

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

**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: 27.11.2019 Geschäftszeichen: I 27-1.15.1-39/19

**Nummer:
Z-15.1-267**

Geltungsdauer
vom: **28. November 2019**
bis: **30. November 2023**

Antragsteller:
Peikko Group OY
Voimakatu 3
15101 LAHTI
FINNLAND

Gegenstand dieses Bescheides:
PEIKKO PSB-S Doppelkopfkanker als Querkraftbewehrung

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

Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und elf Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr.Z-15.1-267 vom 9. November 2018.

Der Gegenstand ist erstmals am 19. November 2008 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand ist die PEIKKO - Querkraftbewehrung PSB-S. Sie besteht aus PSB-S-Doppelkopfkern B500B, $d_s = 10, 12, 14, 16, 20$ oder 25 mm mit beidseitig aufgestauchten Köpfen, die zur Lagesicherung während des Betonierens über Montageleisten zu Bewehrungselementen zusammengefasst sind.

Die Doppelkopfkern haben an beiden Enden einen Kopf, dessen Durchmesser das Dreifache des Schaftdurchmessers beträgt.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der PSB-S-Doppelkopfkern als Querkraftbewehrung auf Grundlage der DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA.

Die PEIKKO - Querkraftbewehrung PSB-S darf zur Erhöhung des Querkraftwiderstandes unter statischen, quasi-statischen und ermüdungswirksamen Beanspruchungen in Balken und Platten aus Normalbeton mit einer Rohdichte zwischen 2000 kg/m^3 und 2600 kg/m^3 und der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß DIN EN 206-1 verwendet werden.

Anwendungsbeispiele sind in Anlage 1 gegeben.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Bewehrungselemente (PEIKKO - Querkraftbewehrung PSB-S) müssen in ihren Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Datenblatt entsprechen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Ankerköpfe der PSB-S-Doppelkopfkern werden im Herstellwerk aufgestaucht. Die Herstellung der Bewehrungselemente erfolgt werkseitig durch Anschweißen der Doppelkopfkern an Montageleisten mittels Heftschweißung (siehe Anlage 3). Es werden mindestens zwei Anker zu einem Bewehrungselement zusammengefasst, ein Bewehrungselement darf nur Doppelkopfkern gleichen Durchmessers enthalten.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Bewehrungselemente nicht beschädigt werden.

Werden die Doppelkopfkern in Halbfertigteilen mit statisch mitwirkender Ortbetonschicht eingebaut, so ist für den Transport der Plattenelemente Anlage 9 zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein der Bewehrungselemente muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind auf jedem Lieferschein mindestens der Ankerdurchmesser und die Ankerlänge anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Den Doppelkopfkern ist auf jeden Kopf eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 2 einzuprägen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bewehrungselemente mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verbindungselemente 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 Bewehrungselemente eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung 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. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Prüfplan aufgeführten Maßnahmen umfassen. Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Überwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen neben den im Prüfplan festgelegten Aufzeichnungen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauproduktes
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und 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 betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bewehrungselemente durchzuführen und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die im hinterlegten Prüfplan angegebenen Prüfungen durchzuführen.

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

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Für die Ermittlung der Schnittgrößen und der Biegebewehrung sowie für die konstruktive Durchbildung der Balken und Platten gilt DIN EN 1992-1-1, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

DIN EN 1992-1-1 gilt stets zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Die PSB-S-Doppelkopfkanker dürfen nicht für Torsionsbeanspruchung in Rechnung gestellt werden. Die Torsions- und Querkraftbewehrung ist bei Verwendung von PSB-S-Doppelkopfkankern getrennt anzulegen.

Die PSB-S-Doppelkopfkanker sind senkrecht zur Tragrichtung stehend im querkraftbeanspruchten Bereich der Balken oder Platten anzuordnen und sollen diesen gleichmäßig durchsetzen.

Für die Anordnung der PSB-S-Doppelkopfkanker sind die Vorgaben der Anlage 11 zu beachten.

3.2 Bemessung

Die PSB-S-Doppelkopfkanker sind als Querkraftbewehrung auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1, und der Anlage 10 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie den nachfolgenden Bestimmungen zu bemessen.

DIN EN 1992-1-1 gilt stets zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Im Fall der Bemessung für auflagernahe Einzellasten darf β nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.3 (8) ermittelt und die Bewehrung mit dieser Abminderung ermittelt werden. Entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.3 (8) darf diese Abminderung für den Nachweis von $V_{Rd,max}$ nicht angesetzt werden.

Bei auflagernahen Einzellasten ist die Verankerung der Längsbewehrung für die gesamte Querkraft V_{Ed} über dem Auflager nachzuweisen.

Der Winkel α zwischen den PSB-S-Doppelkopfkankern und der Bauteilachse entsprechend DIN EN 1992-1-1, Bild 6.5 muss $\alpha = 90^\circ$ betragen.

Der Nachweis gegen Ermüdung ist nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8 zu führen. Für die Doppelkopfkanker ist als Kennwert für die Ermüdungsfestigkeit eine Spannungsschwingbreite von $\Delta\sigma_{Rsk} = 70 \text{ N/mm}^2$ im Lastspielzahlbereich von Null bis $2 \cdot 10^6$ ($N \leq 2 \cdot 10^6$) anzunehmen.

Die Feuerwiderstandsklasse der Bereiche, die mit PEIKKO Querkraftbewehrung PSB-S bewehrt und nachgewiesen wurden, ist nach den Bestimmungen von DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA zu ermitteln. Im Bereich der Bewehrungselemente ist die erforderliche Betondeckung für die Ankerköpfe und Montageleisten einzuhalten.

3.3 Bestimmungen für die Ausführung

Beim Einbau der Bewehrungselemente ist darauf zu achten, dass die PSB-S-Doppelkopfkanker entsprechend Abschnitt 1 und Abschnitt 3.2 senkrecht zur Bauteilachse bzw. der Tragrichtung ausgerichtet werden.

