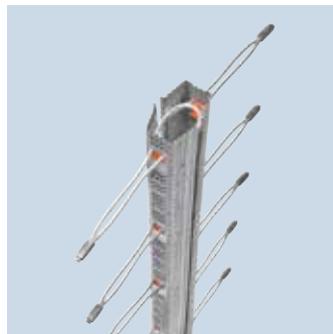


Anwendungssicherheit, die begeistert ...



03/2019

**Zugelassene
PFEIFER-VS[®]-Schienensysteme^{3D}**

**PFEIFER
SEIL- UND HEBETECHNIK
GMBH**

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66
87700 MEMMINGEN

TELEFON Technik 08331-937-345

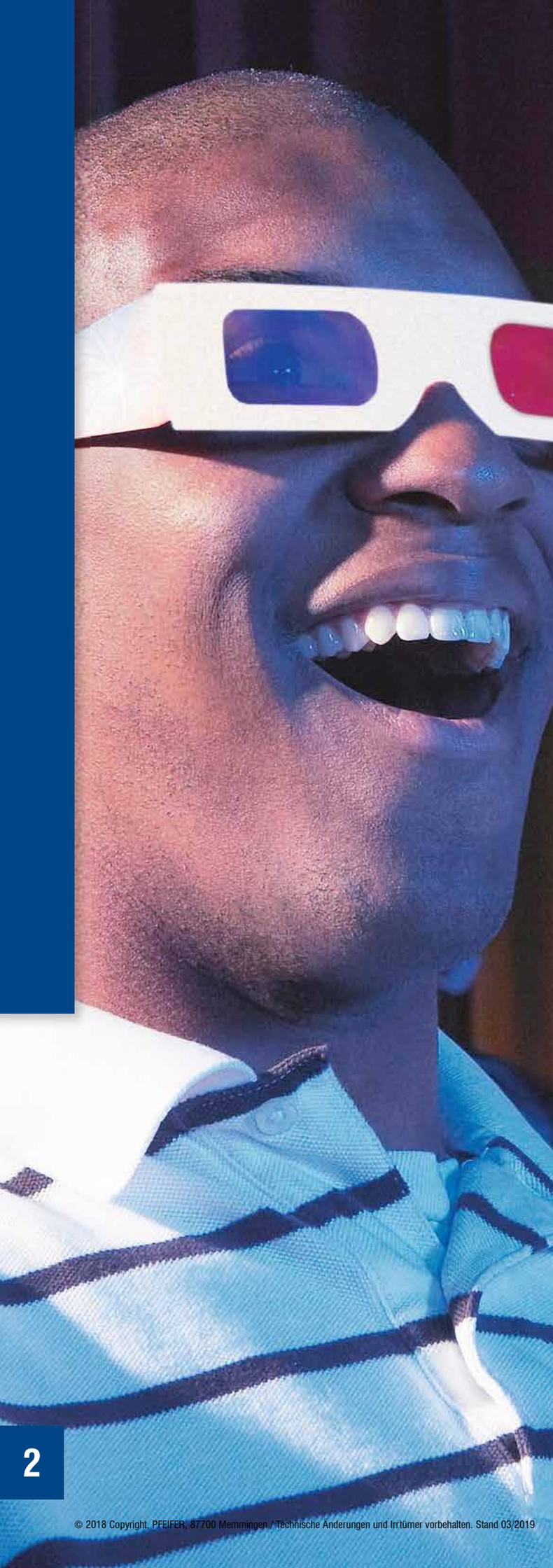
Verkauf 08331-937-290

TELEFAX 08331-937-342

E-MAIL bautechnik@pfeifer.de

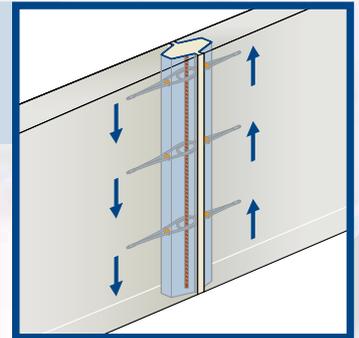
INTERNET www.pfeifer.info



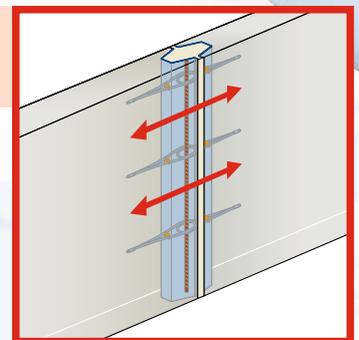


Anwendungssicherheit und Leistung die begeistert – PFEIFER-VS[®]-Schienen-Systeme^{3D}

- + Querkräfte $V_{Rd II}$ parallel bauaufsichtlich zugelassen
- + Solides, statisches Querkraftmodell
- + Besonders hohe Querkraftübertragung
- + Geprüft und zugelassen für Wandstärken ab 140 mm



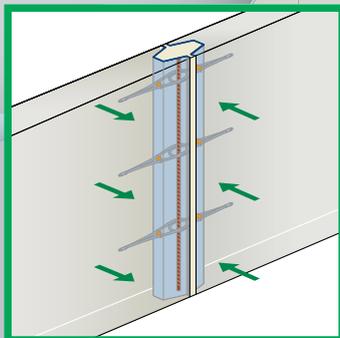
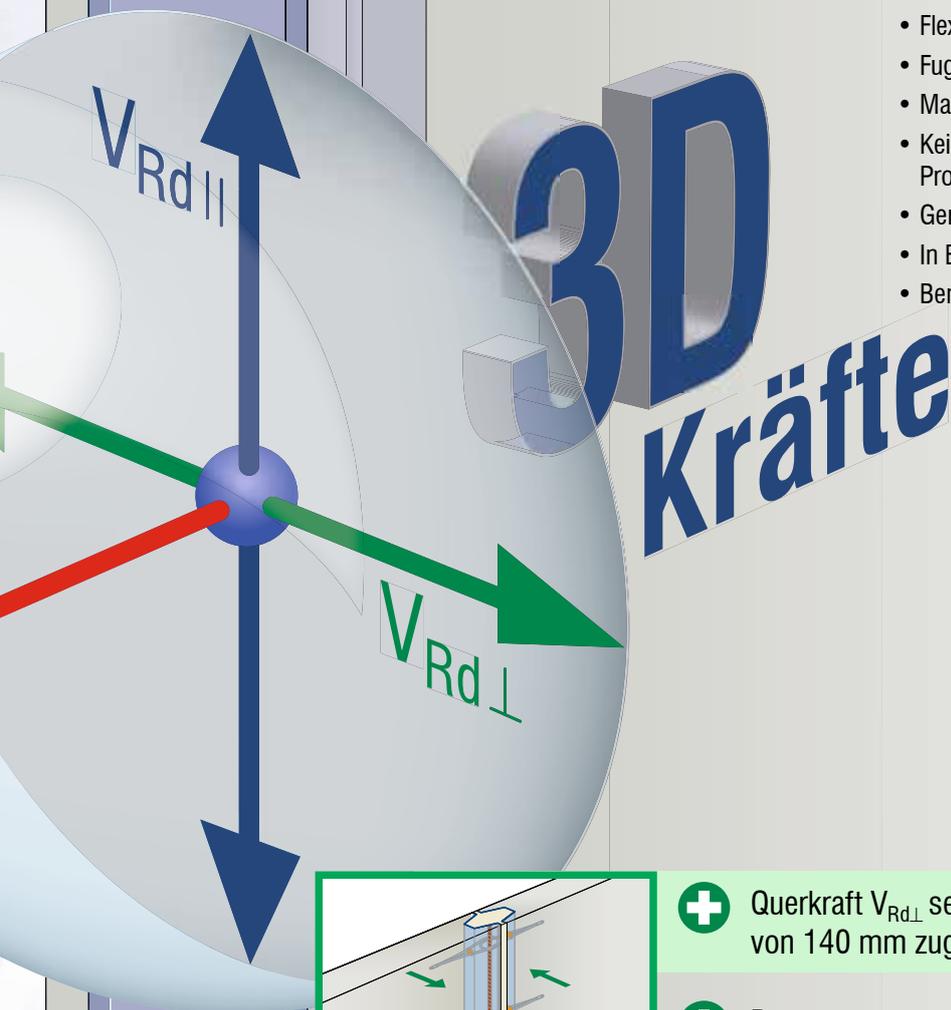
- + Planmäßige Zugbeanspruchung Z_{Rd} möglich
- + Zugkraftübertragung bauaufsichtlich zugelassen
- + Wegfall Ringanker, Zuganker
- + Aufnahme von Zwangskräften möglich





Ihre VS®-Systemvorteile

- Bauaufsichtliche Zulassung
- Symmetrische Schienenprofile – KEIN richtungsgebundener Einbau
- Optimierte Fugengeometrien – geringerer Mörtelverbrauch
- Durch 3D-Interaktionsmodell Überlagerung aller Lastrichtungen möglich
- Keine überstehenden Querschnitte auf den Schienen
- Eindeutige Markierung durch farbcodierte Clips
- Keine zusätzlichen statischen Maßnahmen
- Optimale Profilierung für besten Verbund
- Mit wenigen Produktvarianten kann jede Verbindungsvariante gelöst werden
- Flexible Verwendung von drei Mörtelanbietern (VS®-ISI)
- Fugenfüllung mit Verguss- und Fugenmörtel möglich
- Maximale Ausführungssicherheit
- Keine zusätzlichen Schalmaßnahmen – Profile bilden das komplette Fugenprofil ab
- Geringe Fehlermöglichkeiten (keine Schalung)
- In Brandschutzwänden einsetzbar
- Bemessungssoftware



- + Querkraft $V_{Rd\perp}$ senkrecht ab Wandstärken von 140 mm zugelassen
- + Bemessungsmodell berücksichtigt Wandstärken und Betonfestigkeit
- + Kraftübertragung auch im Brandfall

PFEIFER-VS[®]-ISI-System^{3D} – vergessen Sie Ausführungsfehler – ISI passt immer!



