

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

19.10.2022

Geschäftszeichen:

I 25-1.21.8-34/19

Nummer:

Z-21.8-2146

Geltungsdauer

vom: **19. Oktober 2022**

bis: **19. Oktober 2027**

Antragsteller:

PEIKKO GROUP CORPORATION

Voimakatu 3

15101 Lahti

FINNLAND

Gegenstand dieses Bescheides:

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und 15 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand ist das Peikko WILORA® System bestehend aus den Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 und dem plastischen Mörtel BETEC® Thixo oder BETEC® 193. Die Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 bestehen aus einem Verwahrkasten aus profiliertem verzinktem Blech in dem im Abstand von 250 mm flexible Seilschlaufen aus hochfestem Drahtseil mit einem Durchmesser von 6 mm angeordnet sind.

Die Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 werden in Stahlbetonfertigteilwänden bzw. entsprechenden Stahlbetonanschlussbauteilen eingebaut und wirken als verlorene Schalung im Verbund mit dem umgebenden Beton.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung des Peikko WILORA® Systems für die Verbindung von Betonfertigteilen. Zum angewendeten Peikko WILORA® System gehören immer zwei gegenüberliegenden Schienen (einbetoniert in den Betonfertigteilen) in der Kombination WILORA® 50 und WILORA® 50 oder WILORA® 20 und WILORA® 50 sowie im dazwischen liegenden Fugenbereich eine Längsbewehrung und der plastische Mörtel BETEC® Thixo oder BETEC® 193.

In Anlage 1 ist das Peikko WILORA® System ohne Fugenverfüllung im eingebauten Zustand dargestellt.

Das Peikko WILORA® System darf für Verbindungen oder Anbindungen von Stahlbetonfertigteilwänden untereinander oder an andere Stahlbetonbauteile, in denen Kräfte aus statischer und quasi-statischer Belastung übertragen werden, ausgeführt werden.

Die Stahlbetonfertigteile müssen DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 entsprechen. Die Stahlbetonfertigteile müssen aus Normalbeton mit einer Festigkeitsklasse von mindestens C25/30 nach DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08 hergestellt sein.

Das Peikko WILORA® System darf in Wänden eingebaut werden, an die Anforderungen an den Feuerwiderstand gestellt werden. Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand gelten für die Verbindung mit dem Peikko WILORA® System die Regelungen dieses Bescheides und für die Stahlbetonbauteile die Regelungen nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 und DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09 sowie DIN 4102-4:2016-05.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Schienen

Die Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 müssen den Zeichnungen und Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und allgemeinen Bauartgenehmigung nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

2.1.2 Plastischer Mörtel

Der plastische Mörtel BETEC® Thixo und BETEC® 193 muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Schienen

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet sein. Zusätzlich sind auf Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein das Herstellerzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 anzugeben. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Jede Schiene WILORA® 20 und WILORA® 50 ist mit dem Herstellerzeichen und der Bezeichnung "Peikko WILORA® System" oder "Peikko WILORA® 20" bzw. "Peikko WILORA® 50" zu kennzeichnen.

2.2.2 Plastischer Mörtel

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein des plastischen Mörtels BETEC® Thixo und BETEC® 193 muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung des Mörtels anzugeben.

Darüber hinaus sind die Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juli 2019) sinngemäß anzuwenden.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Schiene und Leiste

2.3.1.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts 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.

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, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen und es sind Stichproben 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 Plastischer Mörtel

2.3.2.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des plastischen Mörtels BETEC® Thixo und BETEC® 193 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen: Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des BETEC® Thixo und BETEC® 193 eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts 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.

2.3.2.2 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 sind die Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juli 2019) sinngemäß anzuwenden.

2.3.2.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

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

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung einschließlich der Erstprüfung sind die Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juli 2019) sinngemäß anzuwenden.

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.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Stahlbetonfertigteile

Die Stahlbetonfertigteile sind, falls im Folgenden nicht anderes bestimmt wird, entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu planen. Für die Stahlbetonfertigteile ist Normalbeton mit einer Festigkeitsklasse von mindestens C25/30 nach DIN EN 206-1:2001-07 zu verwenden.

Die Stahlbetonfertigteile müssen eine Mindestwanddicke von 14 cm aufweisen.

Im Bereich der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 ist, zur Gewährleistung der Rückhängung der eingeleiteten Schlaufenkräfte, eine Mindestbewehrung der Randeinfassung der Fertigteile mit Steckbügeln Ø8/250mm und Längsstäben 2Ø10 entsprechend den Angaben der Anlagen vorzusehen. Die Steckbügel können durch eine vergleichbare Mattenbewehrung (z. B. Q257 A) ersetzt werden.

Randabstände der Verwahrkästen sowie horizontale und vertikale Toleranzen der Seilschlaufenausrichtung sind entsprechend Anlage 6 und 7 einzuhalten.

3.1.2 Fertigteil - Verbindung

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

Es sind die speziellen Verarbeitungsvorgaben für plastischen Mörtel in Abschnitt 3.3.3 zu beachten.

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 3.2.6 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 EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu bemessen. Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand siehe Abschnitt 3.2.7.

Die nachfolgenden Bemessungswerte gelten nur für Stahlbetonfertigteile mit einer Betonfestigkeitsklasse von mindestens C25/30 nach DIN EN 206-1:2001-07.

Die Verbindung der Stahlbetonfertigteile mit der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 kann Zugkräfte sowie Querkkräfte parallel und senkrecht zur Fuge übertragen (siehe Anlage 8).

Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Beanspruchung durch Zugkräfte sowie Querkkräfte parallel und senkrecht zur Fuge sind gemäß den Anlagen 10 und 11 zu führen. Durch den Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit gilt der Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit als erfüllt.

Infolge Querkkräfte parallel und senkrecht zur Fuge ergeben sich Spreizkräfte in der Fuge. Die daraus resultierenden Zugkräfte (siehe Anlage 11, Tabelle 4) sind beim Zugkraftnachweis zusätzlich zu den 'äußeren' Zugkräften zu berücksichtigen.

Der Zugkraftnachweis nach Anlage 11 kann unter folgenden Bedingungen entfallen:

- ausschließliche Beanspruchung durch Querkkräfte parallel zur Fuge oder
- die Summe aus 'äußeren' Zugkräften und Zugkräften aus Querkraft senkrecht zur Fuge (siehe Anlage 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 Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 bewehrten Fuge darf für den Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswert Z_{Rd} nach Anlage 9, Tabelle 1 angesetzt werden.

3.2.3 Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge der mit der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 bewehrten Fuge darf für den Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswert $v_{Rd,II}$ nach Anlage 9, Tabelle 2 angesetzt werden.

3.2.4 Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge der mit der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 bewehrten Fuge dürfen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit die Bemessungswerte $v_{Rd,\perp}$, abhängig von der Bauteildicke und der Betonfestigkeitsklasse nach Anlage 9, Tabelle 3 angesetzt werden.

3.2.5 Interaktion von Querkraften unterschiedlicher Richtungen

Bei gleichzeitiger Einwirkung von Querkraften parallel und Querkraften senkrecht zur Fuge ist der Nachweis der kombinierten Beanspruchung entsprechend Anlage 10 zu führen.

3.2.6 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 $w_k \leq 0,3 \text{ mm}$ beschränkt bleibt. Infolge Querkraftbeanspruchung ergeben sich keine zusätzlichen Rissbreiten.

