

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

28.05.2015

Geschäftszeichen:

I 25-1.21.8-102/14

#### Zulassungsnummer:

**Z-21.8-1875**

#### Geltungsdauer

vom: **28. Mai 2015**

bis: **1. Januar 2019**

#### Antragsteller:

**Pfeifer Seil- und Hebeteknik GmbH**

Dr.-Karl-Lenz-Str. 66  
87700 Memmingen

#### Zulassungsgegenstand:

**PFEIFER VS®-Slim-Box**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und 14 Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-21.8-1875 vom 13. Dezember 2013. Der Gegenstand ist erstmals am 18. Dezember 2008 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Im Falle von Unterschieden zwischen der deutschen Fassung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und ihrer englischen Übersetzung hat die deutsche Fassung Vorrang. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Das PFEIFER-VS<sup>®</sup>-Slim-Box-System besteht aus der PFEIFER-VS<sup>®</sup>-Slim-Box und dem PFEIFER-VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS. Die VS<sup>®</sup>-Slim-Box besteht aus einem Verwahrkasten aus profiliertem verzinktem Blech, in dem zwei flexible Seilschlaufen aus hochfestem Drahtseil mit einem Durchmesser von 6 mm angeordnet sind. Die VS<sup>®</sup>-Slim-Box wird in Stahlbetonfertigteilmwänden oder Stützen eingebaut und wirkt als verlorene Schalung im Verbund mit dem umgebenden Beton.

Auf Anlage 1 ist das PFEIFER-VS<sup>®</sup>-Slim-Box-System im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Das PFEIFER-VS<sup>®</sup>-Slim-Box-System darf für Verbindungen oder Anbindungen von Stahlbetonfertigteilmwänden unter statischer oder quasi-statischer Belastung verwendet werden.

Es sind zwei unterschiedliche Anwendungsvarianten entsprechend der Abbildungen auf den Anlagen 3 bis 5 möglich. Es gibt zum einen die Anwendung "vertieft", bei der beide gegenüberliegenden Verwahrkästen von den Fertigteilaußenkanten zurückversetzt eingebaut werden, zum anderen die Anwendung "plan", bei der einseitig der Verwahrkasten direkt an der Fertigteilaußenkante eingebaut wird.

Die Stahlbetonfertigteile müssen DIN 1045-1:2008-08 "Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion" oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 "Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau" in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 entsprechen. Die Stahlbetonfertigteile müssen aus Normalbeton mit einer Festigkeitsklasse von mindestens C30/37 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" hergestellt sein.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 VS<sup>®</sup>-Slim-Box

Die VS<sup>®</sup>-Slim-Box muss den Zeichnungen und Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der VS<sup>®</sup>-Slim-Box müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

##### 2.1.2 VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS

Der VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS muss der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juni 2006) und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-21.8-1875

Seite 4 von 8 | 28. Mai 2015

**2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung****2.2.1 VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der VS<sup>®</sup>-Slim-Box muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet sein. Zusätzlich ist das Herstellerzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der VS<sup>®</sup>-Slim-Box anzugeben. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich ist jede VS<sup>®</sup>-Slim-Box mit dem Herstellerzeichen und der Bezeichnung "VS<sup>®</sup>-Slim-Box" zu kennzeichnen.

**2.2.2 VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS**

Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung des VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS hat nach den Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juni 2006) zu erfolgen.

**2.3 Übereinstimmungsnachweis****2.3.1 VS<sup>®</sup>-Slim-Box****2.3.1.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der VS<sup>®</sup>-Slim-Box mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der VS<sup>®</sup>-Slim-Box nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der jeweilige Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

**2.3.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-21.8-1875

Seite 5 von 8 | 28. Mai 2015

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

**2.3.1.3 Fremdüberwachung**

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen und sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

**2.3.2 VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS**

Der Übereinstimmungsnachweis für den VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS hat nach den Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juni 2006) zu erfolgen.

**3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung****3.1 Entwurf****3.1.1 Stahlbetonfertigteile**

Die Stahlbetonfertigteile sind, falls im Folgenden nicht anderes bestimmt wird, entsprechend DIN 1045-1:2008-08 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu entwerfen.

Für die Stahlbetonfertigteile ist Normalbeton mit einer Festigkeitsklasse von mindestens C30/37 nach DIN EN 206-1:2001-07 zu verwenden.

Die Stahlbetonfertigteile müssen eine Mindestwanddicke von 10 cm aufweisen. Werden Querkräfte senkrecht zur Fuge übertragen, muss die Fugen- bzw. Elementlänge bei Wanddicken < 14 cm mindestens 100 cm betragen.

Es ist eine der beiden möglichen Anwendungsvarianten ("vertieft" oder "plan", entsprechend Anlage 3) zu wählen, die sich in der Lage der Verwahrkästen zur Fertigteilaußenkante unterscheiden. Abhängig von der Anwendungsvariante ergeben sich unterschiedliche Traglasten nach Anlage 9 und 11.

Im Bereich der VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen ist, zur Gewährleistung der Rückhängung der eingeleiteten Schlaufenkräfte, eine Mindestbewehrung der Randeinfassung der Fertigteile mit Steckbügeln Ø8 je Seilschleufe und Längsstäben 2Ø10 entsprechend den Angaben der Anlagen vorzusehen. Die Steckbügel können durch eine vergleichbare Mattenbewehrung (z. B. Q257 A) ersetzt werden.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-21.8-1875

Seite 6 von 8 | 28. Mai 2015

Der minimale Zwischenabstand der VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen von 12 cm und der minimale Randabstand der VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen von 15 cm gemäß den Angaben der Anlagen darf nicht unterschritten werden.

**3.1.2 Stahlbetonfertigteile - Verbindung**

Die Verbindung der Stahlbetonfertigteile darf Kräfte aus statischer und quasi-statischer Belastung übertragen.

Im Regelfall darf maximal eine Vergusshöhe von 3,5 m ausgeführt werden. Größere Vergusshöhen sind nur zulässig, wenn der spätere Verguss der Fugen abschnittsweise mit einem Vergusschlauch über je 3,5 m vorgenommen wird.

Eine Zwangsbeanspruchung der Stahlbetonfertigteile - Verbindung aus Temperaturänderung oder freier Bewitterung ist auszuschließen. Hiervon kann abgewichen werden, wenn für den jeweiligen Anwendungsfall ein Nachweis über die Begrenzung der Rissbreite nach Abschnitt 3.2.5 erfolgt.

Die Stahlbetonfertigteile - Verbindung ist entsprechend den Angaben der Anlagen auszubilden. Die Verbindungen sind so zu planen, dass der in den Anlagen angegebene Sollwert der Übergreifungslänge der Seilschlaufen eingehalten wird.

**3.2 Bemessung****3.2.1 Allgemeines**

Der statische Nachweis über die Tragfähigkeit der Stahlbetonfertigteile und deren Verbindung ist in jedem Einzelfall zu erbringen.

Die Stahlbetonfertigteile sind entsprechend DIN 1045-1:2008-08 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu bemessen.

Die nachfolgenden Bemessungswerte gelten nur für Stahlbetonfertigteile mit einer Betonfestigkeitsklasse von mindestens C30/37 nach DIN EN 206-1:2001-07.

Die Verbindung der Stahlbetonfertigteile mit VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen kann Zugkräfte sowie Querkräfte parallel und senkrecht zur Fuge übertragen (siehe Anlage 8).

Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Beanspruchung durch Zugkräfte sowie Querkräfte parallel und senkrecht zur Fuge sind gemäß den Anlagen 10, 12 und 13 zu führen. Durch den Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit gilt der Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit als erfüllt.

Infolge Querkräfte parallel und senkrecht zur Fuge ergeben sich Spreizkräfte in der Fuge. Die daraus resultierenden Zugkräfte sind beim Zugkraftnachweis zusätzlich zu den 'äußeren' Zugkräften zu berücksichtigen.

Der Zugkraftnachweis nach Anlage 13 kann unter folgenden Bedingungen entfallen:

- ausschließliche Beanspruchung durch Querkräfte parallel zur Fuge oder
- die Summe aus 'äußeren' Zugkräften und Zugkräften aus Querkraft senkrecht zur Fuge (siehe Anlage 10 und 12) wird durch eine entsprechend angeordnete Bewehrung (z. B. Ringanker) oder durch andere konstruktive Maßnahmen (eingespannte Stützen, Reibungskräfte bei vollflächig aufstehenden Wandelementen, o. ä.) abgetragen.