Sicherheit

- Maximale Toleranzen
- Schlaufenlage passt immer
- Keine Abminderung durch große Schlaufenabstände
- Ein Bemessungswiderstand für alle Mörtel

NEU



Symmetrie

- Kein richtungsgebundener Einbau erforderlich
- Schlaufenabstände passen immer
- Praxisnah



Innovation

- Praxisgerechte Fugenmörtelsysteme
- Bemessungssoftware



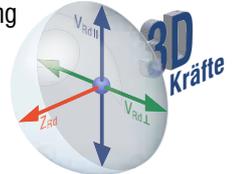
Effizienz

- Geringste Mörtelverbräuche
- Höchste Tragfähigkeiten



Kraftübertragung

- Bemessungswiderstände in jede Richtung



Qualität

- Baugerechte Profile ohne lose Plastikelemente
- Bauaufsichtliche Zulassung



Die Blauen ohne Pfeil!

PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D}



PFEIFER

Bewehrungstechnik

VS®-ISI-System^{3D}

Das PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D} dient zur kraftschlüssigen Verbindung von Fertigteilwänden und -stützen sowie von Wand-Wand-Verbindungen. Die Querkraft parallel und senkrecht zur Fuge sowie die Zugkraft sind bauaufsichtlich geregelt. Als Fugenfüllmaterial stehen dem Anwender sowohl Vergussmaterialien als auch Fugenmörtel mit plastischen/thixotropen Eigenschaften gemäß Zulassung zur Verfügung.

Vorteile:

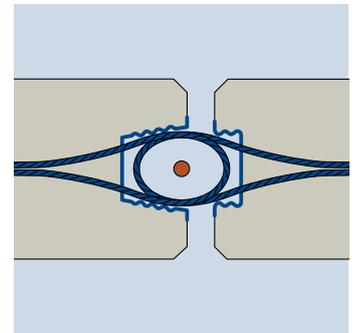
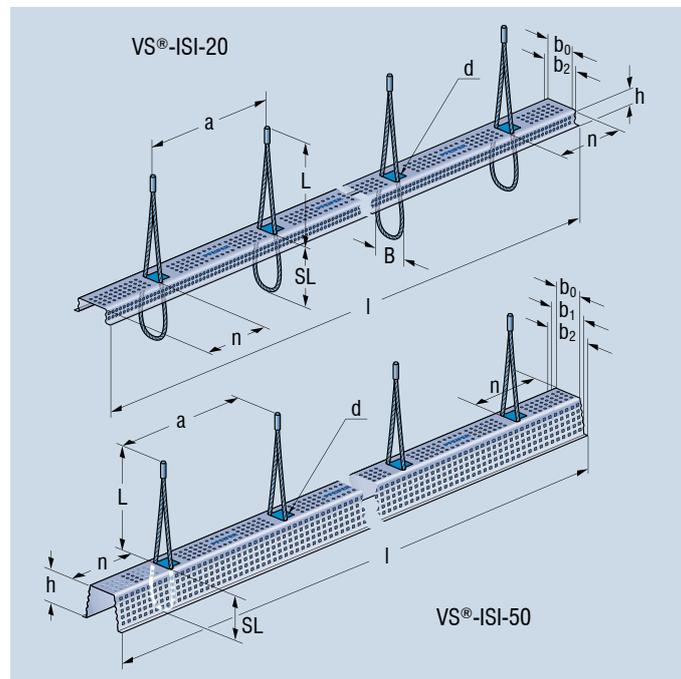
- Praxisgerechte Lösung zum Verbinden von Fertigteilen
- Maximale Prozesssicherheit
- Kein richtungsgebundener Einbau
- Maximale vertikale Toleranz
- Gleicher Bemessungswiderstand für alle Vergüsse und Füllmörtel

Werkstoffe:

Schiene: Stahlblech verzinkt
 Stahlseil: hochfest, verzinkt
 Abdeckung: Tape

Zugelassene Füllmaterial-Hersteller:

- PAGEL®
 Spezialbeton GmbH & Co. KG
- P & T
 Technische Mörtel GmbH & Co. KG
- BETEC®



Bestell-Nr.	Typ	Maße											Schlaufen Anzahl	Verpackungs-einheit [Stück]	Gewicht ca. [kg/Stück]
		b_0 [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	h [mm]	I [mm]	SL [mm]	L [mm]	a [mm]	n [mm]	B [mm]	d [mm]			
05.030.236.20	VS®-ISI-20	50	–	70	20	1180	80	227	236	118	60	3	5	100	1,32
05.027.236.50	VS®-ISI-50	50	65	80	50	1180	80	227	236	118	60	3	5	60	1,66
05.030.720	Ersatztape für abgeschnittene Schiene			50 m Rolle, silbergrau, 72 mm breit											
05.027.960	Ersatztape für abgeschnittene Schiene			50 m Rolle, silbergrau, 96 mm breit											



Verlängerungen des Vergusskanals ohne Schlaufen können kostengünstig mit VS®-ISI-Leerprofilen realisiert werden. Diese können individuell mittels Winkelschleifer angepasst werden. Zusätzliches Schalmaterial ist dann nicht mehr notwendig.

Bestell-Nr.: 05.030.000 (Typ VS®-20/000)
 05.027.000 (Typ VS®-50/000)

PFEIFER-VS[®]-BZ-System^{3D} – die ideale Wand-Wand-Verbindung mit Symmetrie!



Symmetrie

- Kein richtungsgebundener Einbau erforderlich
- Schlaufenabstände passen immer
- Praxisnah