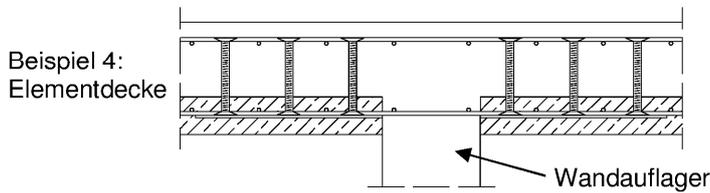
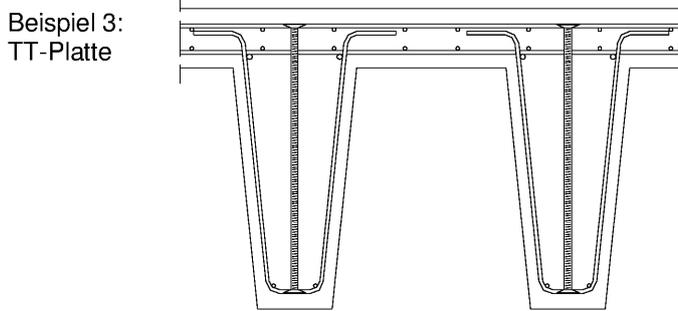
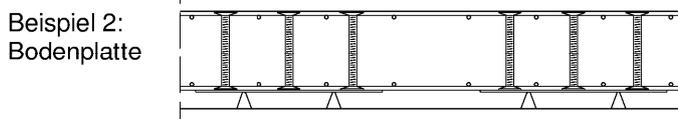
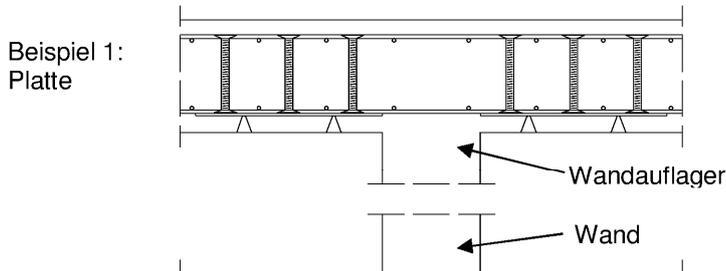
Folgende Normen, Zulassungen und Verweise werden in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- 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; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC 2010
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1992-1-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
- DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung für den Brandfall
- DIN EN 206-1:2017-01 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

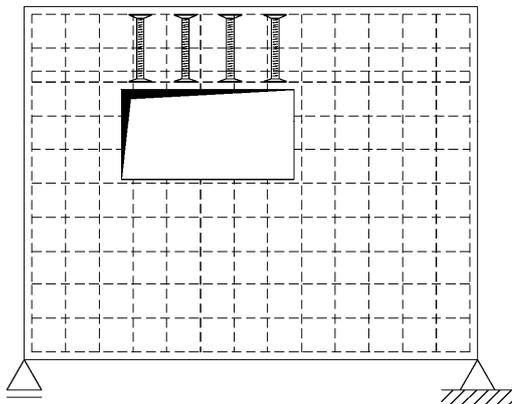
Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt

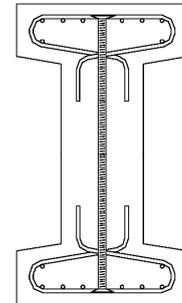
Anwendungsbeispiele der Querkraftbewehrung



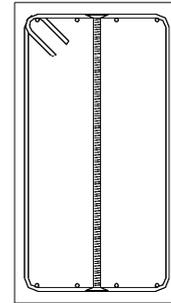
Beispiel 7:
 Stahlbetonwände z.B. im Bereich von Öffnungen



Beispiel 5:
 I-Träger

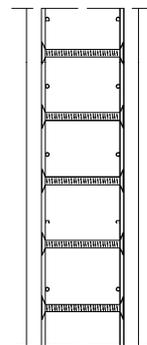


Beispiel 6:
 Kompaktquerschnitt
 (Balken bzw. Plattenbalken)

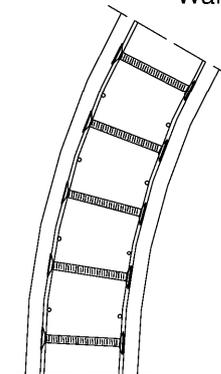


Beispiel 8:
 vertikale Plattenbauteile

Wand, gerade



Wand, gekrümmt

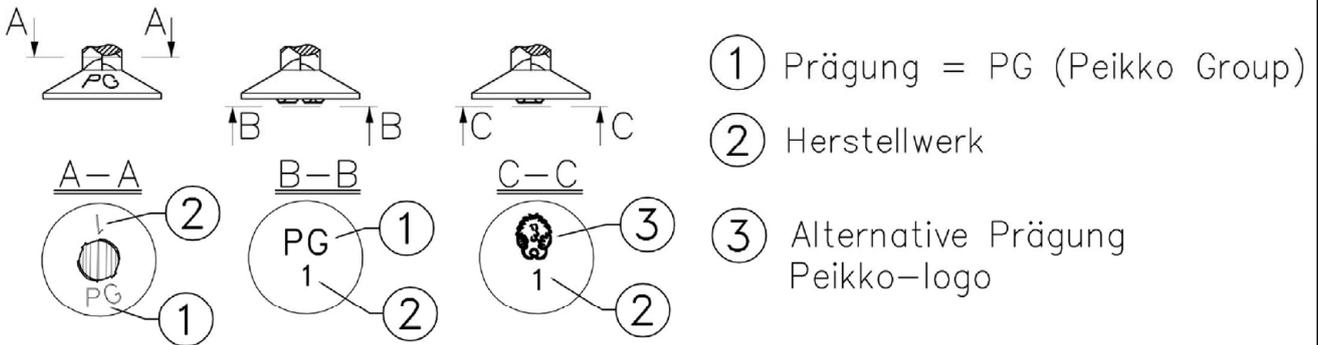
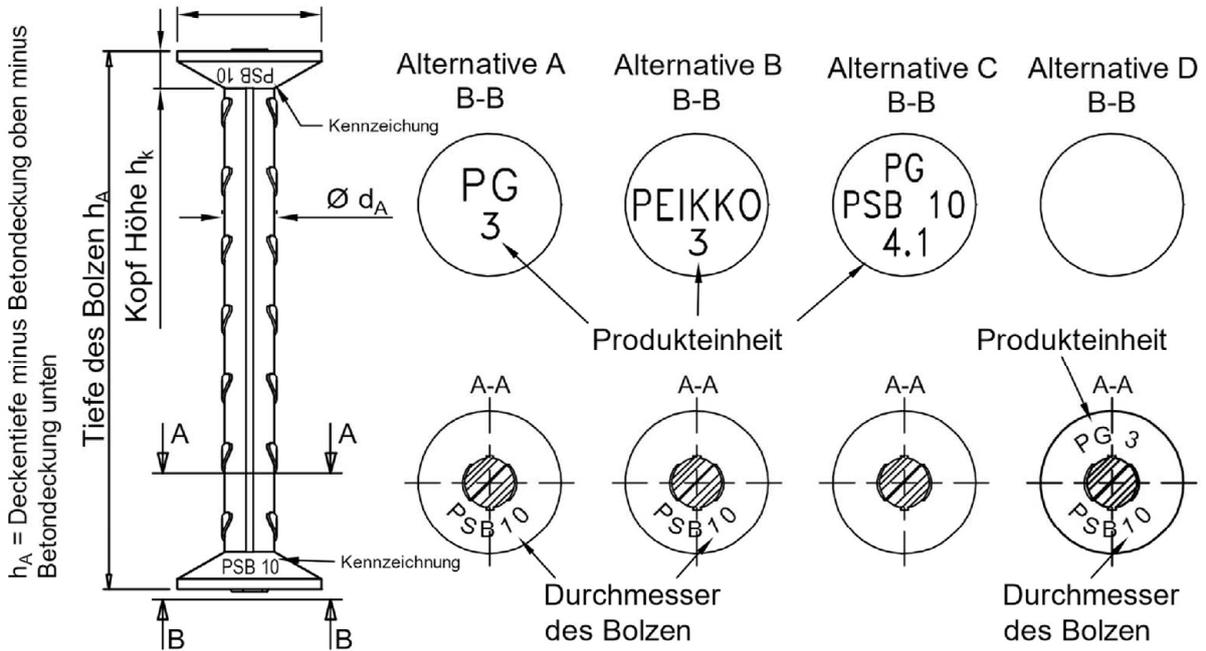


