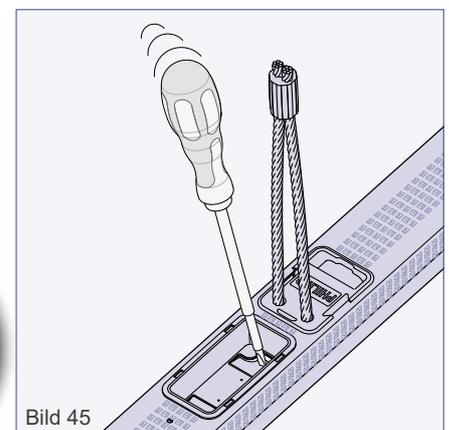


Bild 45

Wird die Verankerung der Seilschleufe abgewinkelt (siehe Bild 46), ist darauf zu achten, dass die horizontale Verankerung ≥ 40 mm beträgt.

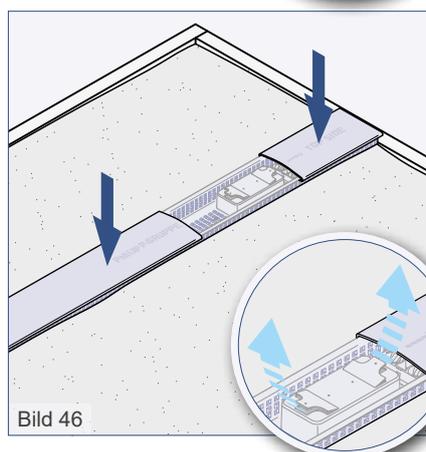


Bild 46

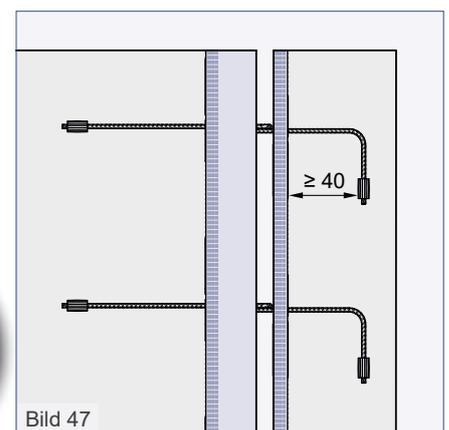


Bild 47

Einbau

Für Bauteile mit gleicher Bauhöhe wird empfohlen, den Einbau am oberen Bauteilrand zu beginnen (Bild 48). Dadurch ist es möglich, den schienenfreien Bereich am unteren Bauteilrand zu betonieren (Bild 49).

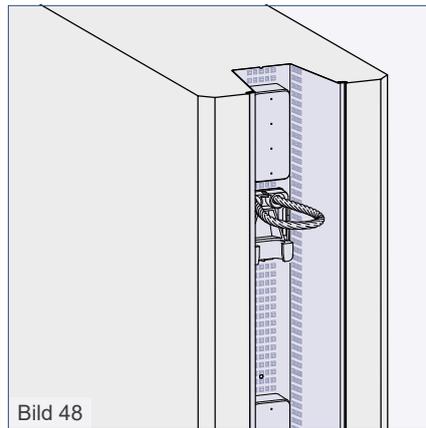


Bild 48

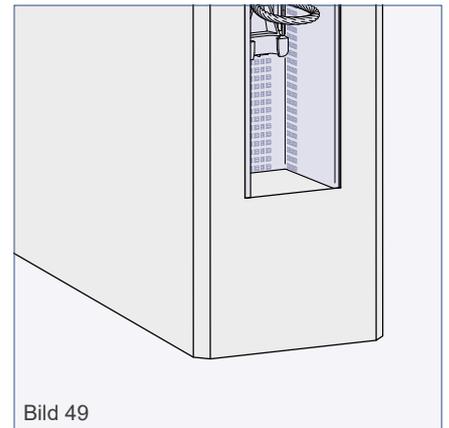


Bild 49

Um einen durchgehenden Vergusskanal zu erhalten, ist es möglich, die Power Duo Schienen in Teilstücken anzuordnen. Diese Schienenabschnitte sollten jedoch nur in Schritten von 25 cm geteilt werden. Somit sind Fugen mit Power Duo Schienen nur in 25 cm-Schritten möglich.

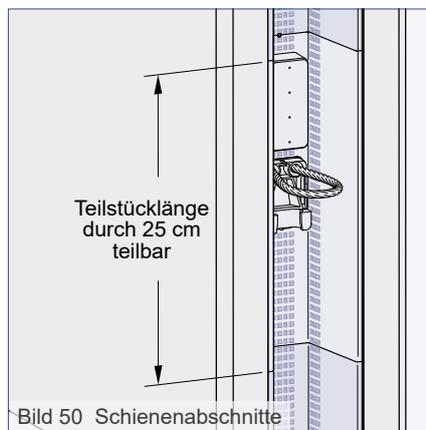


Bild 50 Schienenabschnitte

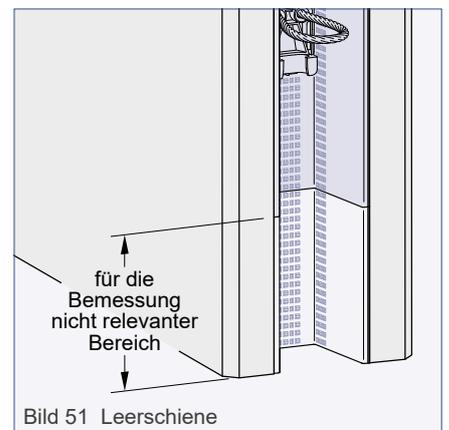


Bild 51 Leerschiene

Bei Fugenlängen, die nicht durch 25 cm teilbar sind, kann der schienenfreie Bereich entweder durch eine Leerschiene ergänzt werden (Artikel-Nr. 84VS20 und 84VS70) oder mit einem Fugenbrett (Bild 52) ausgespart werden.