Innovation

- Praxisgerechtes Fugenmörtel-system
- Bemessungs-software



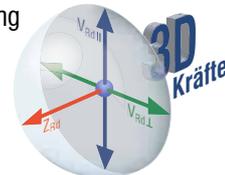
Effizienz

- Geringste Mörtelverbräuche
- Höchste Tragfähigkeiten



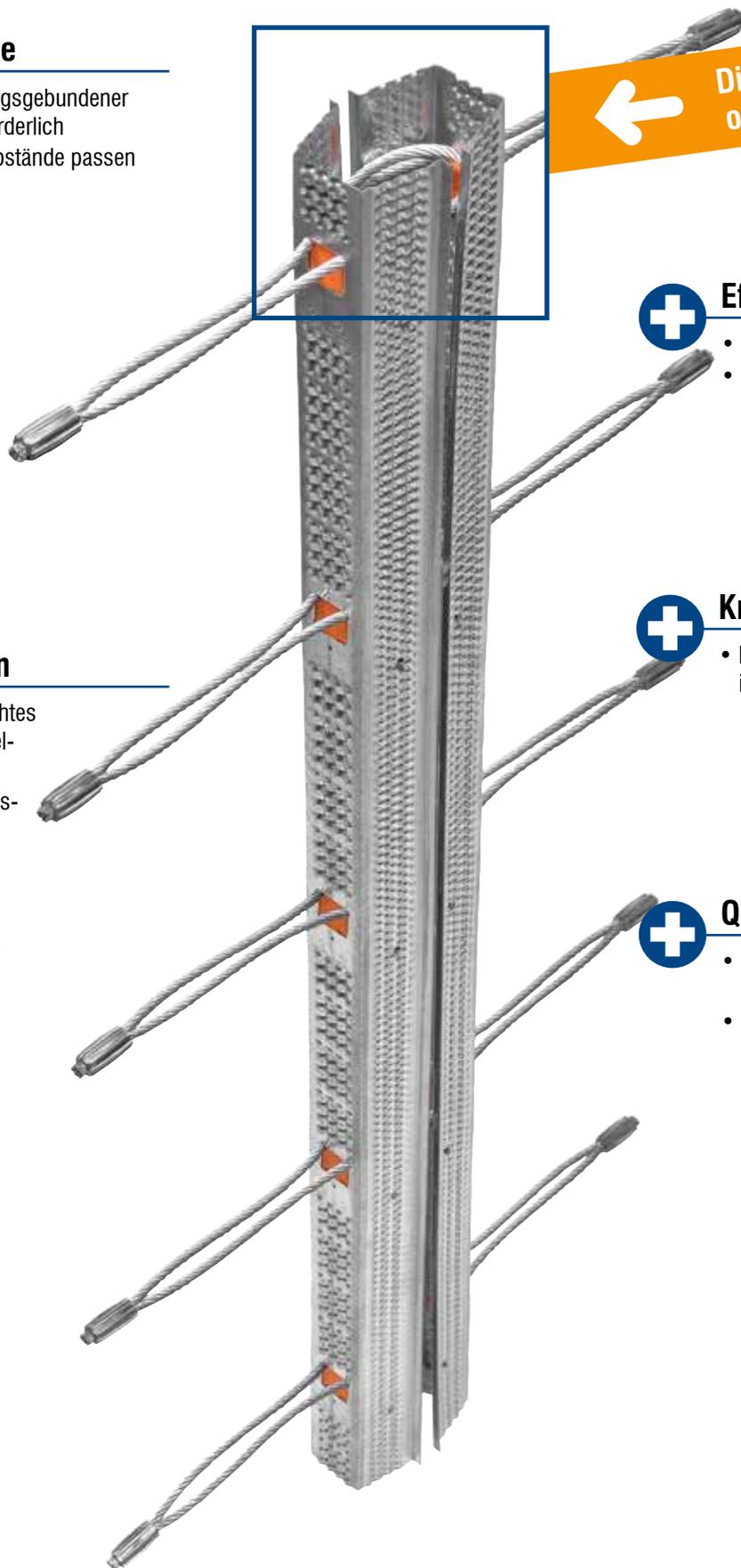
Kraftübertragung

- Bemessungswiderstände in jede Richtung



Qualität

- Baugerechte Profile ohne lose Plastikelemente
- Bauaufsichtliche Zulassung



Die Orangene
ohne Pfeil!

PFEIFER-VS®-BZ-System^{3D}



PFEIFER

Bewehrungstechnik
VS®-BZ-System^{3D}

Die PFEIFER-VS®-Schiene BZ dient zur kraftschlüssigen Verbindung hauptsächlich von Fertigteil-Wandelementen. Zug- und Querkraftübertragung parallel und senkrecht zur Fuge sind bauaufsichtlich geregelt.

Als Füllmaterial stehen dem Anwender sowohl ein Vergussmaterial als auch ein Fugenmörtel mit plastischen/thixotropen Eigenschaften gemäß Zulassung zur Verfügung.

Vorteile:

- Praxismgerechte Lösung zum Verbinden von Fertigteilen
- Maximale Prozesssicherheit
- Kein richtungsgebundener Einbau
- Maximale vertikale Toleranz

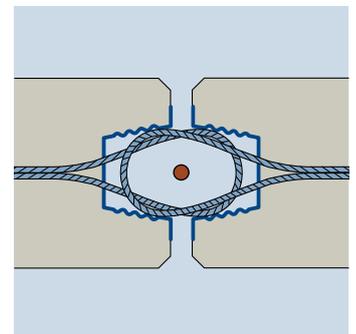
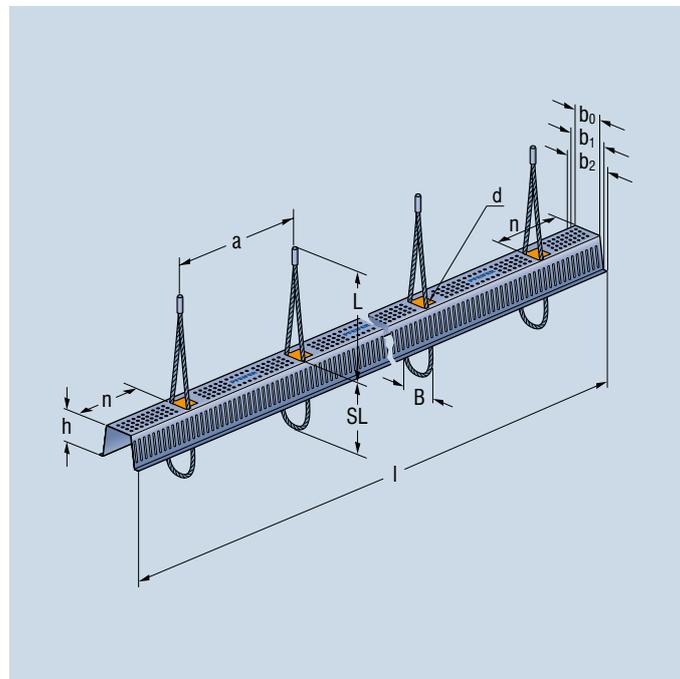
Werkstoffe:

- Schiene: Stahlblech, verzinkt
- Stahlseil: hochfest, verzinkt.
- Abdeckung: Tape

Zugelassener

Füllmaterial-Hersteller:

- PAGEL®
Spezialbeton GmbH & Co. KG



Bestell-Nr.	Typ	Maße											Schlaufen Anzahl	Verpackungseinheit [Stück]	Gewicht ca. [kg/Stück]	
		b ₀ [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	h [mm]	l [mm]	SL [mm]	L [mm]	a [mm]	n [mm]	B [mm]	d [mm]				
05.027.236.01	VS®-BZ-50	50	64	80	50	1180	100	212	236	118	60	3	5	60	1,66	
05.027.960	Ersatztape für abgeschnittene Schiene					50 m Rolle, silbergrau, 96 mm breit										



Längenadjustierungen des Vergusskanals können kostengünstig mit VS®-Schiene-Leerprofilen realisiert werden. Diese können individuell mittels Winkelschleifer angepasst werden. Zusätzliches Schalmaterial ist dann nicht mehr notwendig.

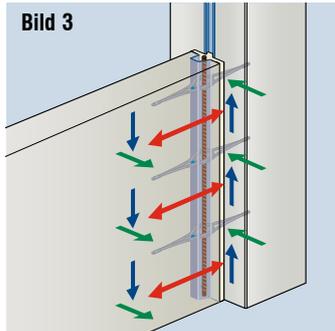
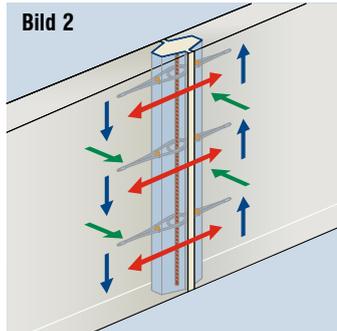
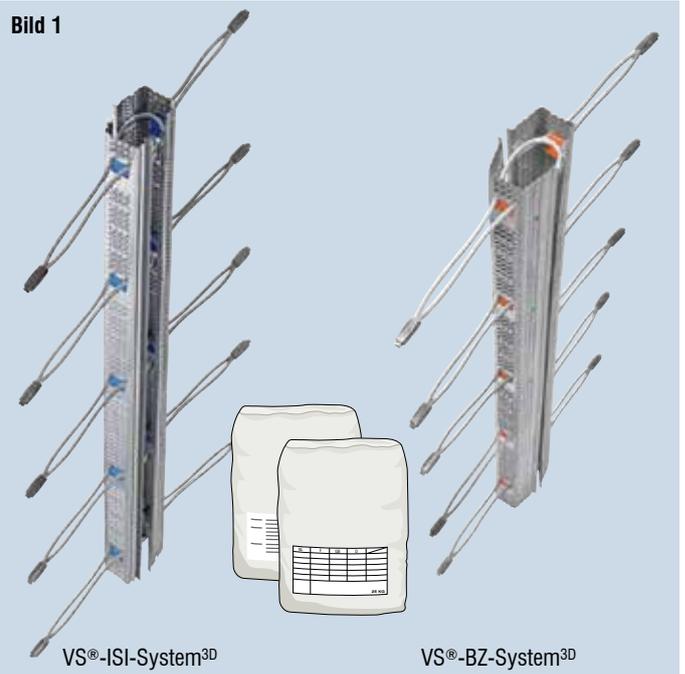
Bestell-Nr.: 05.027.000 (Typ VS®-50/ 000)

Systembeschreibung

Das PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D} und VS®-BZ-System^{3D} (Bild 1) ist zur Verbindung von Stahlbetonfertigteilmwänden untereinander oder Stahlbetonwänden und Stützen vorgesehen. Zur Verfüllung der Fugen stehen dem Anwender gemäß bauaufsichtlicher Zulassung verschiedene Materialien mit entsprechenden Eigenschaften zur Verfügung.