PEIKKO PSB-S Doppelkopfanker als Querkraftbewehrung

Anlage 1

Anwendungsbeispiele der Querkraftbewehrung

PSB – Anker- und Montageleiste



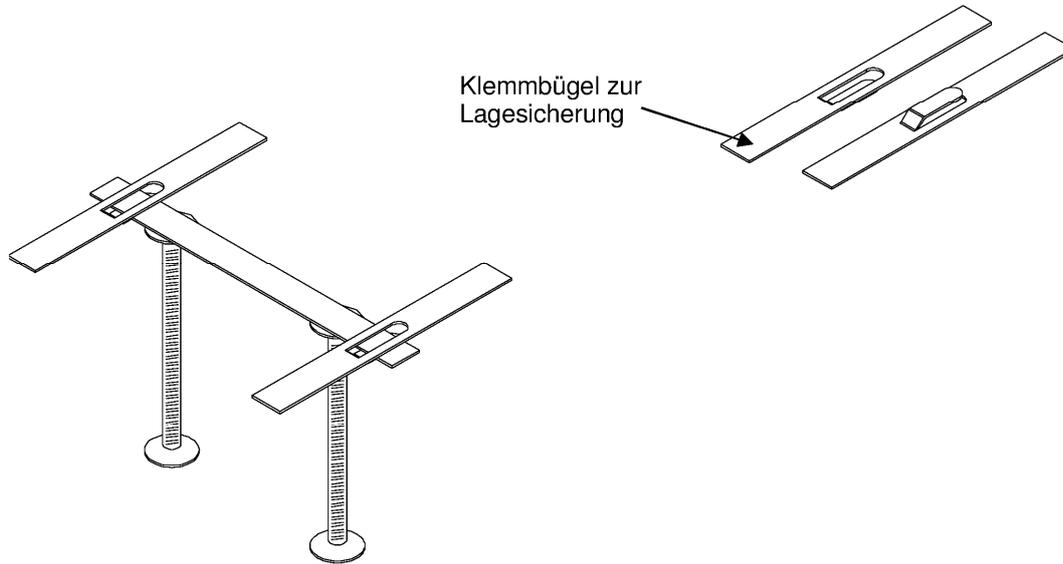
Durchmesser des Bolzens d _A [mm]	Durchmesser des Kopfes d _k [mm]	Kopf Dicke h _k [mm]	Ausschnitt des Kopfes f _{yk} [mm ²]	Kennwert der Streckgrenze f _{yk} [MPa]	Kennwert der Zugfestigkeit des Bolzens F _k =A·f _{yk} [kN]
10	30	5	79	500	39.3
12	36	6	113		56.5
14	42	7	154		77.0
16	48	7	301		100.5
20	60	9	314		157.1
25	75	12	491		245.4

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanke als Querkraftbewehrung

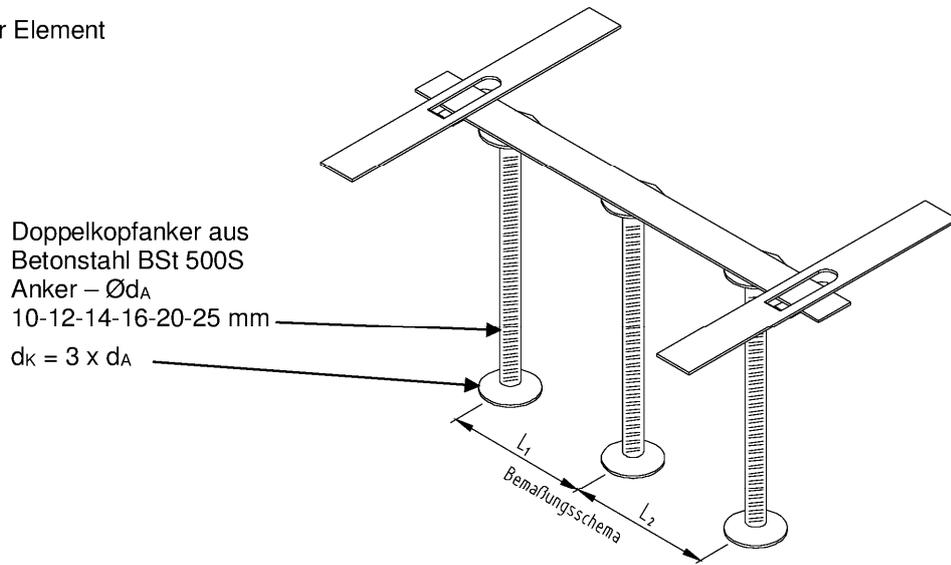
Anlage 2

Doppelkopfanke mit geripptem Schaft: Abmessungen und Zugfestigkeit

PSB 2er und 3er Elemente



PSB – 2er Element



Doppelkopfanke aus
 Betonstahl BSt 500S
 Anker – Ø_{d_A}
 10-12-14-16-20-25 mm
 $d_K = 3 \times d_A$

