

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 17. März 2010 Geschäftszeichen:
I 18-1.15.1-5/10

Zulassungsnummer:

Z-15.1-231

Geltungsdauer bis:

29. Februar 2012

Antragsteller:

Peikko Group Oy
Voimakatu 3, 15101 LAHTI, FINNLAND

Zulassungsgegenstand:

PEIKKO PSB Durchstanzbewehrung nach DIN 1045-1



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und 14 Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.1-231 vom 2. Februar 2005, geändert und ergänzt durch Bescheid vom 19. Oktober 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 2. Februar 2005 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. 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

Die PEIKKO Durchstanzbewehrung besteht aus Bolzen aus Betonstahl BSt 500 S, $d_s = 10, 12, 14, 16, 20$ oder 25 mm mit beidseitig aufgestauchten Köpfen.

Die Bolzen sind zur Lagesicherung an Montagestäben befestigt.

Der Durchmesser der aufgestauchten Bolzenköpfe beträgt das Dreifache des Schaftdurchmessers. Die Bewehrungselemente müssen der Anlage 1 entsprechen.

Die Durchstanzbewehrung wird in Platten entsprechend DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 10.5 verwendet. Die Platten müssen aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C 20/25 bis C 50/60 bestehen.

Die Bewehrungselemente sind so anzuordnen, dass die senkrecht stehenden Bolzen sternförmig zur Stütze ausgerichtet sind.

Die Bewehrungselemente dürfen bei vorwiegend ruhenden und nicht vorwiegend ruhenden Lasten verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Anforderungen an die Eigenschaften

Die Bolzen müssen die Eigenschaften eines BSt 500 S nach DIN 488-1¹ aufweisen. Die Bruchlast muss den Technischen Lieferbedingungen bzw. den Angaben im Prüfplan², der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist, entsprechen.

Werden zur Lagesicherung Montagestäbe verwendet, die mit den Bolzen durch Heftschweißung verbunden sind, müssen diese aus Betonstahl BSt 500 S bzw. BSt 500 NR nach DIN 488-1¹ oder Rund- bzw. Flachstahl aus schweißgeeignetem Stahl mit erhöhtem Korrosionswiderstand entsprechend der allgemeinen bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-30.3-6³ in ihrer jeweils gültigen Fassung oder einem Baustahl S 235 JR nach DIN EN 10025⁴ bestehen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Bolzenköpfe werden im Herstellwerk aufgestaucht. Dabei wird auch die Kennzeichnung an beiden Köpfen eingeprägt.

Es werden mindestens zwei Bolzen zu einem Bewehrungselement zusammengefasst, ein Bewehrungselement darf nur Bolzen gleichen Durchmessers enthalten.

2.2.1.1 PEIKKO Normalelemente

Die Bolzen werden an den Bolzenköpfen an Betonstahlstäbe oder Rundstähle, $d_s = 6$ bis 10 mm, oder an Flachstähle angeschweißt (Heftschweißung), die zur Lagesicherung während des Betonierens dienen (siehe Anlage 2).

2.2.1.2 PEIKKO Standardelemente

Elemente mit definierten Abmessungen zur Verbesserung der Lagegenauigkeit werden im Folgenden als Standardelemente bezeichnet. Sie werden wie die PEIKKO Normalelemente hergestellt und müssen zusätzlich den Abmessungen in der Anlage 3 dieses Bescheides entsprechen und dürfen mit der Montageleiste nur am Ankerkopf verbunden werden.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Bewehrungselemente nicht beschädigt werden. Bei Verwendung der Durchstanzbewehrung in Fertigdecken-elementen darf der Transport erst erfolgen, wenn der Beton der Fertigplatte eine charakteristische Festigkeit von $f_{ck,cyl} = 12$ N/mm² erreicht hat. Weiterhin ist Anlage 12 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 und mindestens Bolzendurchmesser und Bolzenlänge enthalten.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind. Den Bolzen ist auf jeden Kopf eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 1 einzuprägen, die eine Bezeichnung des Herstellwerkes und des Bolzendurchmessers enthält. Der Schlüssel für die Zuordnung der Herstellwerke ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bewehrungselemente 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 Bewehrungselemente 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.

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 dieser 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 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 Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Die Ermittlung der Schnittgrößen und Bemessung der Platten sowie der einwirkenden Querkraft und der Nachweis der Tragfähigkeit entlang festgelegter Nachweisschnitte erfolgt entsprechend DIN 1045-1⁵, falls im folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2 Entwurf

Abweichend von DIN 1045-1⁵, Abschnitt 13.3.1 beträgt die minimale Plattendicke 18 cm. Die über der Stütze für Biegung erforderliche Bewehrung muss DIN 1045-1⁵, Abschnitt 13.3.2 entsprechen.

Die senkrecht stehenden Bolzen sind stets in Richtung der anlaufenden Querkräfte anzuordnen (Elementreihen) und sternförmig zur Stütze auszurichten.

Die unteren Bolzenköpfe müssen mindestens bis zur Unterkante der untersten Bewehrungslage, die oberen Bolzenköpfe bis zur Oberkante der obersten Bewehrungslage reichen.

Es dürfen im Durchstanzbereich einer Stütze nur Bolzen mit gleichem Durchmesser angeordnet werden.

Durch die Ausführungsplanung muss gewährleistet werden, dass der Einbau der Durchstanzbewehrung in das Netz der Betonstahlbewehrung und ggf. vorhandene Gitterträger ordnungsgemäß nach den Vorgaben dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfolgen kann. Dies kann i. d. R. durch eine Detailzeichnung des durchstanzbewehrten Bereichs in geeignetem Maßstab erfolgen, in der alle Bewehrungselemente und der Betonstahl bzw. die Betonstahlmatten oder Gitterträger berücksichtigt werden.

Freie Ränder sind nach DIN 1045-1⁵, Bild 71 einzufassen.

3.3 Bemessung

3.3.1 Allgemeines

Der Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen der Platte erfolgt gemäß DIN 1045-1⁵, Abschnitt 10.5.3, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

DIN 1045-1⁵, Abschnitt 10.5.2 (14) findet keine Anwendung.



Die Erhöhung der Querkrafttragfähigkeit durch geneigte Spannglieder darf nach DIN 1045-1⁵, 10.5.3 (5) berücksichtigt werden. Zur Bestimmung der maximalen Tragfähigkeit darf die günstig wirkende Normalspannung σ_{cd} nicht berücksichtigt werden. Außerhalb der Durchstanzbewehrung ist die Normalspannung in der Decke im Platten-schwerpunkt des äußeren Nachweisschnittes nach DIN 1045-1⁵, Abschnitt 10.5.4 zu be-stimmen.

Im Folgenden wird unterschieden zwischen den stützennahen Bereichen C und D. Der Bereich C ist der Plattenabschnitt mit einem Abstand von nicht mehr als 1 d (bei PEIKKO Standardelementen nach Abschnitt 2.2.1.2 nicht mehr als 1,125 d) vom Stützen-anschnitt. Der Bereich D ist der Plattenabschnitt mit einem Abstand von nicht mehr als 4 d vom Stützenanschnitt ohne den Bereich C.

Die Bemessung für die gesamte einwirkende Querkraft einschließlich der Beiwerte β wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- (i) Ermittlung der Tragfähigkeit der Platte ohne Durchstanzbewehrung zur Überprüfung der maximalen Tragfähigkeit unter Beachtung der Sonderregelungen für Rand- und Eckstützen sowie Stützen in der Nähe von Öffnungen von Platten.
- (ii) Prüfung, ob die aufzunehmende Querkraft - einschließlich der Beiwerte β - die maxi-male Tragfähigkeit nicht überschreitet (vgl. Abschnitt 3.3.2.1)
- (iii) Bemessung der Durchstanzbewehrung im Bereich C stets im Abstand von nicht mehr als 1 d vom Stützenanschnitt für die volle aufzunehmende Querkraft unter Berück-sichtigung der Beiwerte β unter Beachtung der Sonderregelungen für dicke Platten und Festlegung der erforderlichen Elementreihen sowie der Durchmesser unter Beachtung der Abstandsregeln nach Abschnitt 3.3.5.

Günstig wirkende Querkraftkomponenten geneigter Spannglieder dürfen bei der Bolzenbemessung nur dann berücksichtigt werden, wenn die Wirksamkeit sowohl im Bereich C als auch im Bereich D vorhanden ist. Ungünstig wirkende Querkraft-komponenten sind stets mit ihrem Maximalwert zu berücksichtigen.

- (iv) Bestimmung der Bewehrung im Bereich D durch Fortführung der Elementreihen aus Bereich C und evtl. Anordnung von zusätzlichen Elementreihen zur Erfüllung der Abstandsregeln nach Abschnitt 3.3.5.

3.3.2 Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen

3.3.2.1 Maximale Tragfähigkeit im Durchstanzbereich

Die maximale Querkrafttragfähigkeit für Platten mit Durchstanzbewehrung im kritischen Rundschnitt beträgt abweichend von Gleichung (107) von DIN 1045-1⁵:

$$V_{Rd,max} = 1,9 V_{Rd,ct} \quad \text{wobei}$$

$V_{Rd,ct}$ nach Abschnitt 3.3.2.2 für Innen- Rand- und Eckstützen zu ermitteln ist.