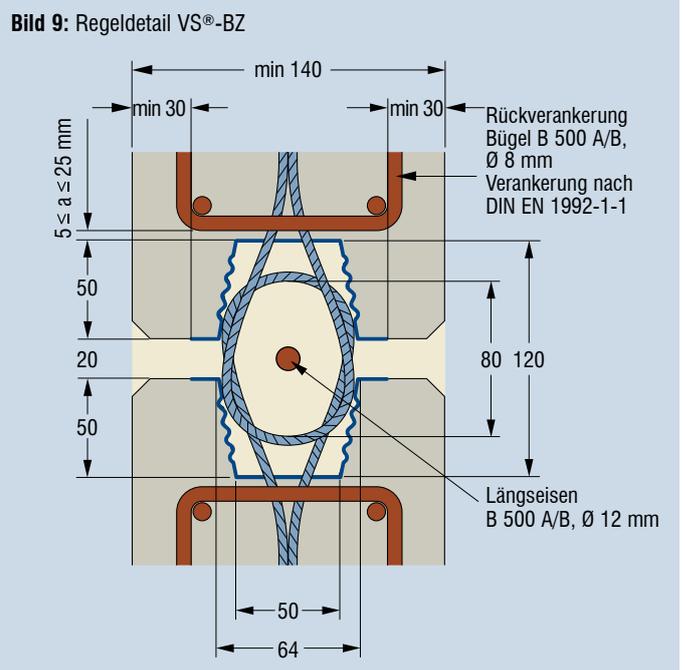
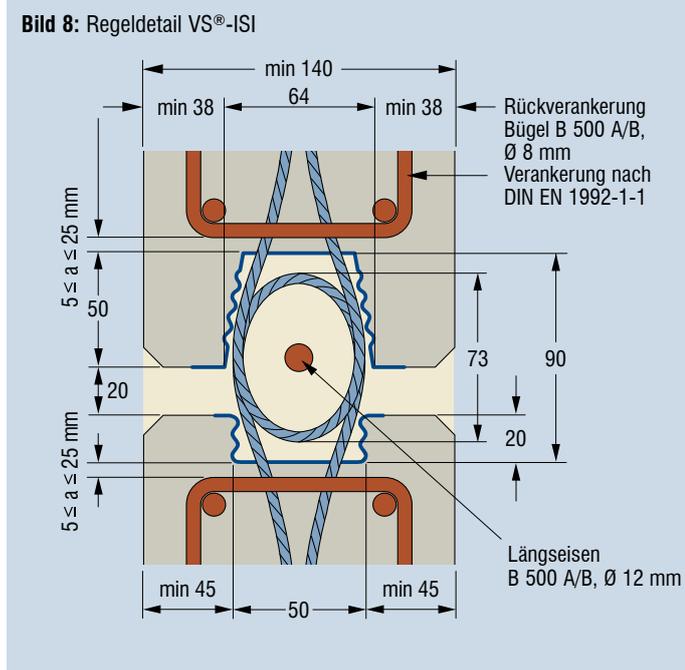
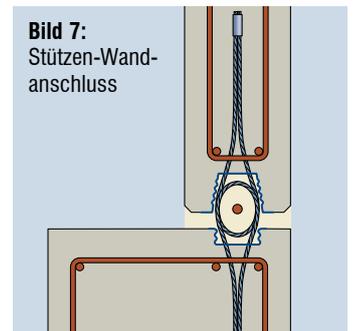
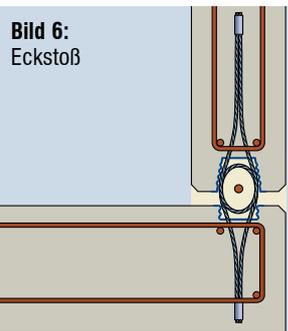
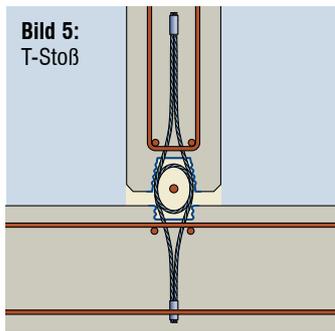
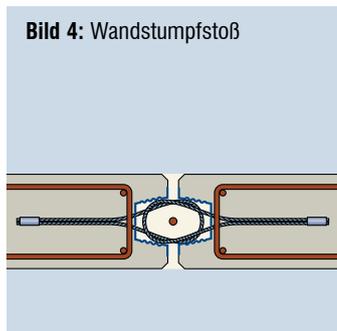
Die Verbindungen sind ab Bauteilstärken von 140 mm für vorwiegend ruhende **Einwirkungen aus allen drei Richtungen (3D) zugelassen** (Bild 2 und 3). Bei einem rechtwinkligen Stoß (Bild 5 und 6) kann die Dicke der gestoßenen Wand bis auf 100 mm reduziert werden. Das PFEIFER-VS®-ISI-System^{3D} kann bei Verbindung gemäß Bild 4–7 verwendet werden. Das PFEIFER-VS®-BZ-System^{3D} bietet sich für eine Verbindung gemäß Bild 4 an.

Bild 1



Zulässige Beanspruchungsrichtungen: Zugkräfte sowie Querkraft parallel und senkrecht zur Fuge

Bestimmungsgemäße Verwendung



Bemessung

Die zu verbindenden Betonfertigteilelemente sind vom verantwortlichen Planer gemäß DIN EN 1992-1-1 in einer Mindestbetonqualität C 30/37 auszulegen. Die Verbindungen mit dem VS®-ISI/BZ-System^{3D} werden als bewehrte Fuge mit Bemessungswiderständen für Zug und Querkraft betrachtet. Entsprechende Bemessungswiderstände sind in Tabelle 1/2 aufgeführt. Bei der Bemessung der Verbindung müssen dann die Nachweise für jede Lastrichtung einzeln geführt werden. Hierbei ist zu beachten, dass zur von außen wirkenden

Tabelle 1: Bemessungswerte VS®-ISI-System^{3D} NEU

Wand- dicke [cm]	Bemessungswiderstand Querkraft senkrecht				Bemessungs- widerstand Querkraft parallel $V_{Rd, II}$ [kN/m]	Bemessungs- widerstand Zugkraft Z_{Rd} [kN/m]
	$V_{Rd, \perp}$ [kN/m]					
	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55		
14	9,7	11,1	11,9	12,6	60	36 28
16	12,7	14,4	15,5	16,5	60	36 28
18	15,9	18,1	19,4	20,7	60	36 28
20	19,3	21,9	23,5	25,1	60	36 28
22	22,8	26,0	27,9	29,7	60	36 28
24	26,6	30,3	32,5	34,6	60	36 28
26	30,5	34,8	37,3	37,5	60	36 28
28	34,6	37,5	37,5	37,5	60	36 28
≥ 30	37,5	37,5	37,5	37,5	60	36 28

blau Bemessungswerte bei Verwendung von Vergussmaterial
rot Bemessungswerte bei Verwendung von plastischen/thixotropen Material (mögliche Materialien gemäß S. 13)

Zugkraft auch die aus den wirkenden Querkraften resultierenden Zugkräfte zu berücksichtigen sind.

Sollte keine äußere Zugkraft angesetzt werden, so kann auf den vereinfachten Nachweis über ein Interaktionsdiagramm gemäß Zulassung zurückgegriffen werden. Die wirkenden Spreizkräfte müssen dann aber nachgewiesen werden. Rissbreiten infolge äußerer Zwangsbeanspruchungen müssen gemäß DIN EN 1992-1-1 begrenzt werden.

Tabelle 2: Bemessungswerte VS®-BZ-System^{3D}

Wand- dicke [cm]	Bemessungswiderstand Querkraft senkrecht				Bemessungs- widerstand Querkraft parallel $V_{Rd, II}$ [kN/m]	Bemessungs- widerstand Zugkraft Z_{Rd} [kN/m]
	$V_{Rd, \perp}$ [kN/m]					
	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55		
14	9,7 9,7	11,1 11,1	11,9 11,9	12,6 12,6	68 55	36
16	12,7 12,7	14,4 14,4	15,5 15,5	16,5 16,5	68 55	36
18	15,9 15,9	18,1 18,1	19,4 19,4	20,7 20,7	68 55	36
20	19,3 19,3	21,9 21,9	23,5 23,5	25,1 25,1	68 55	36
22	22,8 22,8	26 26	27,9 27,9	29,7 29,7	68 55	36
24	26,6 26,6	30,3 30,3	32,5 32,5	34,6 34,6	68 55	36
26	30,5 30,5	34,8 34,8	37,3 37,3	39,7 39,7	68 55	36
28	34,6 34,6	39,4 39,4	42,3 42,3	45,1 43,2	68 55	36
≥ 30	38,8 38,8	44,2 43,2	47,4 43,2	48 43,2	68 55	36

blau Bemessungswerte bei Verwendung von VS® PAGEL®-Verguss
rot Bemessungswerte bei Verwendung von VS®-P PAGEL®-Fugenmörtel

Nachweisverfahren

Querkraft parallel zur Fuge

Für die Querkraft parallel zu der mit dem VS®-ISI/BZ-System^{3D} bewehrten Fuge darf im Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswiderstand für Querkraft parallel zur Fuge $v_{Rd, II}$ nach den Tabellen 1 und 2 angesetzt werden.

$$\frac{v_{Ed, II}}{v_{Rd, II}} \leq 1,0$$

$v_{Ed, II}$ [kN/m]: Einwirkende Querkraft parallel je Meter Fuge
 $v_{Rd, II}$ [kN/m]: Bemessungswiderstand Querkraft parallel je Meter Fuge

Querkraft senkrecht zur Fuge

Für die Querkraft senkrecht zu der mit dem VS®-ISI/BZ-System^{3D} bewehrten Fuge darf im Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswiderstand $v_{Rd, \perp}$, abhängig von der Bauteildicke und der Betonfestigkeitsklasse, nach den Tabellen 1 und 2 angesetzt werden.

$$\frac{v_{Ed, \perp}}{v_{Rd, \perp}} \leq 1,0$$

$v_{Ed, \perp}$ [kN/m]: Einwirkende Querkraft senkrecht je Meter Fugenlänge
 $v_{Rd, \perp}$ [kN/m]: Bemessungswiderstand Querkraft senkrecht der Fuge je Meter

- ! Pro Meter dürfen 4 Seilschlaufen angesetzt werden.
- VS®-ISI: Z_{Rd} pro Einzelschleufe 9 kN/7kN (Bitte Fugenmaterialhinweis aus der Bemessungstabelle 1 beachten.)
- VS®-BZ: Z_{Rd} pro Einzelschleufe 9 kN (Bitte Fugenmaterialhinweis aus der Bemessungstabelle 2 beachten.)