3.2.7 Feuerwiderstand

3.2.7.1 Allgemeines

Eine Fugenausbildung in Stahlbetonwänden bzw. zwischen Stahlbetonwänden und anderen Stahlbetonbauteilen mit dem Peikko WILORA® System darf bei folgenden bauaufsichtlichen Anforderungen an den Feuerwiderstand der Bauteile verwendet werden:

- feuerhemmend
- hochfeuerhemmend
- feuerbeständig
- Brandwand

Die Stahlbetonwände bzw. Wandelemente oder andere Stahlbetonbauteile, in die das Peikko WILORA® System eingebaut wird, sind in Übereinstimmung mit den technischen Baubestimmungen zu planen und auszuführen, insbesondere sind die Regelungen von DIN EN 1992-1-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 und DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09 einzuhalten.

Der Raumabschluss für die Fugenausbildung der mit Peikko WILORA® System verbundenen bzw. an andere Stahlbetonbauteile angeschlossenen Stahlbetonwände ist für die oben angeführten Anforderungen an den Feuerwiderstand gegeben.

Abweichend zu den in DIN 4102-4:2016-05, Abschnitt 5.12.7 geregelten Anschlüssen erfüllen die Stahlbetonfertigteile - Verbindungen mittels Peikko WILORA® System die bauaufsichtlichen Anforderungen in gleicher Weise.

3.2.7.2 Stahlbetonbauteile, an die die Anforderungen an der Feuerwiderstandsfähigkeit "feuerhemmend" bis "feuerbeständig" gestellt werden.

Für die Tragfähigkeit unter Brandeinwirkung der mit dem Peikko WILORA® System ausgeführten Fugenverbindungen dürfen die Bemessungswiderstände $Z_{Rd,fi}$ und $V_{Rd,fi,II}$ gemäß Anlage 13, Tabelle 6 angesetzt werden.

Der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,fi,\perp}$ senkrecht zur Fuge und Wandebene beträgt im Brandfall (außergewöhnliche Bemessungssituation) $V_{Rd,fi,\perp} = 2,5 \text{ kN/m}$. Dieser Wert gilt bis zur Ausnutzung der vorher genannten Bemessungswiderstände für $Z_{Rd,fi}$ und $V_{Rd,fi,II}$.

3.2.7.3 Wände, an die die Anforderung "Brandwand" gestellt wird

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Fugenausbildung für die Anforderung "Brandwand" gilt unter folgenden Randbedingungen als erbracht:

- Im Nachweis unter normalen Temperaturen (Kaltfall) dürfen die Bemessungswerte der Einwirkungen 80 % der Tragfähigkeitswerte $V_{Rd,II}$ nach Anlage 9, Tabelle 2 nicht überschreiten.
- Der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,fi,\perp}$ senkrecht zur Fuge und Wandebene übersteigt im Brandfall (außergewöhnliche Bemessungssituation) nicht den Wert $2,5 \text{ kN/m}$.
- Der Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit $Z_{Rd,fi}$ übersteigt im Brandfall (außergewöhnliche Bemessungssituation) nicht den Wert $2,5 \text{ kN/m}$

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungs-erklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

3.3.2 Herstellung der Stahlbetonfertigteile

Die Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 sind entsprechend der Einbauanweisung des Herstellers und den Anlagen einzubauen.

Die Endverankerungen der Seilschlaufen sind im Winkel von 90° zum Verwahrkasten im Fertigteil auszurichten. Bei vertikalem Einbau der Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 in der Schalung ist die Montagestabilität der Endverankerungen der Seilenden im Fertigteil durch Anbinden an die Bewehrung mit Draht sicherzustellen.

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

3.3.3 Herstellung der Stahlbetonfertigteile - Verbindung

Die Stahlbetonfertigteile - Verbindung mittels Schienen WILORA® 20 und WILORA® 50 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 Dichtungstape verschlossen. Zur Montage der erhärteten Fertigteile wird der Verschluss geöffnet und entfernt und die Schlaufen im Winkel von 90° zum Verwahrkasten herausgeklappt.

Bei richtiger Ausrichtung der Seilschlaufen überlappen sich diese horizontal in dem in Anlage 7 angegebenen Toleranzbereich und liegen in vertikaler Richtung mit einem Abstand von maximal 20 mm übereinander.

Der plastische Mörtel ist entsprechend den Verarbeitungshinweisen des Herstellers anzumischen und sorgfältig einzubringen. Zusätzlich gelten die Bestimmungen der DAfStb-Richtlinie "Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel" (Ausgabe Juli 2019).

Signifikante Hohlräume in den Fugen sind auszuschließen.

Spezielle Vorgaben für plastischen Mörtel:

Beim Anmischen und Einbringen des plastischen Mörtels BETEC® Thixo und BETEC® 193 ist die Verarbeitungsanleitung nach Anlage 14 einzuhalten. Insbesondere ist auf die richtige Konsistenz des Mörtels zu achten; hierzu ist das Ausbreitmaß nach Anlage 14 einzuhalten. Für das Verfüllen dürfen nur Schneckenpumpen oder Durchlaufmischer verwendet werden. Der Mörtel ist über den speziellen Verfüllschlauch oder Verfülldüse nach Anlage 14 einzubringen.

Die Anforderungen an den Betrieb zur Durchführung der Fugenverfüllung mit plastischem Mörtel gemäß Anlage 15 sind einzuhalten.