Vorbereitung zur Montage

Der Deckel der einbetonierten Schiene muss an einem Schienenende gelöst werden. Danach kann er mühelos von der Schiene abgezogen werden (Bild 54).

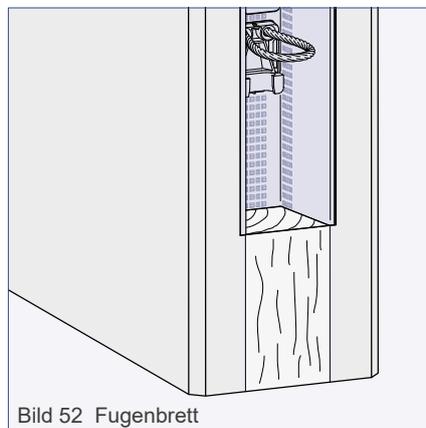


Bild 52 Fugenbrett

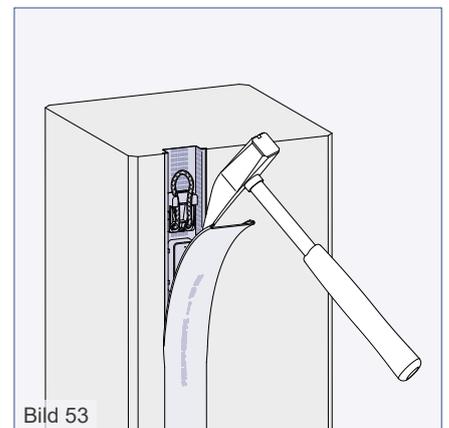


Bild 53

Die Seilschlaufen der tiefen und flachen Schiene müssen nun im 90°-Winkel zur Schiene ausgeklappt werden (Bild 55).

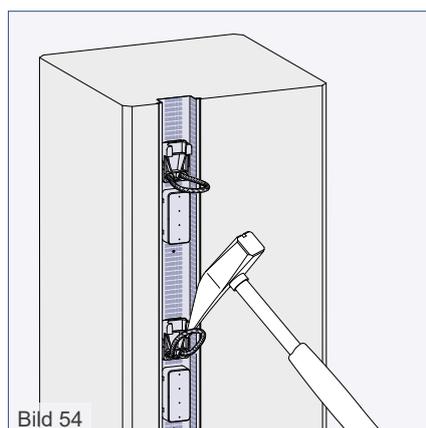


Bild 54

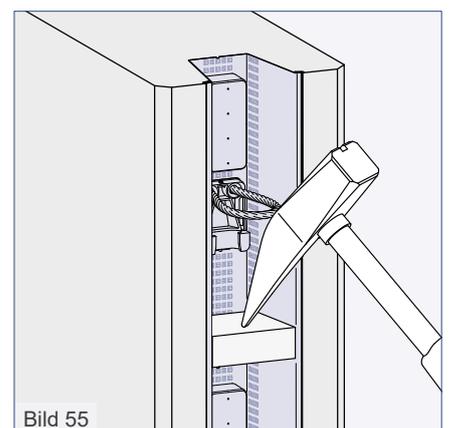


Bild 55



Aus der tiefen Power Duo Schiene sind die Styroporkeile zu entfernen (Bild 55).

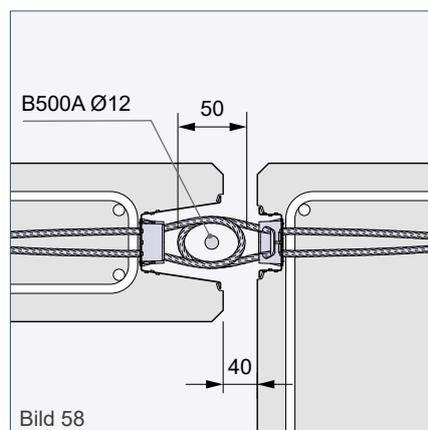
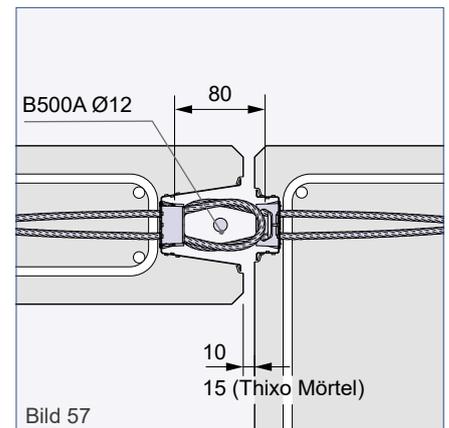
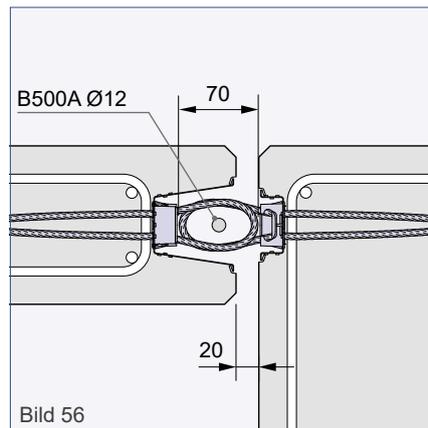
Montage

