

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfam

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: 30. Juni 2009
Geschäftszeichen: I 1-1.15.1-13/09

Zulassungsnummer:
Z-15.1-220

Geltungsdauer bis:
30. Juni 2014

Antragsteller:

ANCOTECH GmbH, Spezialbewehrungen
Robert-Perthel-Straße 72, 50739 Köln

Zulassungsgegenstand:

ancoPlus Durchstanzbewehrung



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und zwölf Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.1-220 vom 10. Juni 2004, ergänzt mit Bescheid vom 28. September 2006 und ergänzt und geändert mit Bescheid vom 24. September 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 10. Juni 2004 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 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 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 ancoPlus Durchstanzbewehrung besteht aus Ankern aus Betonstabstahl BSt 500 S, $d_A = 10, 12, 14, 16, 20$ oder 25 mm mit beidseitig aufgestauchten Köpfen.

Die Anker sind zur Lagesicherung an Montagestäben befestigt.

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

Die ancoPlus Durchstanzbewehrung wird in Platten entsprechend DIN 1045-1¹, 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 Anker 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 Anker müssen die Eigenschaften eines BSt 500 S nach DIN 488-1² aufweisen. Die Bruchlast muss den Technischen Lieferbedingungen, wie beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt, entsprechen.

Werden zur Lagesicherung Montagestäbe verwendet, die mit den Ankern durch Heftschweißung verbunden sind, müssen diese aus Betonstahl BSt 500 S nach DIN 488² bzw. BSt 500 NR nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder Rund- bzw. Flachstahl aus schweißgeeignetem Stahl mit erhöhtem Korrosionswiderstand entsprechend der allgemeinen bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-30.3-6³ oder einem Baustahl S 235 JR nach DIN EN 10025-2⁴ bestehen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Ankerköpfe werden im Herstellwerk aufgestaucht. Dabei wird auch die Kennzeichnung an beiden Köpfen eingeprägt. Es werden mindestens zwei Anker zu einem Bewehrungselement zusammengefasst, ein Bewehrungselement darf nur Anker gleichen Durchmessers enthalten.

2.2.1.1 ancoPlus Normalelemente

Die Anker werden an Betonstähle $d_s = 6$ bis 10 mm, an Betonstahlstäbe oder Flachstähle angeschweißt (Heftschweißung), die zur Lagesicherung der Doppelkopfanke während des Betonierens dienen (siehe Anlage 2).

2.2.1.2 ancoPlus Standardelemente

Es werden zwei oder drei Doppelkopfanke an Betonstähle $d_s = 6$ bis 10 mm oder Flachstähle angeschweißt (Heftschweißung), die zur Lagesicherung der Doppelkopfanke während des Betonierens dienen. Die Länge der Montageleisten und Positionierung der Anker entsprechen Anlage 3. Die Montageleiste darf nur am Ankerkopf angeschweißt werden (siehe Anlage 3).



2.2.1.3 ancoPlus Durchstanzbewehrung zur Verwendung in Elementdecken mit angeschweißtem Montagestab

Die Anker werden an Betonstähle BSt 500 S angeschweißt (Heftschweißung) (vgl. Anlage 4), die zur Lagesicherung der Doppelkopfanke während des Betonierens dienen. Werden die Montagestäbe an den Schaft der Anker geschweißt, sind für Anker bis zu einem Durchmesser von 16 mm Montagestäbe mit $d_s = 6$ mm, für größere Ankerdurchmesser Montagestäbe mit $d_s = 8$ mm zu verwenden. Die Scherfestigkeit der Schweißknoten zwischen Ankerschaft und Montagestab darf für Anker mit einer Schaftdicke ≤ 12 mm nicht weniger als 30 % und nicht mehr als 60 %, für größere Durchmesser nicht mehr als 50 % der Fließkraft des jeweiligen Ankers betragen. Der Abstand zwischen der Unterkante der druckzonenseitigen Ankerköpfe und dem Montagestab darf höchstens 80 mm betragen (siehe Anlagen 6 und 7). Dies gilt sinngemäß für auch Anker, die an Obergurten von Gitterträgern angeschweißt werden (siehe Anlagen 4 bis 6).

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 Fertigdeckenelementen 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 Ankerdurchmesser und Ankerlänge enthalten. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind. Den Ankern ist auf jeden Kopf eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 1 einzuprägen, die eine Bezeichnung des Herstellwerkes und des Ankerdurchmessers enthält. Der Schlüssel für die Zuordnung der Herstellwerke ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen. An der Lagesicherung (Montagestäbe oder Montageleiste) ist am stütznächsten Anker je Bewehrungselement die Zulassungsnummer witterungsbeständig anzubringen.

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 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 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 erfolgen entsprechend DIN 1045-1¹, falls im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.



3.2 Entwurf

Abweichend von DIN 1045-1¹, Abschnitt 13.3.1 beträgt die minimale Plattendicke 18 cm.

Die über der Stütze für Biegung erforderliche Bewehrung muss DIN 1045-1¹, Abschnitt 13.3.2 entsprechen.

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

Die unteren Ankerköpfe müssen mindestens bis zur Unterkante der untersten Bewehrungslage, die oberen Ankerköpfe bis zur Oberkante der obersten Bewehrungslage reichen. Es dürfen im Durchstanzbereich einer Stütze nur Anker 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 1045-1¹, Bild 71 einzufassen. Werden Bewehrungselemente nach Abschnitt 2.2.1.3 mit am Ankerschaft angeschweißten Montagestäben aus Betonstahl verwendet (oder werden die Bewehrungselemente an Obergurten von Gitterträgern befestigt), so sind die Querstäbe (Gitterträgerobergurte) möglichst in der Betondruckzone, jedoch nicht höher als 8 cm über den Rändern der druckzonenseitigen Ankerköpfe anzuordnen.

3.3 Bemessung

3.3.1 Allgemeines

Der Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen der Platte erfolgt gemäß DIN 1045-1¹, Abschnitt 10.5.3, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

DIN 1045-1¹, Abschnitt 10.5.2 (14) findet keine Anwendung.

Die Erhöhung der Querkrafttragfähigkeit durch geneigte Spannglieder darf nach DIN 1045-1¹, 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 1045-1¹, Abschnitt 10.5.4 zu bestimmen.

Im Folgenden wird unterschieden zwischen den stütznahen Bereichen C und D.

Der Bereich C ist der Plattenabschnitt mit einem Abstand von nicht mehr als 1 d vom Stützenanschnitt (bei ancoPlus Standardelementen nach Abschnitt 2.2.1.2 nicht mehr als 1,125 d vom Stützenanschnitt). 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 des Beiwerts β wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- (1) 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.