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel



Bild 1: WILORA® 20mm Schiene



Bild 2: WILORA® 50mm Schiene

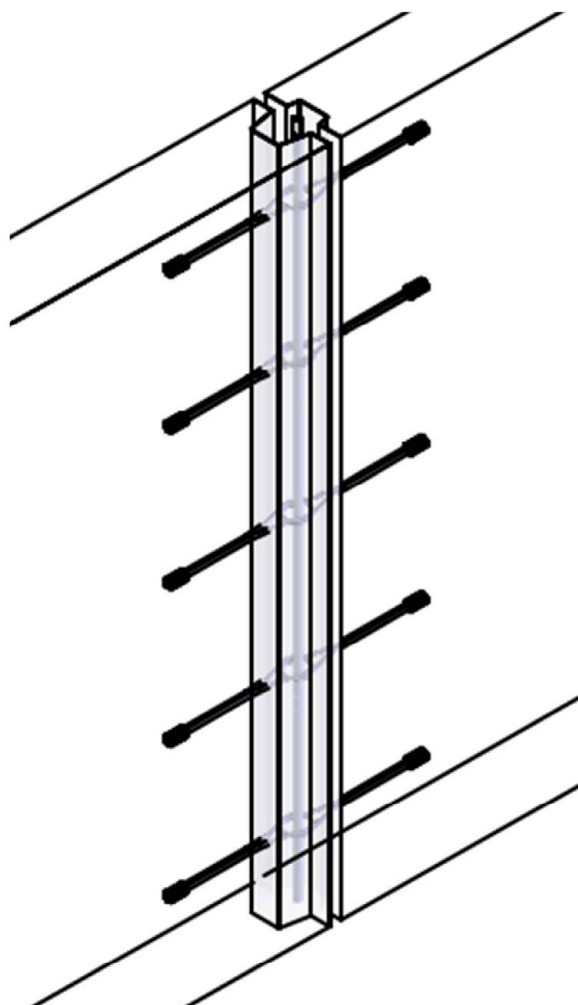


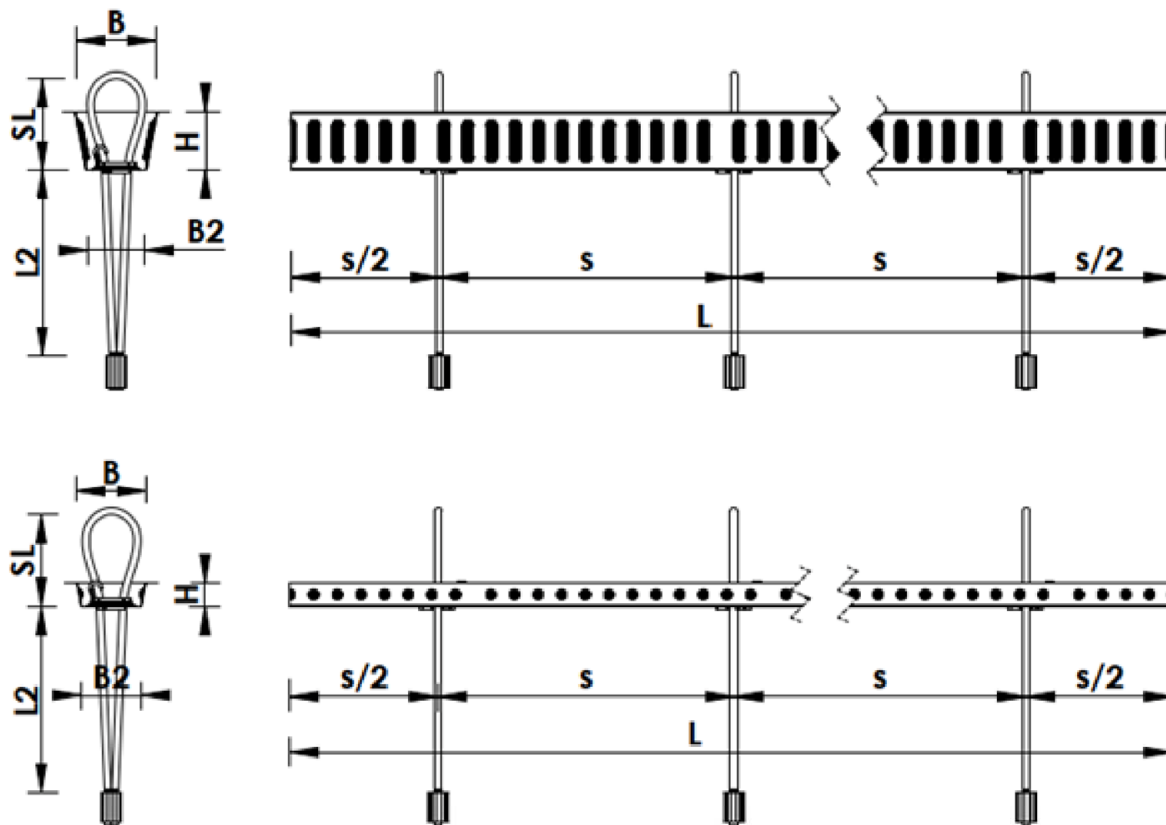
Bild 3: WILORA® Schienen Einbauzustand

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Produktbeschreibung

Anlage 1

Tabelle 1. Abmessungen der WILORA® Schienen



WILORA®	L [mm]	L2 [mm]	S [mm]	B [mm]	B2 [mm]	H [mm]	SL [mm]	Schlaufen- anzahl	Seil Ø [mm]
WILORA® 20	1250	160	250	60	50	20	75	5	6
WILORA® 50	1250	160	250	70	50	50	75	5	6

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Produktbeschreibung Standardabmessungen

Anlage 2

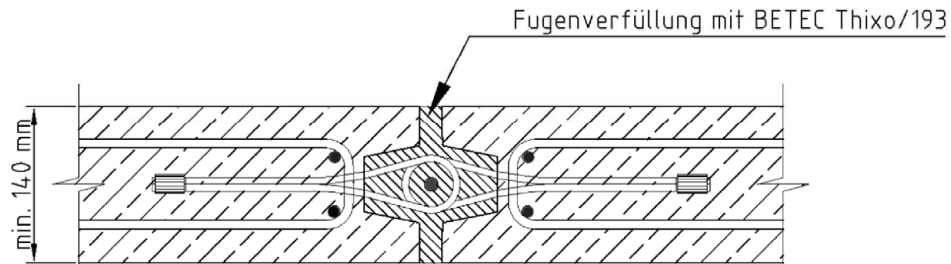


Bild 4: Wand-Wandverbindung (WILORA® 50 und WILORA® 50)

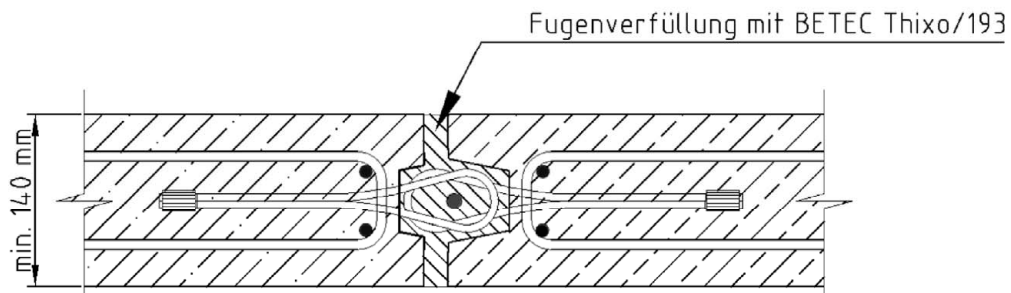


Bild 5: Wand-Wandverbindung (WILORA® 50 und WILORA® 20)

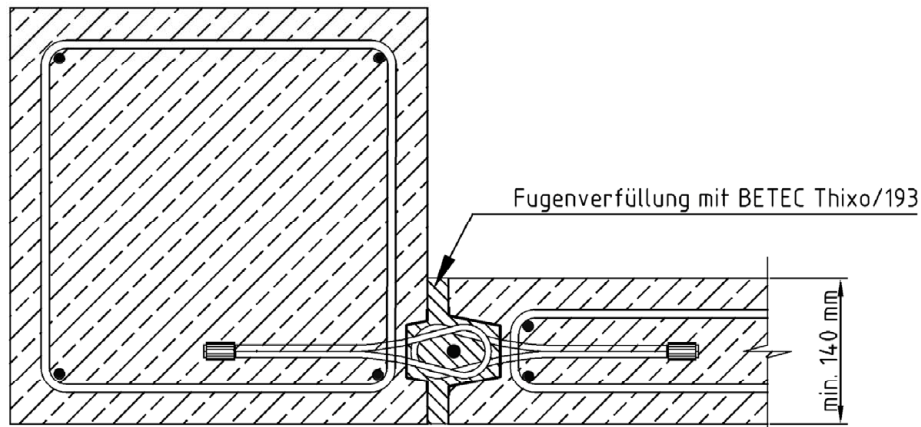


Bild 6: Stützen - Wandverbindung (WILORA® 50 und WILORA® 20)

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).