**3.2.2 Zugkrafttragfähigkeit**

Für die Zugkrafttragfähigkeit der mit der VS<sup>®</sup>-Slim-Box bewehrten Fuge darf für den Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswert  $Z_{Rd}$  nach Anlage 9, Tabelle 1 bzw. Anlage 11, Tabelle 4 angesetzt werden.

Für die außergewöhnliche Bemessungssituation (Unfall, Explosion o. ä.) darf eine charakteristische Zugkrafttragfähigkeit von 27 kN/Box angesetzt werden. Eine Abwinklung der Seilschlaufen, wie in den Anlagen 4 und 5 dargestellt, ist in diesem Fall nicht möglich.

### 3.2.3 Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge der mit der VS<sup>®</sup>-Slim-Box bewehrten Fuge darf für den Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswert  $V_{Rd,||}$  nach Anlage 9, Tabelle 2 bzw. Anlage 11, Tabelle 5 angesetzt werden.

Bei gleichzeitiger Wirkung von Querkraften senkrecht zur Fuge ist der Bemessungswert  $V_{Rd,||}$  mit der Interaktionsbeziehung nach Anlage 10, Diagramm 1 bzw. Anlage 12, Diagramm 2 abzumindern.

### 3.2.4 Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge der mit der VS<sup>®</sup>-Slim-Box bewehrten Fuge dürfen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit die Bemessungswerte  $V_{Rd,\perp}$  bzw.  $V_{Rd,\perp}$  nach Anlage 9, Tabelle 3 bzw. Anlage 11, Tabelle 6 angesetzt werden, abhängig von der Bauteildicke und der Betonfestigkeitsklasse.

Bei gleichzeitiger Wirkung von Querkraften parallel zur Fuge ist der Bemessungswert  $V_{Rd,\perp}$  bzw.  $V_{Rd,\perp}$  mit der Interaktionsbeziehung nach Anlage 10, Diagramm 1 bzw. Anlage 12, Diagramm 2 abzumindern.

### 3.2.5 Begrenzung der Rissbreite

Kann eine Zwangsbeanspruchung der Stahlbetonfertigteile - Verbindung aus Temperaturänderung oder freier Bewitterung nicht ausgeschlossen werden, ist nachzuweisen, dass im Bereich der Stahlbetonfertigteile - Verbindung die Rissbreite infolge dieser Beanspruchung auf  $w_k \leq 0,3$  mm beschränkt bleibt.

Beim Nachweis der Rissbreitenbeschränkung ist, infolge Querkraftbeanspruchung parallel zur Fuge, eine Rissbreite von  $w_k = 0,1$  mm zu berücksichtigen.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Herstellung der Stahlbetonfertigteile

Die VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen sind entsprechend der Einbauanweisung des Herstellers und den Anlagen einzubauen.

Die Endverankerungen der Seilschlaufen sind im Winkel von 90° zum Verwahrkasten im Fertigteile auszurichten. Bei vertikalem Einbau der VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen in der Schalung ist die Montagestabilität der Endverankerungen der Seilenden im Fertigteile durch Anbinden an die Bewehrung mit Draht sicherzustellen.

Um zusätzliche Verformungen aus Schwinden zu begrenzen, sind die Fertigteile vor Auslieferung entsprechend zu lagern.

### 4.2 Herstellung der Stahlbetonfertigteile - Verbindung

Die Stahlbetonfertigteile - Verbindung mittels VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen ist entsprechend der Einbauanweisung des Herstellers und den Angaben der Anlagen herzustellen.

Die Seilschlaufen sind für den Betoniervorgang bei der Herstellung der Fertigteile im Verwahrkasten eingeklappt. Der Verwahrkasten ist gegen das Eindringen von Beton durch ein Kleband verschlossen. Zur Montage der erhärteten Fertigteile wird der Verschluss geöffnet und entfernt und die Schlaufen im Winkel von 90° zum Verwahrkasten herausgeklappt.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-21.8-1875**

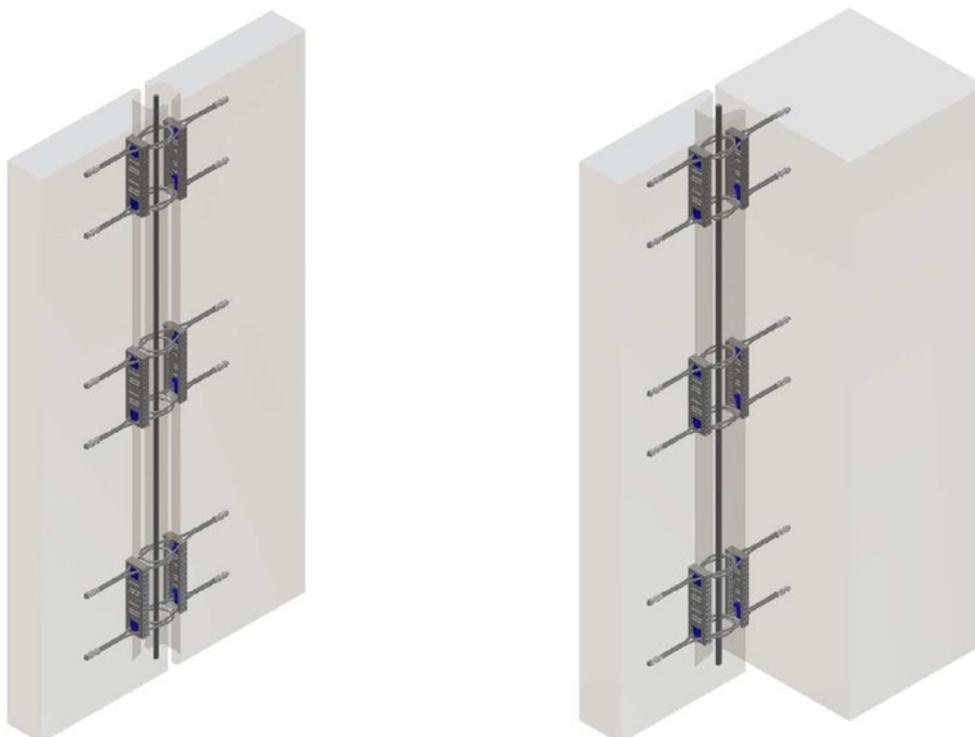
**Seite 8 von 8 | 28. Mai 2015**

Bei richtiger Ausrichtung der Seilschlaufen überlappen sich diese horizontal um das in Anlage 7 angegebene Sollmaß und liegen in vertikaler Richtung ohne Abstand übereinander (Regelfall nach Anlage 7, Bild 18). Zur Lagesicherung der Seilschlaufen sind diese in die vorgesehenen Halterungen einzurasten. Vertikale Fehllagen der Seilschlaufen sind nur bis zu der in Anlage 7, Bild 7 angegebenen maximalen Toleranz zulässig.

Der VS<sup>®</sup>-Pagel<sup>®</sup>-VERGUSS ist entsprechend den Verarbeitungshinweisen des Herstellers anzumischen und sorgfältig einzubringen.