Aus Beanspruchungen senkrecht zur Fuge resultieren Spreizkräfte. Diese Zugkräfte können entweder von den VS®-Seilschlaufen oder durch entsprechend angeordnete Zusatzbewehrung bzw. andere konstruktive Maßnahmen aufgenommen und nachgewiesen werden. Die Nachweismöglichkeiten der Zugkräfte sind im Folgenden dargestellt.

Querkraft parallel und senkrecht kombiniert

Bei gleichzeitiger Einwirkung von Querkraften senkrecht und parallel zur Fuge ist das Zusammenwirken der Querkraften anhand der in den Diagrammen (Bild 10/11) dargestellten Interaktionsbeziehung nachzuweisen.

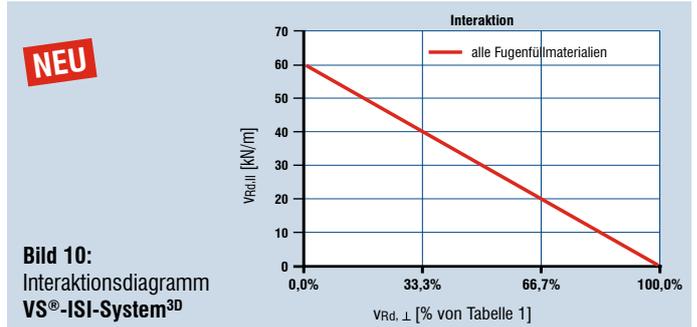


Bild 10: Interaktionsdiagramm VS®-ISI-System^{3D}

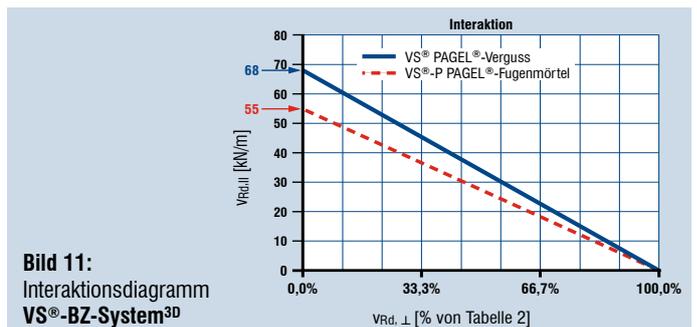


Bild 11: Interaktionsdiagramm VS®-BZ-System^{3D}

Zugkräfte über die VS®-Schlaufen

Aus den unterschiedlichen Belastungsrichtungen resultieren einzelne Zugkraftkomponenten, die in Richtung der Seilschlaufe wirken (Tabelle 3a und 3b). Die Summe dieser Einzelkomponenten und einer eventuell wirkenden „äußeren“ Zugkraft (Gesamtzugkraft) wird auf der Basis des Zugkraftwiderstandes Z_{Rd} des VS®-ISI/BZ-System^{3D} nach Tabelle 1/2 nachgewiesen.

Tabelle 3a: Zugkomponenten ISI

Beanspruchung aus	Querkraft parallel $V_{Ed,II}$ NEU	Querkraft senkrecht $V_{Ed,\perp}$	„Äußere“ Zugkraft
ISI Zugkraftkomponente	$Z_{Ed,VI} = 0,5 \cdot V_{Ed,II}$	$Z_{Ed,V,\perp} = 0,25 \cdot V_{Ed,\perp}$	$Z_{Ed,N}$

Tabelle 3b: Zugkomponenten BZ

Beanspruchung aus	Querkraft parallel $V_{Ed,II}$	Querkraft senkrecht $V_{Ed,\perp}$	„Äußere“ Zugkraft
BZ Zugkraftkomponente	$Z_{Ed,VI} = 0,6 \cdot V_{Ed,II}$	$Z_{Ed,V,\perp} = 0,25 \cdot V_{Ed,\perp}$	$Z_{Ed,N}$

Nachweis der Gesamtzugkraft:

$$Z_{Rd} = n \cdot Z_{Rd}$$

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

- Z_{Rd} [kN/Schlaufe] : Bemessungswiderstand einer Schlaufe
- Z_{Rd} [kN/m] : Bemessungswiderstand der Zugkraft je Meter Fuge gemäß Tabelle 1/2, bei $n = 4$ Seilschlaufen pro Meter
- $Z_{Ed,N}$ [kN/m] : Einwirkende „äußere“ Zugkraft je Meter Fuge
- $Z_{Ed,VI}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft parallel je Meter Fuge
- $Z_{Ed,V,\perp}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge

Sonderfall: Zugkräfte ohne Berücksichtigung der Seilschlaufen

Nur im Sonderfall werden die VS®-Seilschlaufen nicht zur Übertragung und Weiterleitung von Zugkräften angesetzt, sondern die Summe der Zugkräfte Z_{Ed} wird geeigneten Zuggliedern oder anderen konstruktiven Maßnahmen zugewiesen. Dies können Zugglieder (z. B. Ringanker) oder andere konstruktive Maßnahmen (eingespannte Stützen, Reibungskräfte bei vollflächig aufstehenden Wandelementen, o. ä.) sein. Die aus den einzelnen Belastungsrichtungen resultierenden Zugkräfte sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Zugkomponenten für Sonderfall

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

resultierende Gesamtzugkraft:

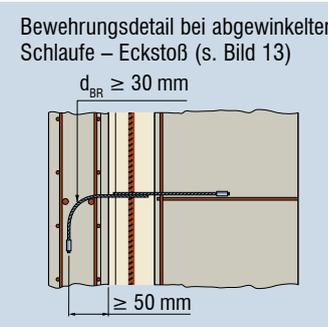
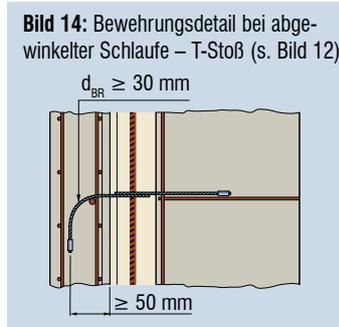
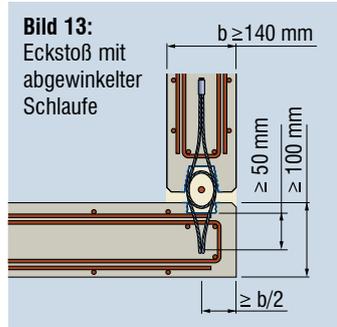
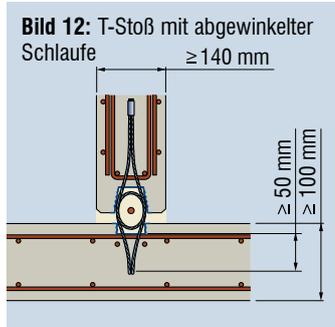
$$Z_{Ed} = Z_{Ed,V,\perp} + Z_{Ed,N}$$

- Z_{Ed} [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

Abbiegen der Verankerungsschlaufe

Bei geringen Abmessungen der Elemente kann die Verankerungsschlaufe beim VS®-ISI/BZ-System^{3D} abgelenkt werden. Maßgebend sind hierbei die beispielhaft in den Bildern 12 bis 14 dargestellten Abbiegemaße. Bei einem Eck-

stoß ist ein Steckbügel $\varnothing 8$ mm im Bereich der abgelenkten Schlaufe anzubringen (Bild 13).



Bewehrung

Für das VS®-ISI/BZ-System^{3D} muss eine Bewehrung gemäß den Bildern 8, 9 und 15 in den Stahlbetonfertigteilen eingebaut werden. Sollte aus anderen statischen Gründen bereits eine entsprechende Bewehrung vorgesehen sein, so kann diese angerechnet werden.

Bügelbewehrung

Es sind Bügel $\varnothing 8$ mm alle 236 mm als Steckbügel vorzusehen (Bild 8, 9 und 15). Die erforderlichen Verankerungslängen sowie die vorzusehenden Betondeckungen sind durch den verantwortlichen Planer in Abhängigkeit von der verwendeten Betongüte festzulegen.



Hinweis: Alternativ zu diesen Steckbügeln kann auch eine Mattenkappe Q257A vorgesehen werden.

Oberflächenbewehrung

Weiterführende Bewehrung und Oberflächenbewehrung sind in der Zulassung nicht geregelt und müssen durch den verantwortlichen Planer nach den statischen Gegebenheiten festgelegt werden.