Nachzuweisen ist:

$$\frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_{krit}} \leq V_{Rd,max} \quad \text{wobei}$$

u_{krit} der Umfang des kritischen Rundschnitt nach Abschnitt 10.5.2 von DIN 1045-1⁵, wobei DIN 1045-1⁵, Abschnitt 10.5.2(14) hier keine Anwendung findet (siehe auch 3.3.1).

β Lasterhöhungsfaktor für horizontal unverschieblich gelagerte Deckensysteme nach Tabelle 1 oder ersatzweise nach DIN 1045-1⁵, Bild 44 oder nach Heft 525 des DAFStb⁵, Abschnitt 10.5.3.



Tabelle 1: Beiwerte zur genaueren Bestimmung der Lasterhöhungsfaktoren β

Beiwert	Innenstützen	Eckstütze	Randstütze
β	1,05	$\sqrt[5]{1 + \left(\frac{e}{1,09 \cdot c}\right)^5 \left(\frac{c_x}{c_y}\right)^{0,15 \cdot \frac{e}{c}}}$	$\sqrt[5]{1 + \left(\frac{e}{1,25 \cdot c}\right)^5 \left(\frac{c_x}{c_y}\right)^{0,15 \cdot \frac{e}{c}}}$
β_{red}	1,05	$\frac{1,17 \cdot \beta}{1 + 0,2 \cdot \frac{l_s}{d}} \geq 1$	$\frac{1,17 \cdot \beta}{1 + 0,15 \cdot \frac{l_s}{d}} \geq 1$

Erläuterungen zur Tabelle 1:

l_s Abstand des äußersten Bolzens einer Elementreihe vom Stützenanschnitt

e resultierende Ausmitte der Deckenauflegerkraft $e = \frac{M_{Ed,Knoten}}{V_{Ed}}$

bei zweiachsiger Biegung bestimmt sich e zu: $e = \frac{\sqrt{M_{Ed,Knoten,x}^2 + M_{Ed,Knoten,y}^2}}{V_{Ed}}$

$M_{Ed,Knoten}$ Resultierendes Stützeinspannmoment des Decken-Stützenanschlusses

c_x Randstützen: Seitenlänge der Stütze senkrecht zum freien Plattenrand
Eckstützen: größere Seitenlänge der Stütze

c_y Randstützen: Seitenlänge der Stütze parallel zum freien Plattenrand
Eckstützen: kleinere Seitenlänge der Stütze

c quadratische Rand- und Eckstützen: c_x
rechteckige Rand- und Eckstützen: $\sqrt{0,5 \cdot (c_x^2 + c_y^2)}$

runde Rand- und Eckstützen: $0,9 \cdot l_c$ l_c : Stützendurchmesser

3.3.2.2 Bemessungswerte der Querkrafttragfähigkeit

Der kritische Rundschnitt ist nach DIN 1045-1⁵, Abschnitt 10.5.2 für Innenstützen sowie Stützen in der Nähe von Öffnungen in der Platte zu führen. Stützen, die weniger als 6 d von mindestens einem Plattenrand entfernt sind, gelten als Rand- bzw. Eckstützen.

Für diese ist der Rundschnitt in Anlehnung an DIN 1045-1⁵, Bild 41 zu führen, wobei als Randabstand 6 d zu setzen ist (anstatt 3 d nach Bild 41).

Ergibt eine Rundschnittführung nach DIN 1045-1⁵, Bild 39 dadurch eine kleinere Rundschnittlänge, so wird diese maßgebend (s. Anlagen 7 bis 9).



Im kritischen Rundschnitt ist die Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,ct}$ der Platte zur Ermittlung maximalen Tragfähigkeit gegeben durch:

$$v_{Rd,ct} = \left[0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} \right] \cdot d \text{ [MN/m]}$$

hierbei ist:

κ der Maßstabsfaktor nach Gleichung (106) in DIN 1045-1⁵,

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} \leq \min \left\{ 0,306 \frac{f_{ck}}{f_{yk}}; 0,02 \right\}, \text{ und } f_{yk} \leq 500 \text{ N/mm}^2,$$

f_{yk} charakteristischer Wert der Streckgrenze des Betonstahls,

f_{ck} charakteristischer Wert der Zylinderdruckfestigkeit des Betons.



Im äußeren Rundschnitt im Abstand von $1,5 d$ vom äußersten Bolzen ist die Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,ct,a}$ gegeben durch:

$$\frac{\beta_{red} \cdot V_{Ed}}{u_a} \leq v_{Rd,ct,a} = v_{Rd,ct} \cdot \kappa_a$$

Hierbei ist

$$\kappa_a = \frac{1}{1 + 0,1 \cdot \frac{l_s}{d}} \geq 0,714 \quad \text{und } l_s \text{ der Abstand des äußersten Bolzens einer Elementreihe vom Stützenanschnitt,}$$

β_{red} nach Tabelle 1 oder ersatzweise β nach DIN 1045-1⁵, Bild 44 oder nach DAfStb Heft 525⁶, Abschnitt 10.5.3,

$v_{Rd,ct}$ nach DIN 1045-1⁵, Gleichung (105).

3.3.3 Nachweis gegen Ermüdung

Der Nachweis gegen Ermüdung ist in Anlehnung an DIN 1045-1⁵, Abschnitt 10.8.3 zu führen, jedoch für Lastwechselzahlen $N \leq 2 \cdot 10^6$. Der zugehörige Spannungswert ist dann $\Delta\sigma_{Rsk}(2 \cdot 10^6) = 70 \text{ N/mm}^2$.

Für höhere Lastwechselzahlen ist der Nachweis im Rahmen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht beurteilt worden.

Bei Beachtung dieser Stahlspannungs-Nachweisgrenze braucht ein Nachweis gegen Ermüdung für Beton unter Druckbeanspruchungen nach DIN 1045-1⁵, Abschnitt 10.8.4(4) im üblichen Hochbau nicht geführt zu werden.

3.3.4 Bemessung der Durchstanzbewehrung

Im Bereich C nach Abschnitt 3.3.1 ist die Anzahl der Bolzen so zu bestimmen, dass die nachfolgende Ungleichung für den Bemessungswert einschließlich des Faktors β erfüllt ist:

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,sy} \quad \text{dabei ist}$$

β Faktor zur Berücksichtigung der nicht-rotationssymmetrischen Querkraftverteilung im Rundschnitt bei Rand- und Eckstützen sowie bei Innenstützen in unregelmäßigen Systemen nach Tabelle 1 oder ersatzweise nach DIN 1045-1⁵, Bild 44 oder nach Heft 525 des DAfStb, Abschnitt 10.5.3.

$$V_{Rd,sy} = \frac{m_C \cdot n_C}{\eta} \cdot A_{s_i} \cdot f_{yd}$$

Hierin ist	A_{s_i}	die Fläche des Nennquerschnitts <u>eines</u> Doppelkopfankers
	n_C	die Anzahl der Bolzen auf einer Elementreihe im Bereich C (vgl. Anlage 10)
	m_C	die Anzahl der Elementreihen im Bereich C (vgl. Anlage 10)
	f_{yd}	Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls (≤ 435 MPa)
	η	Faktor zur Berücksichtigung der Plattendicke in Abhängigkeit von der statischen Höhe:

$$\eta = \begin{cases} = 1,0 & \text{für } d \leq 200 \text{ mm} \\ = 1,6 & \text{für } d \geq 800 \text{ mm} \end{cases}$$

Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

Im Bereich D sind die Bolzen in ausreichender Anzahl anzuordnen, um die Abstandsregeln nach Abschnitt 3.3.5 zu erfüllen.

3.3.5 Anordnung und Abstände der Bolzen

Von jeder auf einem von der Stütze ausgehenden Radius liegenden Elementreihe sind im Bereich C mindestens zwei Bolzen anzuordnen.

Bei dicken Platten ($d > 50$ cm) und gleichzeitigem Stützendurchmesser $l_c < 50$ cm sind bei erhöhter Beanspruchung ($V_{Ed} > 0,85V_{Rd,max}$) mindestens drei Bolzen anzuordnen.

Die im Bereich C erforderlichen Elementreihen sind unter Beachtung der Abstandsregeln dieses Abschnittes bis zum Rand des durchstanzbewehrten Bereiches fortzuführen. Gegebenenfalls erforderliche zusätzliche Elementreihen im Bereich D zur Einhaltung der Abstandsregeln dieses Abschnittes sind gleichmäßig zwischen den aus dem Bereich C geführten Reihen zu verteilen.

Der der belasteten Fläche (Stütze) am nächsten liegende Bolzen muss zu dieser einen Mindestabstand zwischen $0,35 d$ und $0,5 d$ haben.

Bei Verwendung von Standardelementen nach Anlage 3 darf der Bereich C für die Anordnung der Bewehrungselemente bis zum Abstand $1,125 d$ vom Stützenanschnitt erweitert werden. Dies gilt nicht bei orthogonaler Anordnung der Elemente entsprechend Anlage 5.