- (2) Prüfung, ob die aufzunehmende Querkraft - einschließlich der Beiwerte β - die maximale Tragfähigkeit nicht überschreitet (vgl. Abschnitt 3.3.2.1)
- (3) Bemessung der Durchstanzbewehrung im Bereich C (im Rundschnitt mit Abstand von $1,0d$ vom Stützenanschnitt) für jeden Elementtyp für die volle aufzunehmende Querkraft (unter Berücksichtigung der Beiwerte β) unter Beachtung
 - der Sonderregelungen für dicke Platten
 - der Festlegung der erforderlichen Elementreihen sowie der Durchmesser
 - der Abstandsregeln nach Abschnitt 3.3.5.

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

- (4) 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 1045-1¹:

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

$V_{Rd,ct}$ abweichend von DIN 1045-1¹ nach Abschnitt 3.3.2.2 für Innen-, Rand- und Eckstützen zu ermitteln ist.

Nachzuweisen ist:

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

u_{krit} der Umfang des kritischen Rundschnitts nach Abschnitt 10.5.2 von DIN 1045-1¹, wobei DIN 1045-1¹, 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 β nach DIN 1045-1¹, Bild 44 oder nach DAfStb-Heft 525⁵, Abschnitt 10.5.3.



Tabelle 1: Beiwerte zur genaueren Bestimmung der Lasterhöhungsfaktoren β

Beiwert	Innenstützen	Eckstütze	Randstütze
β	1,05	$\sqrt[5]{1 + \left(\frac{e}{1,09 \cdot c}\right)^5 \left(\frac{c_x}{c_y}\right)^{0,15 \frac{e}{c}}}$	$\sqrt[5]{1 + \left(\frac{e}{1,25 \cdot c}\right)^5 \left(\frac{c_x}{c_y}\right)^{0,15 \frac{e}{c}}}$
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:			
l_s	Abstand des äußersten Ankers einer Elementreihe vom Stützenanschnitt		
e	resultierende Ausmitte der Deckenauflagerkraft $e = \frac{M_{Ed,Knoten}}{V_{Ed}}$ 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 1045-1¹, 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 1045-1¹, Bild 41 zu führen, wobei als Randabstand 6 d zu setzen ist (anstatt 3 d nach Bild 41).

Ergibt eine Rundschnittführung nach DIN 1045-1¹, Bild 39 dadurch eine kleinere Rundschnittlänge, so wird diese maßgebend (s. Anlagen 11 bis 14).

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

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

Hierbei ist:

κ der Maßstabsfaktor nach Gleichung (106) in DIN 1045-1¹,

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

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 Anker 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

$$\kappa_a = \frac{1}{1 + 0,1 \cdot \frac{l_s}{d}} \geq 0,714$$

und l_s der Abstand des äußersten Ankers einer Elementreihe vom Stützenanschnitt,

β_{red} nach Tabelle 1 oder ersatzweise β nach DIN 1045-1¹, Bild 44 oder nach DAfStb Heft 525⁵, Abschnitt 10.5.3,

$V_{Rd,ct}$ nach DIN 1045-1¹, Gleichung (105).



3.3.3 Nachweis gegen Ermüdung

Der Nachweis gegen Ermüdung ist in Anlehnung an DIN 1045-1¹, 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 1045-1¹, 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 Anker 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 β nach DIN 1045-1¹, Bild 44 oder nach Heft 525 des DAfStb⁵, 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 jeweils eines Doppelkopfankers,
 n_C die Anzahl der Anker auf einer Elementreihe im Bereich C (vgl. Anlage 5),
 m_C die Anzahl der Elementreihen im Bereich C (vgl. Anlage 5),
 f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls ($\leq 435 \text{ MPa}$),
 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 Anker in ausreichender Anzahl anzuordnen, um die Abstandsregeln nach Abschnitt 3.3.5 zu erfüllen.

3.3.5 Anordnung und Abstände der Anker

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

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

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

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

Bei Verwendung von ancoPlus Standardelementen nach Anlage 7 darf der Bereich C bis zum Abstand 1,125 d vom Stützenanschnitt erweitert werden. Dies gilt nicht für Anlage 8.

Die Abstände der Anker 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 Anker auf einer Elementreihe im Bereich C (s. Anlage 5)

- 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 4102-4⁶ in Verbindung mit DIN 4102-22⁷ oder DIN V ENV 1992-1-2⁸ in Verbindung mit DIN Fachbericht 92⁹.

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



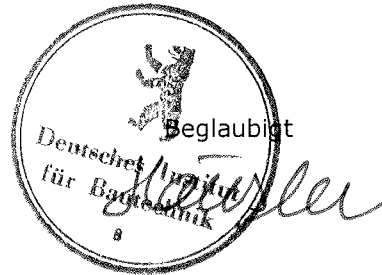
4 Bestimmungen für die Ausführung

Abweichungen der Lage der eingebauten Anker der Durchstanzbewehrung im Grundriss der Platte gegenüber den Planungsunterlagen von mehr als einem Zehntel der Plattendicke sind nicht zulässig. Für die Abmessungen und Abstandsangaben der einzelnen Ankerbolzen auf den Montageleisten der Durchstanzbewehrung gelten jedoch uneingeschränkt die in den entsprechenden Anlagen angegebenen Mindest- und Maximalwerte. Die genannten Toleranzen gelten nicht für die Größe der Radien der Bereiche C und D.

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

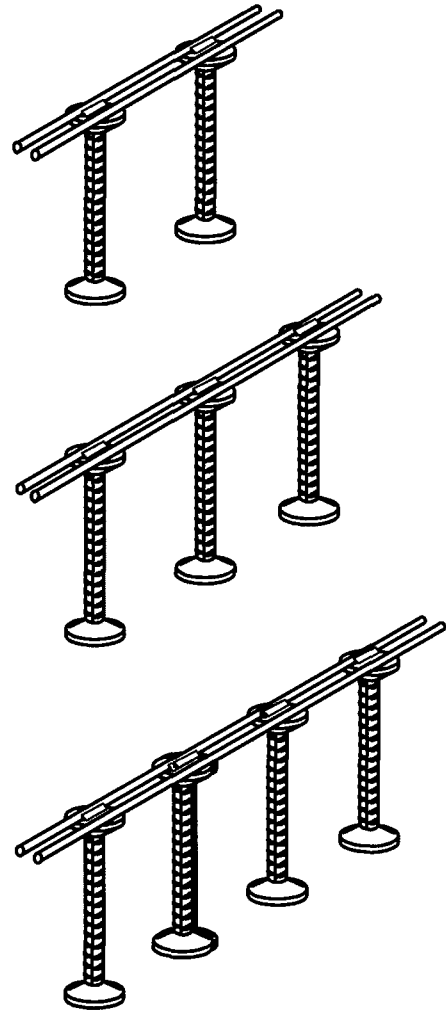
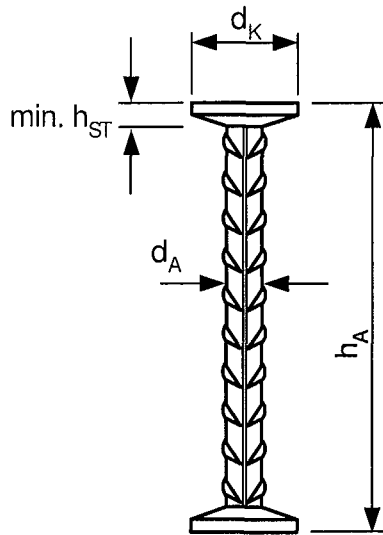
Bei Verwendung von ancoPlus Durchstanzbewehrung in Elementdecken sind im Durchstanzbereich - wenn Elementstöße nicht vermieden werden können - zur sicheren Übertragung der Druckkräfte die Stoßfugen mindestens 4 cm breit auszuführen und mit Ort-beton zu verfüllen.