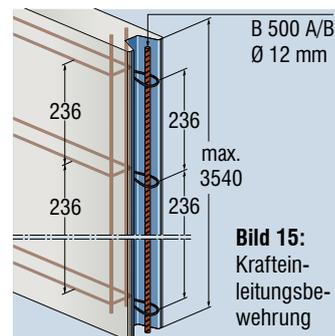


Bild 15: Krafteinleitungsbe- wehrung

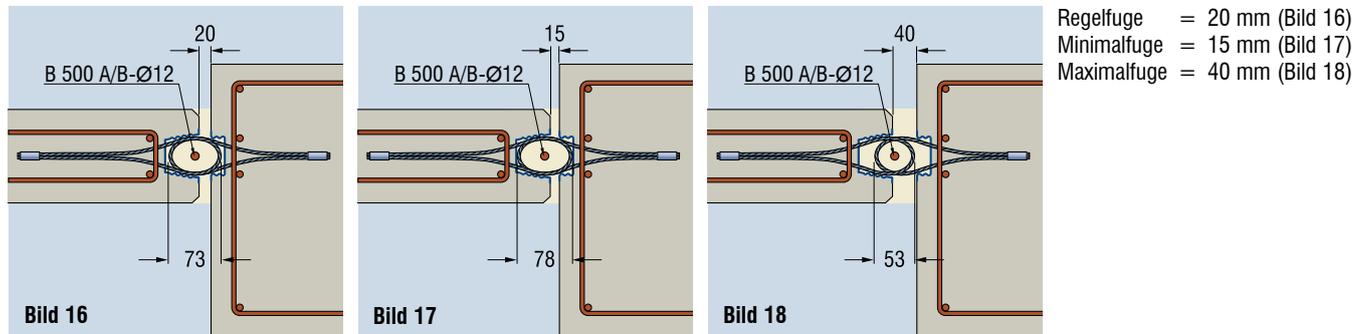
Konstruktive Bewehrung

Es wird empfohlen die Oberflächenbewehrung bis in die seitlichen Flanken rechts und links neben die Schienenprofile zu führen, um diese konstruktiv gegenüber Schädigungen zu schützen. Zusätzlich werden auch durchlaufende Eckeisen (Ø 10 mm) empfohlen.

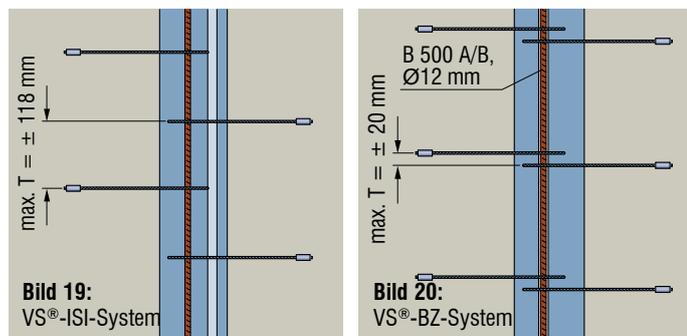
Fugengewehrung

Vor dem Verfüllen der Fuge muss ein Bewehrungsstahl im Durchmesser 12 mm im Bereich der Schlaufenüberlappung (Bild 8, 9, 15) über die komplette Höhe der Fuge eingeschoben werden. Dieser Bewehrungsstab ist statisch zwingend erforderlich, da er als Spaltzugbewehrung in der Fuge dient.

Bauteilfugen



Toleranz



Für den Regelfall muss in vertikaler Richtung der Fuge ohne Versatz der Schlaufen geplant werden (Bild 19 und 20). Bei Fugen über mehrere Geschosse ist es daher unter Umständen sinnvoll regelmäßige Nullpunkte, an denen die Schienenabschnitte orientiert werden, zu setzen.



Maximale vertikale Toleranz (Bild 20):
 VS®-ISI-System: $\max T = \pm 118 \text{ mm}$
 VS®-BZ-System: $\max T = \pm 20 \text{ mm}$

Hinweise zum Brandschutz

Werden bei der Verwendung von VS®-Systemen bzw. der Gesamtkonstruktion Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer gestellt, gelten die Regelungen nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12. Für die Ausführung als **Brandwand** gilt DIN EN 1992-1-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 und DIN 4102-4:1994-03 für nichttragende Wände. Die Stahlbetonfertigteilverbindungen mittels VS®-System dürfen dabei gleichwertig zu den in DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 4.8.5 bis 4.8.8 geregelten Anschlüssen angesehen werden.

Für den Nachweis von tragenden, brandbeanspruchten Verbindungen dürfen die Tragfähigkeiten gemäß Tabelle 5/Diagramm Bild 21 angesetzt werden. Entsprechend der an der Seilschleife wirkenden Temperatur sind die Bemessungswiderstände mit α_{fi} abzumindern (siehe Temperaturprofil DIN EN 1992-1-2:2010-12, Bild A.2 bzw. Bild 21). Beanspruchungen senkrecht zur Fuge können im Brandfall nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 5: Bemessungswiderstände

	Zugkraft $Z_{Rd,fi}$ [kN/Seilschleife]	Querkraft parallel zur Fuge $V_{Rd,fi,II}$ [kN/m]
Bemessungswert der Tragfähigkeit	$Z_{Rd,fi} = \alpha_{fi} \cdot Z_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd,fi,II} = \alpha_{fi} \cdot V_{Rd,II}^{2)}$

¹⁾ Z_{Rd} entsprechend ISI/BZ-Zulassung Anlage 9, Tabelle 1

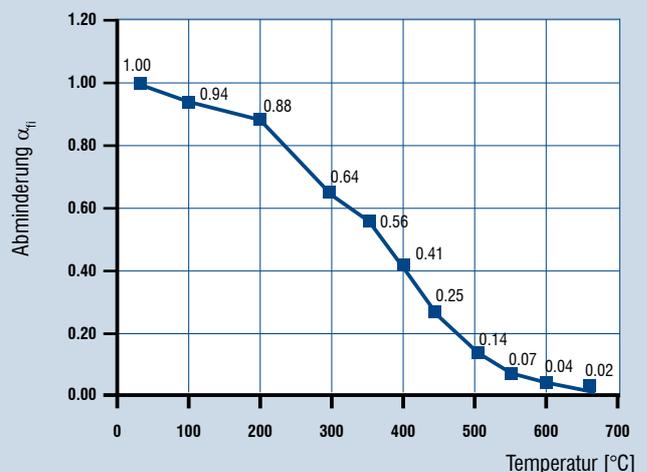
²⁾ $V_{Rd,II}$ entsprechend ISI/BZ-Zulassung Anlage 9, Tabelle 2



Hinweis:

Die Zulassungstexte des VS®-ISI und VS®-BZ-Systems^{3D} sind immer als fester Bestandteil dieser Einbauanleitung mit zu verwenden. Im Zweifelsfall ist immer die Zulassung maßgebend.

Bild 21: Abminderungsfaktor α_{fi} in Abhängigkeit der Seiltemperatur



Herstellung der Fertigteile

Bei einer Fertigteilverbindung mittels des VS®-ISI/BZ-System^{3D} wird die Vergussnut automatisch durch Schienenprofile gestaltet. Das heißt, es sind hier keine zusätzlichen Aussparungskörper, keine zusätzlichen Vertiefungen oder dergleichen vorzusehen. Beim Einbringen des VS®-ISI/BZ-Systems^{3D} in die Schalung ist darauf zu achten, dass die Seilenden möglichst gerade zwischen die Bewehrung eingefädelt werden. Danach werden die Profile vom unteren Bauteilpunkt beginnend schlaufenhöhengleich für beide Bauteile einfach angenagelt (Bild 24) oder bei Stahlschalungen mit Heißkleber angeklebt. Anrödeln der Schlaufen an die Mattenbewehrung verhindert ein Verrutschen der Schiene und der Schlaufen. Die Seilendverankerungen sind unter 90° zur Fuge anzuordnen. Sie sind so zu platzieren, dass sich gegenüberliegende Schlaufen genau von der Höhenlage entsprechen.

Nach dem Ausschalen

Nach dem Ausschalen wird die flexible Abdeckfolie einfach abgezogen (Bild 25). Danach liegt das Innere der VS®-Profile frei und die Seilschlaufen werden sichtbar. Die Seilschlaufe kann einfach herausgeklappt werden (Bild 26). Sie soll vom Bauteil senkrecht abstehen und auch nach Ablenkung beim Montieren der Bauteile wieder in diese Position federn. Dies ist wichtig, um eine einwandfreie Überlappung zu gewährleisten. Nun sind die Wandbauteile fertig zur Baustellenendmontage.

Montage der Fertigteile

Die Fugen, die Schienenprofile und die Schlaufen müssen frei von Verschmutzung oder trennenden Benetzungen sein.

Die Wandbauteile werden in der zulässigen Verbindungsart nach Seite 16 entweder auf ein Mörtelbett oder auf Nivellierplatten gesetzt. Die Bauteile müssen ausnivelliert sein, so dass die Lage und die Höhen stimmen. Der Fugenabstand ist im Rahmen der Zulassung von 15 mm bis 40 mm möglich. Vertikal sollen sich die Schlaufen gegenüberliegend berührend überlappen, unter Einhaltung der angegebenen Maximaltoleranzen.