Wird in einer Platte eine Querkraftbewehrung außerhalb des Bereiches D erforderlich, so dürfen bei horizontal unverschieblichen Flachdecken unter Gleichlasten mit annähernd gleichen Stützweiten die Bolzen als Querkraftbewehrung in einem Abstand bis zu $1,5 d$ vom äußeren Rand des Bereiches D angeordnet werden, wenn die zulässigen Bolzenabstände dieses Abschnittes eingehalten und die Elementreihen aus dem Bereich D fortgeführt werden.

Die Abstände der Bolzen untereinander dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

- In Richtung der von der belasteten Fläche (Stütze) ausgehenden Radien in den Bereichen C und D: $0,75 d$,
Zusätzlich gilt für die Abstände s_D in radialer Richtung im Bereich D:

$$s_D = \frac{3 \cdot d}{2 \cdot n_C} \frac{m_D}{m_C} \leq 0,75 d,$$

dabei ist

m_C die Anzahl der Elementreihen im Bereich C

m_D die Anzahl der Elementreihen im Bereich D

n_C die Anzahl der Bolzen auf einer Elementreihe im Bereich C (s. Anlage 4)



- In tangentialer Richtung im Bereich C: 1,7 d
- In tangentialer Richtung im Bereich D 3,5 d

3.3.6 Nachweis der Feuerwiderstandsklasse

Für den Nachweis der Feuerwiderstandsklasse gilt DIN 4102-4⁷ in Verbindung mit DIN 4102-22⁸ oder DIN V ENV 1992-1-2⁹ in Verbindung mit DIN Fachbericht 92¹⁰.

Im Bereich der Bewehrungselemente ist die erforderliche Betondeckung für die Bolzenköpfe und Montageleisten einzuhalten.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Abweichungen der Lage und der Abstände untereinander der eingebauten Bolzen der Durchstanzbewehrung im Grundriss der Platte gegenüber den Planungsunterlagen von mehr als einem Zehntel der Plattendicke sind nicht zulässig. Die unteren Bolzenköpfe der Doppelkopfbolzen müssen mindestens bis zur Unterkante der untersten Bewehrungslage, die oberen Bolzenköpfe bis zur Oberkante der obersten Bewehrungslage reichen. Für die Abmessungen und Abstandsangaben der einzelnen Bolzen der Elemente der Durchstanzbewehrung gelten jedoch uneingeschränkt die in den entsprechenden Anlagen angegebenen Mindest- und Maximalwerte.

Bei Verwendung von PEIKKO Durchstanzbewehrung in Elementdecken sind im Durchstanzbereich - wenn Elementstöße nicht vermieden werden können - zur sicheren Übertragung der Druckkräfte die Stoßfugen mindestens 4 cm breit auszuführen und mit Ort-beton zu verfüllen.

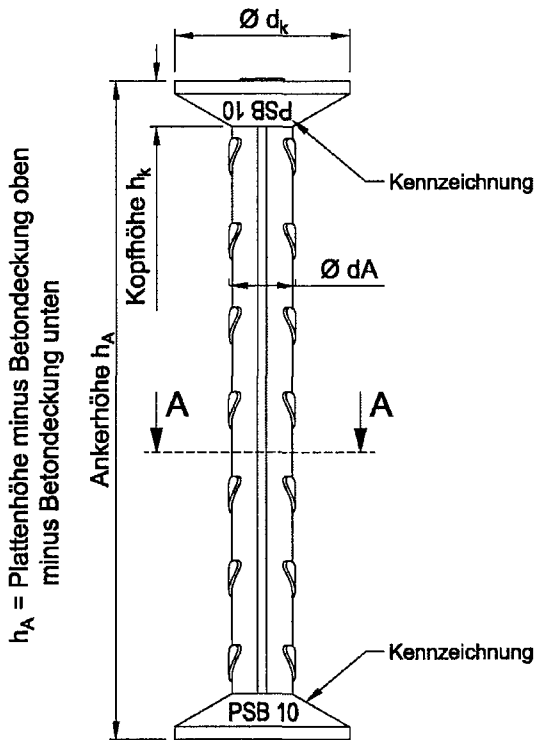
Häusler

Beglaubigt



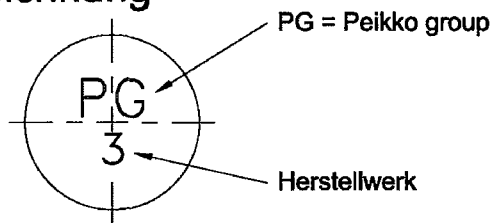
1	DIN 488-1:1984-09	Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
2	Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.	
3	Zulassung Nr. Z-30.3-6	Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen vom 20. April 2009
4	DIN EN 10025-2:2005-04	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2004
5	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
6	DafStb-Heft 525:2003-09	Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
7	DIN 4102-4:1994-03	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile + A1:2004
8	DIN 4102-22:2004-11	Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten
9	DIN V ENV 1992-1-2:1997-05	Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1 - 2: Allgemeine Regeln; Tragwerksbemessung für den Brandfall
10	DIN Fachbericht 92:2000	Nationales Anwendungsdokument (NAD), Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1992-1-2

Abmessungen der PSB - Anker

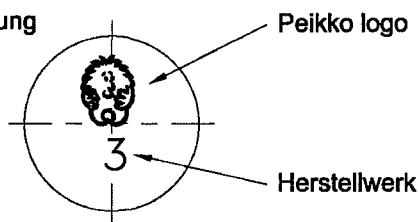


Kennzeichnung

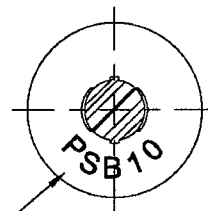
beidseitig



alternative Kennzeichnung beidseitig



A-A



Kennzeichnung beidseitig
z.B. Peikko-Doppelkopfbolzen
PSB 10, 10=Ankerdurchmesser d_A

Ankerdurchmesser d_A [mm]	Kopfdurchmesser d_k [mm]	Kopfhöhe h_k [mm]	Ankerquerschnitt A [mm ²]	Tragfähigkeit $F = A \cdot f_{yd}$ [kN]
10	30	5	79	34,1
12	36	6	113	49,2
14	42	7	154	66,9
16	48	7	201	87,4
20	60	9	314	136,6
25	75	12	491	213,4



Peikko® Finland Oy
 Voimakatu 3
 FIN-15101 Lahti
 Fon: +358 3 844 511
 Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung

Typ PSB

Abmessungen und
Tragfähigkeiten

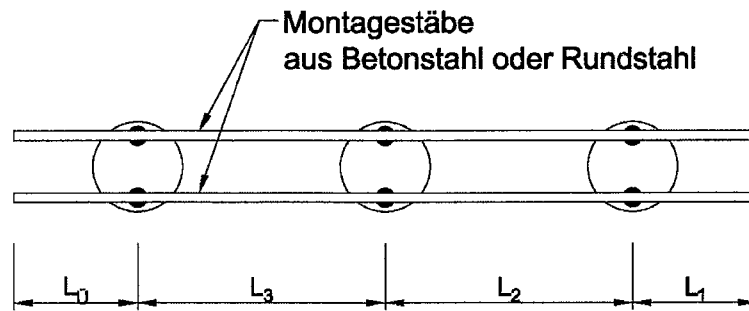
Anlage 1

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010

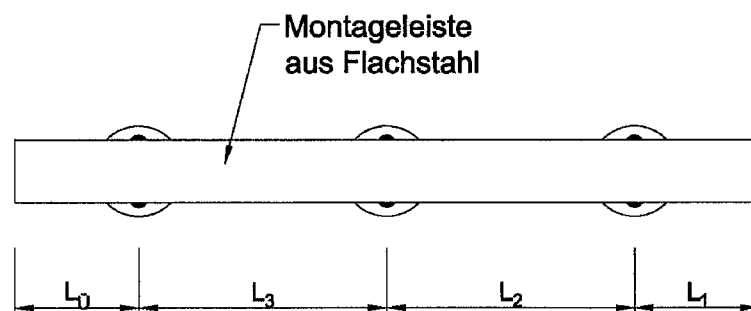
Montagestäbe aus Betonstahl oder Rundstahl



Werkstoffe:

Betonstahl: BSt 500 S bzw. BSt 500 NR
Rundstahl: S235
 S355
 A4 = 1.4571/1.4401/1.4404

Montageleiste aus Flachstahl



Werkstoffe:

Montageleiste: S235
 S355
 A4 = 1.4571/1.4401/1.4404



Peikko® Finland Oy
 Voimakatu 3
 FIN-15101 Lahti
 Fon: +358 3 844 511
 Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
 Typ PSB