Montage der Betonfertigteile

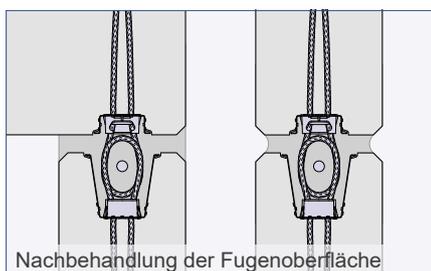
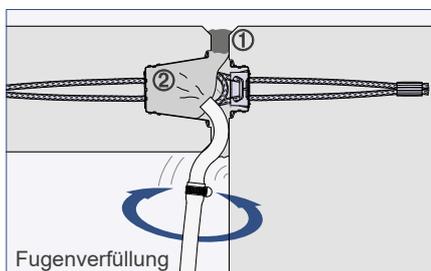
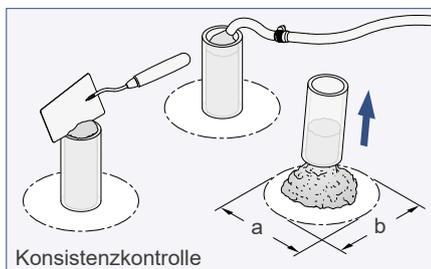
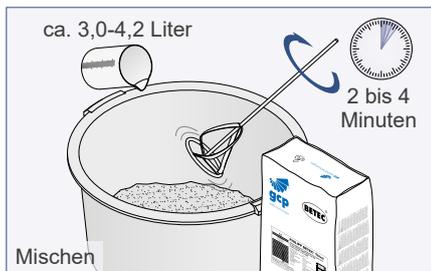
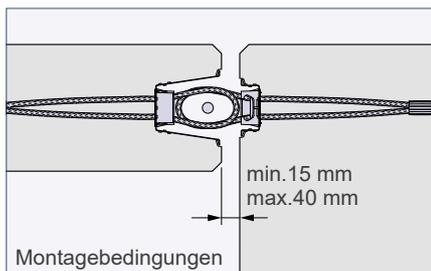
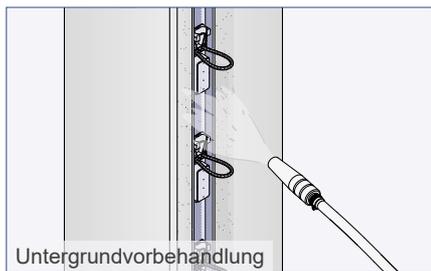
Bei richtiger Ausrichtung der Seilschlaufen überlappen sich diese horizontal um das in Bild 56 angegebene Sollmaß von 70 mm und liegen in vertikaler Richtung ohne Abstand übereinander.

Die Zulassung für das Power Duo System berücksichtigt bereits horizontale und vertikale Montagetoleranzen. Die maximal zulässigen horizontalen Abweichungen sind in Bild 57 und Bild 58 dargestellt.

Vor dem Verfüllen der Fuge wird über die gesamte Fugenlänge ein Betonstahl $\text{\O}12$ mm durch die Schlaufenpaare geschoben. Der ordnungsgemäße Einbau ist visuell zu kontrollieren.



PHILIPP - BETEC® Thixo-Mörtel



Verfüllen der Fugen mit PHILIPP - BETEC® Thixo-Mörtel oder BETEC® Thixo-Mörtel

Der systemzugelassene, hochwertige, steifplastische und thixotrop eingestellte PHILIPP - BETEC® Fugenmörtel ist gebrauchsfertig und besteht aus zugelassenen Rohstoffkomponenten. Weitere Details sind der Systemzulassung (Zul.-Nr.: Z-21.8-2028) sowie dem technischen Merkblatt „PHILIPP - BETEC® Thixo“ zu entnehmen.

Untergrundvorbehandlung

Der Betonuntergrund ist von Schmutz, Fett und haftvermindernden Teilen und Schichten zu befreien, bis der Kernbeton freiliegt. Das Vorwässern des Betonuntergrundes erfolgt solange bis dieser wassergesättigt ist. Zum Zeitpunkt des Verfüllens darf die Betonoberfläche nur mattheucht erscheinen, stehendes Wasser ist zu entfernen.

Montagebedingungen

Die Bauteilabstände von 15 - 40 mm sind einzuhalten. Die Bauteil- bzw. Verarbeitungstemperatur ist in dem Bereich von +5° bis +30°C geregelt. Bei tieferen Temperaturen sind Winterbaumaßnahmen einzuleiten.

Mischprozess

Die PHILIPP - BETEC® Materialien werden in einem geeigneten Mischgerät (z.B. Zwangsmischer) aufgerührt. Je nach Mischgerät ist die Mischzeit unterschiedlich, in der Regel soll die Mischzeit 2 bis 4 Minuten betragen. Es ist eine homogene, knollen- und klumpenfreie Mischung herzustellen. In der Regel legt man 4/5 der benötigten Wassermenge vor, füllt die Pulverkomponente ein, mischt ca. 2 Minuten und gibt anschließend den Rest Wasser hinzu, um dann noch 1 bis 2 Minuten zu Ende zu mischen. Die Verfüllung erfolgt unmittelbar.

Konsistenzkontrolle

Das Ausbreitmaß $(a + b) / 2$ für den steifplastischen PHILIPP - BETEC® Thixo Mörtel sollte größer als 15 cm und kleiner als 19 cm sein. Die Konsistenz ist abhängig von der Wasserzugabemenge, der Mischintensität und der Pulvertemperatur. Bei hohen Temperaturen steift der Mörtel schneller an. Das Ausbreitmaß erfolgt mit dem Setztrichter nach DIN EN 1015-3.