Andreas Kummerow  
Referatsleiter

Beglaubigt



**VS®-Slim-Box**

Gegenstand der Zulassung

**Anlage 1**

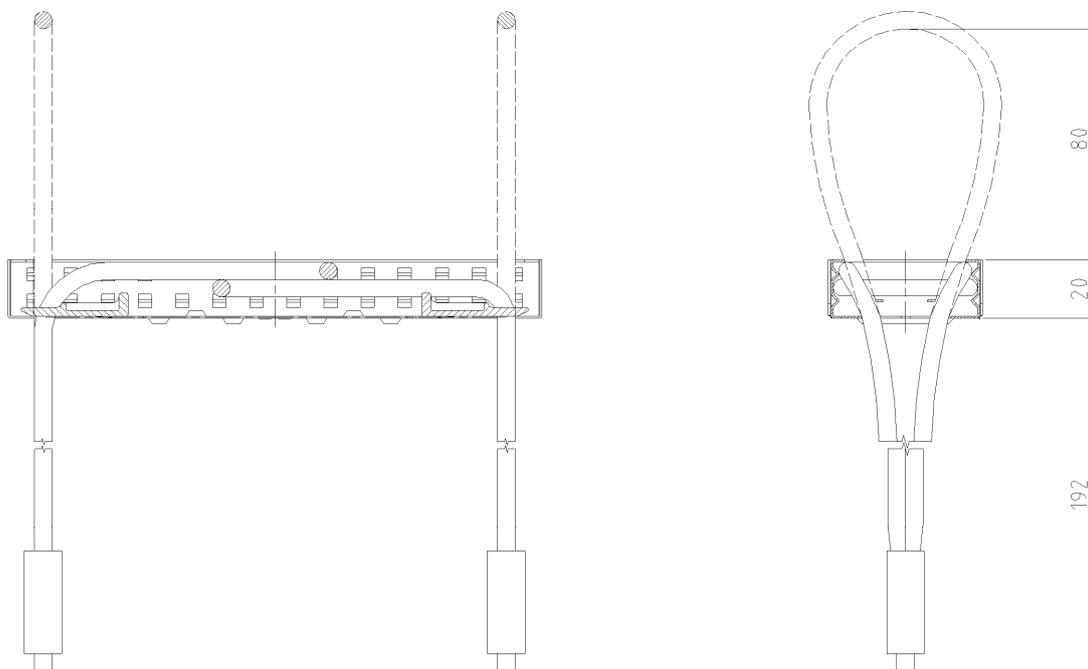


Bild 1: VS<sup>®</sup>-Slim-Box in Längs- und Querschnitt

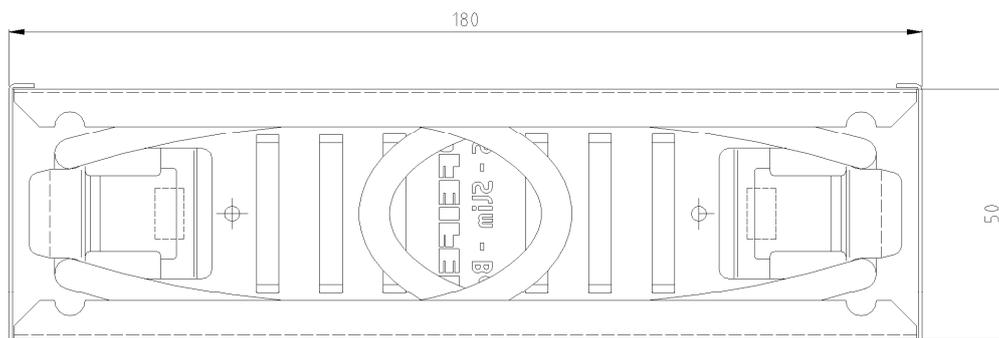


Bild 2: Draufsicht auf die geöffnete Box und die eingeklappten Seilschlaufen

**VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

Produktbeschreibung

**Anlage 2**

Anwendung vertieft

Anwendung plan

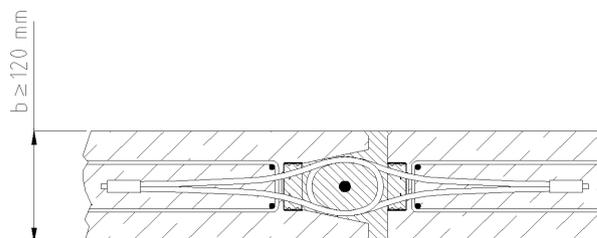
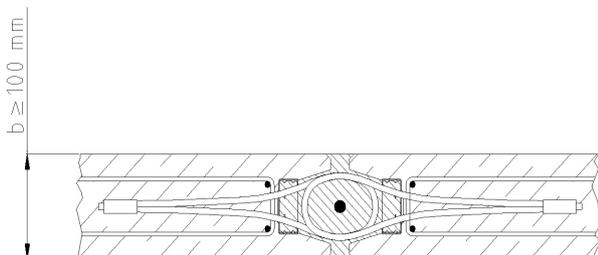


Bild 3: Wand - Wandverbindung

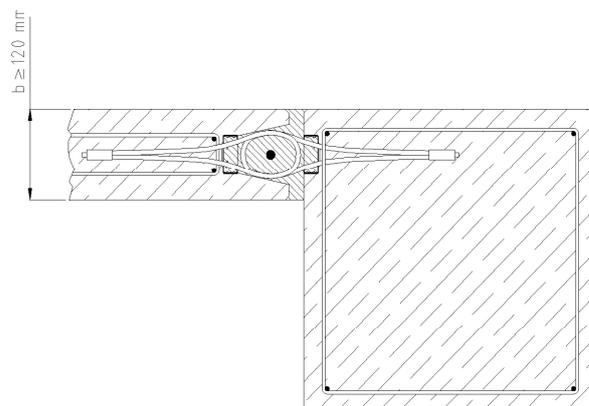
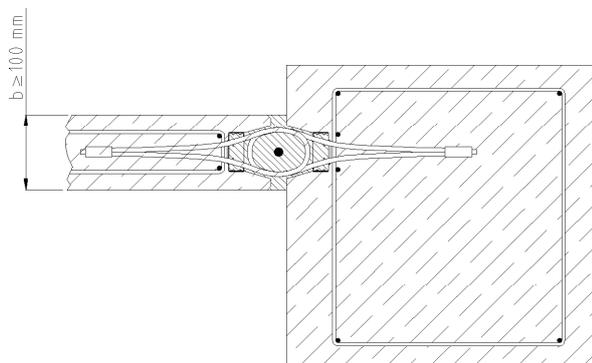


Bild 4: Stütze - Wandverbindung

Hinweis

In den Zeichnungen ist lediglich die zur lokalen Lasteinleitung erforderliche Zulagebewehrung dargestellt. Die Zulagebewehrung dient zur Rückverankerung der aus den Verbindungselementen resultierenden Lasten (genaue Beschreibung siehe Anlagen 6.1 bzw. 6.2).

Sämtliche zur Weiterleitung der Lasten erforderliche Bauteilbewehrung ist nicht dargestellt. Sie ist vom verantwortlichen Planer festzulegen!

