

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: 14. Dezember 2009 Geschäftszeichen:
I 18-1.15.1-6/06

Zulassungsnummer:

Z-15.1-281

Geltungsdauer bis:

31. Dezember 2014

Antragsteller:

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH
Kerkrader Straße 3, 35394 Gießen

Zulassungsgegenstand:

TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und 14 Anlagen.

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

Das TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen besteht aus geschnittenen, gestanzten und abgekanteten Stahlblechen, mit oder ohne zusätzlichem Bügel aus Betonstahl, die zusammen mit Betonstabstahl BSt 500 S als Durchstanzbewehrung in Platten entsprechend DIN 1045-1¹, Abschnitt 10.5 verwendet werden dürfen.

Zur Sicherstellung der Verankerung und zur Lagesicherung der Bleche während der Montage wird Betonstabstahl durch dafür in den Blechen vorgesehene Bohrungen geführt. Dies kann sowohl mit der planmäßigen Biegebewehrung als auch mit entsprechenden Zulagen aus Betonstahl (Linienelemente) erfolgen.

Es wird unterschieden zwischen dem Durchstanz-Bewehrungssystem mit L-Blechen zusammen mit eingehängten Bügeln aus Betonstahl (zweiteilige Bleche) und dem Durchstanz-Bewehrungssystem mit Z-Blechen (einteilige Bleche).

Die Platten müssen aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C 20/25 bis C 50/60 gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2² bestehen. Die Mindestplattendicke beträgt 18 cm, die maximale Plattendicke beträgt bei Verwendung der L-Bleche 50 cm und bei Verwendung der Z-Bleche 30 cm.

Das TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen darf in Ortbetonbauteilen und Halbfertigteilen (vorgefertigte Elementplatten mit Ortbetonergänzung) verwendet werden.

Das Bewehrungssystem darf bei vorwiegend ruhenden Lasten verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Anforderungen an die Eigenschaften

Die Bleche des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen bestehen aus Baustahl gemäß DIN EN 10025-2³. Die Sorte und Bezeichnung des Baustahls ist im Datenblatt⁴ hinterlegt. Die Abmessungen der Bleche müssen den Anlagen 1 und 5 entsprechen.

Die Stäbe zur Lagesicherung (\varnothing 12 mm für L- und Z-Bleche, \varnothing 10 mm für L- Bleche) sowie die Bügel \varnothing 6 mm für die L-Bleche müssen aus Betonstahl BSt 500 S bzw. BSt 500 NR nach DIN 488-1⁵ oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bestehen. Die Abmessungen sind in Anlage 2 angegeben.

Das Material der Clips zur Sicherung des Bügels ist im Datenblatt⁶ hinterlegt. Die Abmessungen müssen den Angaben in Anlage 1 entsprechen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die TransMIT Bleche zur Durchstanzsicherung werden im Herstellwerk mittels Lasertechnologie geschnitten, gestanzt und abgekantet. Dabei wird auch die Kennzeichnung im oberen Bereich des langen Blechschenkels eingeprägt.

Die Bügel aus Betonstahl \varnothing 6 mm gemäß Anlage 2 werden werkseitig abgelängt und gebogen.



2.2.1.1 TransMIT Bleche zur Durchstanzsicherung zur Verwendung in Fertigteilen

Beim Einsatz in Fertigteilplatten ist eine Dicke der Fertigteilplatte von mindestens 5 cm vorzusehen.

Bei Verwendung des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen in Elementdecken darf der Transport erst erfolgen, wenn der Beton der Fertigplatte eine charakteristische Festigkeit von $f_{ck,cyl} = 12 \text{ N/mm}^2$ erreicht hat.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass das TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen einschließlich der zugehörigen Bügel bei L-Blechen und der Clips nicht beschädigt werden. Bei den L-Blechen sind die Verpackung, der Transport und die Lagerung so zu organisieren, dass die erforderlichen Bügel (Anzahl und Länge) eindeutig den verwendeten L-Blechen zugeordnet werden kann.

2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden und mindestens Angaben zur Blechdicke und Durchmesser der zugehörigen Betonstahlbewehrung enthalten.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind. Auf jedem Stahlblech ist im oberen Bereich des langen Schenkels eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 1 bzw. Anlage 5 einzuprägen, die eine Bezeichnung des Blechtyps (L- oder Z-Blech), der Blechdicke, des zugehörigen Betonstahldurchmessers und ein verschlüsseltes Kürzel für das Herstellwerk 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 des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen 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 des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen 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 einschließlich Produktprüfung einzuschalten.

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

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

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 Prüfplan⁷ aufgeführten Maßnahmen umfassen. Der Prüfplan⁷ ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen neben den im Prüfplan⁷ 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, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

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

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die 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 des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen durchzuführen und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Die Anzahl der im Rahmen der Fremdüberwachung durchzuführenden Kontrollen und Prüfungen liegt im Ermessen der anerkannten Überwachungsstelle.

Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sind hinsichtlich der Art der Kontrollen und Prüfungen mindestens die im hinterlegten Prüfplan⁷ 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 und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.





3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Das TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen darf nur bei vorwiegend ruhenden Lasten verwendet werden.

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 maximal zur Anwendung mit dem TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen kommende Plattendicke beträgt bei Verwendung der zweiteiligen L-Bleche 50 cm und bei Verwendung der einteiligen Z-Bleche 30 cm.

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

Die einzelnen Bleche bzw. einzelnen Bleche mit Bügeln des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen (einzelne Bewehrungselemente) sind gleichmäßig verteilt, kreisförmig oder orthogonal im Durchstanzbereich um die Stütze anzuordnen.

Die abgekanteten Schenkel der Bleche müssen mit der gesamten Blechdicke oberhalb der Unterkante der obersten Bewehrungslage und unterhalb der Oberkante der untersten Bewehrungslage reichen (siehe Anlage 6).

Die Biegezugbewehrung ist durch die dafür in den Blechen ausgestanzten Löchern zu führen. Alternativ kann eine Zulagebewehrung als Verankerungsbewehrung durch die Löcher geführt werden. Die Zulagebewehrung muss mindestens 20 cm über das Blech hinausgehen oder aber die angrenzenden Bewehrungsstäbe der Biegezugbewehrung überdecken.

Es dürfen im Durchstanzbereich einer Stütze nur Stahlbleche eines Typs, gleicher Abmessungen und gleicher Bügelanzahl angeordnet werden. Bei der Verwendung in Fertigteilen dürfen für Rundschnitte im Abstand $> 2,0 d$ auch Bleche mit geringerer Dicke und einem Bügel verwendet werden.

Durch die Ausführungsplanung muss gewährleistet werden, dass der Einbau der Durchstanz-Bewehrungselemente 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.

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 Durchstanz-Bewehrungselemente ist die Normalspannung in der Decke im Plattenschwerpunkt des äußeren Nachweisschnittes nach DIN 1045-1¹, Abschnitt 10.5.4 zu bestimmen.

Eine planmäßige oder unplanmäßige Schiefstellung der Bügel bei Verwendung der L-Bleche darf bei der Bemessung nicht in Rechnung gestellt werden.