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

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Verwendung - Anwendungsbereich

Anlage 3

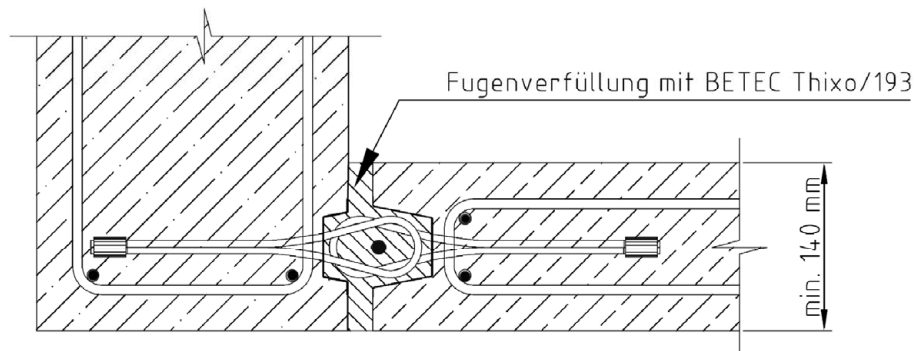


Bild 7: Wand – Wand - Eckverbindung (WILORA® 20 und WILORA® 50)

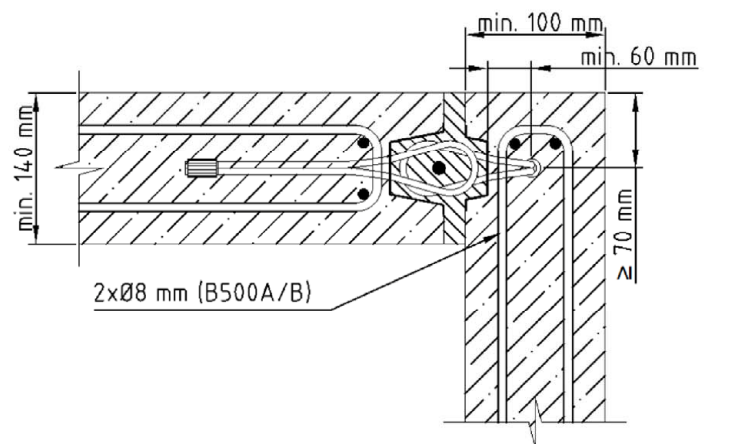


Bild 8: Wand – Wand – Eckverbindung mit abgewinkelter Seilschleufe (WILORA® 50 und WILORA® 20)

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

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Verwendung - Anwendungsbereich

Anlage 4

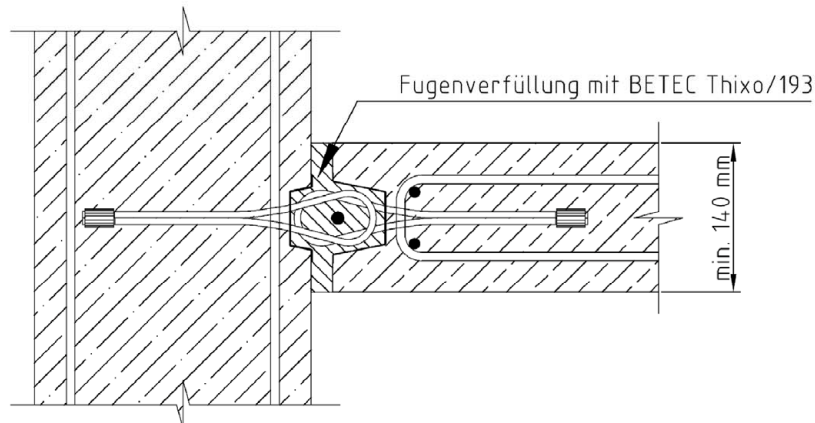


Bild 9: Wand – Wand – T-Verbindung Regeldetail (WILORA® 20 und WILORA® 50)

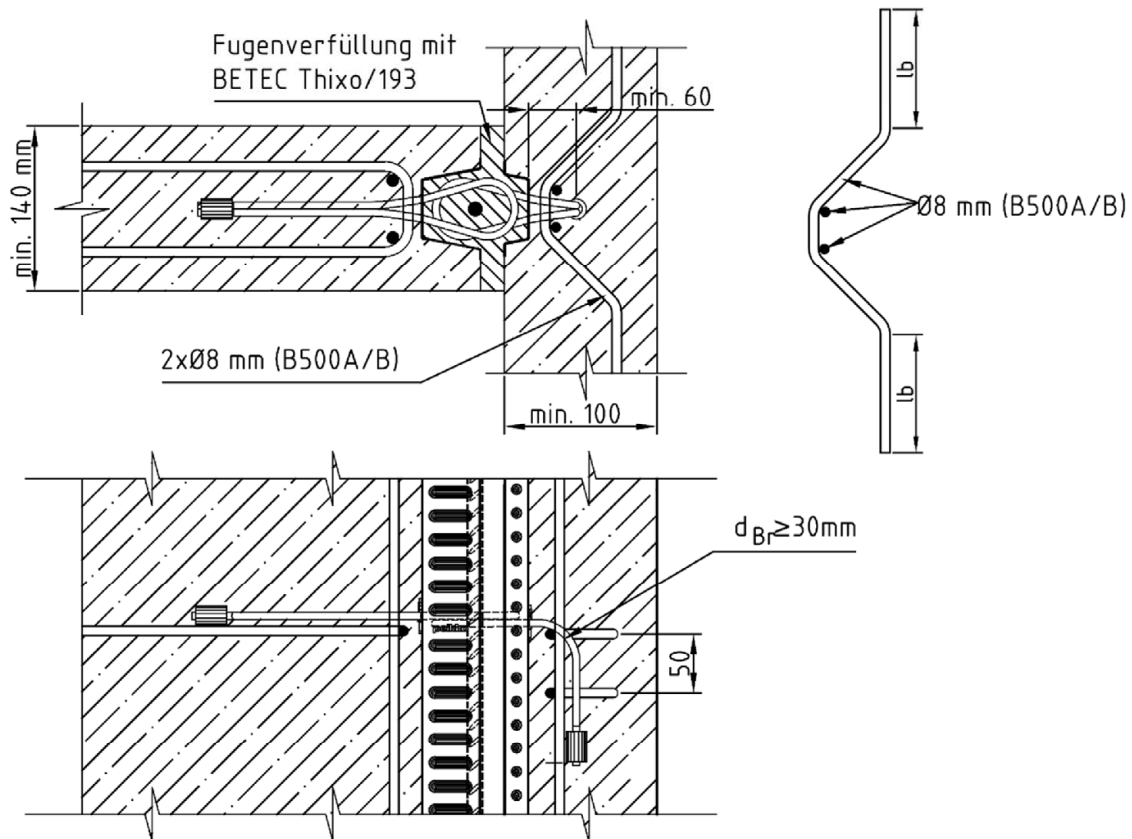


Bild 10: Wand – Wand – T-Verbindung Detail bei abgewinkelter Schlaufe (WILORA® 50 und WILORA® 20)

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).