G. Breitschaft



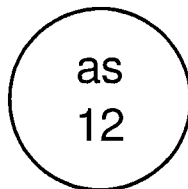
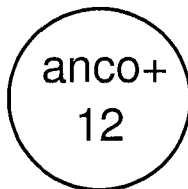
1	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
2	DIN 488-1:1984-09	Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
3	Zulassung Nr. Z-30.3-6	Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen
4	DIN EN 10025-2:2005-04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

Abmessungen der ancoPLUS-Anker



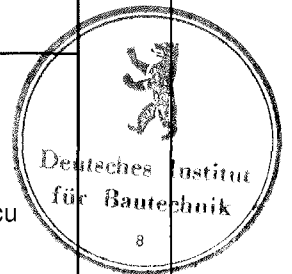
Kennzeichnungen der ancoPLUS-Anker, z.B.:

oder



Ankermaterial: BSt 500S

Anker- \varnothing d_A [mm]	Kopf- \varnothing d_K [mm]	Kopfdicke min. h_{ST} [mm]	Ankerquerschnitt $A_{S DKA}$ [mm ²]	Nennstreckgrenze f_{yk} [N/mm ²]	Ankerhöhe h_A [mm]
10	30	5	79	500	$h_A =$ h - co - cu
12	36	6	113		
14	42	7	154		
16	48	7	201		
20	60	9	314		
25	75	12	491		



Ancotech GmbH
Robert-Perthel-Straße 72
D-50739 Köln
Tel.: (02 21) 500 81 74
Fax: (02 21) 500 81 79
E-Mail: info@ancotech.de

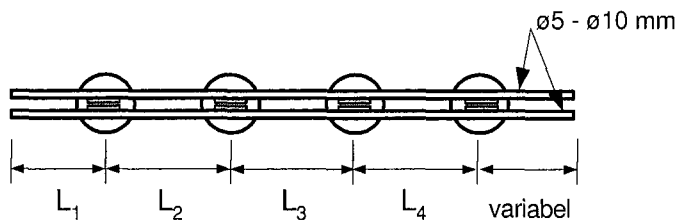
ancoPLUS®-
Durchstanzbewehrung

Abmessungen
Werkstoffe und Eigenschaften

Anlage 1
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.

Z-15.1-220
vom 30. Juni 2009

Montagestäbe aus Betonstahl oder Rundstahl:



Material:

BSt 500S bzw. BSt 500 NR

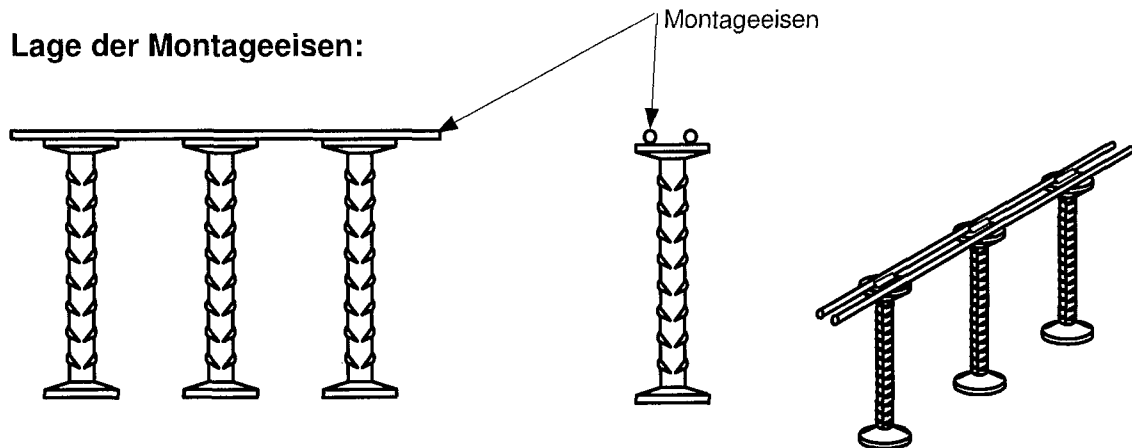
Rundstahl:

A4 = 1.4571 / 1.4401 / 1.4404

(z.B.: Zulassungsbescheid des
DIBt Nr. Z-30.3-6 resp. Z-1.4-153)

S 235 JR (St37-2) = 1.0037

Lage der Montageeisen:



Material:

BSt 500S bzw. BSt 500 NR

Rundstahl:

A4 = 1.4571 / 1.4401 / 1.4404

(z.B.: Zulassungsbescheid des
DIBt Nr. Z-30.3-6 resp. Z-1.4-153)

S 235 JR (St37-2) = 1.0037



Ancotech GmbH
Robert-Perthel-Straße 72
D-50739 Köln
Tel.: (02 21) 500 81 74
Fax: (02 21) 500 81 79
E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
Durchstanzbewehrung

Darstellung der Montagestäbe

Anlage 2

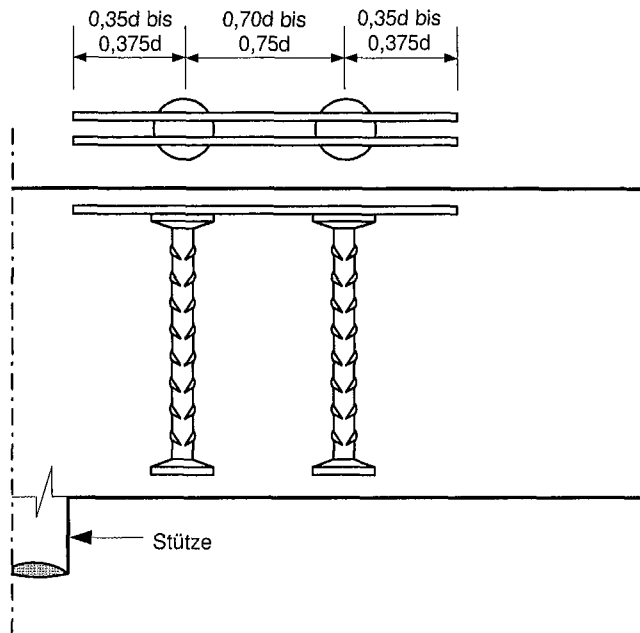
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.