Die Bemessung für die gesamte einwirkende Querkraft einschließlich des Beiwerts β wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- (i) Ermittlung der Tragfähigkeit der Platte ohne Durchstanz-Bewehrungselemente 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 der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft - einschließlich des Beiwerts β - den Bemessungswert der maximalen Durchstanztragfähigkeit nicht überschreitet (vgl. Abschnitt 3.3.2.1)
- (iii) Bemessung der Durchstanz-Bewehrungselemente für den ersten Rundschnitt im Abstand $0,5 d$ vom Stützenanschnitt für die volle aufzunehmende Querkraft (unter Berücksichtigung des Beiwerts β) unter Beachtung
 - der Festlegung der erforderlichen Elementreihen
 - der Abstandsregeln nach Abschnitt 3.3.5.

Günstig wirkende Querkraftkomponenten geneigter Spannglieder dürfen bei der Bemessung des Durchstanz-Bewehrungssystems nur dann berücksichtigt werden, wenn die Wirksamkeit im gesamten durchstanzbewehrten Bereich vorhanden ist. Ungünstig wirkende Querkraftkomponenten sind stets mit ihrem Maximalwert zu berücksichtigen.

Wenn die Querkraft durch die Durchstanz-Bewehrungselemente im ersten Rundschnitt aufgenommen werden kann, ist trotzdem eine zweite Elementreihe im Abstand $1,25 d$ vom Stützenrand unter Beachtung der Abstandsregeln einzubauen.

- (iv) Ggf. Bestimmung der Bewehrungselemente für weitere Rundschnitte durch Fortführung der Elementreihen 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 dem TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen im kritischen Rundschnitt beträgt in Abhängigkeit von der Art der verwendeten Bleche, der Blechdicke, der Anzahl der Bügel und der Längsbewehrung abweichend von DIN 1045-1¹, Gl. (107):

$$V_{Rd,max} = \alpha_{Blech} \cdot V_{Rd,ctr} \quad \text{wobei}$$

$V_{Rd,ct}$ abweichend von DIN 1045-1¹, Gl. (105) nach Abschnitt 3.3.2.2 für Innen-, Rand- und Eckstützen zu ermitteln ist.

α_{Blech} Faktor zur Berücksichtigung der Tragfähigkeitserhöhung durch die Bleche gemäß Tabelle 3.1 und 3.2

Tabelle 3.1: Faktor α_{Blech} für Durchstanz-Bewehrungselemente mit L-Blechen

Blechtyp	Blechdicke t [mm]	Bewehrung d_s [mm]	max. Anzahl der Bügel	Faktor α_{Blech}
GM-L5/12	5	12	2	2,0
GM-L5/10	5	10	1	1,7
GM-L3/12	3	12	1	1,7
GM-L3/10	3	10	1	1,5

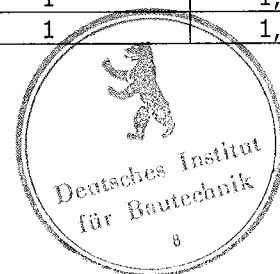


Tabelle 3.2: Faktor α_{Blech} für Durchstanz-Bewehrungselemente mit Z-Blechen

Blechtyp	Blechedicke t [mm]	Bewehrung d_s [mm]	Faktor α_{Blech}
GM-Z5/12	5	12	1,9
GM-Z3/12	3	12	1,6

Nachzuweisen ist:

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

u_{krit} der Umfang des kritischen Rundschnitts nach Abschnitt 10.5.2 von DIN 1045-1¹ unter Berücksichtigung der Angaben in Abschnitt 3.3.2.2, 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 DIN 1045-1¹, Bild 44 oder nach Heft 525 des DAfStb⁸, Abschnitt 10.5.3.

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. Anlage 7 bis 10).

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

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

Hierbei ist:

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

ρ_l mittlerer Längsbewehrungsgrad innerhalb des betrachteten Rundschnitts

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} \leq \min \left\{ 0,50 \frac{f_{\text{cd}}}{f_{\text{yd}}}; 0,02 \right\}, \quad \text{und } f_{\text{yd}} \leq 500/1,15 \text{ N/mm}^2,$$

f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls,

f_{cd} Bemessungswert der Zylinderdruckfestigkeit des Betons.



Im äußeren Rundschnitt im Abstand von 1,5 d von der äußersten Reihe der Durchstanz-Bewehrungselemente ist die Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,ct,a}$ gegeben durch:

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

Hierbei ist $\kappa_a = 1 - (0,29 \cdot l_w / 3,5 \cdot d)$ gemäß DIN 1045-1, Gl. (113)
 β nach DIN 1045-1¹, Bild 44 oder nach DAfStb Heft 525⁸, Abschnitt 10.5.3,
 $V_{Rd,ct}$ nach Abschnitt 3.3.2.2.

3.3.3 Bemessung der Durchstanzbewehrung

In jedem Rundschnitt nach Abschnitt 3.3.1 bzw. Abschnitt 3.3.4 (siehe auch Anlage 7) ist die Anzahl der Durchstanz-Bewehrungselemente so zu bestimmen, dass die nachfolgenden Ungleichungen für den Bemessungswert einschließlich des Faktors β erfüllt sind:

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,sy,L\text{-Bleche}} \quad \text{oder} \quad \beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,sy,Z\text{-Bleche}}$$

dabei ist

β nach DIN 1045-1¹, Bild 44 oder nach DAfStb Heft 525⁸, Abschnitt 10.5.3

$V_{Rd,sy,L\text{-Bleche}}$ Durchstanzwiderstand der L-Bleche

$$V_{Rd,sy,L\text{-Bleche}} = k_1 \cdot V_{Rd,ct} \cdot u_i + 2 \cdot n_{Bügel} \cdot k_2 \cdot A_{s,Bügel} \cdot f_{yd} \cdot n_{Bleche}$$

$V_{Rd,sy,Z\text{-Bleche}}$ Durchstanzwiderstand der Z-Bleche

$$V_{Rd,sy,Z\text{-Bleche}} = k_1 \cdot V_{Rd,ct} \cdot u_i + b_{Blech} \cdot t_{Blech} \cdot f_{y,d} \cdot n_{Bleche}$$

mit

$V_{Rd,ct}$ nach Abschnitt 3.3.2.2.