PSB – 3er Element

Material Montageleiste
 A4 = W 1.4401, 1.4404, 1.4571
 Stahl S235JR = W 1.0038
 gemäß Zulassung des DIBt, Zul. Nr. Z-30.3-6

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanke als Querkraftbewehrung

Anlage 3

PSB Montageleiste: 2er und 3er Elemente

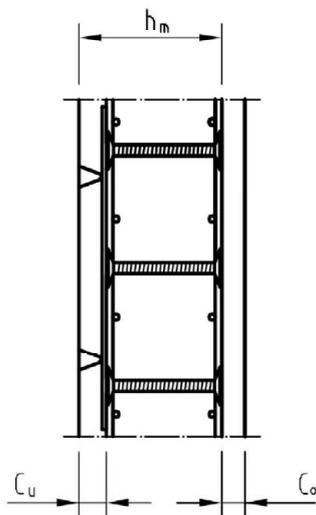
Montage der Querkraftbewehrung

Einbau von oben

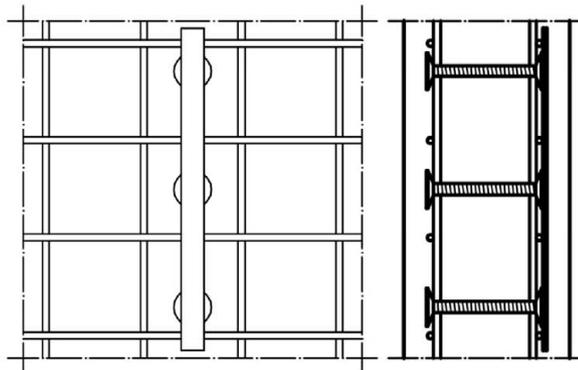
Beispiel Deckenbewehrung
 Verbindungsleisten liegen oberhalb der oberen Bewehrungslage

Befestigung der PSB-Elemente an der Bewehrung

-ohne Montagehilfe PSB-Q
 quer zur oberen Bewehrungslage

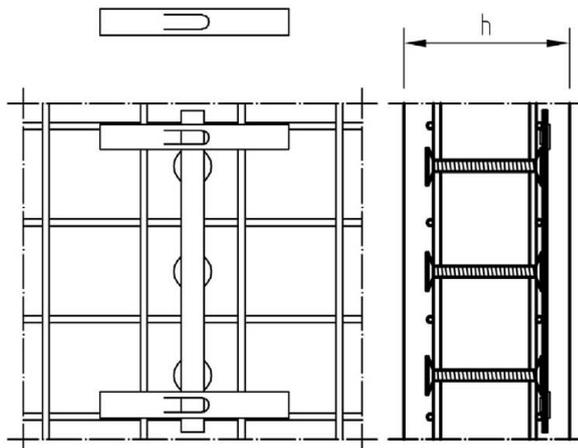
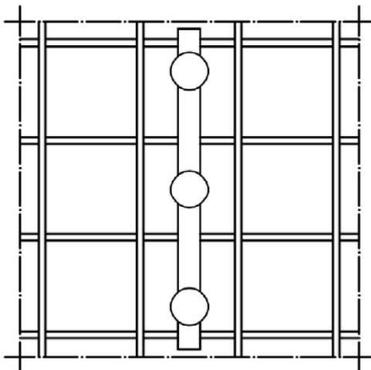


-mit Montagehilfe PSB-Q
 Parallel zur oberen Bewehrungslage



Einbau von unten

Beispiel Deckenbewehrung



Betondeckung c_u und c_o nach EN 1992-1-1, Abs.4.4.1

PEIKKO PSB-S Doppelkopfancker als Querkraftbewehrung

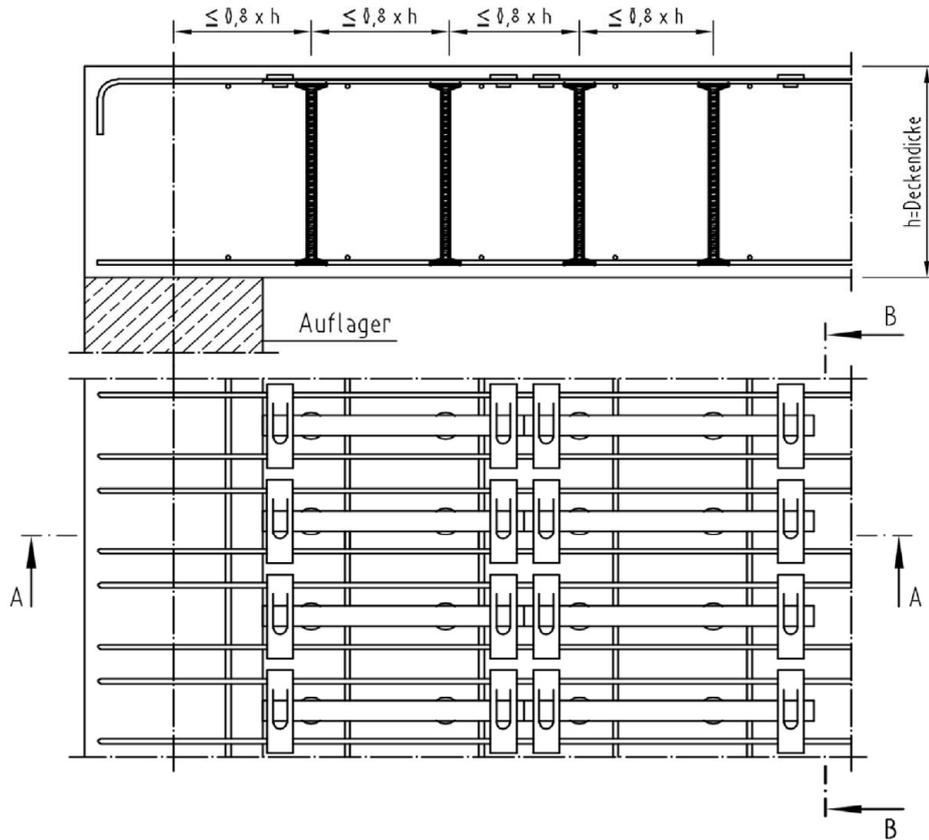
Anlage 4

Montage der Querkraftbewehrung

Ankerabstände bei liniengelagerten Platten

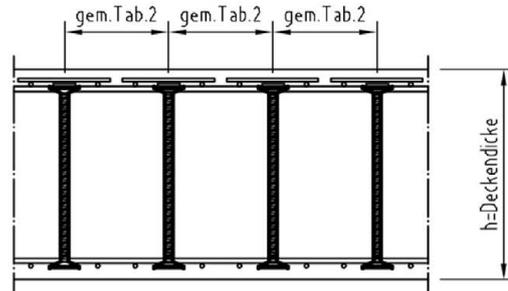
Achsabstände der Anker in Haupttragrichtung nach Anlage 11, Tabelle 1