Z-15.1-220

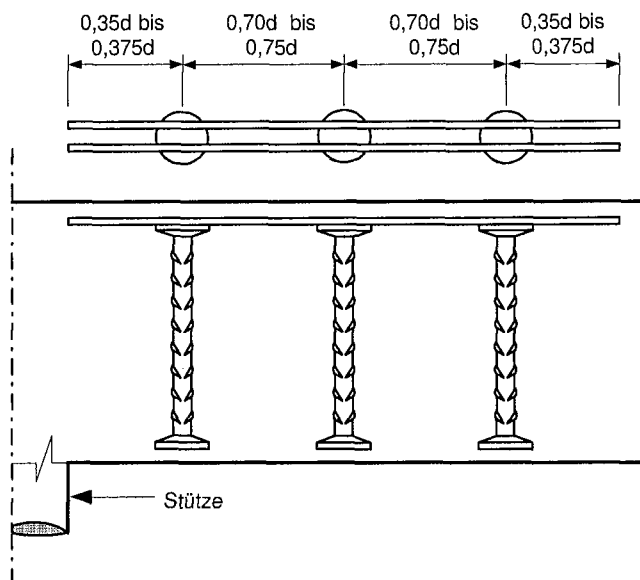
vom 30. Juni 2009

Ausbildung der ancoPLUS® - Standardelemente:

2er - Element



3er - Element



ancoPLUS®-Standardelemente werden mit symmetrischem Überstand zum korrekten Ausrichten der Elemente zueinander und zum Stützenrand hergestellt. Bei mehreren Elementen müssen diese aneinander gestoßen werden.

Ancotech GmbH
 Robert-Perthel-Straße 72
 D-50739 Köln
 Tel.: (02 21) 500 81 74
 Fax: (02 21) 500 81 79
 E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
 Durchstanzbewehrung

Ausbildung der
 Standardelemente

Anlage 3

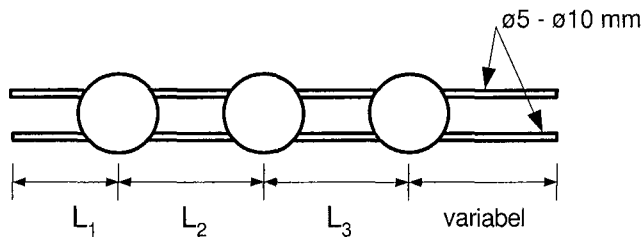
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr.

Z-15.1-220

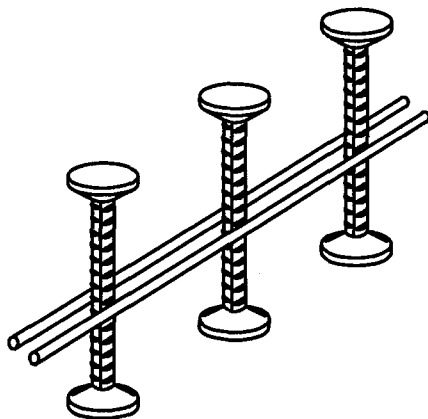
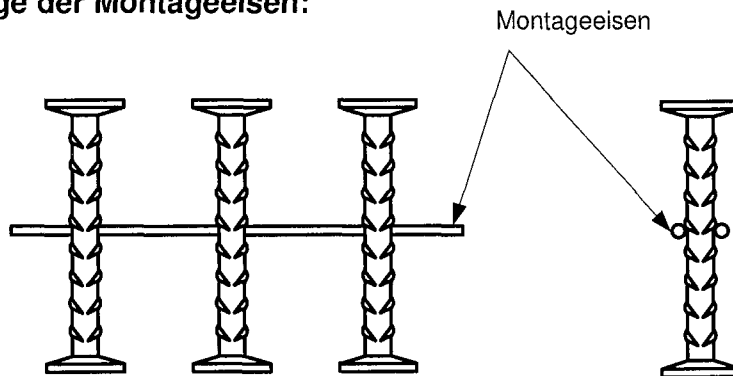
vom 30. Juni 2009

Montagestäbe aus Betonstahl oder Rundstahl:

Normalelement:



Lage der Montageeisen:



Material:

BSt 500S bzw. BSt 500 NR

Rundstahl:

A4 = 1.4571 / 1.4401 / 1.4404
(z.B.: Zulassungsbescheid des
DIBt Nr. Z-30.3-6 resp. Z-1.4-153)

S 235 JR (St37-2) = 1.0037

Ancotech GmbH
Robert-Perthel-Straße 72
D-50739 Köln
Tel.: (02 21) 500 81 74
Fax: (02 21) 500 81 79
E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
Durchstanzbewehrung

Darstellung der Montagestäbe

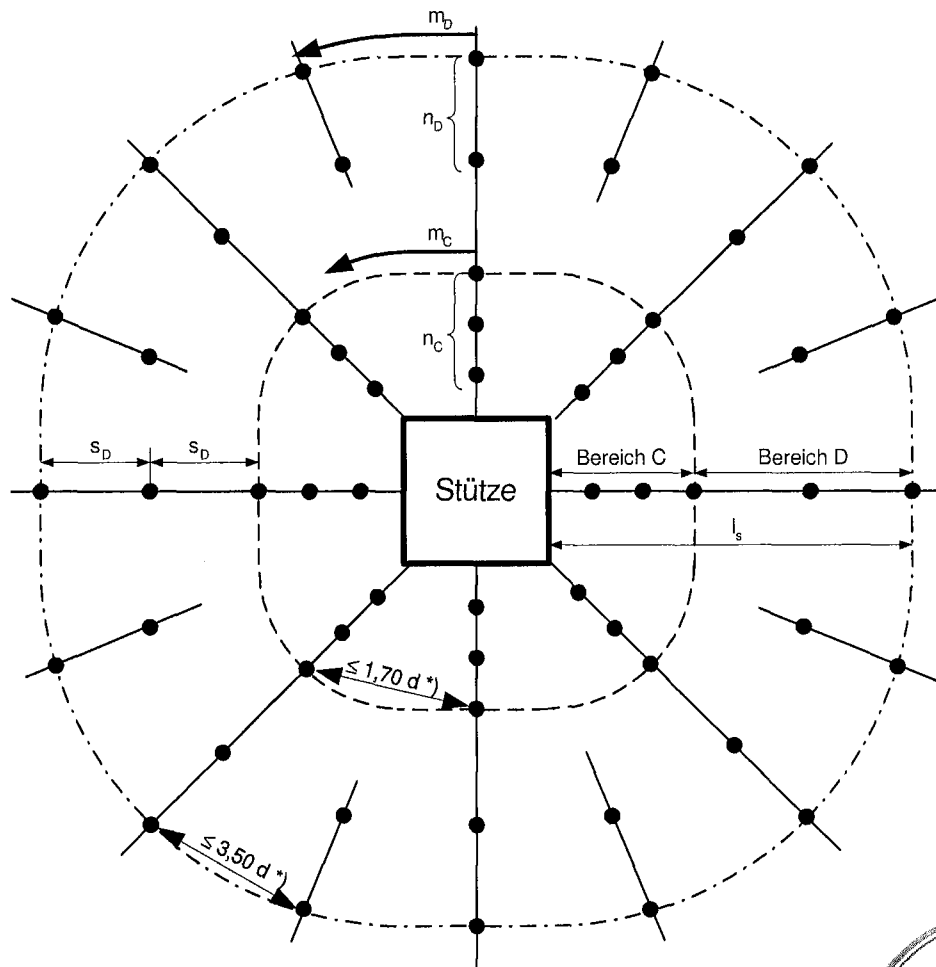
Anlage 4

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.