$k_1 = 1,70$ für den Rundschnitt im Abstand 0,5 d vom Stützenrand

$k_1 = 1,35$ für den Rundschnitt im Abstand 1,25 d vom Stützenrand

$k_1 = 1,00$ für Rundschnitte im Abstand $\geq 2,0$ d vom Stützenrand

u_i Umfang des Rundschnitts im betrachteten Nachweisschnitt

$n_{Bügel}$ Anzahl der Bügel je Stahlblech (1 oder 2)

k_2 Verbundbeiwert

$k_2 = 0,8$ für $t = 5$ mm und 2 \emptyset 12 mm

$k_2 = 0,7$ für $t = 5$ mm und 2 \emptyset 10 mm und

für $t = 3$ mm und 2 \emptyset 12 mm

$k_2 = 0,5$ für $t = 3$ mm und 2 \emptyset 10 mm

$A_{s,Bügel}$ Querschnittsfläche eines Bügelschenkels

f_{yd} Bemessungswert der Bügelspannung

n_{Bleche} Anzahl der Stahlbleche im betrachteten Rundschnitt

b_{Blech} kleinste Breite des Steges des Z-Blechs

t_{Blech} Dicke des Z-Blechs

$f_{y,d}$ Bemessungswert der Streckgrenze des Z-Blechs





3.3.5 Anordnung und Abstände der Durchstanz Bewehrungselemente

Die Durchstanz-Bewehrungselemente sind grundsätzlich gleichmäßig innerhalb des Durchstanzbereiches zu verteilen.

Die Abstände der Durchstanz-Bewehrungselemente in Richtung von der belasteten Fläche (Stütze) ausgehenden Radien a_r (**radiale Richtung**) dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

- Der Abstand eines Durchstanz-Bewehrungselements zu benachbarten Rundschnitten darf $0,75 d$ nicht überschreiten.
- Der Abstand vom Stützenanschnitt der ersten Reihe der Durchstanz-Bewehrungselemente soll etwa $0,375 d$ betragen und darf $0,5 d$ nicht überschreiten
- Dem jeweiligen Rundschnitt können jeweils im Abstand $0,375 d$ nach innen und nach außen die Bleche des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen zugeordnet werden.

Die Abstände der Durchstanz-Bewehrungselemente untereinander in Richtung des Verlaufs der Rundschnitte a_t (**tangentiale Richtung**) dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

- $a_t \leq 0,75 \times d \times 0,8 \times i \leq 3,5 \times d$
mit i = Nummer des Rundschnitts

Sofern die erforderlichen Durchstanz-Bewehrungselemente nicht nebeneinander auf einem Rundschnitt angeordnet werden können, sind sie in gleichmäßigen Abständen innerhalb des Bereichs zwischen dem betrachteten Rundschnittes und des nächsten zur Stütze liegenden Rundschnitts unter Berücksichtigung der Abstandsregeln einzubauen.

3.3.6 Nachweis der Schubkraftübertragung in der Fuge

Der Nachweis der Schubkraftübertragung in der Fuge ist nach DIN 1045-1¹, 10.3.6 zu führen. Die größere aus der Fugenbemessung und Durchstanzbemessung ermittelte Bewehrungsmenge ist anzuordnen. Dabei darf bei Verwendung der L-Bleche der Querschnitt der eingebauten Bügel und bei Verwendung der Z-Bleche der kleinste Blechquerschnitt des Z-Blechs als Verbundbewehrung angerechnet werden.

Die Bügel des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen dürfen dabei mit einer Neigung von 90° zur Plattenebene angesetzt werden.

Der gleichzeitige Einsatz von Blechen und Gitterträgern ist möglich. Hinsichtlich der Regelungen zur Anrechnung der Gitterträger sind die entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der Gitterträger zu beachten.

3.3.7 Nachweis der Feuerwiderstandsklasse

Für den Nachweis der Feuerwiderstandsklasse gilt DIN 4102-4⁹ in Verbindung mit DIN 4102-22¹⁰ oder DIN V ENV 1992-1-2¹¹ in Verbindung mit DIN-Fachbericht 92¹².

Im Bereich der Durchstanz-Bewehrungselemente ist die erforderliche Betondeckung nach DIN 1045-1¹ für die Durchstanz-Bewehrungselemente einzuhalten.

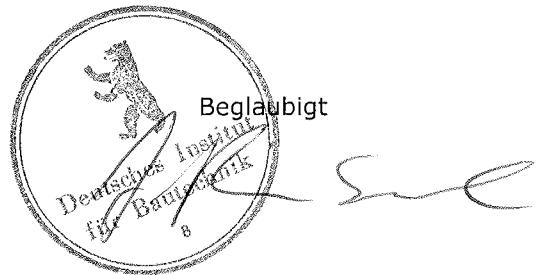
4 Bestimmungen für die Ausführung

Abweichungen der Lage und der Abstände untereinander des eingebauten TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen im Grundriss der Platte gegenüber den Planungsunterlagen von mehr als einem Zehntel der Plattendicke sind nicht zulässig. Die abgekanteten Schenkel der Bleche müssen mit der gesamten Blechdicke oberhalb der Unterkante der obersten Bewehrungslage und unterhalb der Oberkante der untersten Bewehrungslage reichen (siehe auch Anlage 6).

Bei Verwendung des TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystems mit Stahlblechen für Elementdecken (vgl. Abschnitt 2.2.1.4) darf der Transport erst erfolgen, wenn der Beton der Fertigplatte eine charakteristische Festigkeit von $f_{ck,cyl} = 12 \text{ N/mm}^2$ erreicht hat.

Bei Verwendung von TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystemen mit Stahlblechen 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 Ortbeton zu verfüllen. Der Abstand zwischen Elementplattenrand und Stützenanschnitt ist mit mindestens 2 cm sicherzustellen. Dies kann in der Regel durch Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes von 2 cm (Nennfugenmaß 4 cm) in der Planung gewährleistet werden. Auf den Abstand zwischen Elementplatte und dem Rand des Auflagers darf bei linienartigen Elementplatten verzichtet werden, wenn der Elementplattenrand vollflächig aufgelagert wird.

Häusler



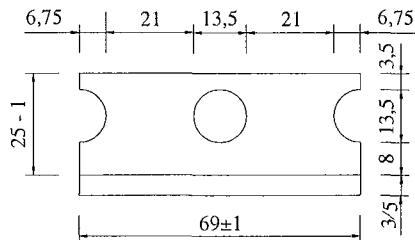
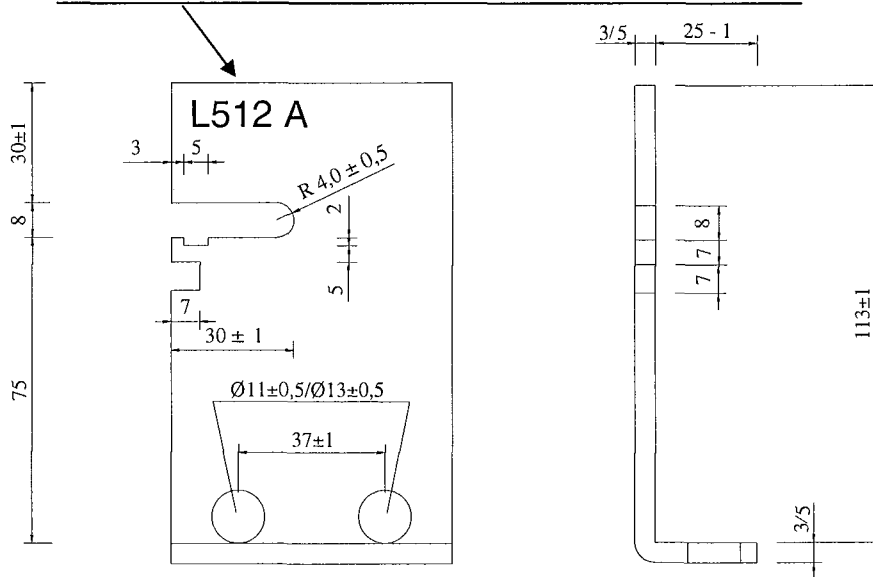
1	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
2	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
3	DIN EN 10025-2:2005-04	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2004
4	Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.	
5	DIN 488-1:1984-09	Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
6	Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.	
7	Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.	
8	DAfStb-Heft 525:2003-09	Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
9	DIN 4102-4:1994-03	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile + A1:2004
10	DIN 4102-22:2004-11	Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten
11	DIN V ENV 1992-1-2:1997-05	Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-2: Allgemeine Regeln; Tragwerksbemessung für den Brandfall
12	DIN Fachbericht 92:2000	Nationales Anwendungsdokument (NAD), Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1992-1-2