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

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Verwendung - Anwendungsbereich

Anlage 5

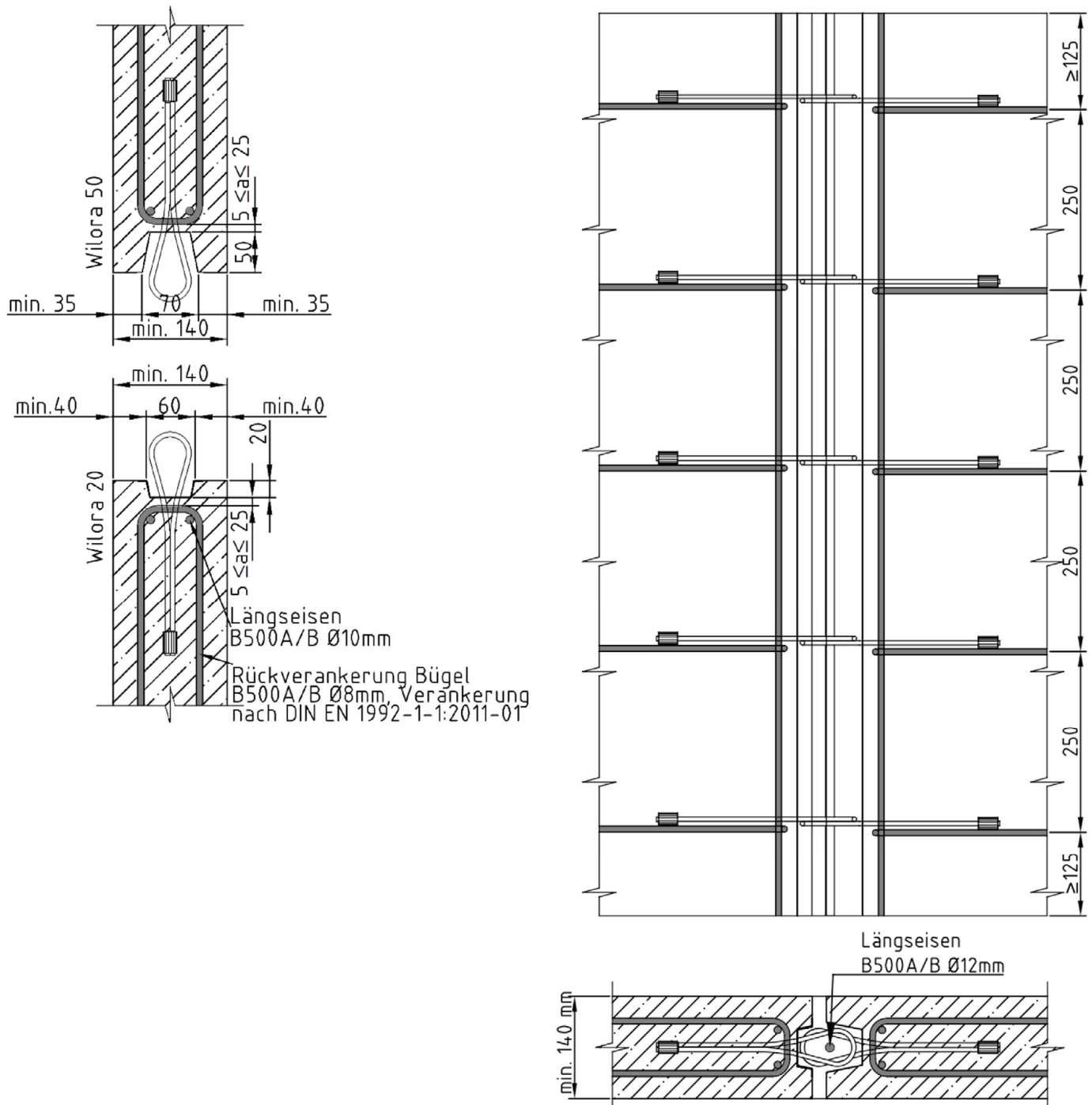


Bild 11: Vergussnut, Bewehrung

Hinweis:

Die Zeichnungen stellen die optimale Lage der Bügel (Rückverankerung) dar. Alternativ ist die vertikale Positionierung der Bügel auch zwischen den Seilschlaufen möglich.

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Verwendung - Anwendungsbereich

Anlage 6

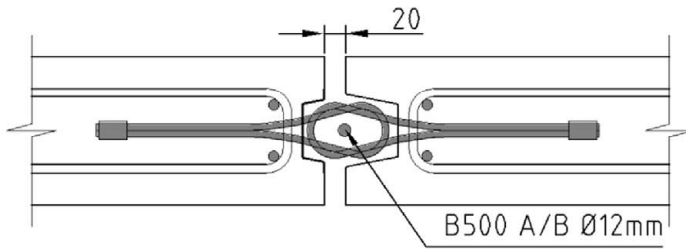


Bild 12: Regeldetail Fuge

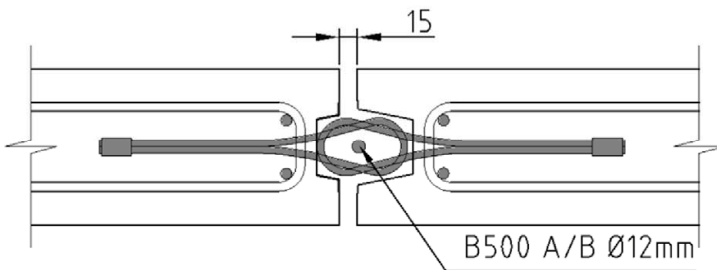


Bild 13: minimale Fugenbreite

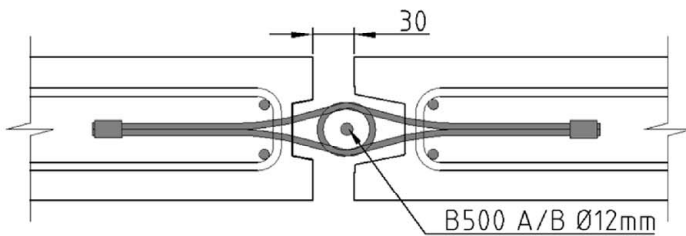


Bild 14: maximale Fugenbreite

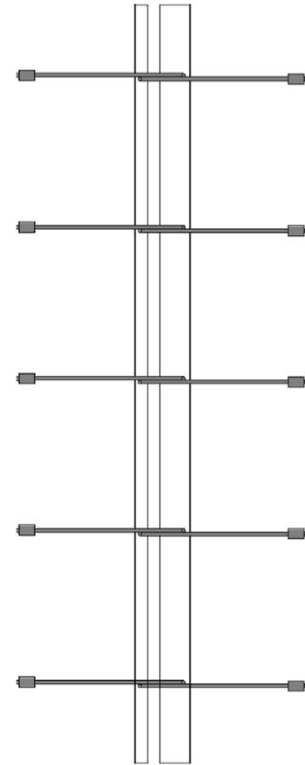


Bild 15: Regeldetail Schlaufenüberlappung

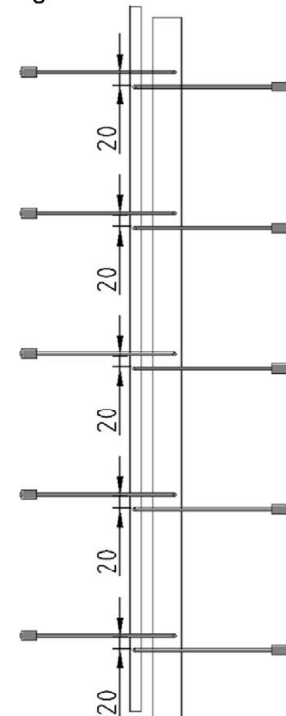


Bild 16: maximale vertikale Toleranz

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Verwendung – horizontale und vertikale Einbautoleranzen