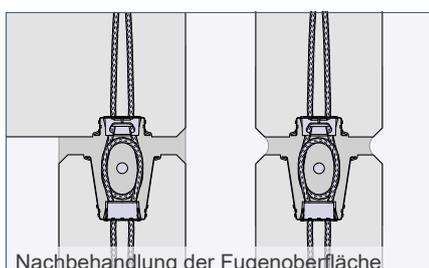
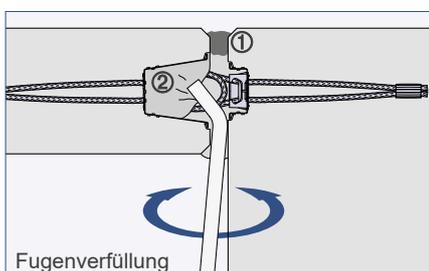
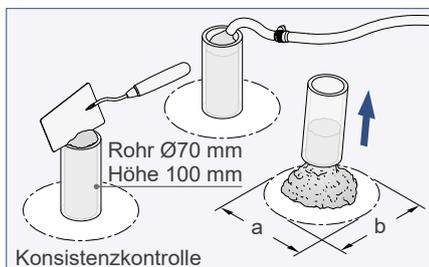
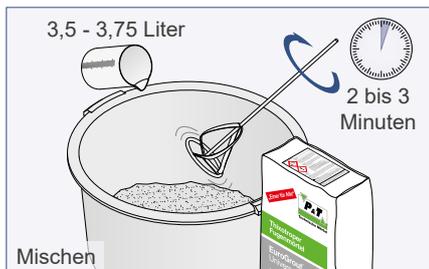
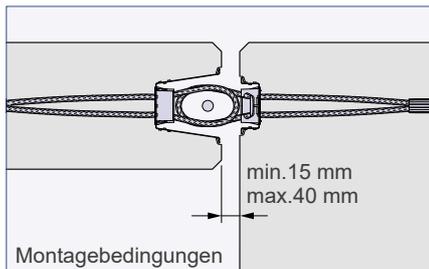
Fugenverfüllung

Das Verfüllen erfolgt unmittelbar nach dem Beenden des Mischvorganges. Hierzu werden geeignete, elektrisch angetriebene Schneckenpumpen eingesetzt. Eine der beiden Fugenflanken wird verschlossen bzw. abgedichtet. Hierzu können eine Dichtschnur bzw. -schlauch oder der Thixo-Mörtel verwendet werden ①. Das Verfüllen erfolgt langsam und kontinuierlich von unten nach oben ②. Ein für die Verfüllung geeignetes Schlauchende (z.B. gekrümmtes oder gebogenes Einfüllrohr) ist stets während des Verfüllvorgangs von links nach rechts zu drehen (wechselseitig), um eine hohlraumfreie Verfüllung zu erzielen.

Nachbehandlung der Fugenoberfläche

Nach dem Verfüllen ist die Fuge glatt abzuziehen. Das Abziehen bzw. Glätten hat noch in der Grünstandsphase des Mörtels zu erfolgen, also bevor das Erstarren des Mörtels beginnt.

P&T EuroGrout® Universalfüller (Thixo-Mörtel)



Verfüllen der Fugen mit EuroGrout® Universalfüller

Der EuroGrout® Universalfüller ist ein Fugenmörtel für das bauaufsichtlich zugelassene Power Duo System. Die Trockenmischung kann zügig und einfach angemischt werden und wird anschließend über eine Mischpumpe in die Fuge eingebracht. Da ein Abschalen der Fuge nicht notwendig ist, reduziert sich der Arbeitsaufwand und damit der Zeitaufwand erheblich.

Untergrundvorbehandlung

Die Fugenflanken müssen vor Beginn der Arbeiten angefeuchtet werden und mattheucht angetrocknet sein. Die Fugenquerschnitte und -flanken müssen in ihrer Oberflächenbeschaffenheit der DIN entsprechen. Die hafthemmenden Bestandteile in den Fugen werden entfernt, die Flanken von Schmutz, Zementschlümmen und Fett befreit.

Montagebedingungen

Bei der Montage sind Bauteilabstände von 15 - 40 mm einzuhalten. Für Bauteil- und Verarbeitungstemperaturen des Universalfüllers gelten die Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel".

Mischenprozess

Der Universalfüller ist für eine maschinelle Verarbeitung mit Mischpumpen konzipiert. Bei maschineller Verarbeitung mit kleinen, handlichen Mischpumpen sind hohe Förderweiten möglich und erfordern keinen häufigen Ortswechsel des Mischplatzes.

Bei manueller Verarbeitung ist der Universalfüller in einem Zwangsmischer oder mit einem langsam laufenden Rührwerk im Mörtelfass zu mischen. Hierfür sind zunächst ca. 4/5 der Wassermenge in den Mischer zu geben, dann den Mörtel, und nach kurzem Anmischen das restliche Wasser nachzulegen.

Konsistenzkontrolle

Das Ausbreitmaß $(a + b) / 2$ muss 11 bis 15 cm betragen und ist nach DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel", Anhang C, zu ermitteln. Abweichend ist anstelle des Hartgummiringes ein mit Trennmittel vorbehandeltes Kunststoffrohr mit Innendurchmesser $d = 70$ mm und Höhe $h = 100$ mm zu verwenden. Das Verfüllen des Kunststoffrohres hat unter Verwendung der unter „Fugenverfüllung“ benannten Werkzeuge zu erfolgen.

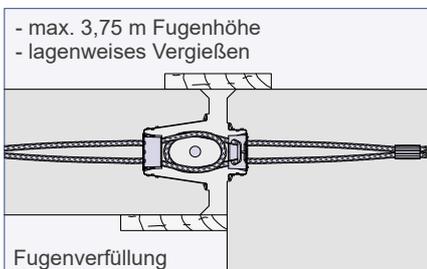
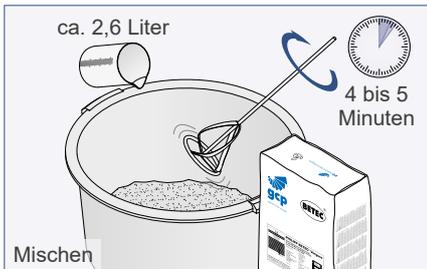
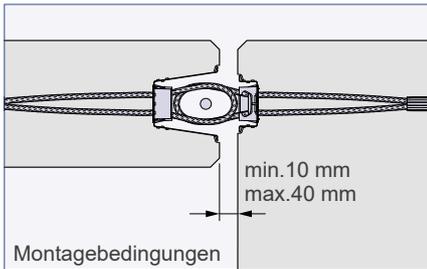
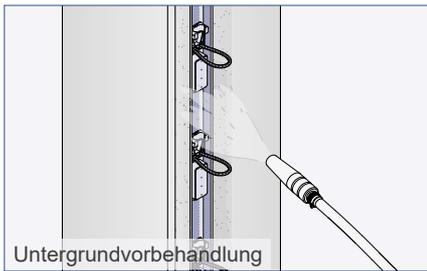
Fugenverfüllung