**VS®-Slim-Box**

Anwendungsbereich

**Anlage 3**

Anwendung vertieft

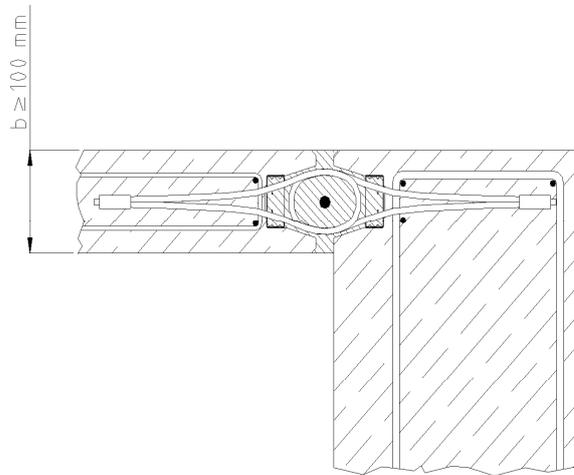


Bild 5: Wand – Wand – Eckverbindung - Regeldetail

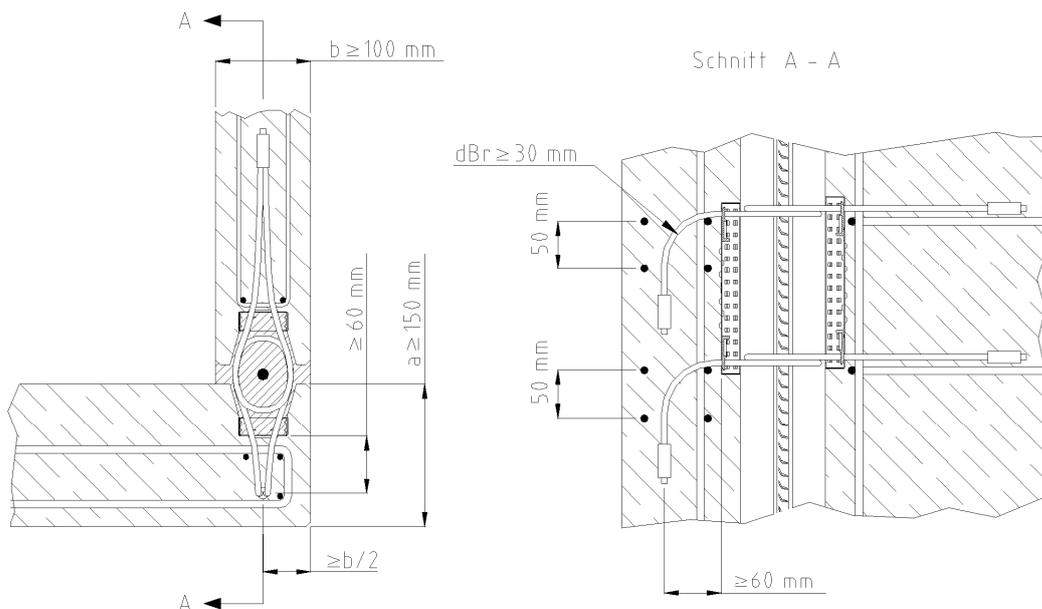


Bild 6: Wand – Wand – Eckverbindung - Detail mit abgewinkelten Seilschlaufen

Hinweis

In den Zeichnungen ist lediglich die zur lokalen Lasteinleitung erforderliche Zulagebewehrung dargestellt. Die Zulagebewehrung dient zur Rückverankerung der aus den Verbindungselementen resultierenden Lasten (genaue Beschreibung siehe Anlage 6.1).

Sämtliche zur Weiterleitung der Lasten erforderliche Bauteilbewehrung ist nicht dargestellt. Sie ist vom verantwortlichen Planer festzulegen!

**VS®-Slim-Box**

Anwendung vertieft  
 Anwendungsbereich

**Anlage 4.1**

Anwendung **plan**

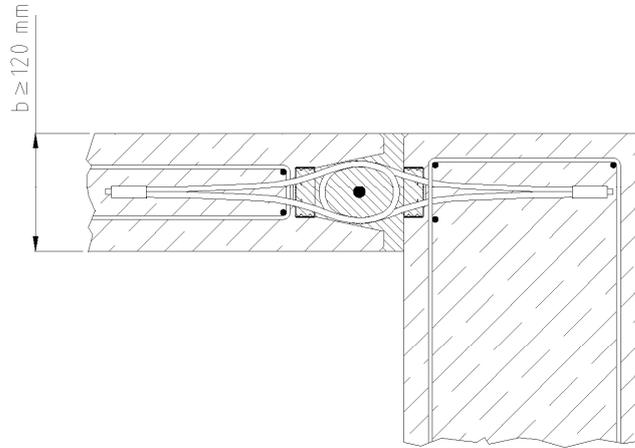


Bild 7: Wand – Wand – Eckverbindung - Regeldetail

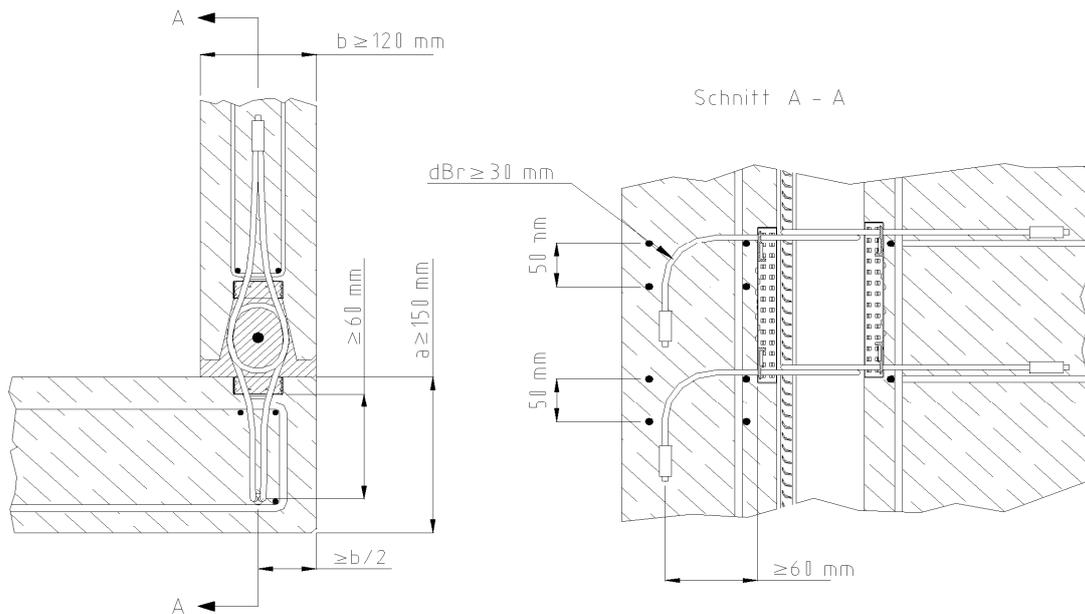


Bild 8: Wand – Wand – Eckverbindung - Detail mit abgewinkelten Seilschlaufen

**Hinweis**

In den Zeichnungen ist lediglich die zur lokalen Lasteinleitung erforderliche Zulagebewehrung dargestellt. Die Zulagebewehrung dient zur Rückverankerung der aus den Verbindungselementen resultierenden Lasten (genaue Beschreibung siehe Anlage 6.2).

Sämtliche zur Weiterleitung der Lasten erforderliche Bauteilbewehrung ist nicht dargestellt. Sie ist vom verantwortlichen Planer festzulegen!

**VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

Anwendung **plan**  
 Anwendungsbereich

**Anlage 4.2**

Anwendung **vertieft**

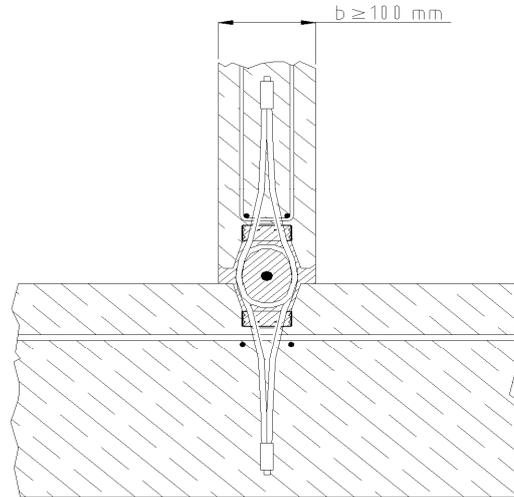


Bild 9: Wand – Wand – T-Verbindung - Regeldetail

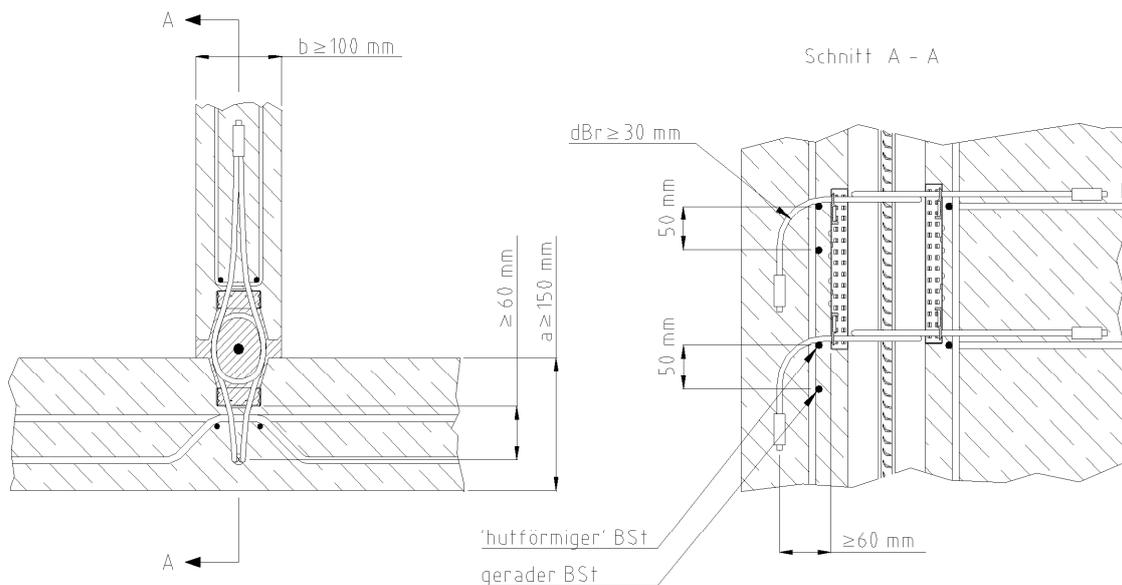


Bild 10: Wand – Wand – T-Verbindung - Detail mit abgewinkelten Seilschlaufen

**Hinweis**

In den Zeichnungen ist lediglich die zur lokalen Lasteinleitung erforderliche Zulagebewehrung dargestellt. Die Zulagebewehrung dient zur Rückverankerung der aus den Verbindungselementen resultierenden Lasten (genaue Beschreibung siehe Anlage 6.1).