Darstellung der
 Montagestäbe bzw.
 Montageleiste, Werkstoffe

Anlage 2

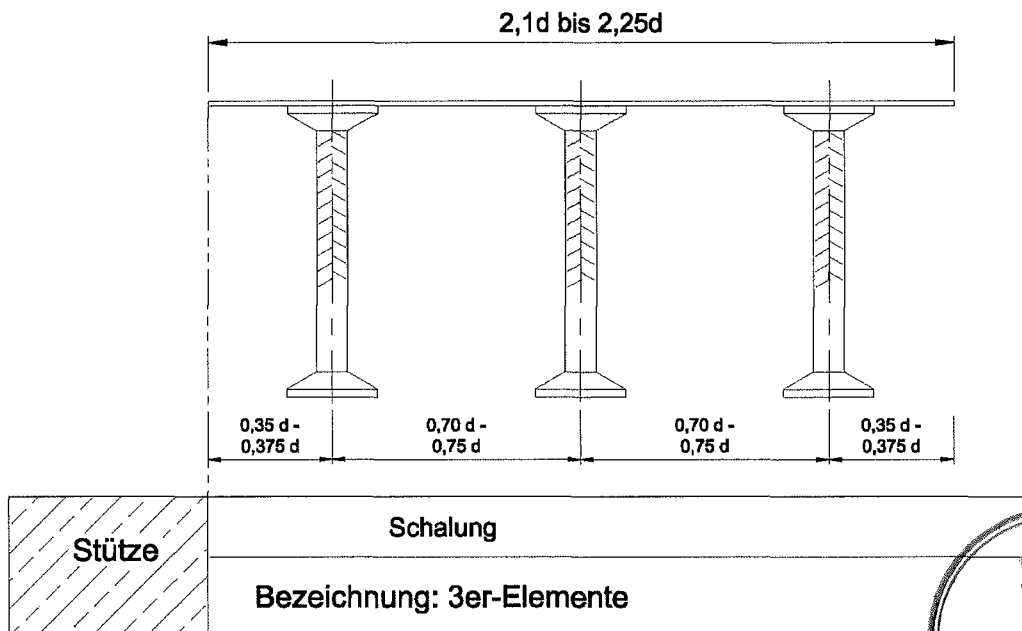
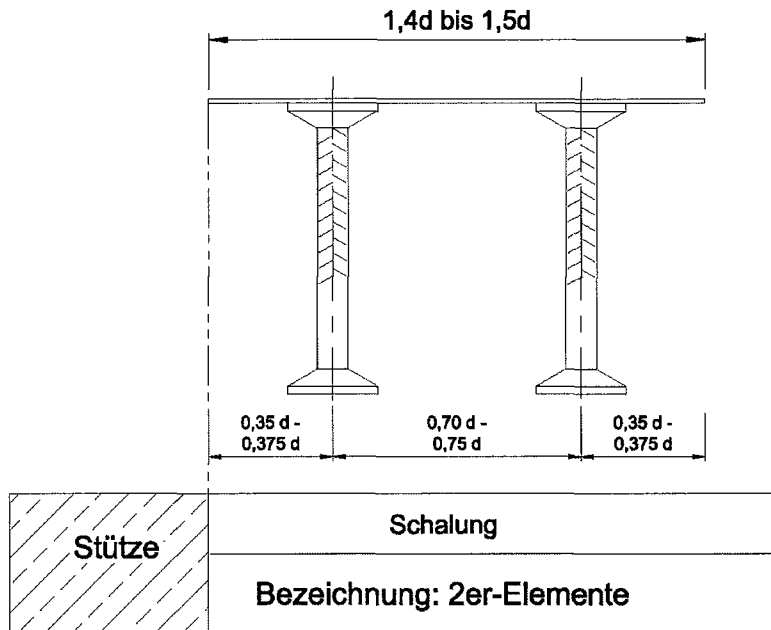
der allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010

Ausbildung der PSB – Standardelemente

PSB – Standardelemente werden mit symmetrischem Überstand zum korrekten Ausrichten der Elemente zueinander und zum Stützenanschnitt hergestellt. Bei Einsatz mehrerer Elemente müssen diese aneinander gestoßen werden.



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

Darstellung
Standardelemente

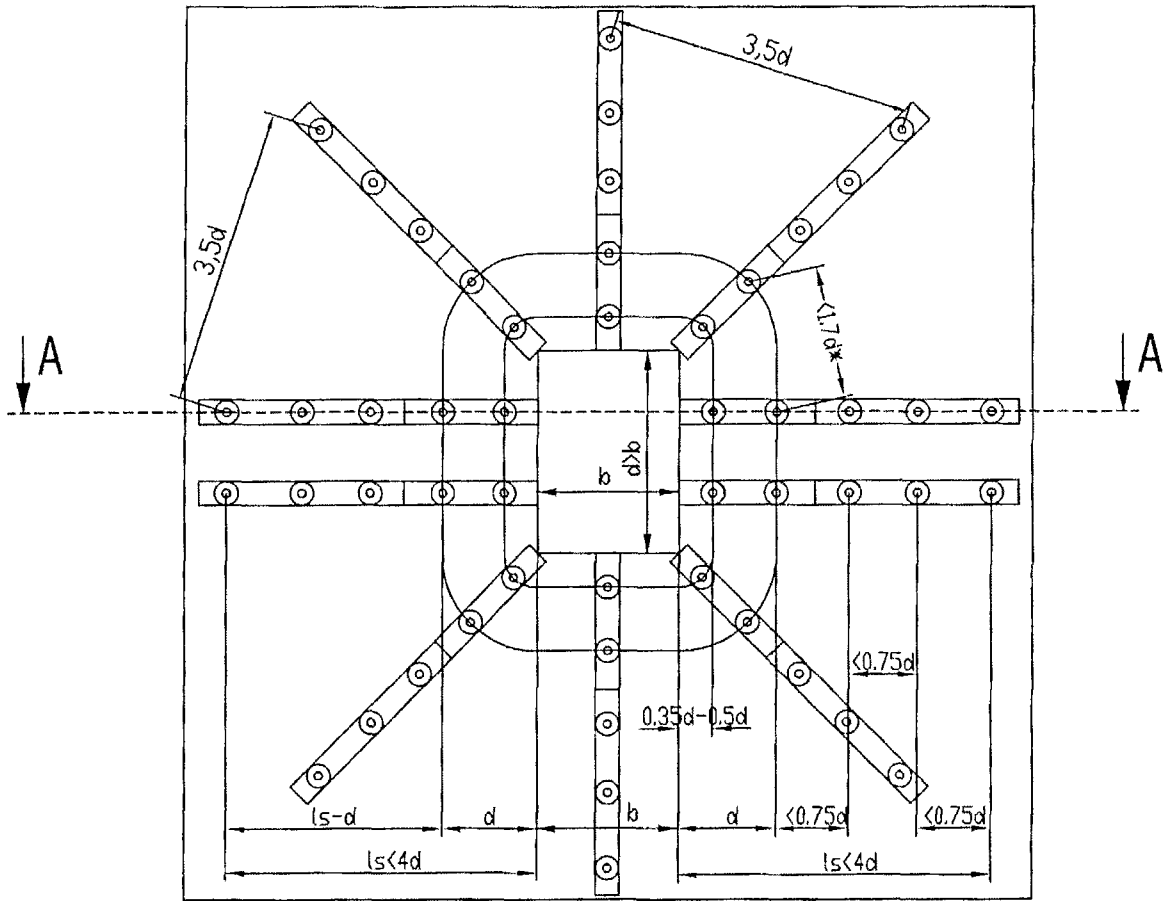
Anlage 3

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

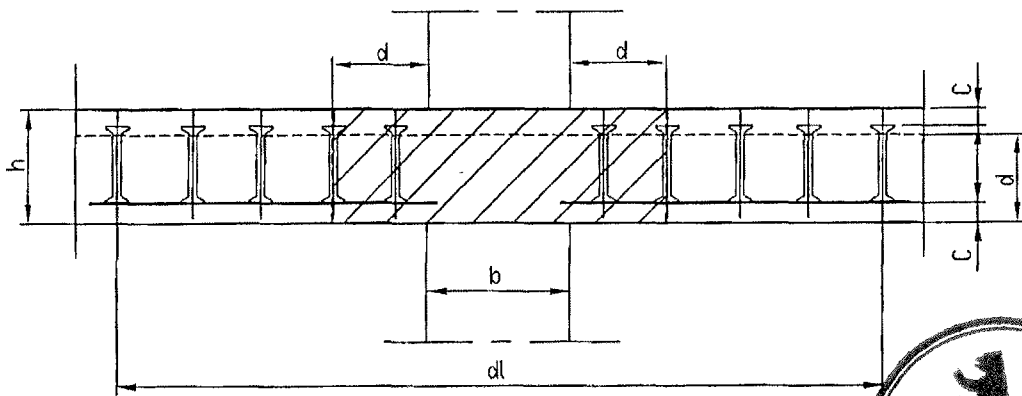
Z-15.1-231

vom 17. März 2010

Prinzipanordnung der PSB - Anker, "Einbau von unten"



* entspr. Punkt 3.3.4 maximal 1.7 d



A-A

Betondeckung c_o bzw. c_u nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 6.3