Das Verfüllen erfolgt mit Schneckenpumpen oder Durchlaufmischern. Zunächst wird eine Fugenflanke vollständig geschlossen. Hierzu können eine Dichtschnur bzw. -schlauch oder der Universalfüller verwendet werden ①. Danach wird von der gegenüberliegenden Seite, mit Hilfe eines gekrümmten Einfüllrohres (siehe Technisches Datenblatt EuroGrout® Universalfüller), der verbleibende Hohlraum der Fuge von unten nach oben verfüllt ②. Dabei ist das Füllrohr wechselseitig nach links und rechts zu drehen, um eine einwandfreie Verfüllung zu gewährleisten.

Nachbehandlung der Fugenoberfläche

Nach dem Verfüllen ist die Fuge glatt abzuziehen. Überschüssiges Material ist aus optischen Gründen vor der Erstarrung zu entfernen.

PHILIPP - BETEC® Vergussmörtel



Hinweise

Beim Vergießen ist darauf zu achten, dass die Luft entweichen kann. Durch leichtes Rütteln können Luftporenschlüsse vermieden werden. Die Verarbeitungszeit beträgt ca. 30 Minuten bei 20°C.

Verfüllen der Fugen mit PHILIPP - BETEC® Vergussmörtel oder BETEC® Vergussmörtel

Der PHILIPP - BETEC® systemzugelassene, hochwertige Vergussmörtel ist ein gebrauchsfertiger Fugenmörtel. Er besteht aus zugelassenen Rohstoffkomponenten.

Untergrundvorbehandlung

Der Betonuntergrund ist von Schmutz, Fett und haftvermindernden Teilen und Schichten zu befreien, bis der Kernbeton freiliegt. Das Vorwässern des Betonuntergrundes erfolgt solange bis dieser wassergesättigt ist. Zum Zeitpunkt des Verfüllens darf die Betonoberfläche nur mattfeucht erscheinen, stehendes Wasser ist zu entfernen.

Eigenschaften

Der Vergussmörtel ist frei von Chloriden. Durch eine kontrollierte Volumenvergrößerung ist der Mörtel schrumpfungsfrei und garantiert somit eine kraftschlüssige Verbindung. Er hat eine sehr gute Haftung an Stahl und Beton und zeigt keine Entmischungerscheinungen. Er ist pumpfähig und beständig gegen Frost und Tausalz. Der Vergussmörtel wird in stets gleichbleibender Qualität hergestellt und ist leicht zu verarbeiten. Infolge seiner fließfähigen Konsistenz ist der Mörtel selbstnivellierend und füllt alle zugänglichen, entlüfteten Hohlräume aus.

Mischen

Das Mischen kann erfolgen:

- durch getrenntes Mischen in einem geeigneten Zwangsmischer und anschließendem Verpumpen des Mischgutes über eine geeignete Schneckenpumpe. Es ist eine Mischzeit von ca. 4 - 5 Minuten anzustreben. Erst wird etwa 4/5 der gesamten Wassermenge vorgelegt, dann die Pulvermenge hinzugegeben und nach 2 - 3 Minuten schließlich das restliche Wasser hinzudosiert bis die gewünschte Konsistenz vorliegt und eine homogene Mörtelmatrix erreicht ist.
- oder durch einen geeigneten Durchlaufmischer. Hier muss nachgewiesen werden, dass keine nennenswerten Festigkeitseinbußen entstehen können.

Fugenverfüllung

Die Fuge wird seitlich abgeschalt und mit dem Vergussmörtel vergossen. Die Verwendung eines Vergusschlauchs mit Trichter erleichtert den Vorgang erheblich. Zur Reduzierung des Betonierdrucks wird empfohlen, lagenweise zu vergießen. (Achten Sie bei der Verwendung von Quellbändern darauf, dass diese den Vergussquerschnitt nicht beeinträchtigen oder die erforderliche Betondeckung der Power Duo reduzieren.)

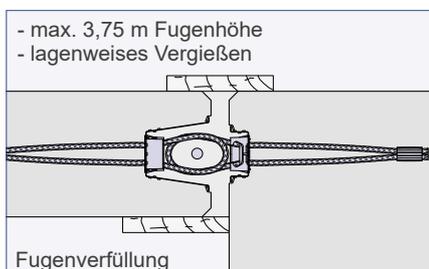
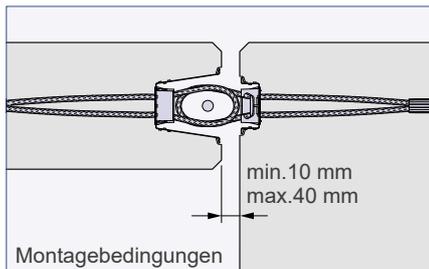
Verarbeitungstemperatur

Die Verarbeitungstemperatur des Vergussmörtels beträgt mindestens +5°C und maximal +30°C. Bei Temperaturen unter +5°C sind Winterbaumaßnahmen gemäß DIN 1045-3 einzuleiten.

Nachbehandlung

Der Vergussmörtel ist für mindestens 3 Tage nach dem Einbringen vor zu schnellem Austrocknen zu schützen. Geeignete Maßnahmen sind Abdecken mit Plastikfolien, Auflegen feuchter Tücher oder Wässern.