Sämtliche zur Weiterleitung der Lasten erforderliche Bauteilbewehrung ist nicht dargestellt. Sie ist vom verantwortlichen Planer festzulegen!

**VS®-Slim-Box**

Anwendung **vertieft**  
 Anwendungsbereich

**Anlage 5.1**

Anwendung **plan**

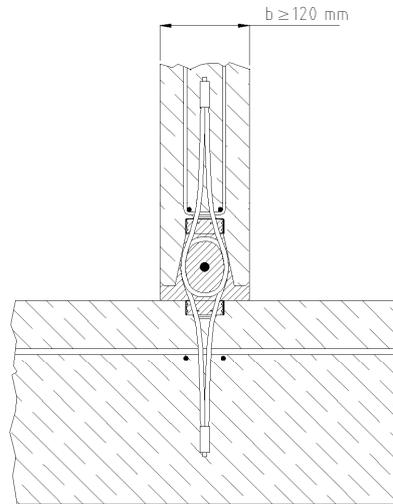


Bild 11: Wand – Wand – T-Verbindung - Regeldetail

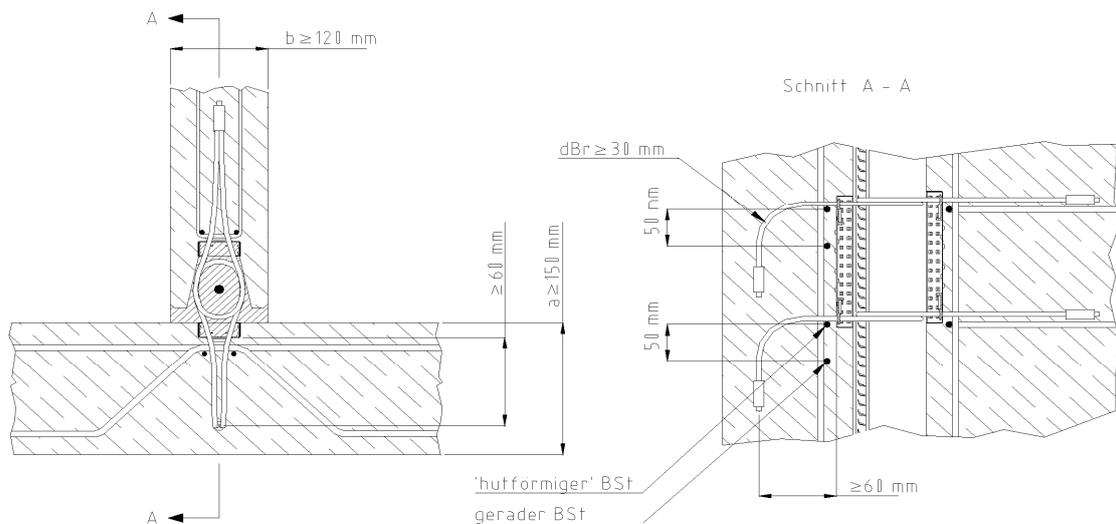


Bild 12: Wand – Wand – T-Verbindung - Detail mit abgewinkelten Seilschlaufen

**Hinweis**

In den Zeichnungen ist lediglich die zur lokalen Lasteinleitung erforderliche Zulagebewehrung dargestellt. Die Zulagebewehrung dient zur Rückverankerung der aus den Verbindungselementen resultierenden Lasten (genaue Beschreibung siehe Anlage 6.2).

Sämtliche zur Weiterleitung der Lasten erforderliche Bauteilbewehrung ist nicht dargestellt. Sie ist vom verantwortlichen Planer festzulegen!

**VS®-Slim-Box**

Anwendung **plan**  
 Anwendungsbereich

**Anlage 5.2**

Anwendung vertieft

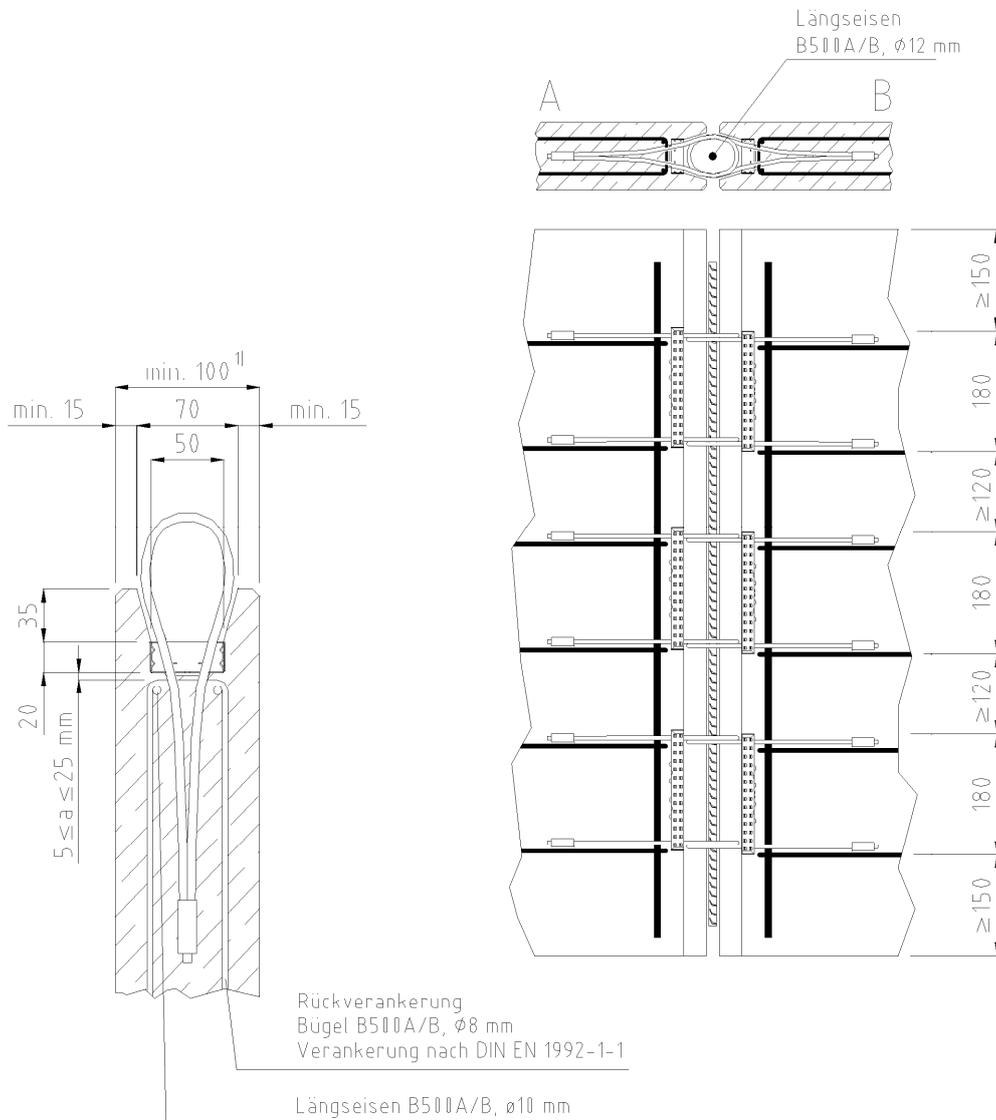


Bild 13: Vergussnut, Bewehrung (Detail Fertigteile A und B)

Hinweise

1. Der Ansatz der Querkrafttragfähigkeit  $v_{Rd,L}$  bei Wanddicken  $d < 14$  cm ist erst bei Fugen- bzw. Elementlängen  $\geq 100$  cm zulässig!
2. Die Zeichnung stellt die optimale Lage der Bügel (Rückverankerung) dar. Alternativ ist die vertikale Anordnung der Bügel auch zwischen den Seilschlaufen möglich.