L-Bleche aus Stahl gemäß Datenblatt¹⁾

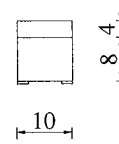
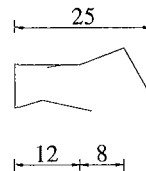
Abmessungen, maximale Tragfähigkeit, Clip

Kennzeichnung

(Blehtyp-Blechdicke-Ø Bewehrung-Kürzel Herstellwerk)



Clip aus Stahl gemäß Datenblatt¹⁾



Dicke $t = 0,5$ mm

Typ	Blech-Dicke t [mm]	Bewehrung d_s [mm]	Bohrung im Blech \varnothing [mm]	max. Anzahl der Bügel	max. Tragfähigkeit
GM-L5/12	5	12	13	2	$2,0 V_{Rd,ct}$
GM-L5/10	5	10	11	1	$1,7 V_{Rd,ct}$
GM-L3/12	3	12	13	1	$1,7 V_{Rd,ct}$
GM-L3/10	3	10	11	1	$1,5 V_{Rd,ct}$

1) Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt.



Gesellschaft für
Technologietransfer mbH
TransMIT GmbH
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
Telefon 0641/94364-0
Telefax 0641/94364-99
Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen
Typ GM-L**

**L-Bleche
Abmessungen
max. Tragfähigkeit, Clip**

Anlage 1

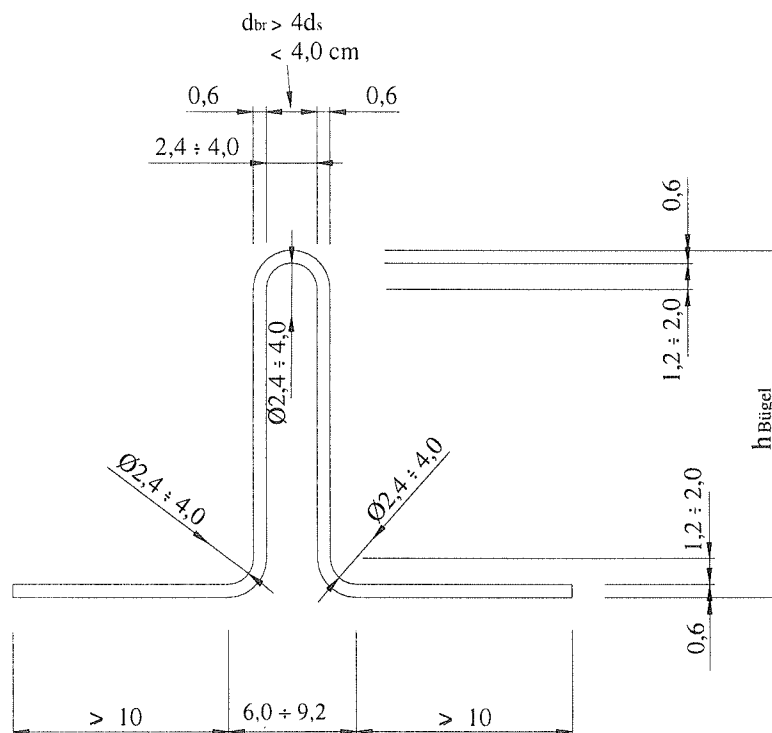
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

Bügel Ø6 mm - BSt 500 - für L-Bleche

Abmessungen, Biegerollenradius nach DIN 1045-1



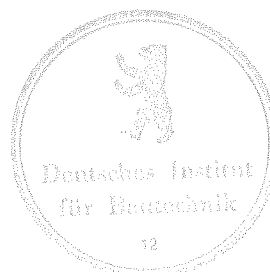
Alle Maße in [cm]

$h_{\text{Bügel}}$ in Abhängigkeit von der Plattenhöhe h und der Betonüberdeckung des Blechs unten (c_{unten}) und der obersten Lage der Biegezugbewehrung oben (c_{oben}). Für c_{unten} und c_{oben} siehe auch Anlage 3.

$$\text{Deckenhöhe } h < 24 \text{ cm: } h_{\text{Bügel}} = (h - c_{\text{oben}} - c_{\text{unten}} - 7,5) \cdot 1,06$$

$$\text{Deckenhöhe } h \geq 24 \text{ cm: } h_{\text{Bügel}} = h - c_{\text{oben}} - c_{\text{unten}} - 6,5$$

h und c in [cm]



TransMIT
 Gesellschaft für
 Technologietransfer mbH
 TransMIT GmbH
 Kerkrader Straße 3
 35394 Gießen
 Telefon 0641/94364-0
 Telefax 0641/94364-99
 Email info@transmit.de

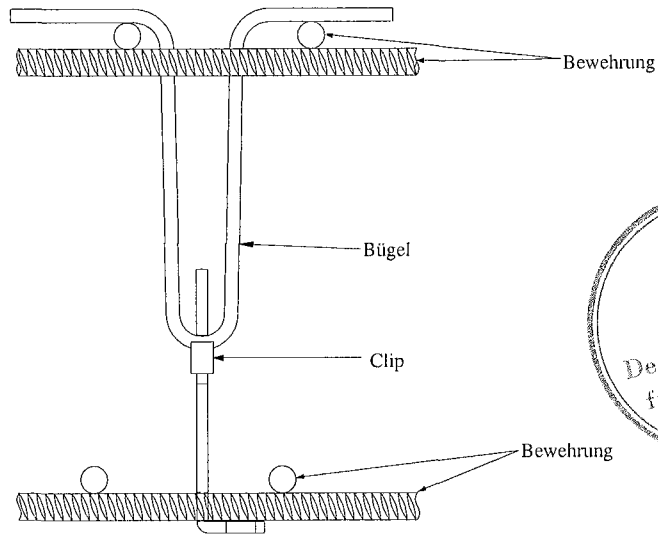
**Durchstanz-
 Rückverankerungssystem
 mit Stahlblechen
 Typ GM-L**