Anlage 7

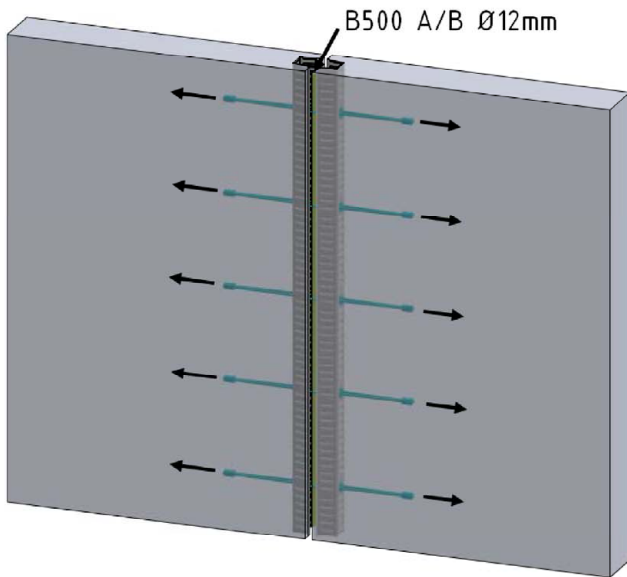


Bild 17: Zugbeanspruchung in Schlaufenlängsrichtung

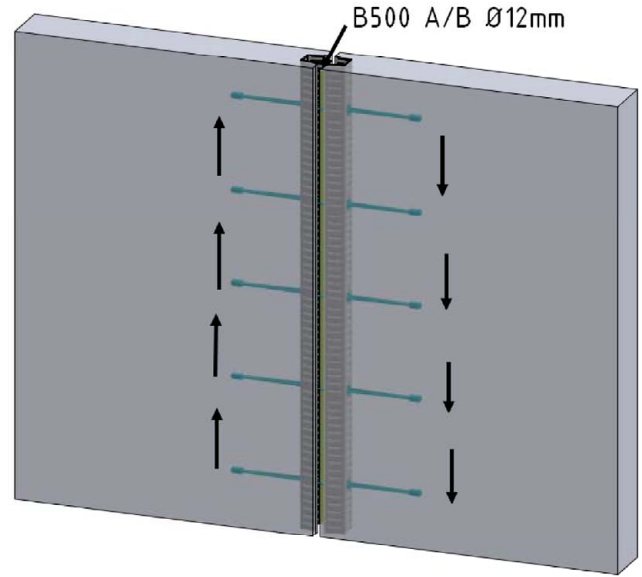


Bild 18: Beanspruchung parallel zur Fugenlängsrichtung

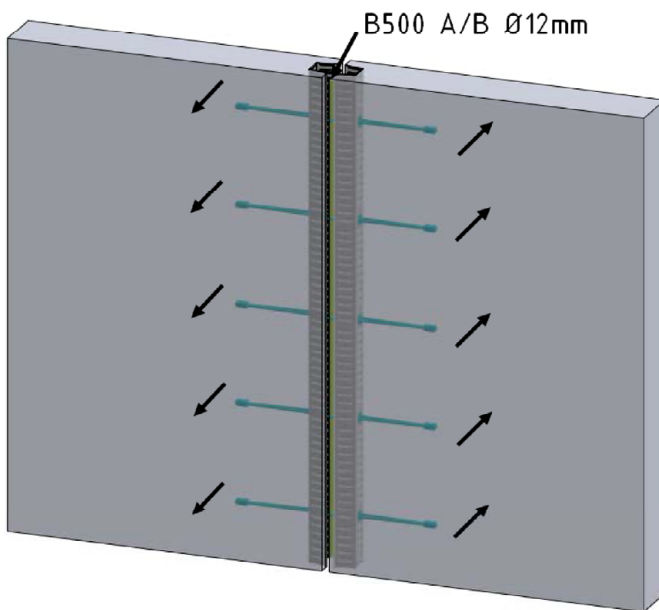


Bild 19: Beanspruchung senkrecht zur Fugenlängsrichtung und Wandebene

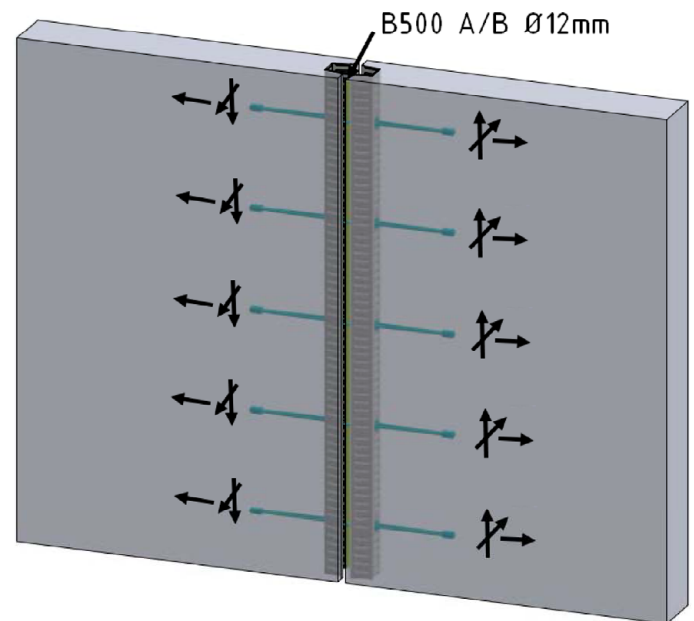


Bild 20: Kombinierte Beanspruchung

Tabelle 1: Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit Z_{Rd} [kN/Seilschlaufe] (4 Seilschlaufen je Meter)

Wanddicke d [cm]	Fugenverfüllung	Beton-Festigkeitsklasse Fertigteil		
		C25/30	C30/37	≥C35/45
≥14	BETEC Thixo / BETEC 193	7,9	7,9	7,9

Tabelle 2: Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,II}$ [kN/m] parallel zur Fuge

Wanddicke d [cm]	Fugenverfüllung	Beton-Festigkeitsklasse Fertigteil		
		C25/30	C30/37	≥C35/45
≥14	BETEC Thixo / BETEC 193	75	80	80

Tabelle 3: Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,I}$ [kN/m] senkrecht zur Fuge/Wandebene

Wanddicke [cm]	Fugenverfüllung BETEC Thixo / BETEC 193 Beton-Festigkeitsklasse Fertigteil				
	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55
14	8,5	9,1	11,1	11,9	12,6
15	9,7	11,2	12,7	13,7	14,5
16	11,0	12,7	14,4	15,5	16,5
17	12,4	14,2	16,2	17,4	18,6
18	13,8	15,9	18,1	19,4	20,7
19	15,3	17,5	20,0	21,4	22,8
20	16,8	19,3	21,9	23,5	25,1
21	18,3	21,0	24,0	25,7	27,4
22	19,9	22,8	26,0	27,9	29,7
23	21,5	24,7	28,2	30,2	32,2
24	23,1	26,6	30,3	32,5	34,6
25	24,8	28,6	32,5	34,9	37,2
26	26,5	30,5	34,8	37,3	39,8
27	28,3	32,6	37,1	39,8	42,1
28	30,1	34,6	39,4	42,1	42,1
29	31,9	36,7	41,8	42,1	42,1
30	33,8	38,8	42,1	42,1	42,1

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Leistung – Bemessungswiderstände

Anlage 9

Nachweis bei Beanspruchung infolge Querkraft parallel zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge der mit dem Peikko WILORA® System bewehrten Fuge darf für den Grenzzustand der Tragfähigkeit der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit parallel zur Fuge $v_{Rd,II}$ nach Anlage 9, Tabelle 2 angesetzt werden.