P&T EuroGrout® Varix (Vergussmörtel)



Hinweise

Beim Vergießen ist darauf zu achten, dass die Luft entweichen kann. Die Verarbeitungszeit beträgt ca. 60 Minuten bei 20°C.

Verfüllen der Fugen mit EuroGrout® Varix

Der EuroGrout® Varix ist ein Fugenmörtel für das bauaufsichtlich zugelassene Power Duo System. Er besteht aus einer gebrauchsfertigen Trockenmischung auf Zementbasis und dient zum Verguss von Betonfertigteilen. Er ist schwindfrei, mit hoher Früh- und Endfestigkeit und guter Fließfähigkeit.

Untergrundvorbehandlung

Der Untergrund muss frei sein von Verschmutzungen wie Öle, Fette usw. Reste von Zementschlämme an der Oberfläche sind zu entfernen. Es ist eine dichte Schalung anzubringen. Zur Haftungsverbesserung ist der Untergrund bis zur Sättigung vorzunässen.

Eigenschaften

Der Vergussmörtel ist frei von Chloriden. Er hat eine gute Haftung an Stahl und Beton und zeigt keine Entmischungerscheinungen. Er ist pumpfähig und beständig gegen Frost und Tausalz. Der Vergussmörtel wird in stets gleichbleibender Qualität hergestellt und ist leicht zu verarbeiten. Infolge seiner fließfähigen Konsistenz ist der Mörtel selbstnivellierend und füllt alle zugänglichen, entlüfteten Hohlräume aus.

Mischen

Ca. 4/5 des Anmachwassers werden im Mischer vorgelegt, der Vergussmörtel komplett eingerührt und mit dem Rest des abgemessenen Wassers die Konsistenz eingestellt. Die Mischzeit beträgt 4 - 6 Minuten je nach Art des Mischens.

Fugenverfüllung

Die Fuge wird seitlich abgeschalt und mit dem Vergussmörtel vergossen. Die Verwendung eines Vergusschlauchs mit Trichter erleichtert den Vorgang erheblich. Zur Reduzierung des Betonierdrucks wird empfohlen, lagenweise zu vergießen. (Achten Sie bei der Verwendung von Quellbändern darauf, dass diese den Vergussquerschnitt nicht beeinträchtigen oder die erforderliche Betondeckung der Power Duo reduzieren.)

Verarbeitungstemperatur

Die Verarbeitungstemperatur des Vergussmörtels beträgt mindestens +5°C und maximal +30°C. Bei Temperaturen unter +5°C und über +30°C sind Maßnahmen gemäß DIN 1045-3 einzuleiten.

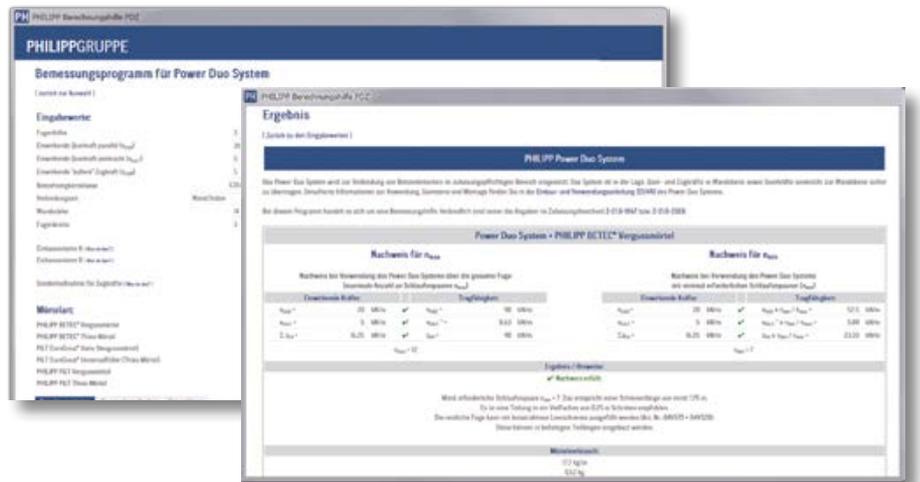
Nachbehandlung

Der Vergussmörtel ist für 3 bis 5 Tage nach dem Einbringen vor zu schnellem Austrocknen zu schützen. Geeignete Maßnahmen sind Abdecken mit Plastikfolien, Auflegen feuchter Tücher oder Wässern.

Software / CAD

Berechnungshilfe

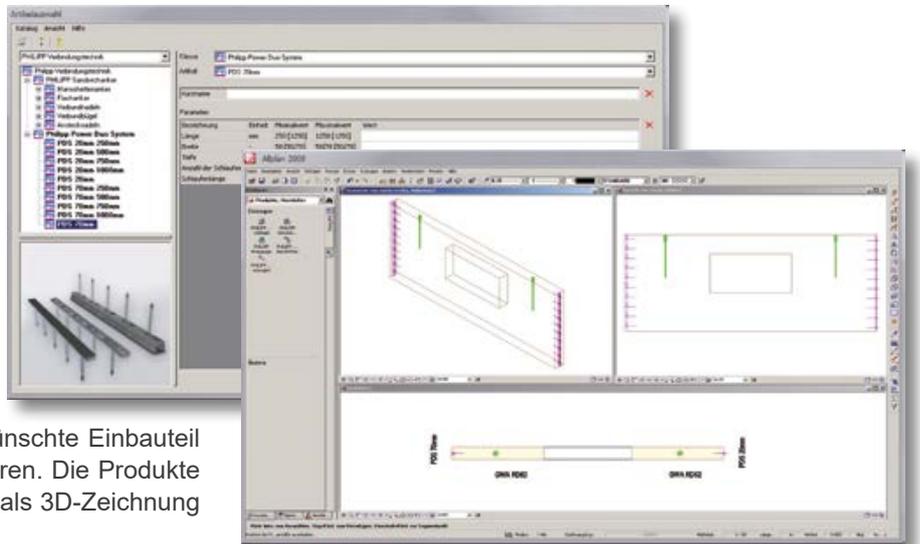
Für die Bemessung des Power Duo Systems steht auf unserer Website (www.philipp-gruppe.de) eine einfach zu bedienende und verständliche Bemessungshilfe zur Verfügung.