**Bügel
 Abmessungen**

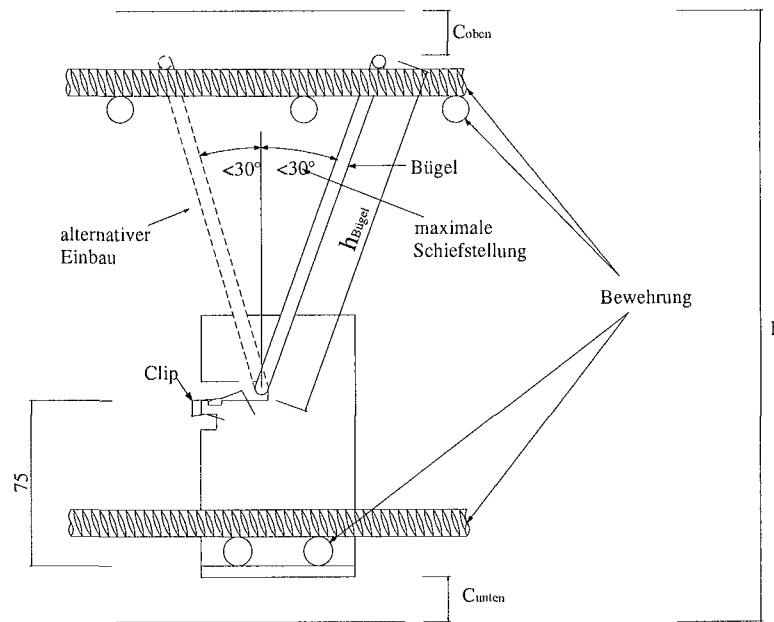
Anlage 2
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z - 15.1 - 281
 vom 14. Dezember 2009

L-Blech mit einem Bügel

Montage, Schiefstellung



Seitenansicht



Vorderansicht

$h_{\text{Bügel}}$ in Abhängigkeit von der Plattenhöhe und der Betonüberdeckung siehe Anlage 2

TransMIT
 Gesellschaft für
 Technologietransfer mbH
 TransMIT GmbH
 Kerkrader Straße 3
 35394 Gießen
 Telefon 0641/94364-0
 Telefax 0641/94364-99
 Email info@transmit.de

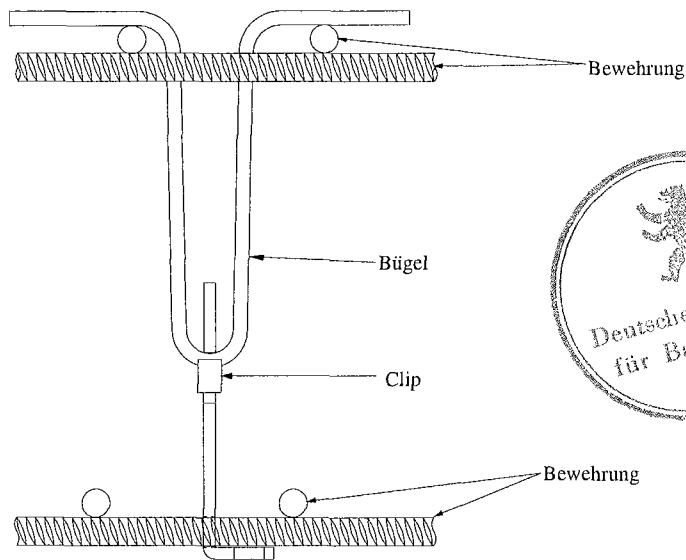
**Durchstanz-
 Rückverankerungssystem
 mit Stahlblechen
 Typ GM-L**

**L- Blech mit einem Bügel
 Montage
 Schiefstellung**

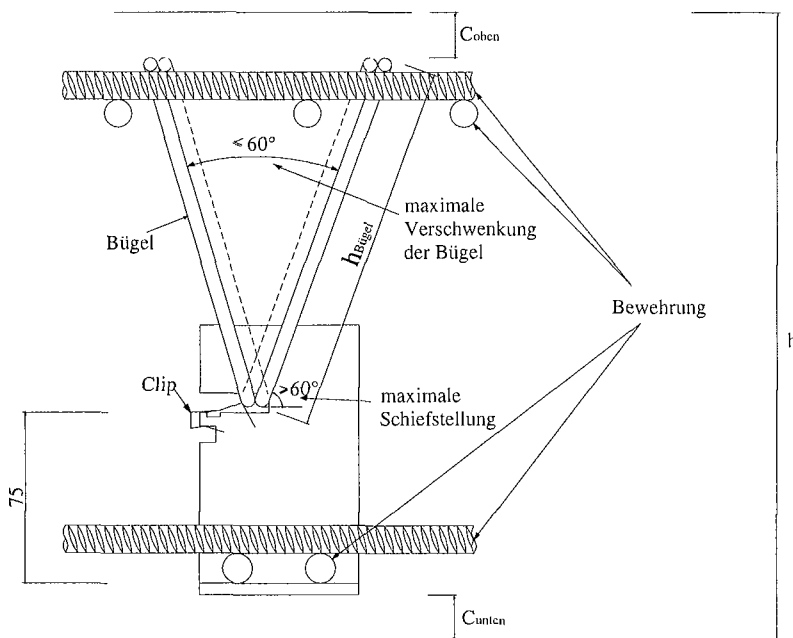
Anlage 3
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z - 15.1 - 281
 vom 14. Dezember 2009

L-Blech mit zwei Bügeln

Montage, Schiefstellung



Seitenansicht



Vorderansicht

$h_{\text{Bügel}}$ in Abhängigkeit von der Plattenhöhe und der Betonüberdeckung siehe Anlage 2



Gesellschaft für
Technologietransfer mbH

TransMIT GmbH
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
Telefon 0641/94364-0
Telefax 0641/94364-99
Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen
Typ GM-L**