**VS®-Slim-Box**

Anwendung vertieft  
 Vergussnut und Bewehrung

**Anlage 6.1**

Anwendung **plan**

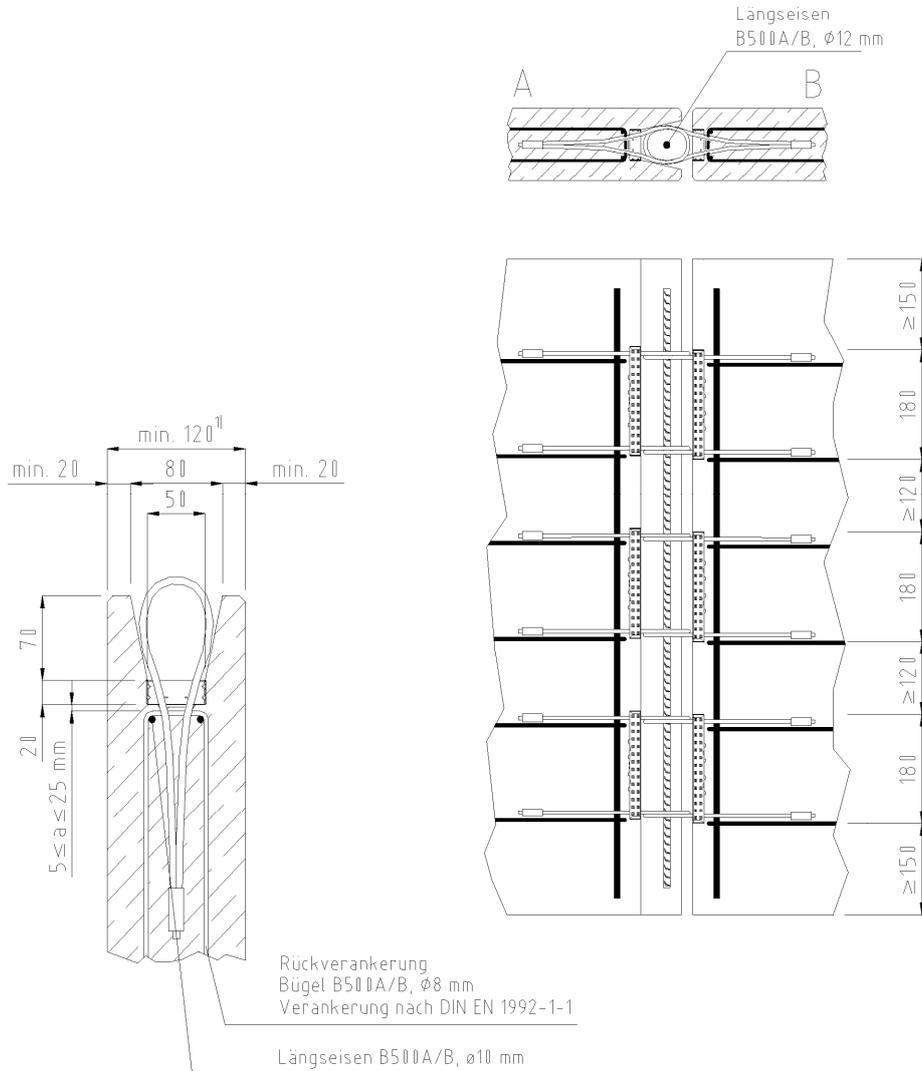


Bild 14: Vergussnut, Bewehrung (Detail Fertigteil A)

Hinweise

1. Der Ansatz der Querkrafttragfähigkeit  $V_{Rd,L}$  bei Wanddicken  $d < 14$  cm ist erst bei Fugen- bzw. Elementlängen  $\geq 100$  cm zulässig!
2. Es sind mindestens 2 Boxenpaare je Fuge mit einem maximalen Abstand von 1,5 m einzubauen.
3. Die Zeichnung stellt die optimale Lage der Bügel (Rückverankerung) dar. Alternativ ist die vertikale Anordnung der Bügel auch zwischen den Seilschlaufen möglich.

**VS®-Slim-Box**

Anwendung **plan**  
 Vergussnut und Bewehrung

**Anlage 6.2**

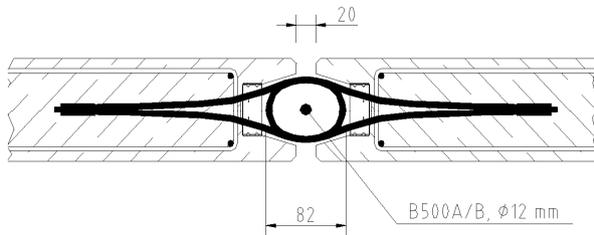


Bild 15: Regelfall Fuge

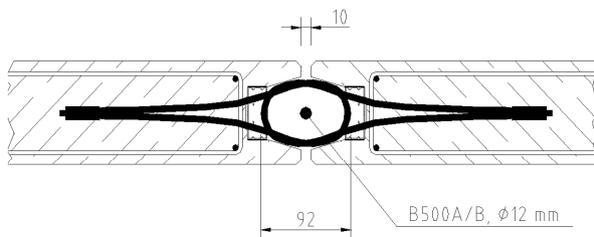


Bild 16: Minimale Fuge

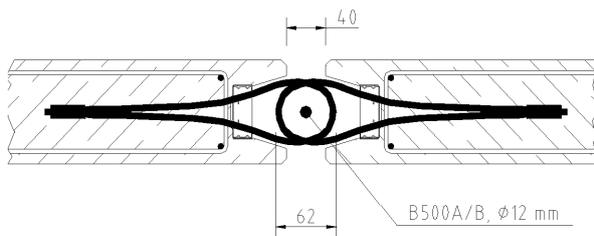


Bild 17: Maximale Fuge

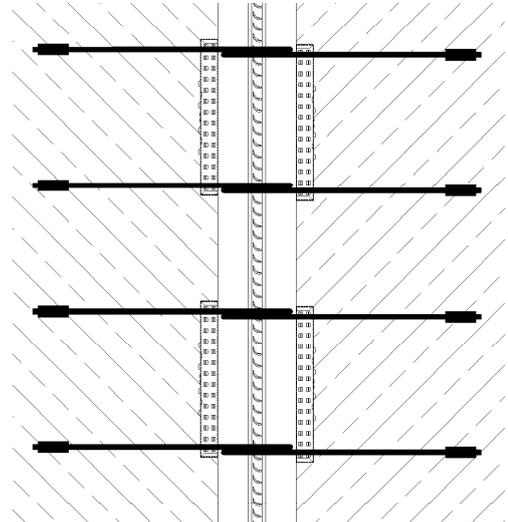


Bild 18: Regelfall Schlaufenüberlappung

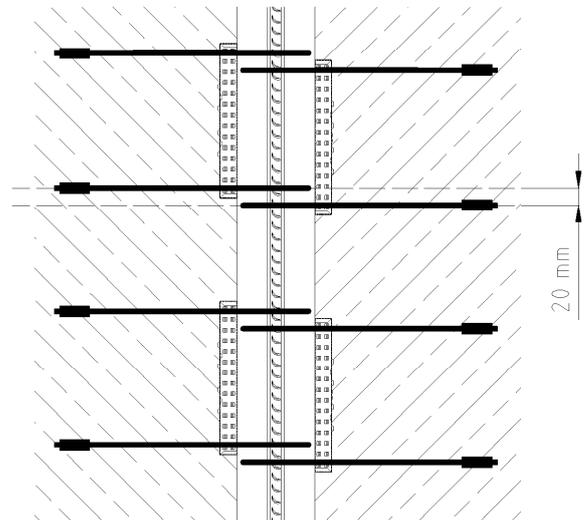


Bild 19: Maximale vertikale Fehllage: 20 mm

Darstellungen hier für Anwendung **vertieft**; Anwendung **plan** analog mit gleicher Fugengeometrie und gleichen Toleranzen.