Achtung: Aufgrund unterschiedlicher Schlaufenlängen sind die VS®-Systeme BZ und ISI nicht zueinander kompatibel. **Daher dürfen Schienen mit blauem und orangenen Clip NICHT kombiniert werden.**



Bild 22: Kennzeichnung ISI mit blauem Clip



Bild 23: Kennzeichnung BZ mit orangenem Clip

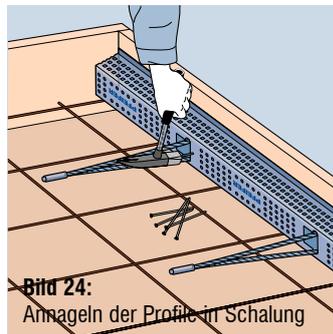


Bild 24: Anlageln der Profile in Schalung



Hinweis: Bei von Bild 24 abweichenden Einbauvarianten ist mit der PFEIFER-Anwendungsberatung Kontakt aufzunehmen, falls hierdurch ein **erhöhter Schalldruck** zu erwarten ist. Dies ist beispielsweise bei stehender bzw. Batterieschalung der Fall!

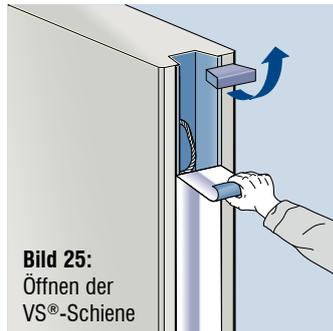


Bild 25: Öffnen der VS®-Schiene

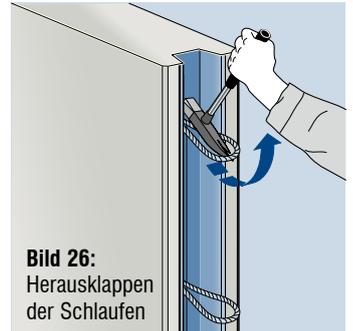


Bild 26: Herausklappen der Schlaufen

Bemessungssoftware PFEIFER-Suite

Die zugelassenen PFEIFER-VS®-Schienensysteme lassen sich mit Hilfe der kostenfreien Bemessungssoftware einfach an Fertigteil-Wandfugen einplanen. Die aktuellste Version der Software steht im Internet unter www.pfeifer.info zum Download bereit. Ihre Mehrwerte bei Nutzung der Software sind dabei:

- Dauerhaft speicherbare Bearbeiterdaten und einmalige Projektdaten
- Automatische Mengenermittlung für ein komplettes Projekt – Mörtel (Liter und Trockenmenge) und VS®-Produkt
- Automatischer Nachweis der Verbindung
- Generierung eines vollständigen rechnerischen Nachweises
- Berechnungen Unterschiedlichster Anwendungsfälle:
 - Wand-Wand-Fuge
 - Wand-Stützenfuge
 - Wand-Ecke
 - Wandscheibe komplett
 - mit ständigen und veränderlichen Lasten
 - mit Querkraft parallel und senkrecht
 - mit Zugkräften
- **Integrierter Brandschutznachweis**



Zulässige VS[®]-Schienen und Fugenmaterialkombinationen

		VS [®] -ISI-System ^{3D}	VS [®] -BZ-System ^{3D}
PAGEL[®] Spezialbeton GmbH & Co. KG Wolfbankring 9 D-45355 Essen Telefon +49 (0) 201 685 040 Telefax +49 (0) 201 685 0431 E-Mail info@PAGEL.com Internet www.PAGEL.com	VS [®] -PAGEL [®] -Verguss	✓	✓
	VS [®] -P PAGEL [®] -Fugenmörtel	✗	✓
P & T Technische Mörtel GmbH & Co. KG Bataverstraße 84 41462 Neuss Telefon +49 (0) 2131 5669-0 Telefax +49 (0) 2131 5669-22 E-Mail info@eurogrout.de Internet www.eurogrout.de	EuroGrout [®] Varix	✓	✗
	EuroGrout [®] Universalfüller	✓	✗
BETEC[®] GCP Germany GmbH Alte Bottroper Str. 64 45356 Essen Telefon +49 (0) 201 86147-0 Telefax +49 (0) 201 86147-43 E-Mail info.betec@gcpat.com Internet www.gcpat.de	Betec [®] VS [®] -Verguss	✓	✗
	Betec [®] VS [®] -ThixoTop	✓	✗



Hinweis:

Für die Verarbeitung sind die Herstellerangaben zu beachten! Auch finden Sie dort detaillierte Angaben zur Verarbeitung und eine ausführliche Geräteempfehlung. Technische Daten sind ebenfalls in den technischen Dokumentationen der jeweiligen Firma zu finden.

Verguss



- Hohe Eindringfähigkeit
- Einfache Handhabung
- Hoher Bemessungswiderstand
- Keine Förderpumpe notwendig
- Auch wenige Fugen wirtschaftlich füllbar

Dieser hochfeste und extrem fließfähige Verguss fließt perfekt in die Aussparungen der PFEIFER VS[®]-Systeme hinein. Somit entstehen keinerlei lastmindernde Fehlstellen. In Kombination mit der PFEIFER-VS[®]-Fugen-Druckschalung FDS bietet dieser Verguss die Möglichkeit schnell, sicher und extrem hochwertigen Fugenverguss herzustellen. Ebenso kann das Material auch mit VS[®]-Schienen-Systemen^{3D} verarbeitet werden.

Fugenmörtel



- Plastisch standfest in der Fuge ohne Schalung
- Weniger Vorarbeiten nötig
- Mischen und Fördern in einem Schritt möglich
- Pumpenförderung zur Fuge

Das PFEIFER-VS[®]-ISI-System^{3D} besitzt ein optimiertes Profil ohne ungünstige Vertiefungen. Daher kann hier ein plastischer/thixotroper, selbst in der Fuge stehender Mörtel verwendet werden. Großer Vorteil ist, dass hier nur sehr wenig Schalung gebraucht wird. Diese Technologie bietet insbesondere auf größeren Baustellen mit vielen Metern Fuge deutliche Einsparungen.

VS®-Systemfuge mit Verguss

Informationen und Hinweise

Für eine kraftschlüssige Verbindung von Betonfertigbauteilen mit den PFEIFER-VS®-Systemelementen spielen die Eigenschaften des Vergusses in der Fuge eine wesentliche Rolle. Die speziell entwickelten Vergussmaterialien haben in aufwendigen Prüfungen ihre Eignung in Kombination mit dem PFEIFER-VS®-Schienen-System bewiesen. Im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassungen sind diese Vergüsse zugelassen.

Vergusseigenschaften

- ✓ Hochfließfähig
- ✓ Schwindkompensiert
- ✓ Frost- und tausalzbeständig
- ✓ Pumpfähig mit Misch- und Förderpumpen
- ✓ Korrosionshemmend
- ✓ Zertifizierte Produktion gemäß DIN ISO 9001
- ✓ Anlieferung als Sackware (Säcke à 25 kg)

Anmischen

Das Material wird als Fertigmischung angeliefert und muss nur noch entsprechend der aufgedruckten Mischanweisung mit Wasser vermischt werden. Danach ist das Material sofort einsatzfähig.

Fugenfüllung

Der Verguss wird kontinuierlich eingefüllt, bis die vorgesehene Höhe (max. 3,54m) erreicht wird. Die Schalung muss den hierdurch entstehenden Druck aufnehmen können.

Ein Verdichten ist nicht notwendig. Entlüften durch Stochern mit dem Betonstahlstab oder Aufsetzen eines Flaschenrüttlers ist jedoch empfehlenswert. Der Verguss bindet sehr schnell ab und erlaubt ein zügiges Weiterarbeiten. Nach den entsprechenden Abbindezeiten ist die Fuge im zugelassenen Umfang belastbar.

Verbrauch

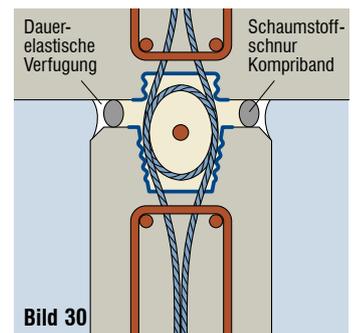
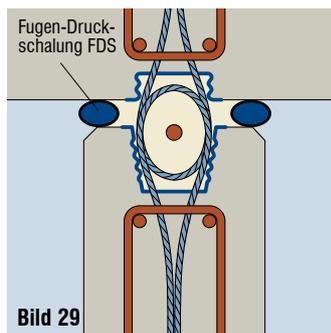
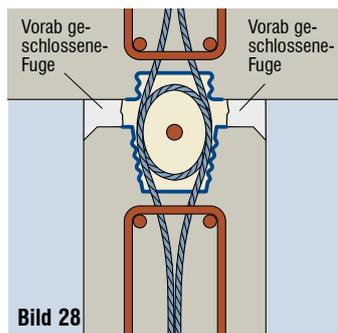
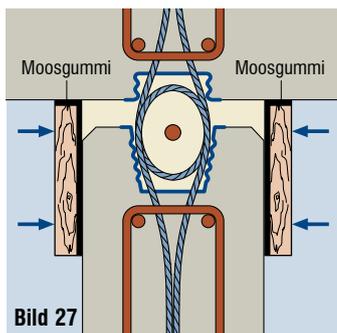
Die Bemessungssoftware PFEIFER-Suite errechnet für die gewählte Vergussfuge mit den echten Mengen und Massen des eingegebenen Projektes das Vergussvolumen und gibt die Anzahl von Säcken dafür aus.