Allplan der Fa. Nemetschek

Unseren Kunden, die mit dem leistungsfähigen CAD-Programm Allplan von Nemetschek arbeiten, steht der PHILIPP Einbauteilkatalog zur Verfügung. Diese Produkt-Bibliothek erleichtert die Planung des Power Duo Systems wesentlich.

Im Einbauteilkatalog für Allplan sind die Produkte logisch strukturiert und gegliedert.



Der Konstrukteur kann schnell das gewünschte Einbauteil auswählen und in die Zeichnung integrieren. Die Produkte sind in sieben verschiedenen Ansichten, als 3D-Zeichnung und als Symbol hinterlegt.

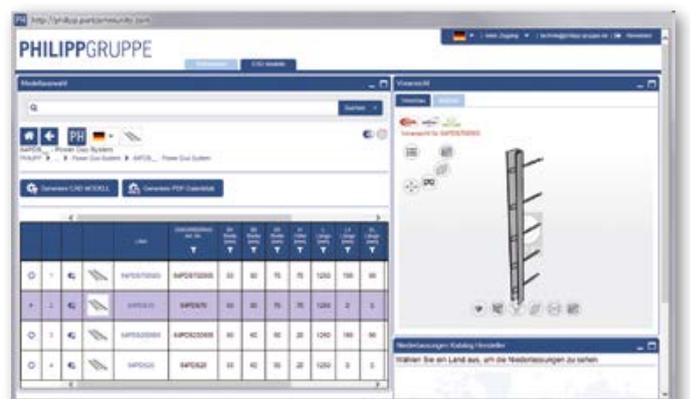
Tekla Structures der Fa. Trimble Solutions Germany

Auch für die CAD-Software Tekla Structures ist ein Bauteilkatalog für die Power Duo Verbindungsschiene verfügbar. Dieser beinhaltet 3D-Modelle sowohl der tiefen und flachen Schiene als auch von Leerschienen in verschiedensten Längen.

3D-Einbauteile

Dem immer mehr in den Blickpunkt rückenden Aspekt der Zeitersparnis bei der Tragwerksplanung als auch der Unterstützung des immer wichtiger werdenden BIM-Prozesses (Building Information Modeling) in Deutschland trägt PHILIPP seinen Beitrag mit einem eigenen Einbauteil-Katalog bei.

- Nahezu komplettes PHILIPP Produktportfolio als 3D-Modell verfügbar
- Universelle Einbauteil-Bibliothek mit vielen Ausgabeformaten passend für alle CAD-Systeme (u.a. IFC, DWG)
- Kostenloses Angebot für alle am Fertigteilbau Beteiligten
- Zeitersparnis im Konstruktionsprozess durch vorgefertigte Modelle bzw. Ansichten
- Einfach strukturierter Katalog
- Detaillierter Abruf von Teile-Informationen

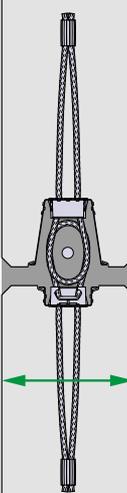


Allgemeine Hinweise

Tabelle 8: Baustellen-Checkliste

Schritt	Was	Bemerkung	Thixo-Mörtel	Vergussmörtel
1	Schiene öffnen	Deckel entfernen	✓	✓
2	Kontrolle der Vergussfuge	Auf eine saubere, trennschichtfreie Oberfläche achten, ggf. Nachreinigen	✓	✓
3	Ausklappen der Schlaufen	Auf 90°-Stellung der Schlaufen achten	✓	✓
4	Bauteile ausrichten	Toleranzen der Zulassung beachten	✓	✓
5	Einführen Fugenbewehrung	Auf gesamter Fugenlänge einfädeln	✓	✓
6	Vornässen der Vergussfuge	Zur Haftungsverbesserung	✓	✓
7	Seitliches Abschalen	Durch Schalbretter bzw. Quellsbänder	-	✓
8	Fugenfüllung	Umgebungstemperatur, Verdichtung, Verarbeitungszeit und -hinweise beachten	✓	✓
9	Einbringen des Mörtels	Schneckenpumpe oder Durchlaufmischer	✓	-
10	Entfernen der Schalung	Nach Erhärten des Mörtels	-	✓
11	Nachbehandlung der Fuge	Vor schneller Austrocknung schützen	✓	✓
12	Nachbehandlung der Fuge vor dem Erhärten des Mörtels	Fuge glatt abziehen	✓	-

Tabelle 9: Mörtelverbrauch pro 1 m Fuge [kg/m] für das PHILIPP Power Duo System (BETEC® / EuroGrout®)