**L- Blech mit zwei Bügeln
Montage
Schiefstellung**

Anlage 4

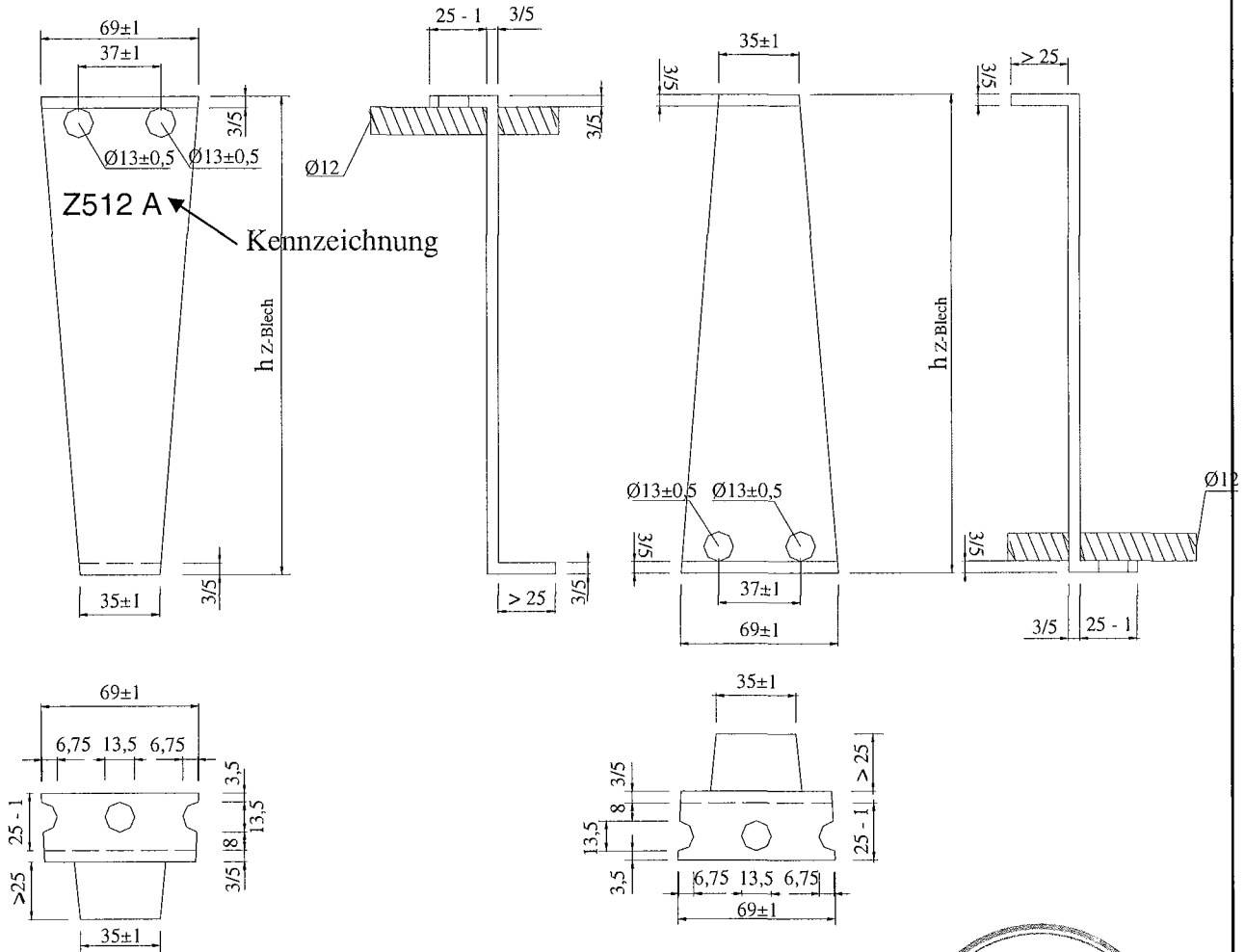
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

Z-Bleche aus Stahl gemäß Datenblatt¹⁾

Abmessungen, Einbau, maximale Tragfähigkeit



Einbau von oben

Einbau von unten

h_z-Blech in Abhängigkeit von der Plattenhöhe



Typ	Blech-Dicke t [mm]	Bewehrung d _s [mm]	Bohrung im Blech Ø [mm]	max. Tragfähigkeit
GM-Z5/12	5	12	13	1,9 V _{Rd,ct}
GM-Z3/12	3	12	13	1,6 V _{Rd,ct}

TransMIT
 Gesellschaft für
 Technologietransfer mbH
 TransMIT GmbH
 Kerkrader Straße 3
 35394 Gießen
 Telefon 0641/94364-0
 Telefax 0641/94364-99
 Email info@transmit.de

**Durchstanz-
 Rückverankerungssystem
 mit Stahlblechen
 Typ GM-Z**

**Z-Bleche
 Abmessung, Einbau,
 max. Tragfähigkeit**

Anlage 5

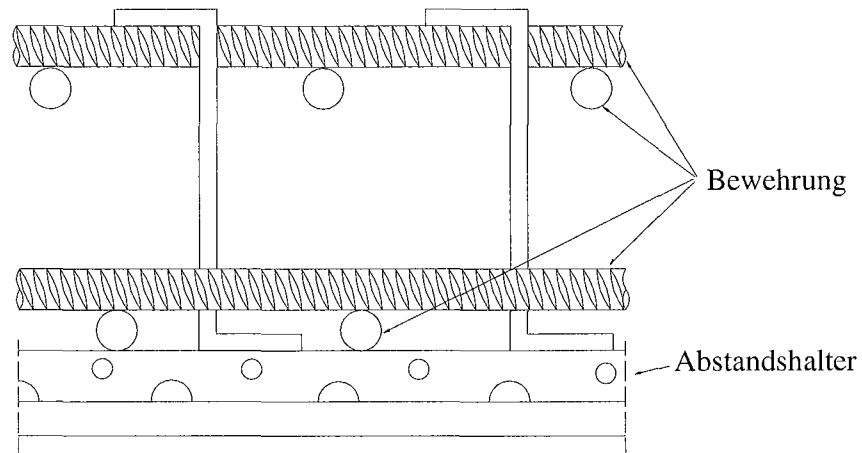
zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z - 15.1 - 281

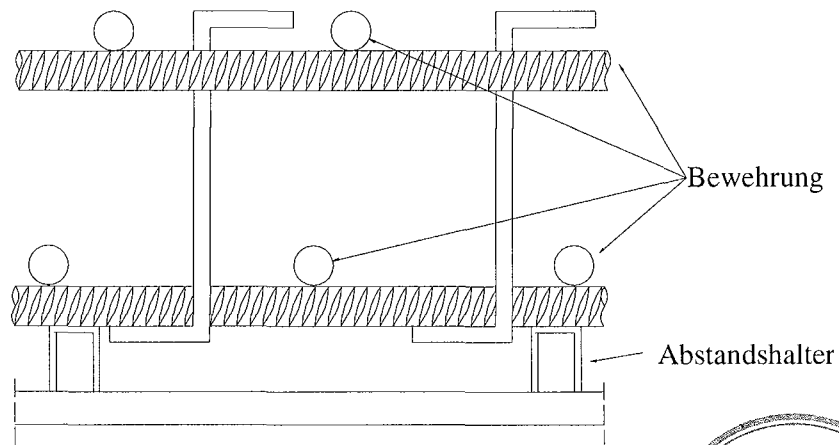
vom 14. Dezember 2009

Z-Bleche

Einbau



Einbau von oben



Einbau von unten



TransMIT
Gesellschaft für
Technologietransfer mbH
TransMIT GmbH
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
Telefon 0641/94364-0
Telefax 0641/94364-99
Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen
Typ GM-Z**