Für überschlägige Kalkulationen der komplett gefüllten Fugen dient die nachfolgende Tabelle, in der ein mittlerer Vergussverbrauch pro lfd. Meter, basierend auf 3,5 m hohen Wänden, angegeben ist.

Tabelle 6: Vergussvolumen bei Regelfuge (2 cm)

	Wandstärke [cm]					
	14	16	18	20	22	24
VS®-ISI-System ^{3D}	6,68	7,08	7,48	7,88	8,28	8,68
VS®-BZ-System ^{3D}	8,50	8,90	9,30	9,70	10,10	10,50

Verbrauch in l pro m;
pro l werden ca. 2 kg Material benötigt



Fugenschalvarianten

1. Brettchalung (Bild 27)

Um eine Fertigteilfuge bündig mit Verguss zu füllen, ist von beiden Seiten ein Schalbrett anzubringen. Hier ist es empfehlenswert, die Schalbretter mit Moosgummi zum Ausgleich von Unebenheiten zu versehen. Sind die Schalbretter korrekt befestigt und ist sichergestellt, dass das Vergussmaterial nirgends austreten kann, darf wie in Abschnitt „Fugenverfüllung“ beschrieben, die Fuge gefüllt werden. Nach dem Aushärten des Materials kann die Schalung entfernt, gereinigt und wiederverwendet werden.

2. Mörtelplombe (Bild 28)

Eine zusätzliche Variante ermöglicht das Schließen der Fugenflanken mit einem Mörtel. Nach dem Aushärten dieses Mörtels kann dann der Kernbereich der Fuge mit Vergussmaterial verfüllt werden und die höhere Leistungsfähigkeit der Systeme kann realisiert werden.

3. VS®-Fugen-Druckschalung FDS (Bild 29)

Die Fugendruckschalung besteht aus zwei Schläuchen, 4 m lang. Diese werden ganz leicht angepumpt und in den Fugenschlitz hineingedrückt, sodass der Vergussraum der Schlaufen nicht beeinträchtigt wird. Nach Einbringen des Schlauches über die gesamte Fughöhe, werden die Schläuche auf den Nenndruck gebracht und die Fuge ist abgedichtet. Nunmehr kann von oben der Fugenverguss eingebracht werden über die Gesamthöhe von 3,54 m. Nach dem Erhärten des Vergusses kann der Luftdruck abgelassen und der Schlauch entfernt werden und nach Reinigung wieder benutzt werden. Bitte beachten Sie die detaillierte Einbauanleitung auf Seite 20.

4. Abgesiegeltes Komriband (Bild 30)

Eine weitere Möglichkeit die Fugen mit einem Verguss zu vergießen, ist die in Bild 30 skizzenhaft dargestellte Variante. Hier wird vor dem Vergießen eine Schaumstoffschnur/Komriband definiert in die Fuge gesteckt und danach eine dauerelastische Verfüzung angebracht.

Nachdem diese Verfüzung beidseitig vollständig ausgehärtet ist, kann der Verguss ohne zusätzliche Schalungsmaßnahmen erfolgen. Zu beachten sind hier allerdings die entstehenden Drücke beim Verguss. Diese sollten vom ausführenden Unternehmen ermittelt und damit geeignete Vergussabschnitte gewählt werden, um ein Herausdrücken der Verfüzung zu verhindern.

! Achtung: Der Restquerschnitt muss mindestens 14 cm betragen.
Wenn die Fugen-Druckschalung oder vorkomprimierte Bänder in die Seitenfugen gedrückt werden ohne den Vergussraum zu beeinträchtigen, so wird die effektive seitliche Betondeckung zur Schiene und zur Seilschlaufe reduziert.

VS®-Systemfuge mit plastischem/thixotropem Fugenmörtel

Informationen und Hinweise

Vorteil des Fugenmörtels ist die Verfüllung von Fertigteilfugen, wobei größtenteils auf Schalungsmaßnahmen verzichtet werden kann. Durch die optimierten, plastischen/thixotropen Eigenschaften des Mörtels ist dieser nach dem Einbringen in die Fuge ohne weitere Maßnahmen standfest. In der zugehörigen Zulassung sind Zugkräfte sowie Querkräfte parallel und senkrecht zur Fuge geregelt.

Mörteleigenschaften

- ✓ Nicht schrumpfend mit gelartiger Konsistenz
- ✓ Leichte Herstellung
- ✓ Pumpfähig mit handelsüblichen Schneckenpumpen
- ✓ Hohe Früh- und Endfestigkeiten
- ✓ Frost- und taumittelbeständig
- ✓ Wasserundurchlässig
- ✓ Niedriger Wasserzementwert
- ✓ Zertifizierte Produktion gemäß DIN ISO 9001
- ✓ Fremd- und eigenüberwacht
- ✓ Anlieferung als Sackware (Säcke à 25 kg)

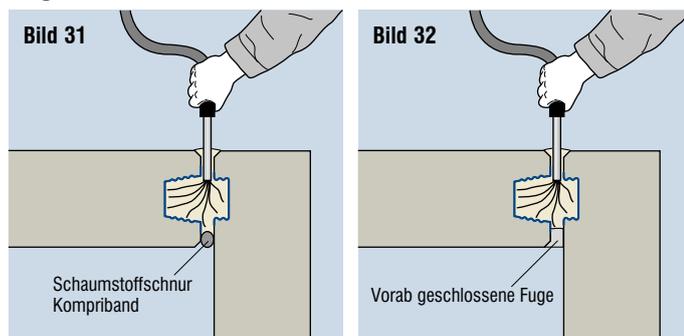
Anmischen

Der gebrauchsfertig angelieferte Mörtel wird lediglich mit Wasser zum einsatzfähigen Material vermischt. Hier ist die Mischanweisung auf den Säcken zwingend zu berücksichtigen.

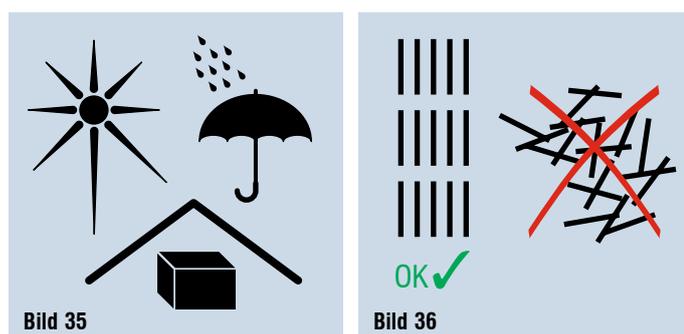
Fugenfüllung

Zunächst eine Fugenflanke mittels Schaumstoffschnur, Gummiprofil (Bild 31) oder alternativ mit Fugenmörtel (Bild 32) vollständig verschließen. Nach dem Verschließen mittels eines Fugenmörtels Ansteifen des Mörtels abwarten. Danach von der gegenüberliegenden Seite aus die verbliebene, nun einseitig geschlossene Fuge von unten nach oben gleichmäßig und kontinuierlich verfüllen. Ein leichtes Stochern mit der Verfülldüse bzw. dem Verfüllrohr in der Fuge gewährleistet ein einwandfreies Ergebnis. Nach dem Befüllen können die Fugen einfach glatt gezogen werden.

Fugenschalvarianten

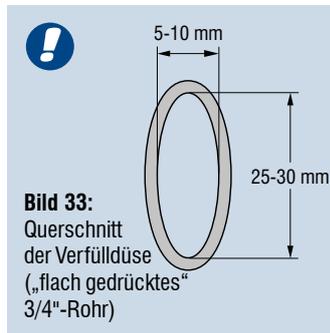


Lagerung



Düsenherstellung

Die Verfülldüse kann aus handelsüblichen 22 mm (3/4") Kupfer-Heizungsrohren und mit Hilfe eines Lotfittings zum Anschluss an dem Pumpenschlauch selbst hergestellt werden (Bild 33 und 34).



Hinweis: Diese Informationen betreffen lediglich das Einbringen des Materials in die Fuge!

Achtung: Verfüllraum nicht verengen. Wenn vorkomprimierte Bänder in die Seitenfugen gedrückt werden ohne den Vergussraum zu beeinträchtigen, so wird die effektive seitliche Betondeckung zur Schiene und zur Seilschlaufe reduziert. Dies muss der Planer auch bei der Bemessung berücksichtigen.

Qualifikation

Wichtig für die Qualität und Effizienz des Mörtelsystems ist eine geeignete Maschinentechnik und angewiesenes Personal. Eine Einweisung kann bei Bedarf jederzeit bei den Mörtelherstellern angefragt werden.



Die Kontaktdaten unserer Standorte
und Vertriebspartner finden Sie unter



www.pfeifer.info/kontakte-bt

Wir freuen uns auf Sie!