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

Nachweis bei Beanspruchung infolge Querkraft senkrecht zur Fuge

Für die Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge der mit dem Peikko WILORA® System bewehrten Fuge dürfen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit die Bemessungswerte der Querkrafttragfähigkeit senkrecht zur Fuge $v_{Rd,I}$ nach Anlage 9, Tabelle 3 angesetzt werden.

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

Aus Beanspruchungen senkrecht zur Fuge resultieren Spreizkräfte. Diese Zugkräfte können entweder an den WILORA® Seilschlaufen oder durch entsprechend angeordnete Zusatzbewehrung bzw. andere konstruktive Maßnahmen aufgenommen und nachgewiesen werden. Die Möglichkeit zum Nachweis der Zugkräfte sind in den Anlagen 11 bzw. 12 dargestellt.

Nachweis der kombinierten Beanspruchung durch Querkräfte

Bei gleichzeitiger Einwirkung von Querkraften senkrecht und parallel zur Fuge ist das Zusammenwirken der Querkräfte anhand der dargestellten Formel nachzuweisen.

$$\frac{V_{Ed,I}}{v_{Rd,I}} + \frac{V_{Ed,II}}{v_{Rd,II}} \leq 1,33$$

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Leistung – Nachweis der Querkräfte

Anlage 10

Nachweis der Zugkräfte

Aus den unterschiedlichen Belastungsrichtungen resultieren einzelne Zugkraftkomponenten, die in Richtung der Seilschlaufe wirken (Tabelle 4). Die Summe dieser Einzelkomponenten (Gesamtzugkraft) wird auf der Basis des Zugkraftwiderstandes Z_{Rd} der WILORA® Seilschlaufen nach Anlage 9, Tabelle 1 nachgewiesen.

Tabelle 4: Zugkomponenten

Beanspruchung aus	Querkraft parallel $V_{Ed,II}$	Querkraft senkrecht $V_{Ed,I}$	„äußere Zugkraft“
Zugkomponenten	$Z_{Ed,VII} = 0,5 \cdot V_{Ed,II}$	$Z_{Ed,VI} = 0,5 \cdot V_{Ed,I}$	$Z_{Ed,N}$

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

- n [1/m] : Anzahl an WILORA® Seilschlaufen je Meter Fuge, $n = 4$ Schlaufen/Meter
- Z_{Rd} [kN] : Bemessungswert der Zugkrafttragfähigkeit je WILORA® Seilschlaufe nach Anlage 9, Tabelle 1
- $Z_{Ed,N}$ [kN/m] : Einwirkende „äußere“ Zugkraft je Meter Fuge
- $Z_{Ed,VII}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft parallel je Meter Fuge
- $Z_{Ed,VI}$ [kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Leistung – Nachweis der Zugkräfte

Anlage 11

Sonderfall – Aufnahme der Zugkräfte durch zusätzliche Maßnahmen

Die Summe der Zugkräfte z_{Ed} wird geeigneten Zuggliedern oder anderen konstruktiven Maßnahmen zugewiesen. Die WILORA® Seilschlaufen werden nicht zur Übertragung und Weiterleitung von Zugkräften angesetzt. Stattdessen 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 5 dargestellt.

Tabelle 5: Zugkomponenten

Beanspruchung aus	Querkraft senkrecht $v_{Ed,L}$	„äußere Zugkraft“
Zugkomponenten	$z_{Ed,VL} = 0,5 \cdot v_{Ed,L}$	$z_{Ed,N}$

Resultierende Gesamtzugkraft: $z_{Ed} = z_{Ed,VL} + z_{Ed,N}$

z_{Ed}	[kN/m] : Gesamtzugkraft je Meter Fuge
$z_{Ed,VL}$	[kN/m] : Spreizkraft aus Querkraft senkrecht je Meter Fuge
$z_{Ed,N}$	[kN/m] : Einwirkende „äußere“ Zugkraft je Meter Fuge

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Leistung – Maßnahmen zur Aufnahme der Zugkräfte

Anlage 12

Diagramm 1: Abminderungsfaktor α_{fi} in Abhängigkeit der Seiltemperatur

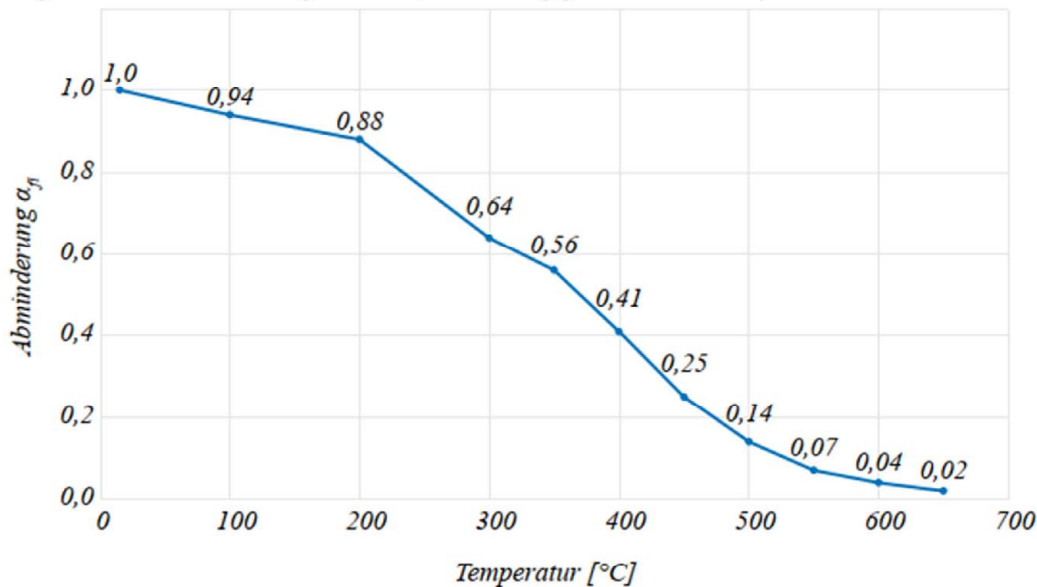


Tabelle 6: Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

	Zug [kN/Seilschleife] $Z_{Rd,fi}$	Querkraft parallel zur Fuge [kN/m] $V_{Rd,fi,II}$
Bemessungswiderstände	$Z_{Rd,fi} = 0,8 * \alpha_{fi} * Z_{Rd}^{1)}$	$V_{Rd,fi,II} = 0,8 * \alpha_{fi} * V_{Rd,II}^{2)}$

¹⁾ Z_{Rd} entsprechend Anlage 9, Tabelle 1

²⁾ $V_{Rd,II}$ entsprechend Anlage 9, Tabelle 2

Nachweis der Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Für den Nachweis von tragenden, brandbeanspruchten Verbindungen dürfen die Tragfähigkeiten gemäß Tabelle 6 angesetzt werden. Entsprechend der an der Seilschleife wirkenden Temperatur (z.B. Temperaturprofil DIN EN1992-1-2:2010-12, Bild A2) sind die Bemessungswiderstände mit α_{fi} abzumindern.