Schnitt A-A



Achsabstände der Anker quer zur Haupttragrichtung nach Anlage 11, Tabelle 2

Schnitt B-B



PEIKKO PSB-S Doppelkopfanker als Querkraftbewehrung

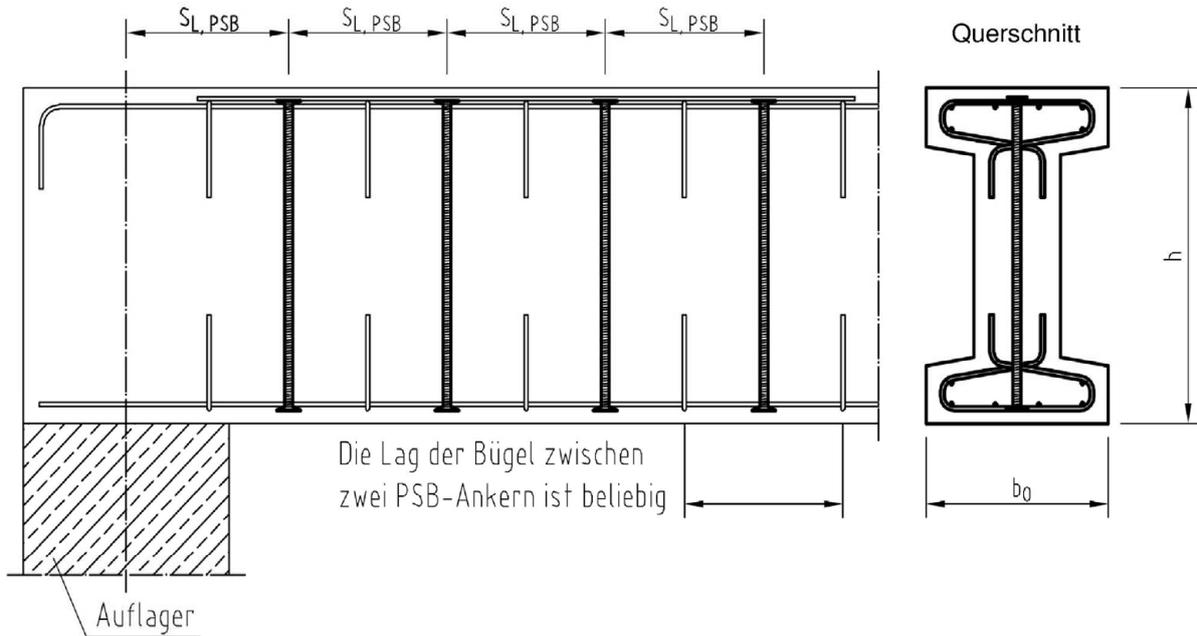
Anlage 5

Ankerbestände bei liniengelagerten Platten

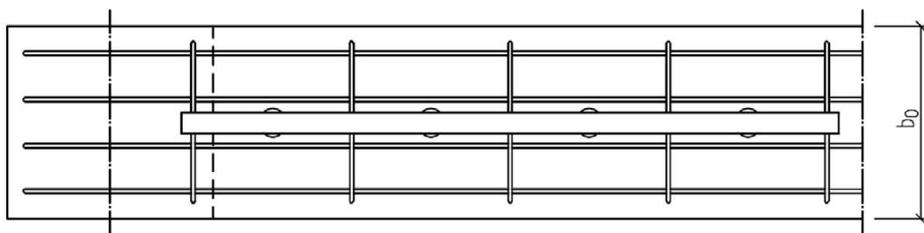
Ankerabstände bei profilierten Trägern Platten

I-Träger

Längsschnitt



Draufsicht



Abstände $S_{L,PSB}$ der Doppelkopfanke in Richtung der Biegebeanspruchung nach Anlage 11, Tabelle 1

Bei Balken mit $h < 20\text{cm}$ und $V_{ED} < 0,3 V_{Rd,max}$ braucht der Abstand nicht kleiner als 15cm zu sein.