Z-15.1-220

vom 30. Juni 2009

Prinzipielle Anordnung der ancoPLUS-Anker:



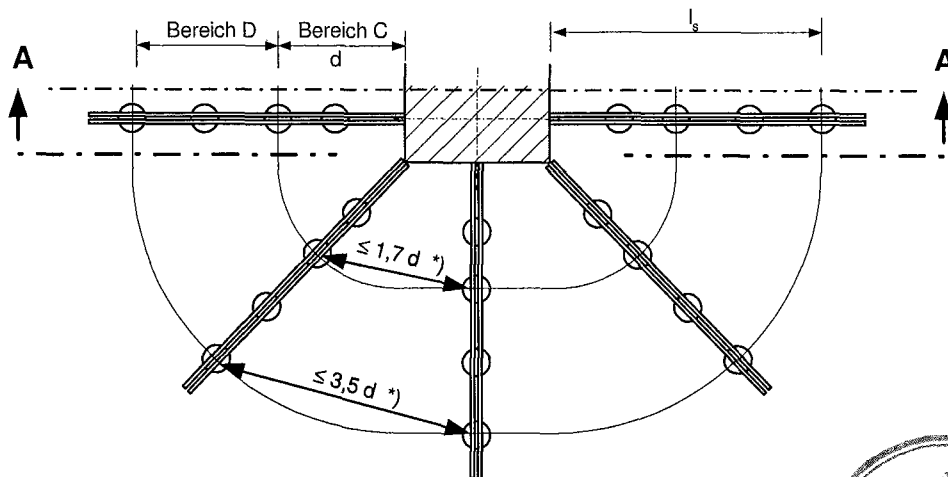
- m_C Anzahl der Elementenreihen um die Stütze im Bereich C
- m_D Anzahl der Elementenreihen um die Stütze im Bereich D
- n_C Anzahl Anker je Elementreihe im Bereich C
- n_D Anzahl Anker je Elementreihe im Bereich D
- s_D radialer Ankerabstand im Bereich D, gem. Abschnitt 3.3.5 $\leq 0,75 d$

*) gemäß Abschnitt 3.3.5



Ancotech GmbH Robert-Perthel-Straße 72 D-50739 Köln Tel.: (02 21) 500 81 74 Fax: (02 21) 500 81 79 E-Mail: info@ancotech.de	ancoPLUS®- Durchstanzbewehrung	Anlage 5 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-15.1-220 vom 30. Juni 2009
	Prinzipielle Anordnung	

Anordnung der Durchstanzbewehrungen mit Normalelementen:
Grundriß



*) gemäß Abschnitt 3.3.5



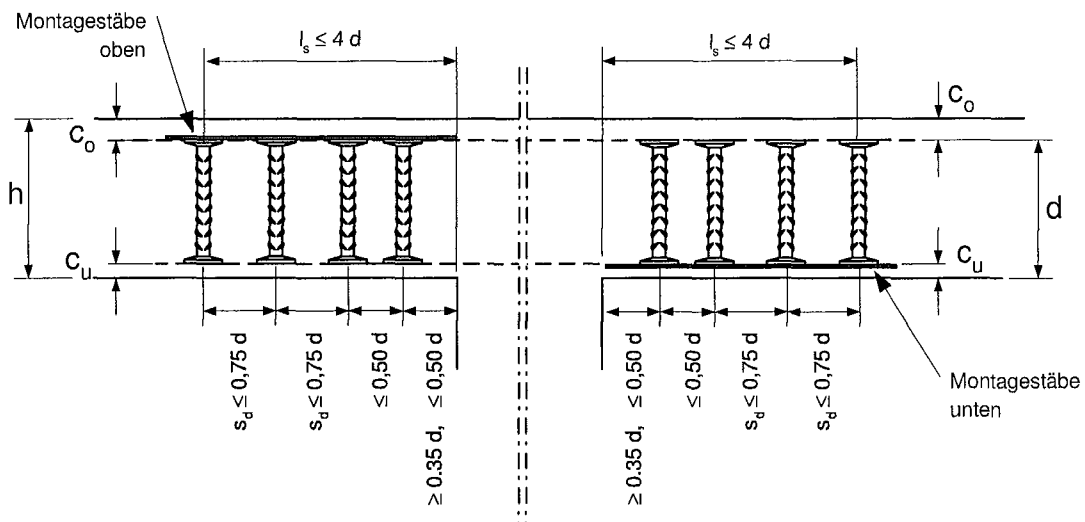
Schnitt A - A

Einbau von oben:

Montagestäbe liegen oberhalb der oberen Bewehrung

Einbau von unten:

Montagestäbe liegen unterhalb der unteren Bewehrung



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

Ancotech GmbH
Robert-Perthel-Straße 72
D-50739 Köln
Tel.: (02 21) 500 81 74
Fax: (02 21) 500 81 79
E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
Durchstanzbewehrung

Anordnung der ancoPLUS® -
Durchstanzbewehrung

Anlage 6

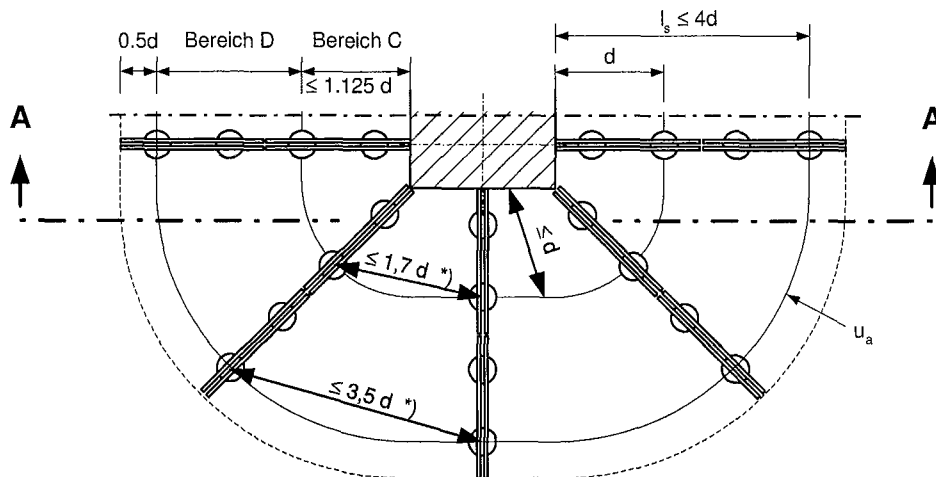
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.