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

Prinzipanordnung

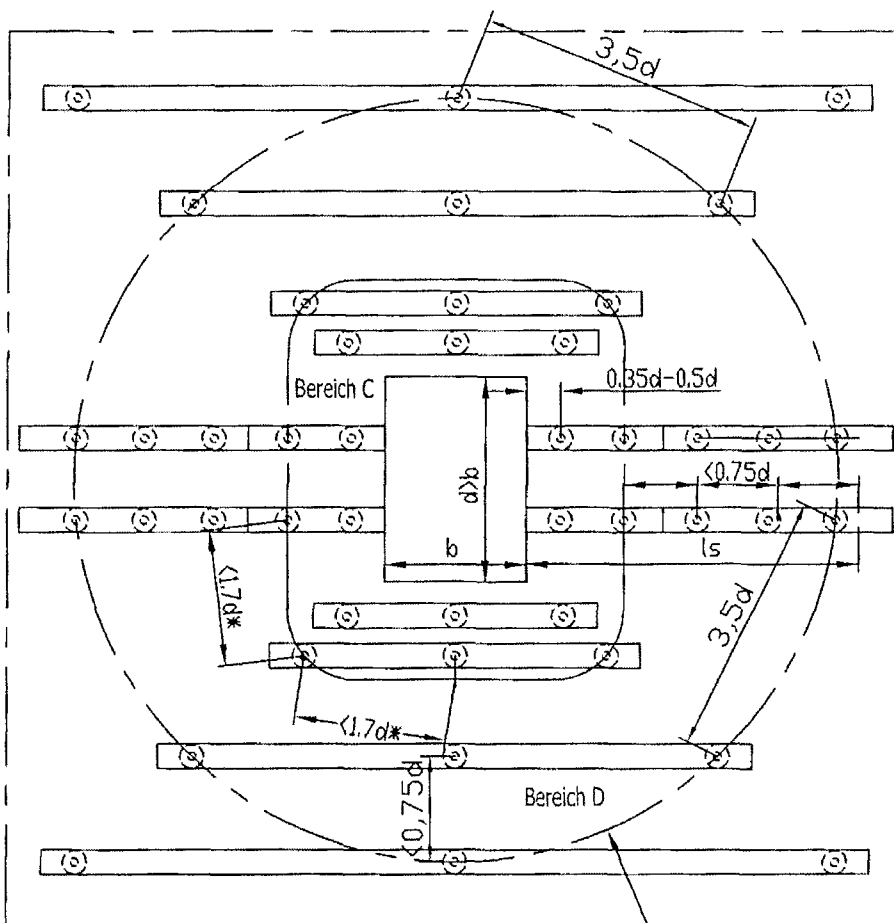
Anlage 4

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010

Orthogonale Anordnung der PSB - Anker



* entspr. Punkt 3.3.4 maximal 1.7d

Bereich D wird durch den äußersten Dübel begrenzt



Peikko® Finland Oy
 Voimakatu 3
 FIN-15101 Lahti
 Fon: +358 3 844 511
 Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
 Typ PSB

Anordnung,
 orthogonal

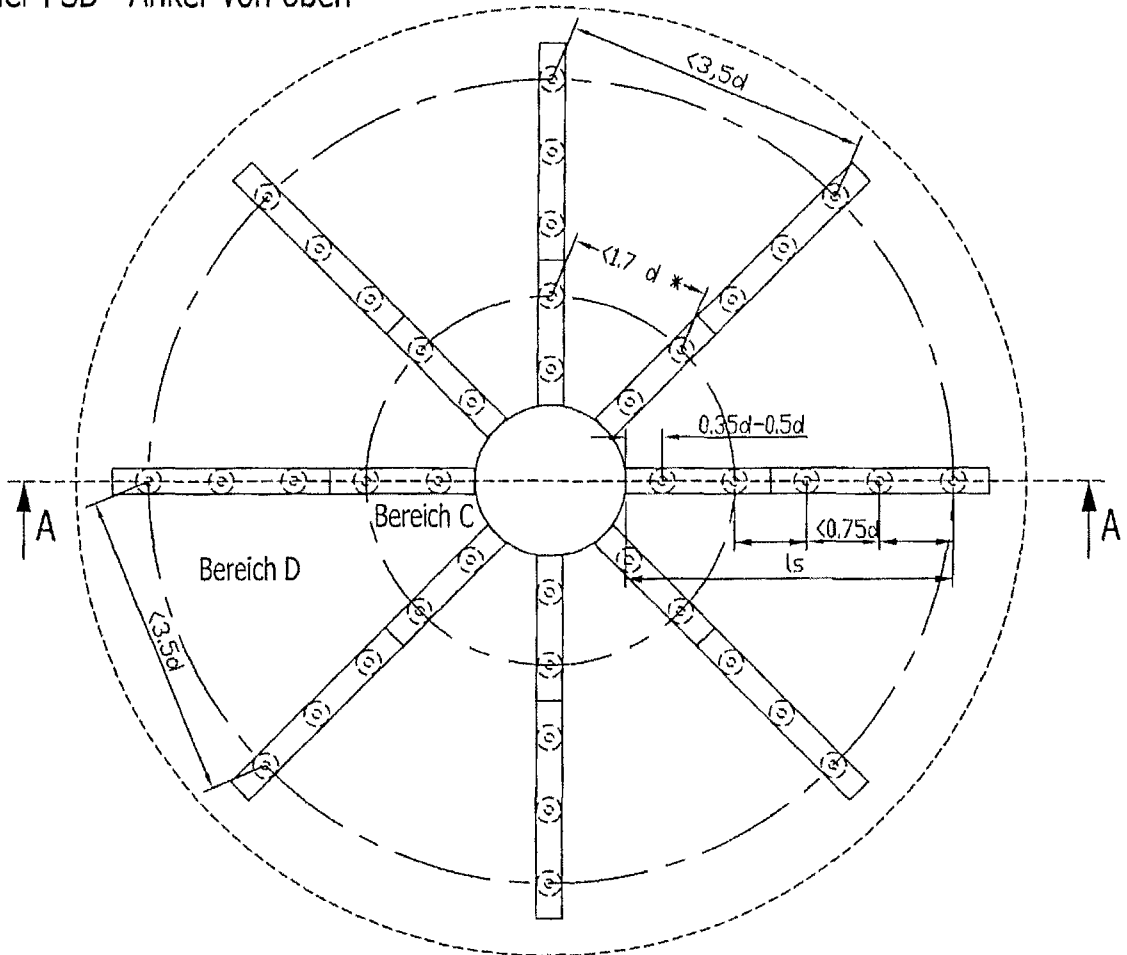
Anlage 5

der allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

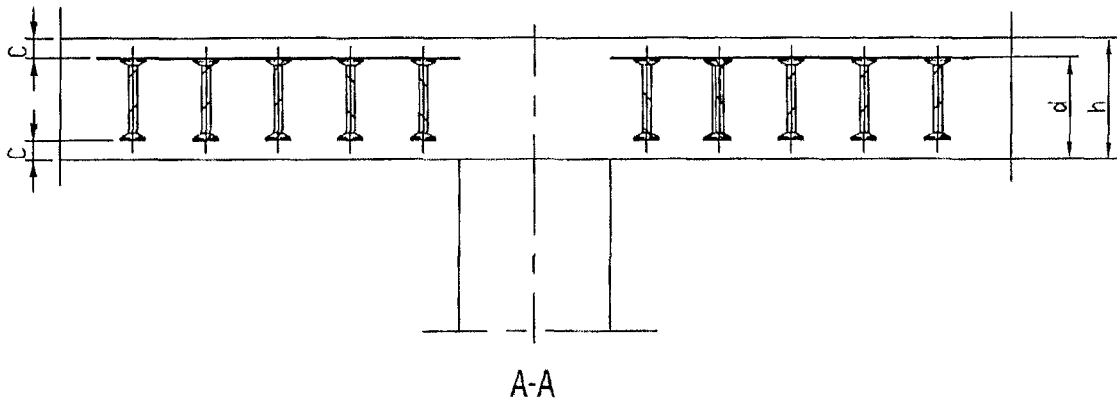
Z-15.1-231

vom 17. März 2010

Einbau der PSB - Anker von oben



* entspr. Punkt 3.3.4 maximal 1.7 d



Betondeckung c_o bzw. c_u nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 6.3



Peikko® Finland Oy
 Voimakatu 3
 FIN-15101 Lahti
 Fon: +358 3 844 511
 Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
 Typ PSB

Einbau von oben

Anlage 6

der allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

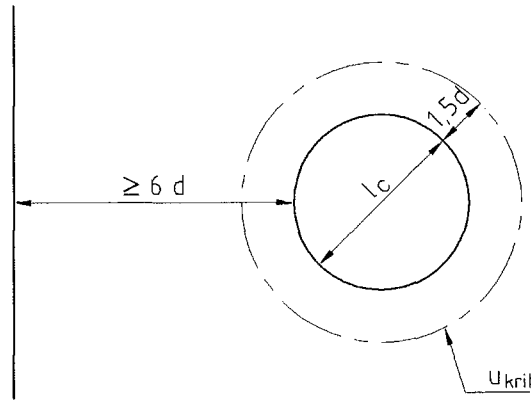
Z-15.1-231

vom 17. März 2010

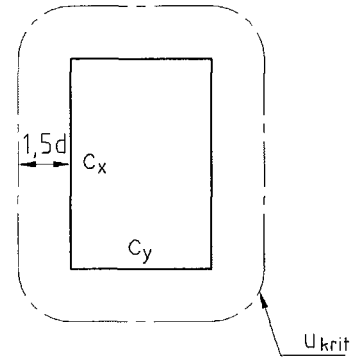
Festlegung der maßgebenden Rundschnitte u_{krit} und u_a für den Nachweis der rechnerischen Schubspannungen