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanke als Querkraftbewehrung

Anlage 6

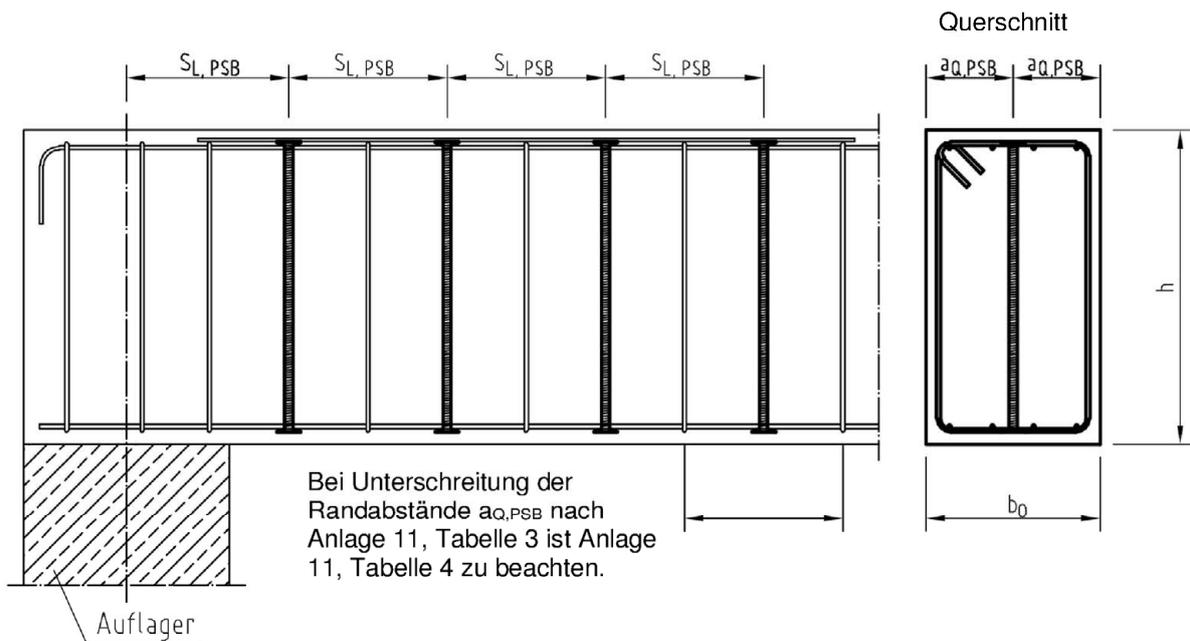
Ankerbestände bei profilierten Trägern

Ankerabstände bei kompakten Stahlbetonbalken

bei einreihiger Anordnung mit erforderlicher Bügelbewehrung

Stahlbetonbalken

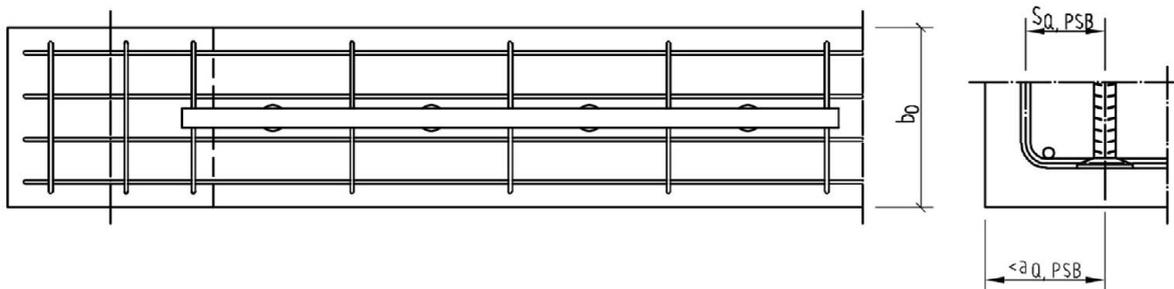
Längsschnitt



Abstände $S_{L, PSB}$ und $S_{Q, PSB}$ nach Anlage 11, Tabelle 1 und 2.

Abstände $a_{Q, PSB}$ nach Anlage 11, Tabelle 3 und 4.

Draufsicht



PEIKKO PSB-S Doppelkopfanker als Querkraftbewehrung

Anlage 7

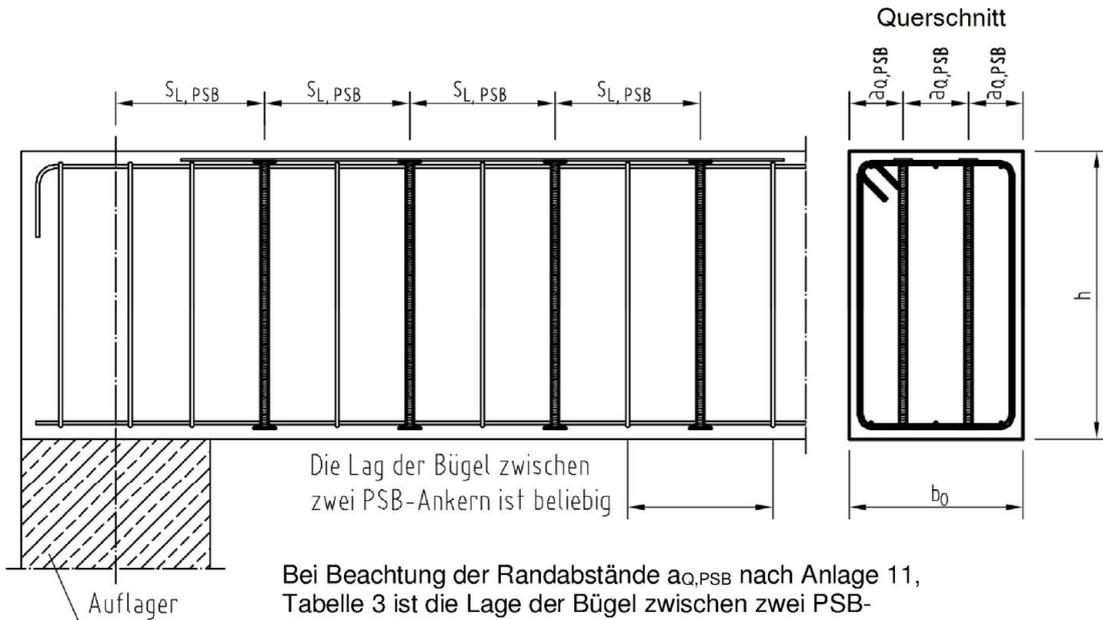
Ankerbestände bei kompakten Stahlbetonbalken

Ankerabstände bei Stahlbetonbalken

bei zweireihiger Anordnung mit erforderlicher Bügelbewehrung

Stahlbetonbalken

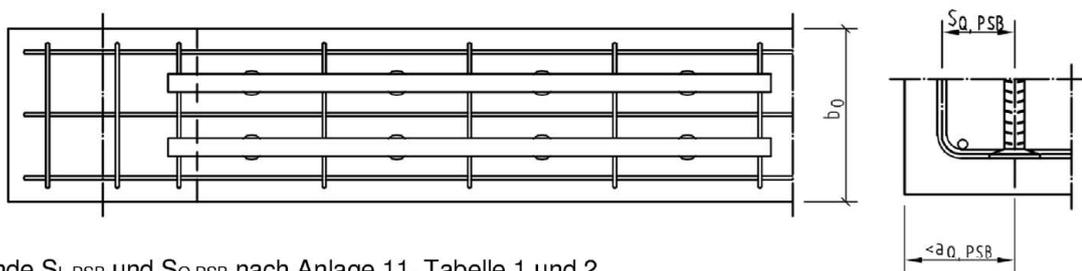
Längsschnitt



Bei Beachtung der Randabstände $a_{Q,PSB}$ nach Anlage 11, Tabelle 3 ist die Lage der Bügel zwischen zwei PSB-Ankern beliebig.
 Dies gilt auch für einreihige PSB-Bewehrung.

Zur Aufnahme von Querkzugkräften sollte mindestens ein Bügel zwischen zwei PSB-Ankerpaaren angeordnet werden.