Nachweis der Gesamtzugkraft: $n * Z_{Rd,fi} \geq 0,5 * V_{Ed,fi,II} + Z_{Ed,fi,N}$

Nachweis der Querkraft parallel: $V_{Rd,fi,II} \geq V_{Ed,fi,II}$

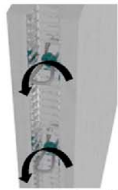
Hinweis

Für Wände, an die die Anforderung „**Brandwand**“ gestellt wird, gilt der Abschnitt 3.2.7.3. Folgende zusätzliche Anforderungen sind dabei zu beachten:

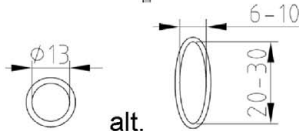
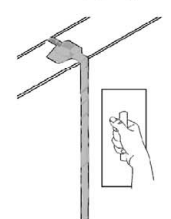
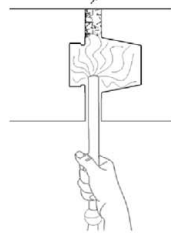
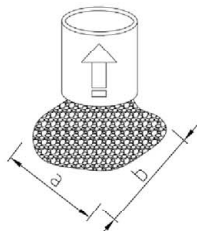
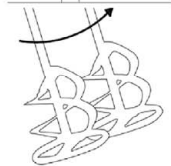
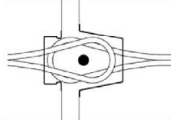
Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Leistung – Nachweis der Tragfähigkeit bei Brandbeanspruchung

Anlage 13



Min. 15
Max. 30



Vor der Montage der Fertigteile

Abdeckung der Wilora Schiene entfernen. Seilschlaufen in Soll Lage ausklappen. Bedarfsweise lose oder hafthemmende Bestandteile (Zementschlämme, Schmutz) entfernen.

Montagehinweise

Verarbeitungshinweise BETEC® Thixo/193 auf Mörtelverpackung beachten. Ausrichten der Fertigteile unter Beachtung der Bauteilabstände von 15-30mm. Seilschlaufenlage prüfen entsprechend zulässigen Toleranzen (Anlage 7). Längseisen B500 A/B Ø12mm einfädeln.

Anmischen BETEC® Thixo/193

BETEC® Thixo/193 entsprechend Mörtelverpackungsangaben herstellen. Handrührgerät (alt. Zwangsmischer) bei kleineren Verbrauchsmengen. Automatische Mischanlage (Durchlaufmischer bzw. Misch- und Förderpumpe) bei größeren Verbrauchsmengen.

Kontrolle der Konsistenz:

Das Ausbreitmaß $a=b$ muss nach dem Anmischen ca. 100 bis 150mm betragen. Es darf auf der Baustelle mit einem Kunststoffrohr (Innen Ø70mm, Höhe $h=100\text{mm}$) welches innenseitig mit Trennmittel beschichtet wurde ermittelt werden. Die Befüllung des Kunststoffrohrs erfolgt unter Verwendung der Werkzeuge für die Fugenverfüllung (siehe nachfolgend).

Verfüllen der Fugen

Befüllen der Fugen mittels Schneckenpumpe oder Durchlaufmischer unmittelbar nach Beendigung des Mischvorgangs. Zunächst eine Fugenflanke mit BETEC® Thixo/193 verschließen (alternativ Abschalung anbringen). Danach von der gegenüberliegenden Seite die verbliebene einseitig geschlossene Fuge von unten nach oben gleichmäßig und kontinuierlich verfüllen. Dabei mit leichtem Stochern des Verfüllschlauchs in der Fuge sämtliche Hohlräume ausfüllen.

Nachbehandlung

Nach dem Verfüllvorgang die Fugen außen glatt abziehen, bevor das Erstarren des Mörtels beginnt.

Verfüllschlauch / Verfülldüse

Querschnitt entsprechend Darstellung im Bereich der Öffnung vorzugsweise Verfüllschlauch (Ø13mm bzw. ½ Zoll) oder Verfülldüse (6-10 x 20-30mm)

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Verarbeitungshinweise BETEC Thixo und BETEC 193

Anlage 14

Anforderungen an den Betrieb zur Durchführung der Fugenverfüllung mit BETEC® Thixo/193 Mörtel auf Grundlage der Verarbeitungsanleitung in Anlage 14

1 Allgemeines

Die Verfüllung von Fugen zwischen zwei Fertigteilen aus Stahlbeton mittels BETEC® Thixo/193 Mörtel muss von Betrieben ausgeführt werden, die über Personal verfügen, welches im Hinblick auf die Verarbeitung des Fugenmörtels geschult bzw. unterwiesen ist. Die Schulung einer verantwortlichen Fachkraft erfolgt durch den Antragsteller und/oder durch den Hersteller des Trockenmörtels. Die Teilnahme an der Schulung sollte durch eine Bescheinigung bestätigt werden. Die Unterweisung des übrigen Baustellenpersonals hat durch die geschulte verantwortliche Fachkraft zu erfolgen.

Die Bescheinigung ist auf Aufforderung des Bauherrn und/oder der Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

2 Anforderungen an das Personal

2.1 Verantwortliche Fachkraft (Vorarbeiter, Polier oder Bauleiter)

Die geschulte Fachkraft ist verantwortlich für die Herstellung der kraftschlüssigen Fugenverbindung mit BETEC® Thixo/193 Mörtel. Zu den Aufgaben der verantwortlichen Fachkraft gehören u. a.:

- Unterweisung des eingesetzten Baustellenpersonals über die praktische Durchführung der Verfüllarbeiten, einschließlich Mischen und Konsistenzkontrolle des Fugenmörtels
- Überwachung der praktischen Durchführung der Verfüllarbeiten
- Erstellung eines Protokolls über die Ausführung der Fugenverfüllung

Inhalt des Protokolls: Bauabschnitt, Ausführungszeitraum, Angaben zur Konsistenzkontrolle, ausführendes Baustellenpersonal, Unterschrift der verantwortlichen Fachkraft

2.2 Baustellenpersonal

Das unterwiesene Baustellenpersonal führt die Verfüllarbeiten mit BETEC® Thixo/193 Mörtel auf der Baustelle aus. Zu den Aufgaben des Baustellenpersonals gehören u.a.:

- Praktische Durchführung der Verfüllarbeiten, einschließlich Mischen und Konsistenzkontrolle des Fugenmörtels, entsprechend Ausführungsunterlagen und Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Die Verarbeitungsanleitung in der Anlage 14 ist zu beachten.

3. Schulungsinhalte

Erläuterung der maßgebenden theoretischen Grundlagen zur ordnungsgemäßen Herstellung und Verarbeitung des Fugenmörtels, wie notwendige Ausrüstung und Verarbeitungshinweise.

Praktische Schulung in:

- Vorbereitung der zu verfüllenden Fugen zwischen Fertigteilen
- Anmischen des Fugenmörtels mit den entsprechenden Werkzeugen
- Prüfung und Beurteilung der Qualität des angemischten Mörtels
- Verfüllen des Fugenhohlraums

Peikko WILORA® System zur Verbindung von Betonfertigteilen

Verarbeitungshinweise BETEC Thixo und BETEC 193

Anlage 15