Z-15.1-220

vom 30. Juni 2009

Anordnung der Durchstanzbewehrungen mit Standardelementen:

Grundriß

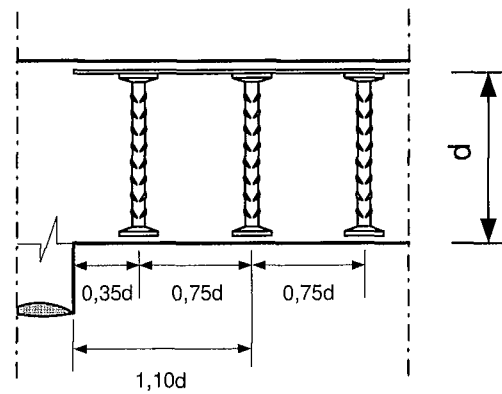
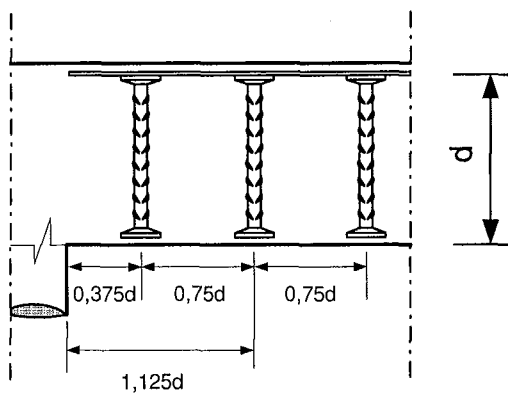


*) gemäß Abschnitt 3.3.5

Schnitt A-A

**Standardelement:
Ankerstellung A**

**Standardelement:
Ankerstellung B**



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

Ancotech GmbH
Robert-Perthel-Straße 72
D-50739 Köln
Tel.: (02 21) 500 81 74
Fax: (02 21) 500 81 79
E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
Durchstanzbewehrung

Anordnung der ancoPLUS® -
Durchstanzbewehrung

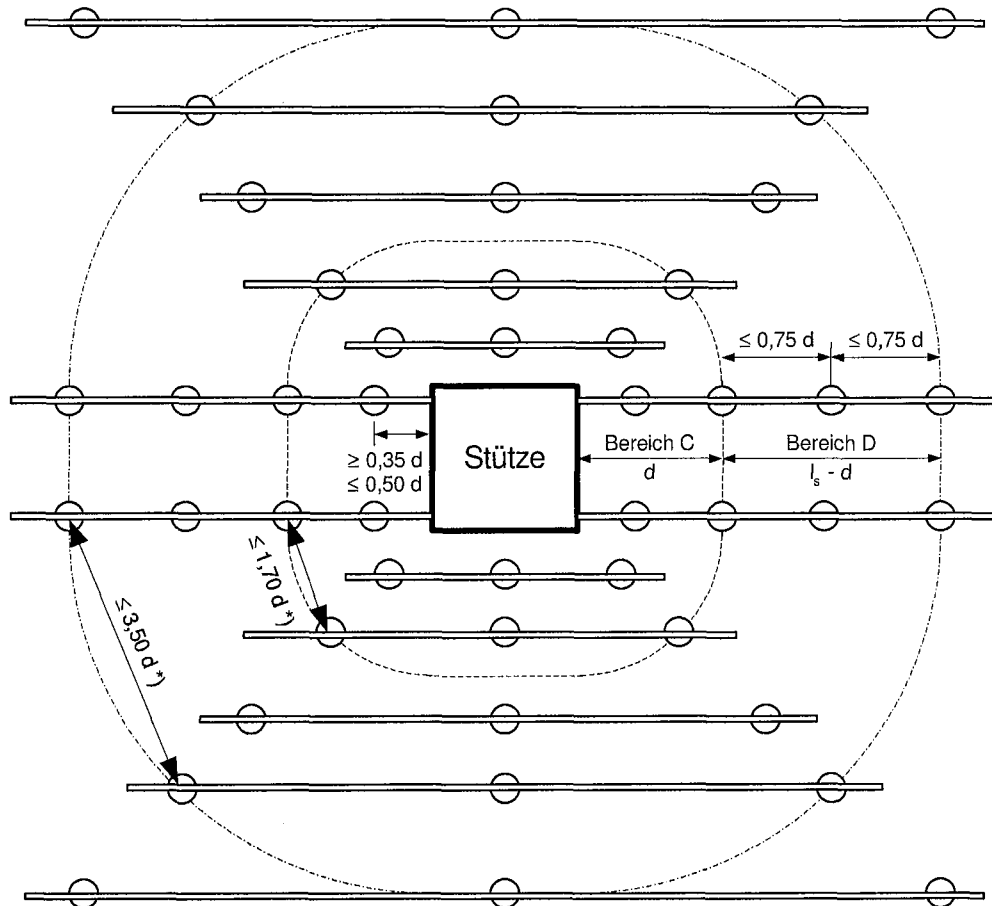
Anlage 7

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.

Z-15.1-220

vom 30. Juni 2009

Prinzipielle Anordnung der ancoPLUS-Anker:



*) gemäss Abschnitt 3.3.5



Ancotech GmbH
 Robert-Perthel-Straße 72
 D-50739 Köln
 Tel.: (02 21) 500 81 74
 Fax: (02 21) 500 81 79
 E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
 Durchstanzbewehrung

Orthogonale Anordnung der
 ancoPLUS® - Durchstanzbewehrung

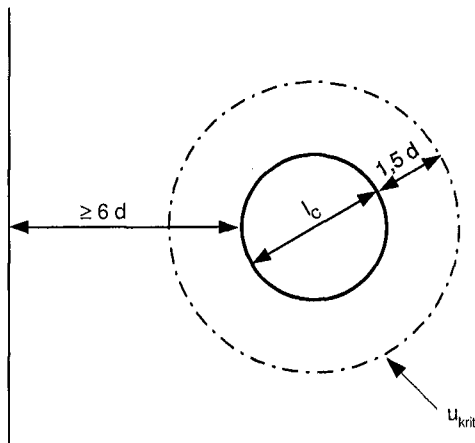
Anlage 8
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr.