Draufsicht



Abstände $S_{L,PSB}$ und $S_{Q,PSB}$ nach Anlage 11, Tabelle 1 und 2

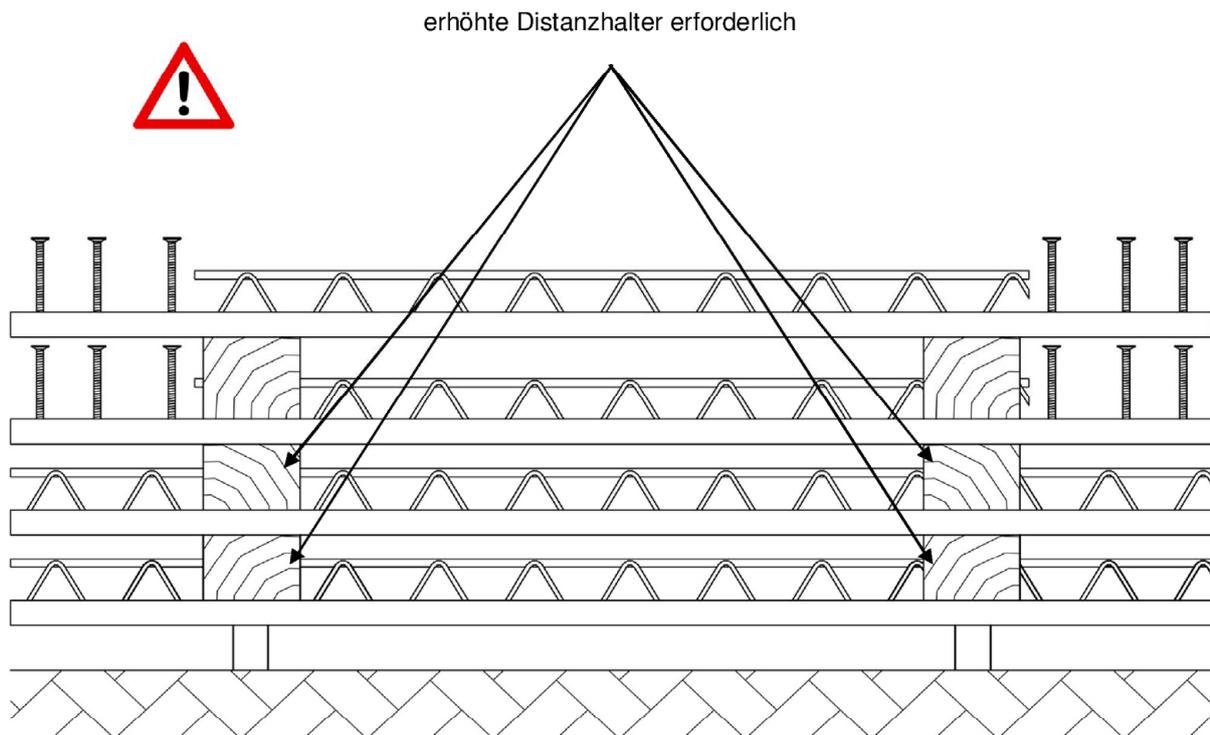
Abstände $a_{Q,PSB}$ nach Anlage 11, Tabelle 3 und 4

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanker als Querkraftbewehrung

Anlage 8

Ankerbestände bei Stahlbetonbalken

Lagerung und Transport bei Verwendung in Elementdecken



Beim Lagern und Transportieren von Elementdecken sind die Bewehrungselemente zu beachten, die aufgrund ihrer Höhe über die Gitterträger hinausragen. Die zur Auflagerung der Elementdecken erforderlichen Distanzhalter sind entsprechend zu erhöhen.

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanker als Querkraftbewehrung

Anlage 9

Lagerung und Transport bei Verwendung in Elementdecken

Bemessung für Querkraft in Platten und Balken

Allgemein

Der zulässige Ankerdurchmesser d_A [in mm] wird durch die folgenden Ungleichungen begrenzt:

$$D_A \leq 4 \sqrt{h}$$

h Bauteildicke in cm

Platten

In Platten mit einer statischen Nutzhöhe zwischen 20cm und 40cm darf der erforderliche PSB-S-Ankerquerschnitt unter Ansatz einer gegenüber von EN 1992-1-1, Abs. 6.2.3 (2) flacheren Druckstrebenneigung wie folgt ermittelt werden:

$$1,2 \leq \cot \theta_{\text{PSB-S}} \leq 4, \text{ also } 14^\circ \leq \theta_{\text{PSB-S}} \leq 39^\circ$$

wobei

$$\theta_{\text{PSB-S}} = \left(0,8 + 0,1 \cdot \frac{d}{d_0} \right) \cdot \theta - \left(2,3 + 1,15 \cdot \frac{d}{d_0} \right)$$

d statische Nutzhöhe in cm

d_0 20cm

θ zwischen $18,4^\circ$ und 39°

Der erforderliche Ankerquerschnitt der PSB-S-Anker darf mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung bestimmt werden:

$$V_{RD, sy} = (a_{s, \text{PSB}} \cdot \cot \theta_{\text{PSB-S}} + a_{sw} \cdot \cot \theta) \cdot z \cdot f_{yd}$$

$a_{s, \text{PSB}}$ Querschnitt der PSB-S-Bewehrung

a_{sw} Querschnitt der Bügelbewehrung

z Hebelarm der inneren Kräfte

f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze; $f_{yd} = f_{yk} / 1,15$ mit f_{yk} nach Anlage 2 bzw. 3

Balken

Die Bemessung erfolgt nach En 1992-1-1, Abs. 6.2 Die PSB-S-Bewehrung ist als Mindestquerkraftbewehrung in Balken anrechenbar.

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanker als Querkraftbewehrung

Anlage 10

Bemessung für Querkraft in Platten und Balken

Anordnungsregeln für die Querkraftbewehrung

Allgemein

Die Anker sind so anzuordnen, dass die Ankerköpfe mit der Außenkannte der Biegedruck- und Biegezugbewehrung abschließen. Für die obere und untere Betondeckung der Ankerköpfe gilt EN 1992-1-1, Abs. 4.4.1.

Die maximalen Abstände der Anker untereinander werden in den Tabellen 1 und 2 angegeben, es gilt der jeweils kleinere Wert.