1. Kritischer Rundschnitt u_{krit}

- a) Belastete Fläche (Stütze) liegt weiter als $6d$ von Öffnungen oder freien Plattenrändern entfernt

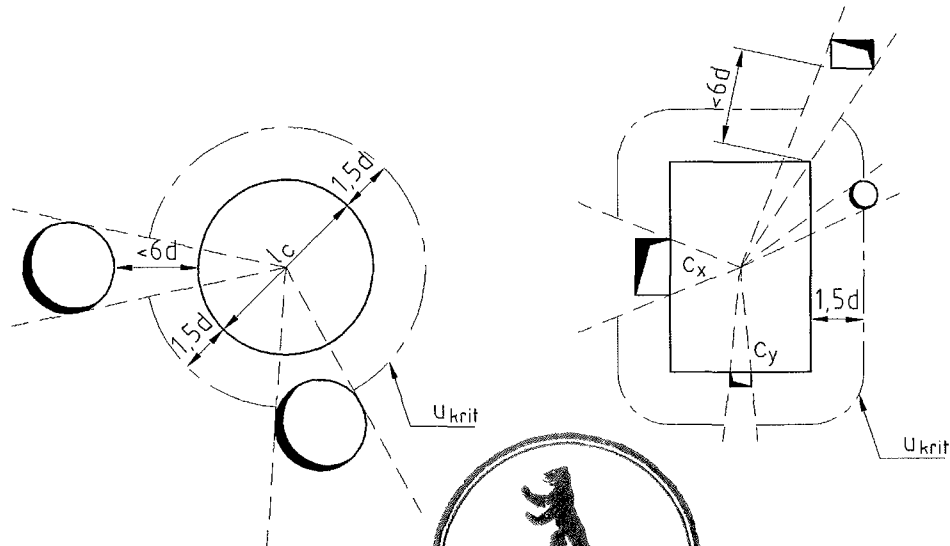


$$u_{krit} = \pi \times (l_c + 3d)$$



$$u_{krit} = 2 \times (c_x + c_y) + 3d \times \pi$$

- a) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als $6d$ von Plattenöffnungen (Ausparungen) entfernt



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

Rundschnitte

Anlage 7

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

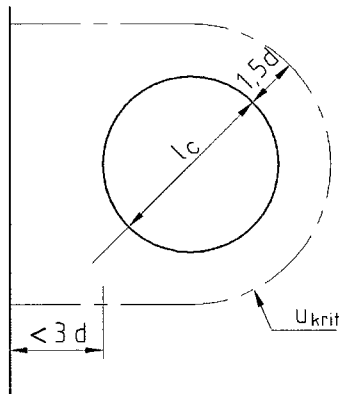
Z-15.1-231

vom 17. März 2010

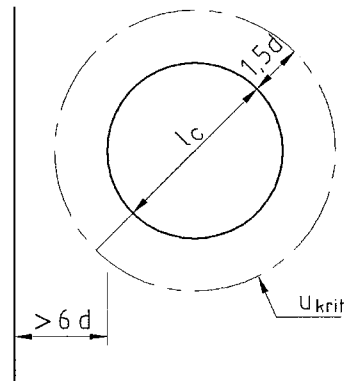
c) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als 6 d von freien Rändern entfernt

Randstützen

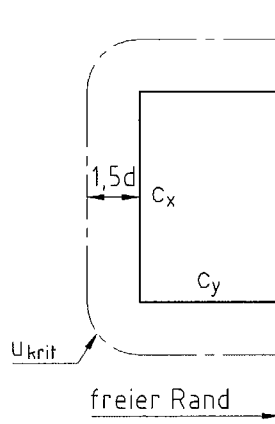
(I)



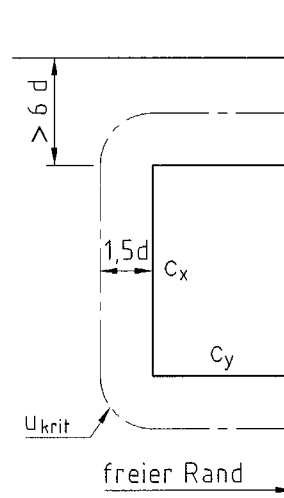
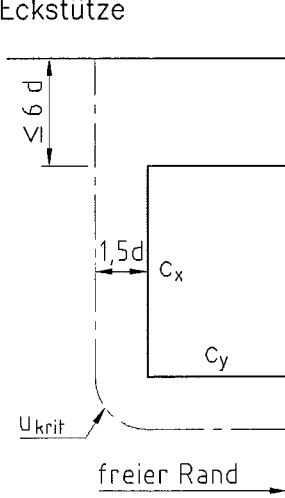
(II)



Bei Abständen zwischen 3d und 6d ist der jeweils ungünstigere Wert von (I) und (II) zu wählen.



Eckstütze



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

Rundschnitte

Anlage 8

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

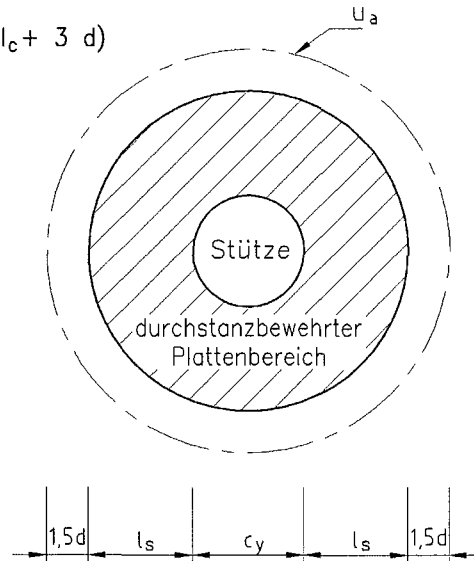
vom 17. März 2010

2. Äußerer Rundschnitt u_a

- a) Belastete Fläche (Stütze) liegt weiter als $6d$ von Öffnungen oder freien Plattenrändern entfernt

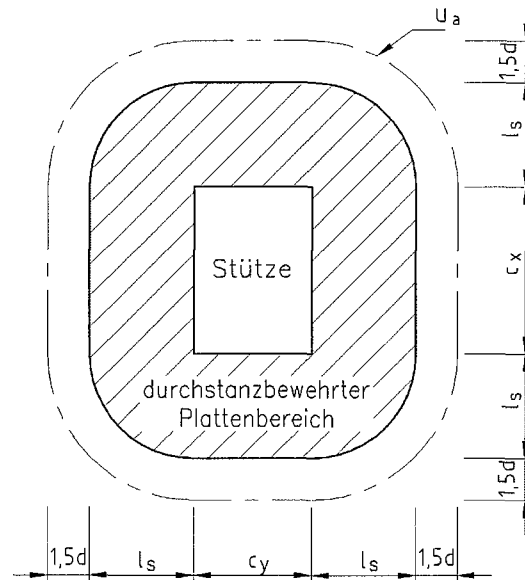
Rundstütze

$$u_a = \pi \times (2 l_s + l_c + 3 d)$$



Rechteckstütze

$$u_a = 2 (c_x + c_y) + \pi (2 l_s + 3 d)$$



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

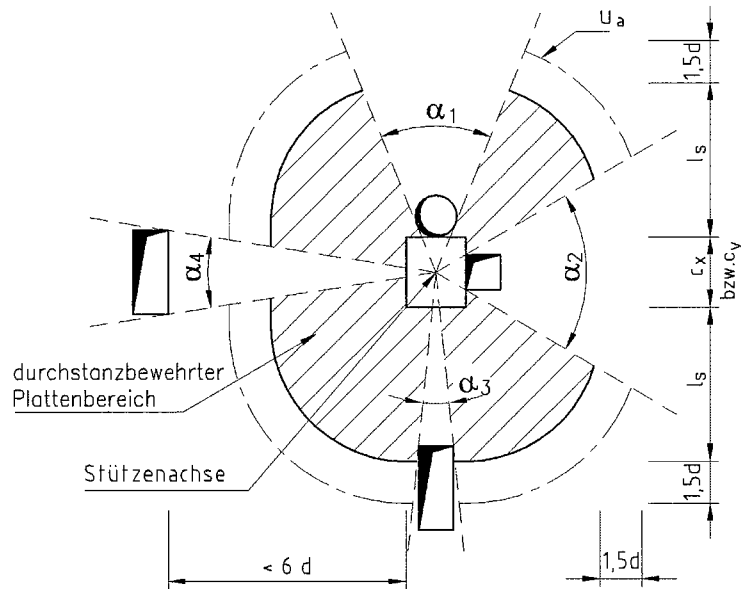
Anlage 9

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

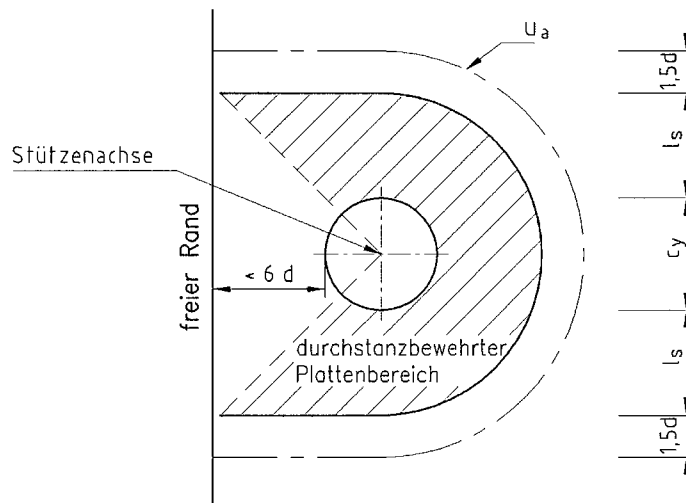
Z-15.1-231

vom 17. März 2010

b) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als $6 d$ von Plattenöffnungen entfernt



c) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als $6 d$ von freien Rändern entfernt