**Z-Bleche
Einbau**

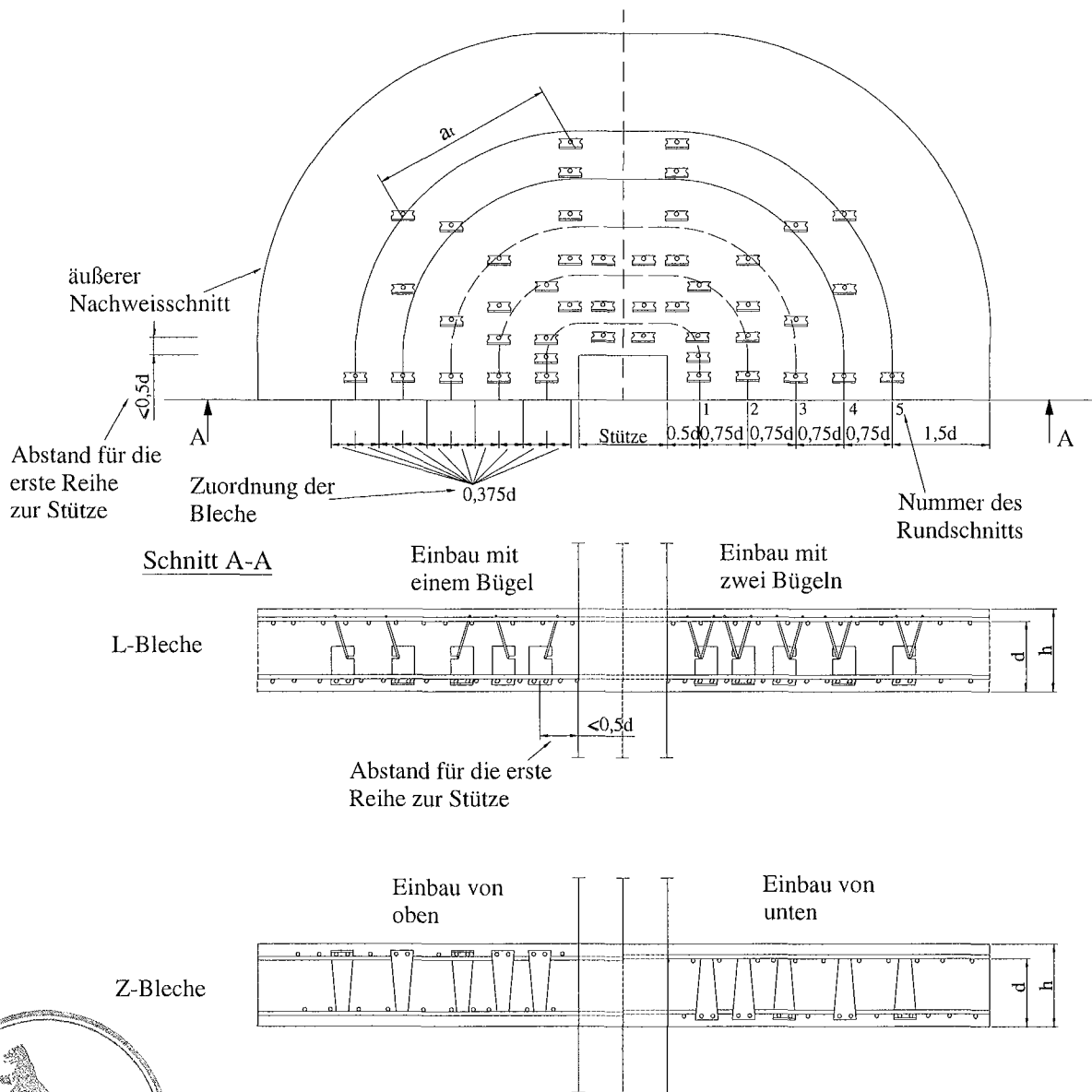
Anlage 6

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

Prinzipanordnung der Durchstanzbewehrung mit L- oder Z-Blechen



$$a_t \leq 0,75 \cdot d \cdot 0,8 \cdot i$$

$$\leq 3,5 \cdot d$$

d = statische Deckenhöhe
 i = Nummer des Rundschnitts

Zuordnung der Bleche:

Dem jeweiligen Rundschnitt können jeweils die Bleche im Abstand $0,375d$ nach innen und $0,375d$ nach außen zugeordnet werden



TransMIT
 Gesellschaft für
 Technologietransfer mbH
 TransMIT GmbH
 Kerkrader Straße 3
 35394 Gießen
 Telefon 0641/94364-0
 Telefax 0641/94364-99
 Email info@transmit.de

**Durchstanz-
 Rückverankerungssystem
 mit Stahlblechen**

Anlage 7

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

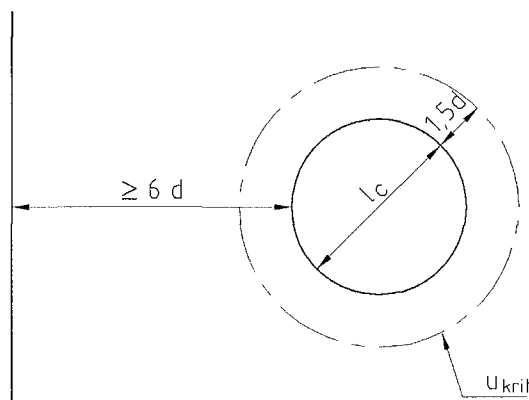
Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

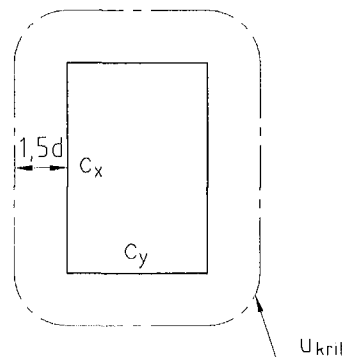
Festlegung der maßgebenden Rundschnitte u_{krit} und u_a für den Nachweis der rechnerischen Schubspannungen

1. Kritischer Rundschnitt u_{krit}

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

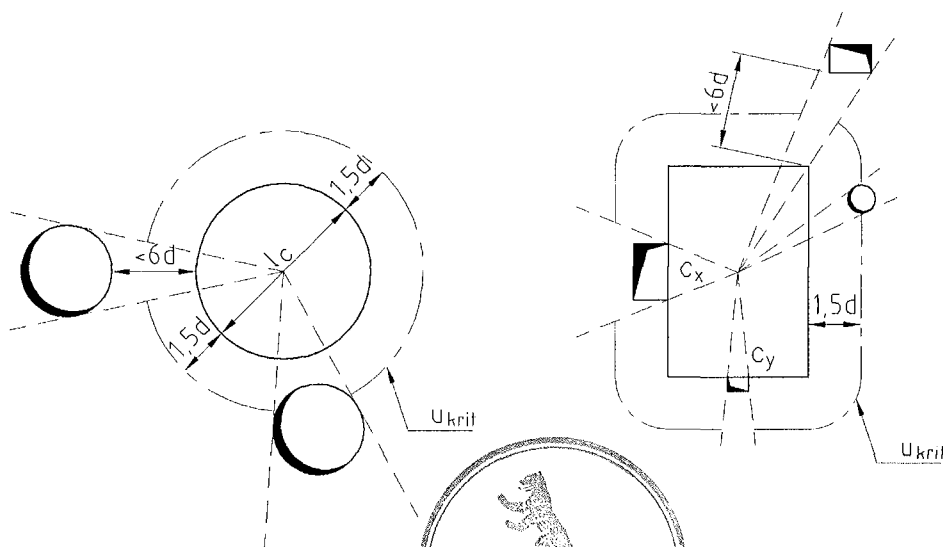


$$u_{krit} = \pi \times (l_c + 3d)$$



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

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



TransMIT
Gesellschaft für
Technologietransfer mbH

TransMIT GmbH
Kerkraeder Straße 3
35394 Gießen
Telefon 0641/94364-0
Telefax 0641/94364-99
Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen**