In Haupttragrichtung wird der Größtabstand der Anker unter Berücksichtigung der Bauteilhöhe und der Querkraftbeanspruchung festgelegt.

In feingliedrigen Querschnitten braucht für $h \leq 20\text{cm}$ und $V_{ED} \leq 0,3 V_{RD,max}$ der Abstand $s_{L,PSB}$ nicht kleiner als 15cm zu sein.

Tabelle 1: Maximale Abstände $s_{L,PSB}$ der PSB-S-Anker in Haupttragrichtung

Höhe der Querkraftbeanspruchung	Art des Bauteils	Abstand in Abhängigkeit von der Bauteildicke in cm oder in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse	
		$\leq C45/55$	$\geq C50/60$
$V_{ED} \leq 0,3 V_{RD,max}$	dünne Platten ($h \leq 40\text{cm}$)	0,8 h	
	dicke Platten ($h > 40\text{cm}$) und Balken	0,7 h bzw. 30cm	0,7 h bzw. 20cm
$0,3 V_{RD,max} < V_{ED} < 0,6 V_{RD,max}$	dünne Platten ($h \leq 40\text{cm}$)	0,6 h	
	dicke Platten ($h > 40\text{cm}$) und Balken	0,5 h bzw. 30cm	0,5 h bzw. 20cm
$V_{ED} \geq 0,6 V_{RD,max}$	dünne Platten ($h \leq 40\text{cm}$)	0,25 h	
	dicke Platten ($h > 40\text{cm}$) und Balken	0,25 h bzw. 20cm	

Quer zur Haupttragerichtung wird der größte Ankerabstand durch die Bauteilhöhe sowie die vorhandene Querbewehrung in Anteilen der Bewehrung in Haupttragerichtung festgelegt. Bei einer Querbewehrung von 20% darf der Ankerabstand die Bauteilhöhe nicht überschreiten. Er darf in Bauteilen bis zu 40cm Bauteildicke bei Vorhandensein einer Querbewehrung von 50% das 1,5 fache der Bauteilhöhe betragen. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanke als Querkraftbewehrung

Anlage 11
Blatt 1/3

Anordnungsregeln für die Querkraftbewehrung

Tabelle 2: Maximale Abstände $s_{L,PSB}$ der Anker quer zur Hauptrichtung in Abhängigkeit von der Bauteildicke und vorhandener Querbewehrung

	Vorhandene Querbewehrung in % der Hauptbewehrung	Abstand $s_{Q,PSB,max}$ in Abhängigkeit von Betonfestigkeitsklasse sowie der Bauteildicke h oder in cm	
		≤ C45/55	≥ C50/60
Platten mit einer Bauteildicke $h \leq 40 \text{ cm}$	50	1,5 h	
Sonstige Platten und Balken mit $V_{ED} \leq 0,3 V_{RD,max}$	20	1,0 h oder 80cm	1,0 h oder 60cm
Sonstige Platten und Balken mit $V_{ED} > 0,3 V_{RD,max}$	20	1,0 h oder 60cm	1,0 h oder 40cm

An freien Rändern von Platten und in Balken ist stets eine Bewehrung aus Bügeln als Randeinfassung zur Sicherung der Betondeckung anzuordnen. Bei Platten dürfen Steckbügel zur Randeinfassung verwendet werden. Es ist mindestens ein Längsbewehrungsstab zwischen PSB-S-Anker und den freien Bauteilrändern in Höhe der Ankerköpfe anzuordnen.

Der minimale Randabstand $a_{Q,PSB}$ wird in Abhängigkeit von Ankerdurchmesser und Betonfestigkeitsklasse nach Tabelle 3 bestimmt. Für Betonfestigkeitsklassen höher als C45/55 sind die Werte der Festigkeitsklasse C45/55 anzusetzen.

Tabelle 3: Minimaler Randabstand $a_{Q,PSB}$ [cm] der Anker an freien Rändern

Ankerdurchmesser d_A [mm]	Betonfestigkeitsklasse			
	C20/25	C30/37	C35/45	C45/55
10	12	11	9	8
12	15	13	11	10
14	17	15	13	12
16	20	17	15	13
18	23	19	17	15
20	25	21	19	17
25	31	26	23	21

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanke als Querkraftbewehrung

Anordnungsregeln für die Querkraftbewehrung

Anlage 11
Blatt 2/3

Balken

Für $V_{ED} \leq 2/3 V_{Rd,max}$ sind 25% und für $V_{ED} > 2/3 V_{Rd,max}$ 50% der erforderlichen Querkraftbewehrung in Form von Bügeln entsprechend den Regelungen nach EN 1992-1-1 abzuordnen. Abweichend von Tabelle 3 sind Randabstände nach Tabelle 4 zulässig, wenn die Mindestwerte für die Bügel- sowie die Randstabdurchmesser nicht unterschritten und die Bügel im Bereich der Ankerköpfe nach Anlage 8 angeordnet werden.

Tabelle 4: Minimaler Randabstand $a_{Q,PSB}$ [cm] der Anker an freien Rändern von Balken in Abhängigkeit von der randsichernden Bewehrung

Ankerdurchmesser d_A [mm]	Stabdurchmesser der Bügel $\geq d_s$ [mm]	Durchmesser des Randlängsstabes $\geq d_s$ [mm]	$a_{Q,PSB}$ [cm] für Betonfestigkeitsklasse			
			C20/25	C30/37	C35/45	C45/55
10	8	10	7	6	6	5
12	8	10	9	8	7	6
14	8	10	10	9	8	7
16	8	10	12	10	9	8
18	10	12	14	12	10	9
20	10	12	15	13	11	10
25	12	16	19	16	14	13

Für Betonfestigkeitsklassen höher als C45/55 sind die Werte der Festigkeitsklassen C45/55 anzusetzen. Bei Balken mit kompaktquerschnitten ist eine Mindestbügelbewehrung in Abhängigkeit von der Querkraftbeanspruchung einzubauen. Bei feingliederigen Querschnitten ist es ausreichend, jeweils den Druck- und Zugzug zu verbügeln.

Platten

In einachsiger gespannten Platten ist stets eine Querbewehrung von mindestens 20% der Hauptbewehrung zur Aufnahme der Querbiegemomente und Querkraftkräfte einzulegen.

PEIKKO PSB-S Doppelkopfanke als Querkraftbewehrung

Anordnungsregeln für die Querkraftbewehrung

Anlage 11
Blatt 3/3