**VS®-Slim-Box**

Horizontale und vertikale Einbautoleranzen

**Anlage 7**

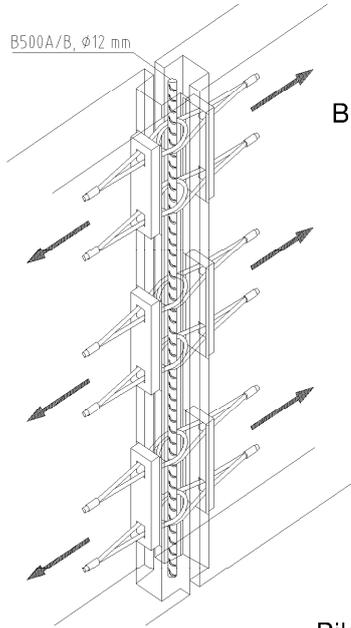


Bild 20: Zugbeanspruchung in Schlaufenlängsrichtung

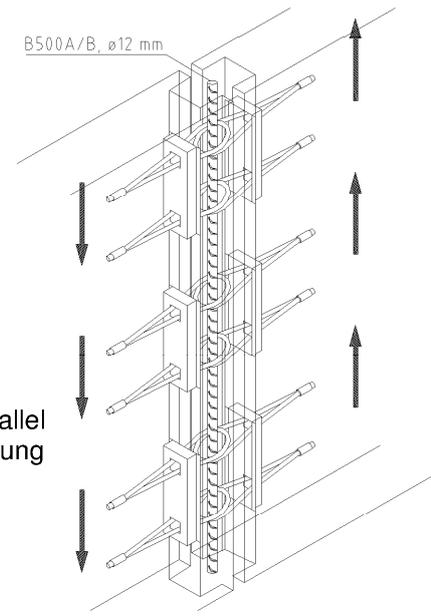


Bild 21: Beanspruchung parallel zur Fugenlängsrichtung

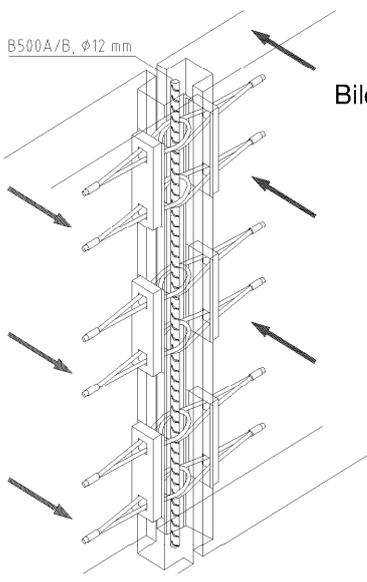


Bild 22: Beanspruchung senkrecht zu Fugenlängsrichtung und Wandebene

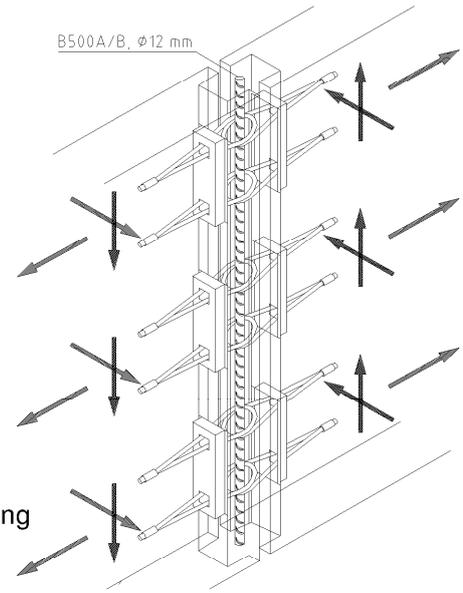


Bild 23: Kombinierte Beanspruchung

**VS®-Slim-Box**

Beanspruchungsarten

**Anlage 8**

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-21.8-1875

Anwendung **vertieft**

Tabelle 1: Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit pro VS<sup>®</sup>-Slim-Box (2 Seilschlaufen)

Wanddicke d [cm]	Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit $Z_{Rd}^{1)}$ [kN/VS <sup>®</sup> -Slim-Box]			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
≥ 10	18,0			

Tabelle 2: Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge (Wandebene)

Wanddicke d [cm]	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,II}^{1)}$ [kN/VS <sup>®</sup> -Slim-Box]			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
≥ 10	27,0			

Tabelle 3: Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge (Wandebene)

Wanddicke d [cm]	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,L}^{1) 2)}$ [kN/m]			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
10 <sup>2)</sup>	4,5	5,2	5,5	5,9
12 <sup>2)</sup>	7,0	8,0	8,5	9,1
14	9,7	11,1	11,9	12,6
16	12,7	14,4	15,5	16,5
18	15,9	18,1	19,4	20,7
20	19,3	21,9	23,5	25,1
22	22,8	26,0	27,9	29,7
≥ 24	26,6	30,3	32,5	34,6

1) bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

2) Ansatz der Querkrafttragfähigkeit  $v_{Rd,L}$  bei Wanddicken d < 14 cm erst ab Fugen- bzw. Elementlängen ≥ 100 cm zulässig !

**VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

Anwendung **vertieft**  
 Bemessungswiderstände

**Anlage 9**

Anwendung **vertieft**

Nachweis bei Beanspruchung infolge Querkraft parallel zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge der mit der VS<sup>®</sup>-Slim-Box bewehrten Fuge darf für den Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge  $V_{Rd,II}$  nach Anlage 9 angesetzt werden.

$$\frac{V_{Ed,II}}{V_{Rd,II}} \leq 1,0 \quad \begin{array}{ll} V_{Ed,II} & [\text{kN}] \\ V_{Rd,II} & [\text{kN}] \end{array} \quad \begin{array}{l} : \text{einwirkende Querkraft parallel je VS}^{\text{®}}\text{-Slim-Box} \\ : \text{Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit parallel je Box} \end{array}$$

Nachweis bei Beanspruchung infolge Querkraft senkrecht zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge der mit der VS<sup>®</sup>-Slim-Box bewehrten Fuge dürfen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit die Bemessungswerte  $v_{Rd,\perp}$ , abhängig von der Bauteildicke und der Betonfestigkeitsklasse, nach Anlage 9 angesetzt werden.

$$\frac{V_{Ed,\perp}}{V_{Rd,\perp}} \leq 1,0 \quad \begin{array}{ll} V_{Ed,\perp} & [\text{kN/m}] \\ V_{Rd,\perp} & [\text{kN/m}] \end{array} \quad \begin{array}{l} : \text{einwirkende Querkraft senkrecht je Meter Fugenlänge} \\ : \text{Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit senkrecht je Meter} \end{array}$$

Aus Beanspruchungen senkrecht zur Fuge resultieren Spreizkräfte. Diese Zugkräfte können entweder von den VS<sup>®</sup>-Seilschlaufen oder durch entsprechend angeordnete Zusatzbewehrung bzw. andere konstruktive Maßnahmen aufgenommen und nachgewiesen werden. Die Möglichkeiten zum Nachweis der Zugkräfte sind in den Anlagen 13 bzw. 14 dargestellt.

Nachweis der kombinierten Beanspruchung durch Querkräfte

Bei gleichzeitiger Einwirkung von Querkräften senkrecht und parallel zur Fuge ist das Zusammenwirken der Querkräfte anhand der in Diagramm 1 dargestellten Interaktionsbeziehung nachzuweisen.