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

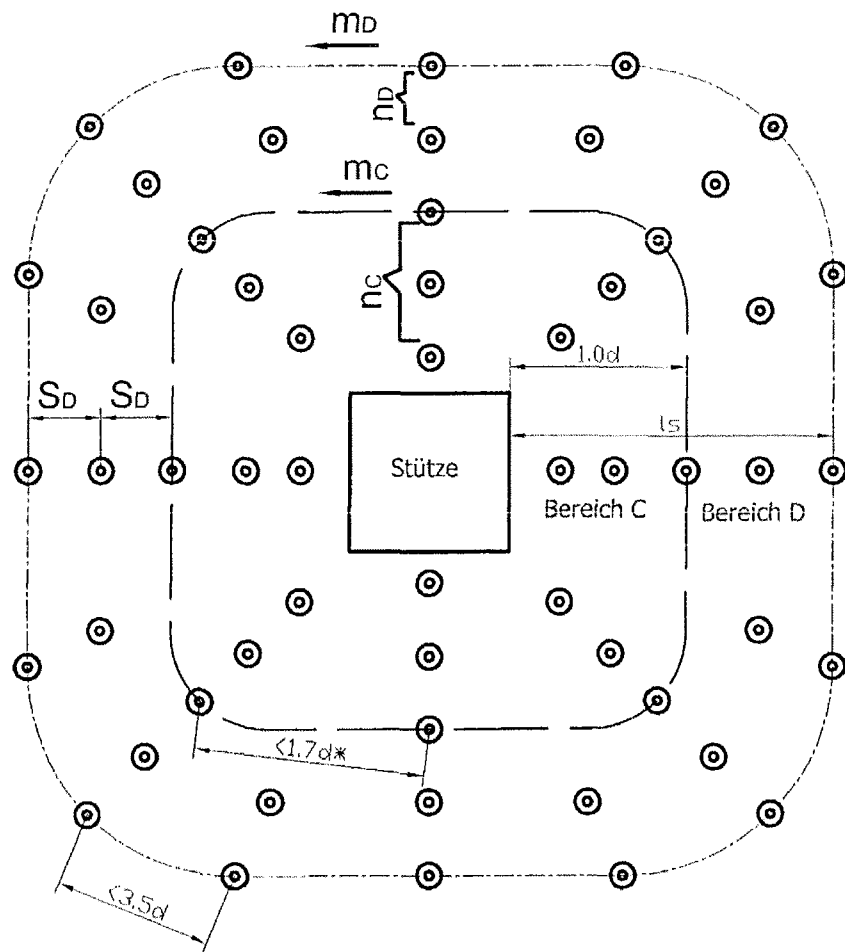
Rundschnitte

Anlage 10

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010



Peikko® Finland Oy
 Voimakatu 3
 FIN-15101 Lahti
 Fon: +358 3 844 511
 Fax: +358 3 733 0152

**Peikko® Durchstanzbewehrung
 Typ PSB**

Prinzipielle Anordnung der
 Rundsnitte

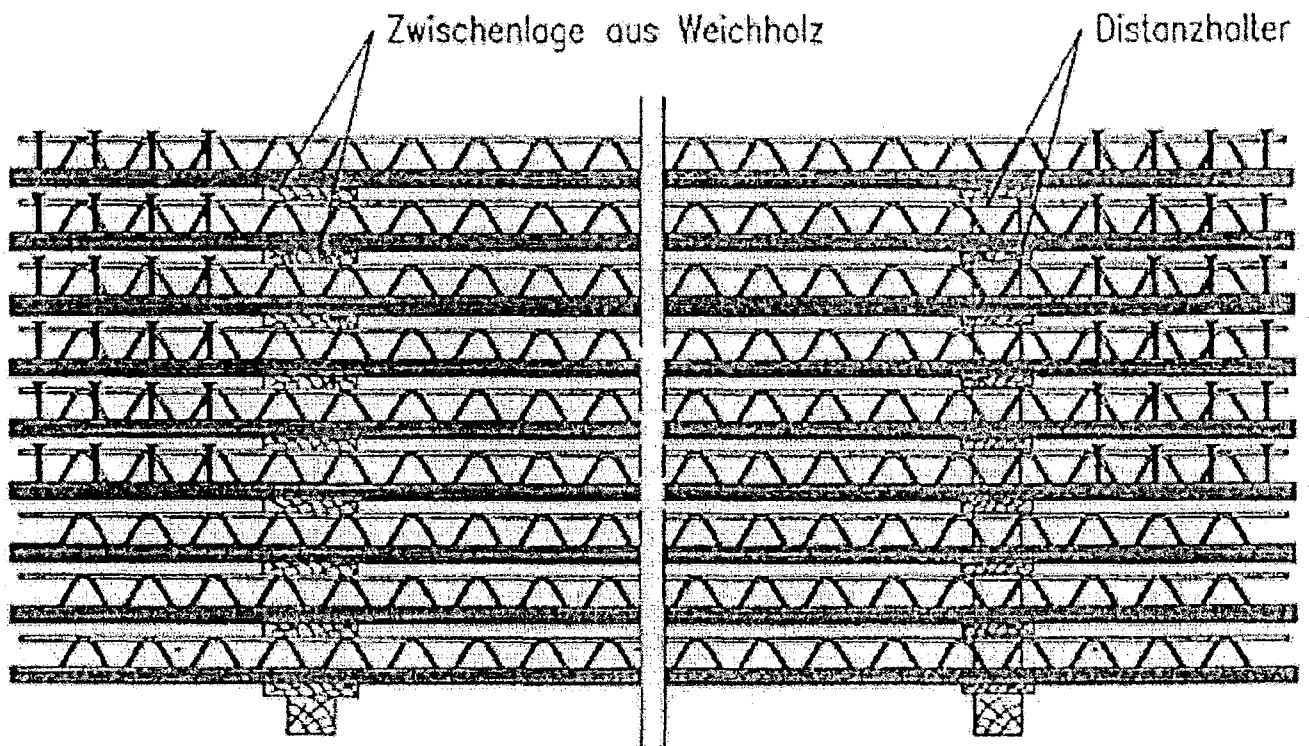
Anlage 11

der allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010

Beispiele für Lagerung und Transport von Elementplatten mit PEIKKO Doppelkopfbolzen PSB :