Z-15.1-220
 vom 30. Juni 2009

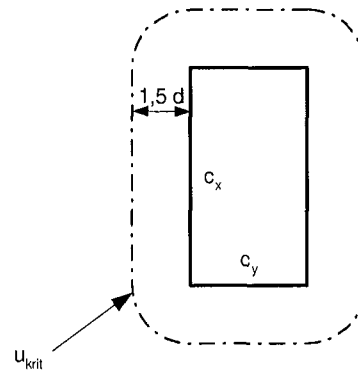
Festlegung der massgebenden Rundschnitte u_{krit} und u_a für den Nachweis der rechnerischen Schubspannungen:

1. Kritischer Rundschnitt u_{krit} :

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

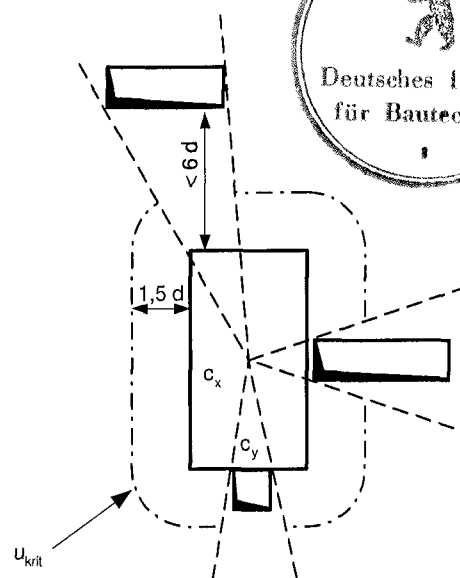
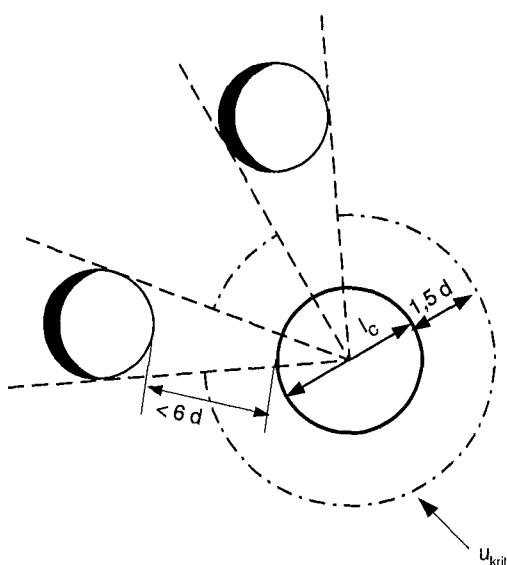


$$u_{krit} = \pi \times (l_c + 3d)$$



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

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



Ancotech GmbH
 Robert-Perthel-Straße 72
 D-50739 Köln
 Tel.: (02 21) 500 81 74
 Fax: (02 21) 500 81 79
 E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
 Durchstanzbewehrung

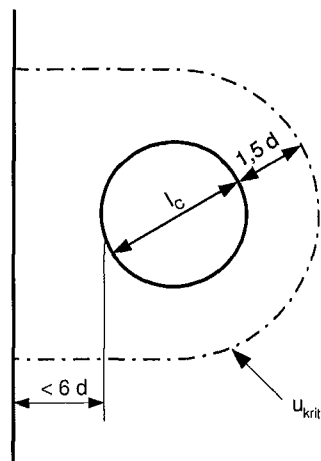
Maßgebende Rundschnitte

Anlage 9
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr.

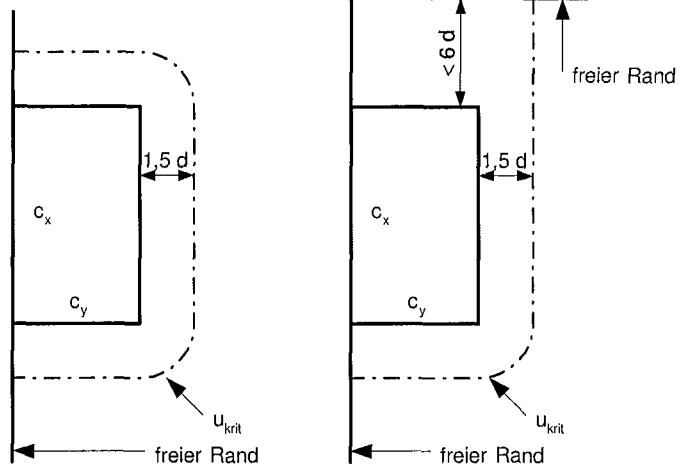
Z-15.1-220
 vom 30. Juni 2009

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

Randstützen



Eckstütze



2. Äusserer Rundschnitt u_a :

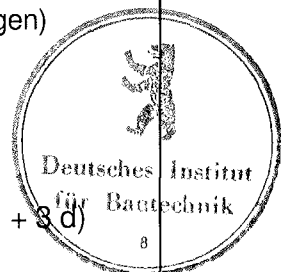
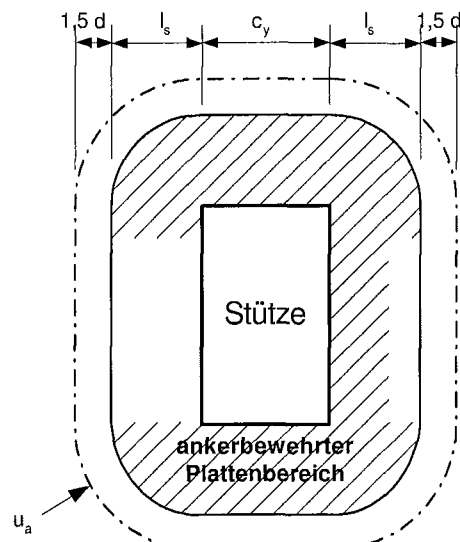
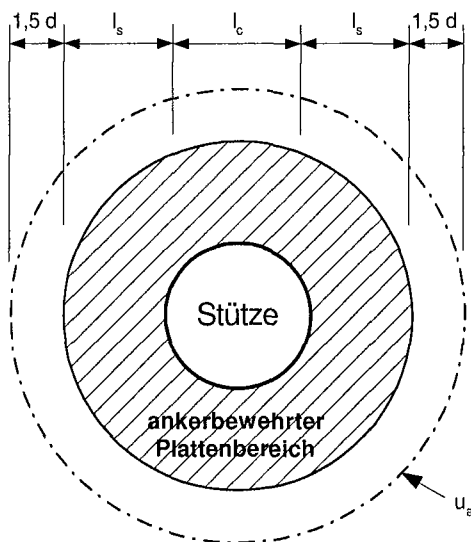
a) Belastete Fläche (Stütze) liegt weiter als 6d von Plattenöffnungen (Ausparungen) oder freien Plattenrändern entfernt:

Rundstütze

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

Rechteckstütze

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



Ancotech GmbH
 Robert-Perthel-Straße 72
 D-50739 Köln
 Tel.: (02 21) 500 81 74
 Fax: (02 21) 500 81 79
 E-Mail: info@ancotech.de

ancoPLUS®-
 Durchstanzbewehrung

Maßgebende Rundschnitte

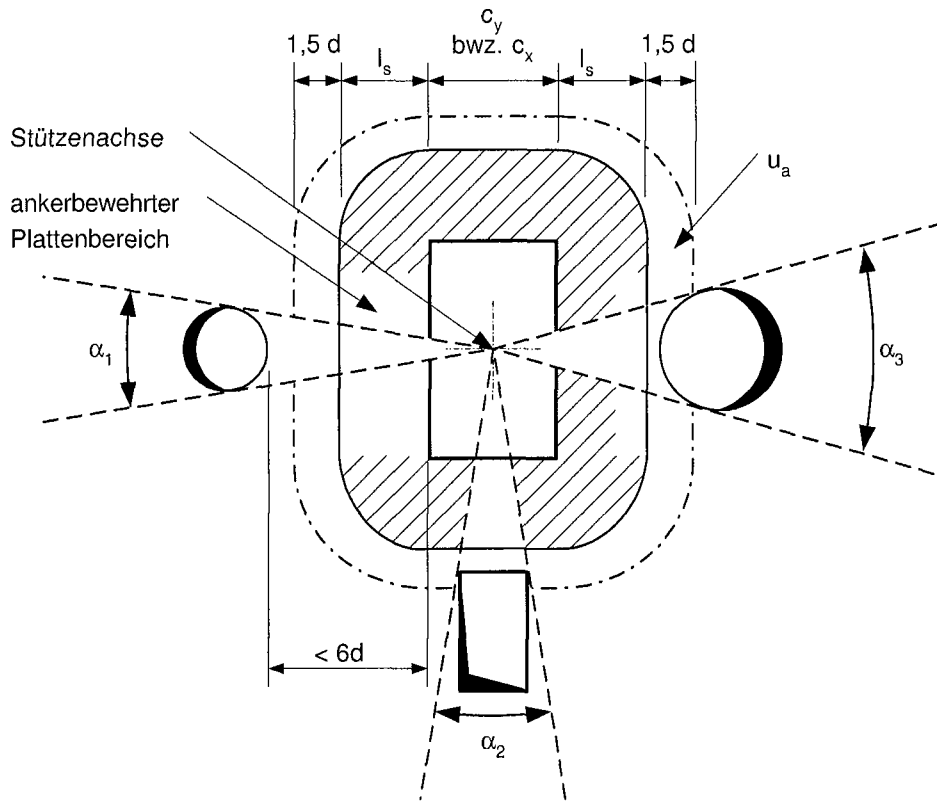
Anlage 10

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr.

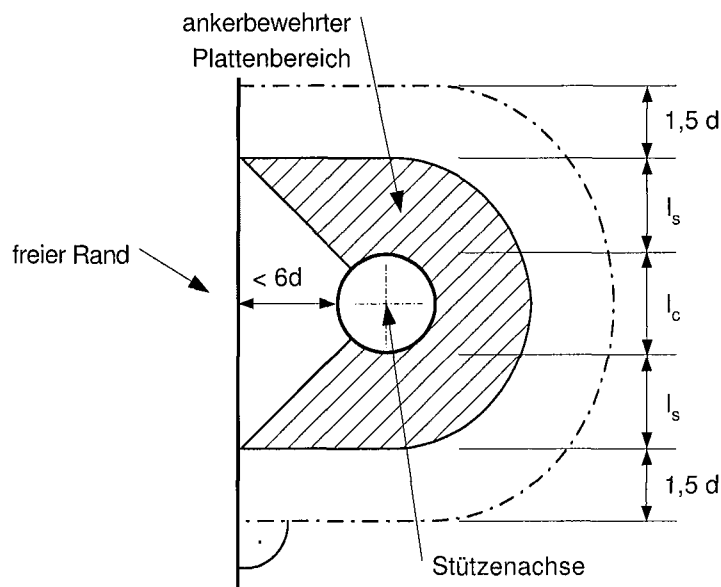
Z-15.1-220

vom 30. Juni 2009

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



b) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als $6d$ von den freien Rändern entfernt:



Ancotech GmbH
 Robert-Perthel-Straße 72
 D-50739 Köln
 Tel.: (02 21) 500 81 74
 Fax: (02 21) 500 81 79
 E-Mail: info@ancotech.de

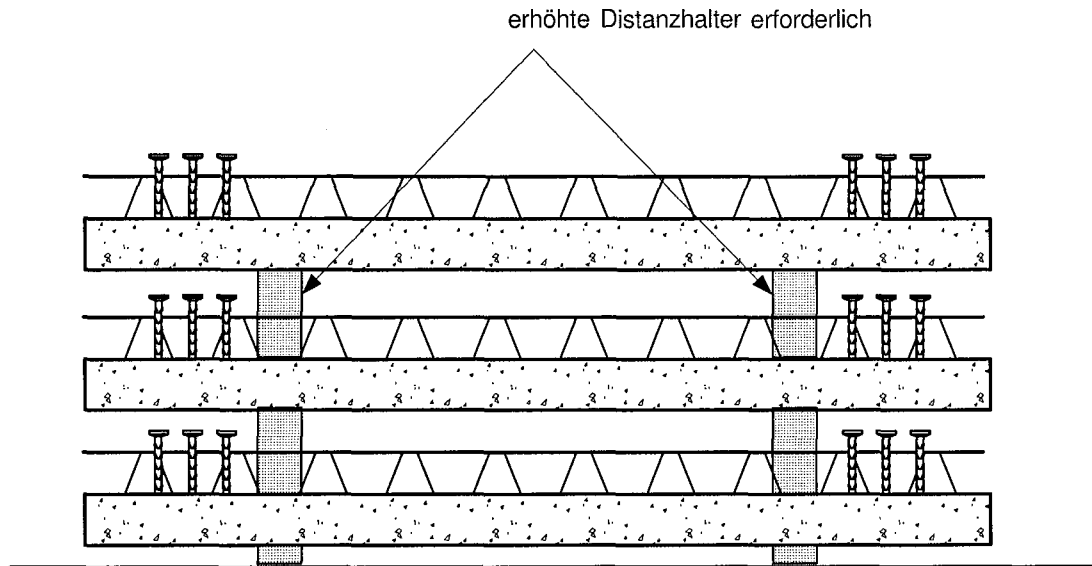
ancoPLUS®-
 Durchstanzbewehrung

Maßgebende Rundschritte

Anlage 11
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr.

Z-15.1-220
 vom 30. Juni 2009

Lagerung und Transport bei Verwendung in Elementdecken:



Beim Lagern und Transportieren von Elementdecken sind die ancoPLUS®-Bewehrungen zu beachten, die aufgrund ihrer Höhe über die Gitterträger hinausragen. Die zur Auflagerung der Elementdecken erforderlichen Distanzhalter sind dementsprechend zu erhöhen.



Ancotech GmbH
 Robert-Perthel-Straße 72
 D-50739 Köln
 Tel.: (02 21) 500 81 74
 Fax: (02 21) 500 81 79
 E-Mail: info@ancotech.de

**ancoPLUS®-
 Durchstanzbewehrung**

Lagerung und Transport bei
 Verwendung in Elementdecken

Anlage 12
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr.

Z-15.1-220
 vom 30. Juni 2009