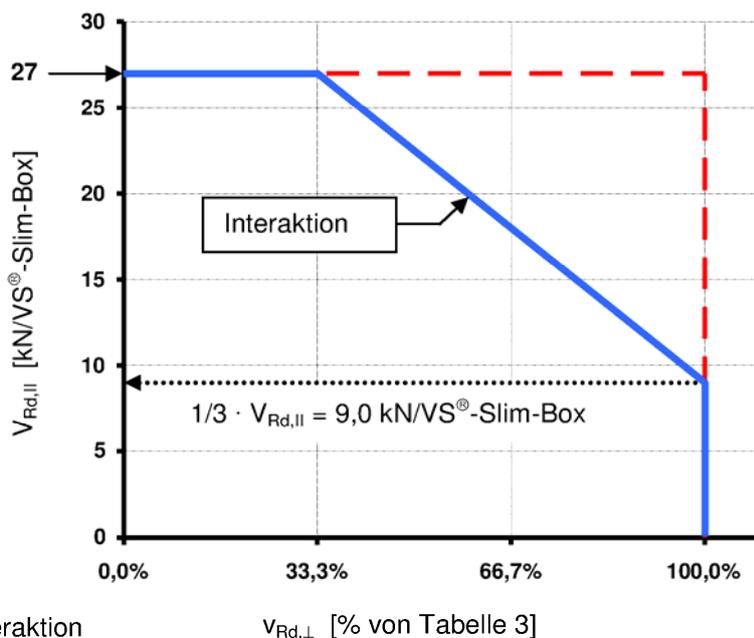


Diagramm 1: Interaktion

**VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

Anwendung **vertieft**  
 Nachweis der Querkräfte

**Anlage 10**

Anwendung **plan**

Tabelle 4: Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit pro VS<sup>®</sup>-Slim-Box (2 Seilschlaufen)

Wanddicke d [cm]	Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit $Z_{Rd}^{1) 2)}$ [kN/VS <sup>®</sup> -Slim-Box]			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
≥ 12	18,0			

Tabelle 5: Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge (Wandebene)

Wanddicke d [cm]	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,II}^{1) 2)}$ [kN/VS <sup>®</sup> -Slim-Box]			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
≥ 12	27,0			

Tabelle 6: Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge (Wandebene)

Wanddicke d [cm]	Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,I}^{1) 2) 3)}$ [kN/VS <sup>®</sup> -Slim-Box]			
	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
12 <sup>3)</sup>	2,1	2,4	2,6	2,7
14	2,9	3,3	3,6	3,8
16	3,8	4,3	4,7	5,0
18	4,8	5,4	5,8	6,2
20	5,8	6,6	7,1	7,5
22	6,9	7,8	8,4	8,9
24	8,0	9,0	9,0	9,0
≥ 26	9,0	9,0	9,0	9,0

1) Bei statischer und quasi-statischer Beanspruchung

2) Es sind mindestens 2 Boxenpaare je Fuge mit einem maximalen Abstand von 1,5 m einzubauen

3) Ansatz der Querkrafttragfähigkeit  $V_{Rd,I}$  bei Wanddicken  $d < 14$  cm erst ab Fugen- bzw. Elementlängen  $\geq 100$  cm zulässig !

**VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

Anwendung **plan**  
 Bemessungswiderstände

**Anlage 11**

## Anwendung *plan*

### Nachweis bei Beanspruchung infolge Querkraft parallel zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge der mit der VS<sup>®</sup>-Slim-Box bewehrten Fuge darf für den Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge  $V_{Rd,II}$  nach Anlage 11 angesetzt werden.

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

$V_{Ed,II}$  [kN] : einwirkende Querkraft parallel **je VS<sup>®</sup>-Slim-Box**  
 $V_{Rd,II}$  [kN] : Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit parallel **je Box**

### Nachweis bei Beanspruchung infolge Querkraft senkrecht zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge der mit der VS<sup>®</sup>-Slim-Box bewehrten Fuge dürfen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit die Bemessungswerte  $V_{Rd,L}$ , abhängig von der Bauteildicke und der Betonfestigkeitsklasse, nach Anlage 11 angesetzt werden.

$$\frac{V_{Ed,L}}{V_{Rd,L}} \leq 1,0$$

$V_{Ed,L}$  [kN] : einwirkende Querkraft senkrecht **je VS<sup>®</sup>-Slim-Box**  
 $V_{Rd,L}$  [kN] : Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit senkrecht **je Box**

Aus Beanspruchungen senkrecht zur Fuge resultieren Spreizkräfte. Diese Zugkräfte können entweder von den VS<sup>®</sup>-Seilschlaufen oder durch entsprechend angeordnete Zusatzbewehrung bzw. andere konstruktive Maßnahmen aufgenommen und nachgewiesen werden. Die Möglichkeiten zum Nachweis der Zugkräfte sind in den Anlagen 13 bzw. 14 dargestellt.

### Nachweis der kombinierten Beanspruchung durch Querkräfte

Bei gleichzeitiger Einwirkung von Querkräften senkrecht und parallel zur Fuge ist das Zusammenwirken der Querkräfte anhand der in Diagramm 2 dargestellten Interaktionsbeziehung nachzuweisen.

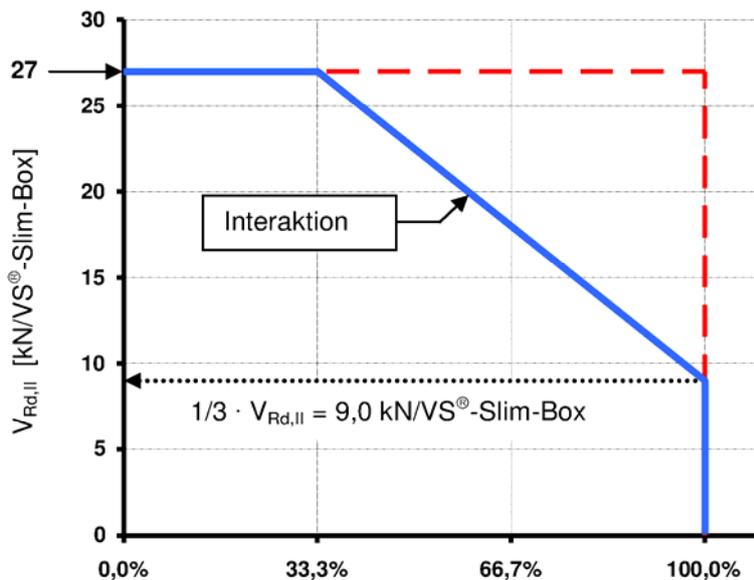


Diagramm 2: Interaktion

$V_{Rd,L}$  [% von Tabelle 6]

VS<sup>®</sup>-Slim-Box

Anwendung *plan*  
 Nachweis der Querkräfte

Anlage 12

Anwendung **vertieft** und **plan**

Nachweis der Zugkräfte

Aus den unterschiedlichen Belastungsrichtungen resultieren einzelne Zugkraftkomponenten, die in Richtung der Seilschlaufe wirken (Tabelle 7). Die Summe dieser Einzelkomponenten (Gesamtzugkraft) wird auf der Basis des Zugkraftwiderstandes  $Z_{Rd}$  der VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen nach Anlage 9 bzw. 11 nachgewiesen.

Tabelle 7: Zugkomponenten

Beanspruchung aus	Querkraft parallel $v_{Ed,II}$ [kN/m]	Querkraft senkrecht $v_{Ed,L}$ [kN/m]	'äußerer' Zugkraft [kN/m]
Zugkraftkomponente	$Z_{Ed,VII} = 0,75 \cdot v_{Ed,II}$	$Z_{Ed,V,L} = 0,25 \cdot v_{Ed,L}$	$Z_{Ed,N}$

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

- $n$  [1/m] : Anzahl an VS<sup>®</sup>-Slim-Boxen je Meter Fuge
- $Z_{Rd}$  [kN] : Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit je VS<sup>®</sup>-Slim-Box nach Anlage 9 bzw. 11
- $Z_{Ed,N}$  [kN/m] : einwirkende 'äußere' Zugkraft je Meter Fuge
- $Z_{Ed,VII}$  [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft parallel je Meter Fuge
- $Z_{Ed,V,L}$  [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge

**VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

**Anlage 13**

Nachweis der Zugkräfte

Anwendung **vertieft** und **plan**

Sonderfall - Aufnahme der Zugkräfte durch zusätzliche Konstruktive Maßnahmen

Die Summe der Zugkräfte  $Z_{Ed}$  wird geeigneten Zuggliedern oder anderen konstruktiven Maßnahmen zugewiesen. Die VS<sup>®</sup>-Seilschlaufen werden nicht zur Übertragung und Weiterleitung von Zugkräften angesetzt. Statt dessen kommen sowohl entsprechende Zugglieder (z. B. Ringanker) oder andere konstruktive Maßnahmen (eingespannte Stützen, Reibungskräfte bei vollflächig aufstehenden Wandelementen, o. ä.) in Betracht. Die aus den einzelnen Belastungsrichtungen resultierenden Zugkräfte sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Zugkomponenten

Beanspruchung aus	Querkraft senkrecht $v_{Ed,\perp}$ [kN/m]	'äußerer' Zugkraft [kN/m]
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

**VS<sup>®</sup>-Slim-Box**

**Anlage 14**

Konstruktive Maßnahmen zur Aufnahme der Zugkräfte