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

Lagerung und Transport
von Elementplatten

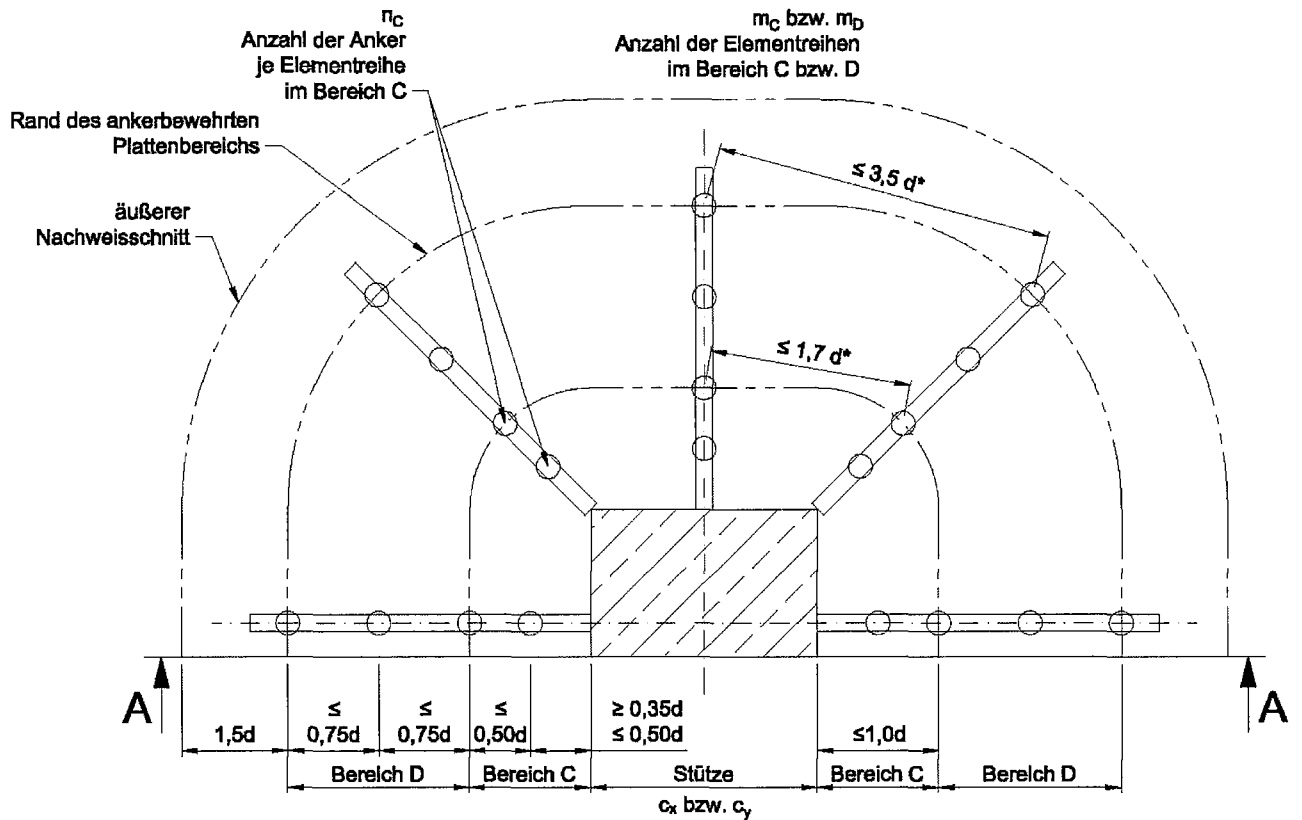
Anlage 12

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010

Anordnung der Durchstanzbewehrung mit Normalelementen



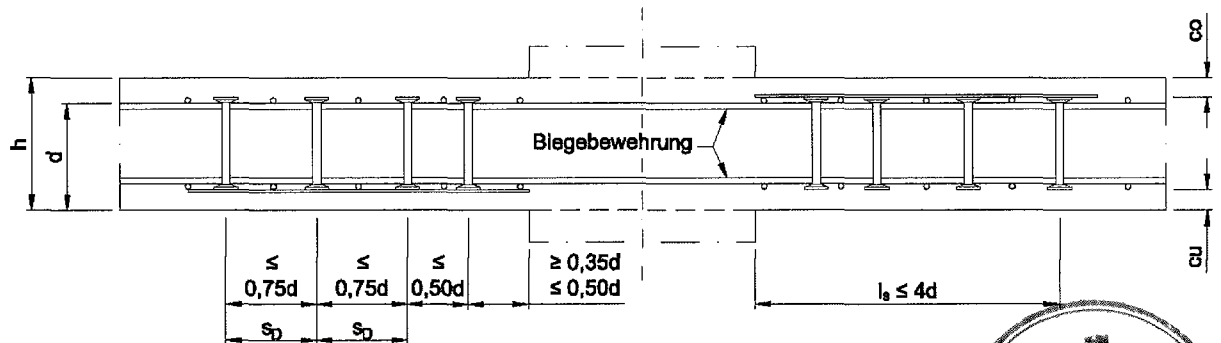
* gemäß Abschnitt 3.3.5

Schnitt A-A "Einbau von unten"

Leiste unterhalb der unteren Bewehrungslage

Schnitt A-A "Einbau von oben"

Leiste oberhalb der oberen Bewehrungslage



Betondeckung c_o bzw. c_u nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 6.3



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

Anordnung der
Durchstanzbewehrung mit
PSB - Normalelementen

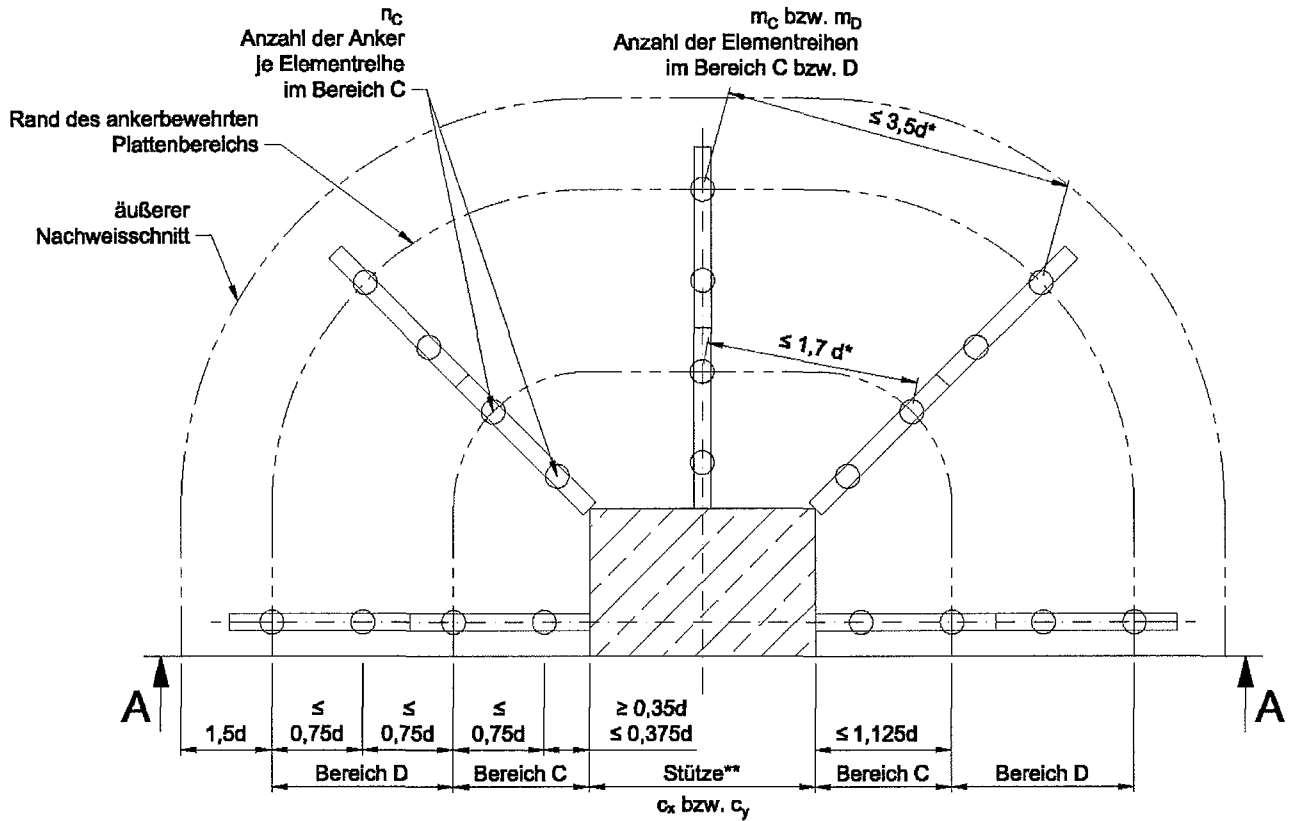
Anlage 13

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010

Anordnung der Durchstanzbewehrung mit Standardelementen



* gemäß Abschnitt 3.3.5

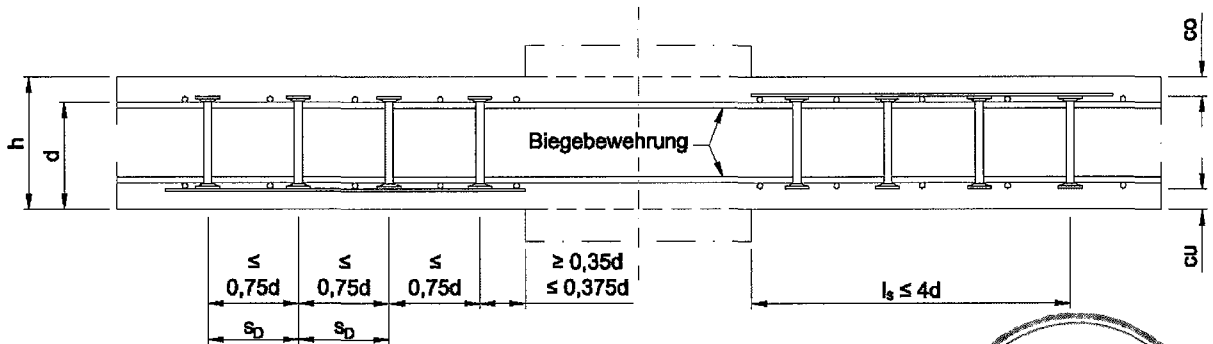
** Kombination von 2er und 3er Standardelementen analog bei Rundstützen

Schnitt A-A "Einbau von unten"

Leiste unterhalb der unteren Bewehrungslage

Schnitt A-A "Einbau von oben"

Leiste oberhalb der oberen Bewehrungslage



Betondeckung c_o bzw. c_u nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 6.3



Peikko® Finland Oy
Voimakatu 3
FIN-15101 Lahti
Fon: +358 3 844 511
Fax: +358 3 733 0152

Peikko® Durchstanzbewehrung
Typ PSB

Anordnung der
Durchstanzbewehrung mit
PSB - Standardelementen

Anlage 14

der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.1-231

vom 17. März 2010