Wandstärke [cm]	BETEC® Vergussmörtel Fugenbreite [cm]				BETEC® Thixomörtel Fugenbreite [cm]					Wandstärke [cm]	EuroGrout® Varix Fugenbreite [cm]				EuroGrout® Universalfüller Fugenbreite [cm]			
	1,0	2,0	3,0	4,0	1,0	2,0	3,0	4,0			1,0	2,0	3,0	4,0	1,0	2,0	3,0	4,0
12	-	-	-	-	-	-	-	-		12	11,7	14,5	17,3	20,1	10,6	13,1	15,7	18,2
13	-	-	-	-	-	-	-	-		13	11,9	14,7	17,5	20,3	10,8	13,3	15,9	18,4
14	11,6	14,3	17,0	19,7	11,6	14,3	17,0	19,7		14	12,1	14,9	17,7	20,5	11,0	13,5	16,1	18,6
15	11,8	14,7	17,6	20,5	11,8	14,7	17,6	20,5		15	12,3	15,3	18,3	21,3	11,2	13,9	16,6	19,3
16	12,0	15,1	18,2	21,2	12,0	15,1	18,2	21,2		16	12,5	15,7	18,9	22,1	11,3	14,3	17,2	20,1
17	12,2	15,5	18,7	22,0	12,2	15,5	18,7	22,0		17	12,7	16,1	19,5	22,9	11,5	14,6	17,7	20,8
18	12,4	15,8	19,3	22,8	12,4	15,8	19,3	22,8		18	12,9	16,5	20,1	23,7	11,7	15,0	18,3	21,5
19	12,6	16,2	19,9	23,5	12,6	16,2	19,9	23,5		19	13,1	16,9	20,7	24,5	11,9	15,3	18,8	22,3
20	12,8	16,6	20,5	24,3	12,8	16,6	20,5	24,3		20	13,3	17,3	21,3	25,3	12,1	15,7	19,3	23,0
21	13,0	17,0	21,0	25,1	13,0	17,0	21,0	25,1		21	13,5	17,7	21,9	26,1	12,3	16,1	19,9	23,7
22	13,2	17,4	21,6	25,8	13,2	17,4	21,6	25,8		22	13,7	18,1	22,5	26,9	12,4	16,4	20,4	24,4
23	13,3	17,8	22,2	26,6	13,3	17,8	22,2	26,6		23	13,9	18,5	23,1	27,7	12,6	16,8	21,0	25,2
24	13,5	18,2	22,8	27,4	13,5	18,2	22,8	27,4		24	14,1	18,9	23,7	28,5	12,8	17,2	21,5	25,9
25	13,7	18,5	23,3	28,2	13,7	18,5	23,3	28,2		25	14,3	19,3	24,3	29,3	13,0	17,5	22,1	26,6
26	13,9	18,9	23,9	28,9	13,9	18,9	23,9	28,9		26	14,5	19,7	24,9	30,1	13,2	17,9	22,6	27,3
27	14,1	19,3	24,5	29,7	14,1	19,3	24,5	29,7		27	14,7	20,1	25,5	30,9	13,3	18,3	23,2	28,1
28	14,3	19,7	25,1	30,5	14,3	19,7	25,1	30,5		28	14,9	20,5	26,1	31,7	13,5	18,6	23,7	28,8
29	14,5	20,1	25,7	31,2	14,5	20,1	25,7	31,2		29	15,1	20,9	26,7	32,5	13,7	19,0	24,3	29,5
30	14,7	20,5	26,2	32,0	14,7	20,5	26,2	32,0		30	15,3	21,3	27,3	33,3	13,9	19,3	24,8	30,3

Die angegebenen Verbrauchswerte sind ausschließlich Richtwerte

Tabelle 10: Verpackungseinheit (BETEC® / EuroGrout®)

Mörtel Typ	VE [kg]	fertiges Volumen [l]	
		BETEC®	EuroGrout®
Thixo	25	13,00	13,75
Verguss	25	13,00	12,50

Grace Bauprodukte GmbH

Tel.: +49 (0) 6241 / 403-3002
 Fax: +49 (0) 6241 / 403-3003



P&T Technische Mörtel GmbH & Co. KG

Tel.: +49 (0) 2131 / 56 69-0
 Fax: +49 (0) 2131 / 56 69-22



Bitte beachten Sie auch die Zulassungen des PHILIPP Power Duo Systems, die technischen Datenblätter der Thixo-Mörtel und Vergussmörtel. Diese Unterlagen finden Sie unter www.philipp-gruppe.de oder sind auf Anfrage erhältlich.



Vertrauen Sie auf unsere Stärke, durch pure Leistung zu überzeugen.
Dafür unternehmen wir alles und treten jeden Tag an, um unsere Standards
kontinuierlich weiter zu entwickeln. Die Welt ist in Bewegung. Wir geben ihr Halt.

Willkommen bei der PHILIPP Unternehmensgruppe.

Nachhaltig
und **wertvoll**

PHILIPPGRUPPE



PHILIPP GmbH
Lilienthalstrasse 7-9
D-63741 Aschaffenburg
Tel.: + 49 (0) 6021 / 40 27-0
Fax: + 49 (0) 6021 / 40 27-440
info@philipp-gruppe.de

24 Std. Hydraulikservice
+ 49 (0) 6021 / 40 27-500

PHILIPP GmbH
Roßlauer Strasse 70
D-06869 Coswig/Anhalt
Tel.: + 49 (0) 34903 / 6 94-0
Fax: + 49 (0) 34903 / 6 94-20
info@philipp-gruppe.de

24 Std. Hydraulikservice
+ 49 (0) 6021 / 40 27-500

PHILIPP GmbH
Sperberweg 37
D-41468 Neuss
Tel.: + 49 (0) 2131 / 3 59 18-0
Fax: + 49 (0) 2131 / 3 59 18-10
info@philipp-gruppe.de

24 Std. Hydraulikservice
+ 49 (0) 2131 / 3 59 18-333

PHILIPP ACON Hydraulik GmbH
Hinter dem grünen Jäger 3
D-38836 Dardesheim
Tel.: + 49 (0) 39422 / 95 68-0
Fax: + 49 (0) 39422 / 95 68-29
info@philipp-gruppe.de



PHILIPP Vertriebs GmbH
Leogangerstraße 21
A-5760 Saalfelden / Salzburg
Telefon + 43 (0) 6582 / 7 04 01
Telefax + 43 (0) 6582 / 7 04 01 20
info@philipp-gruppe.at

Besuchen Sie uns im Internet unter: www.philipp-gruppe.de