**maßgebende
Rundschnitte**

Anlage 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

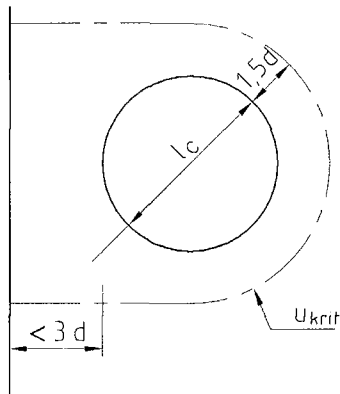
Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

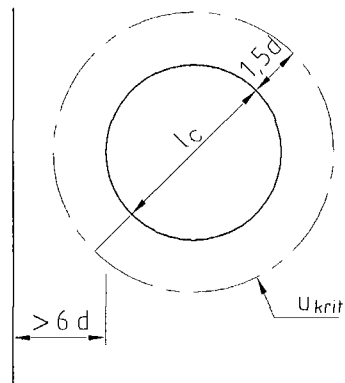
c) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als 6 d von freien Rändern entfernt

Randstützen

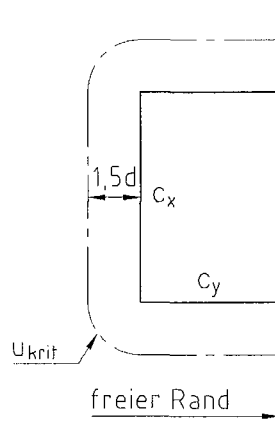
(I)



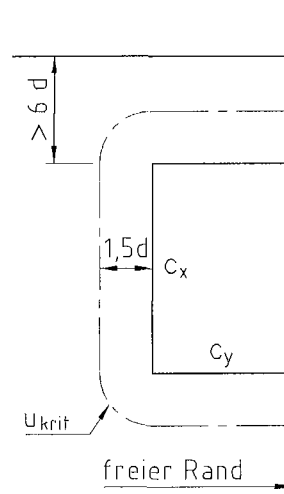
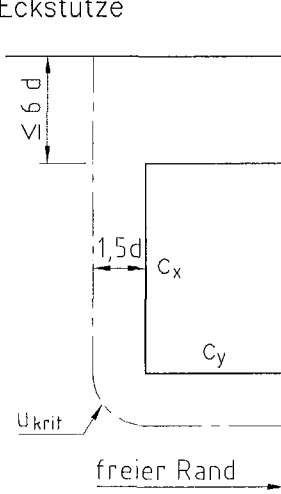
(II)



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



Eckstütze



TransMIT
 Gesellschaft für
 Technologietransfer mbH
 TransMIT GmbH
 Kerkrader Straße 3
 35394 Gießen
 Telefon 0641/94364-0
 Telefax 0641/94364-99
 Email info@transmit.de

**Durchstanz-
 Rückverankerungssystem
 mit Stahlblechen**

**maßgebende
 Rundschnitte**

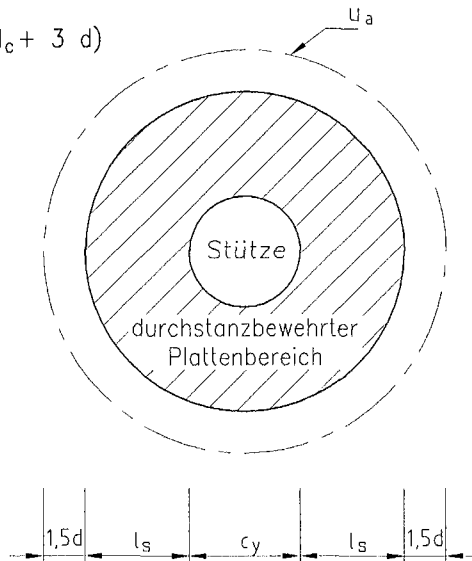
Anlage 9
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung
Z - 15.1 - 281
 vom 14. Dezember 2009

2. Äußerer Rundschnitt u_d

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

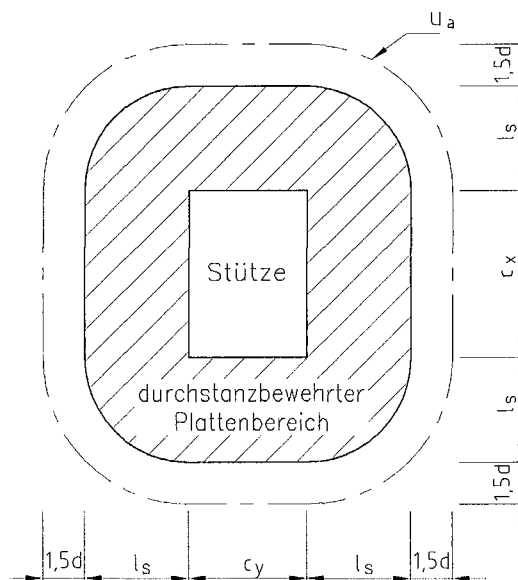
Rundstütze

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



Rechteckstütze

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



TransMIT
Gesellschaft für
Technologietransfer mbH

TransMIT GmbH
Kerkraeder Straße 3
35394 Gießen
Telefon 0641/94364-0
Telefax 0641/94364-99
Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen**

**maßgebende
Rundschnitte**

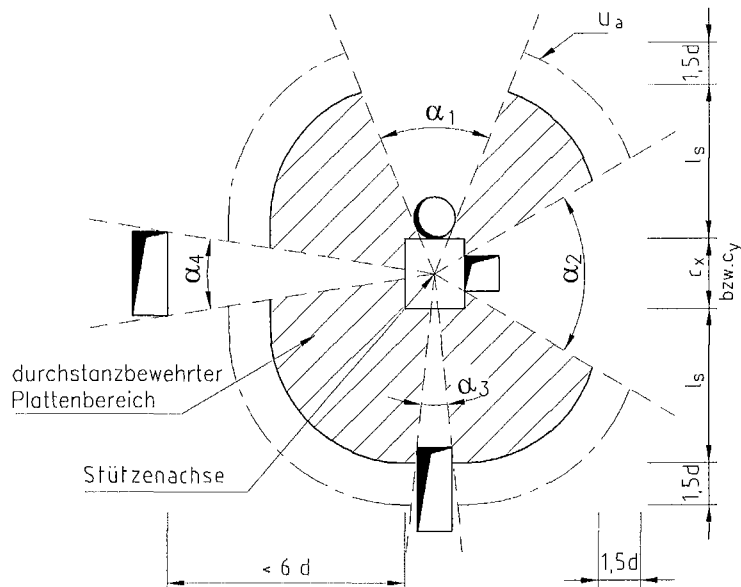
Anlage 10

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

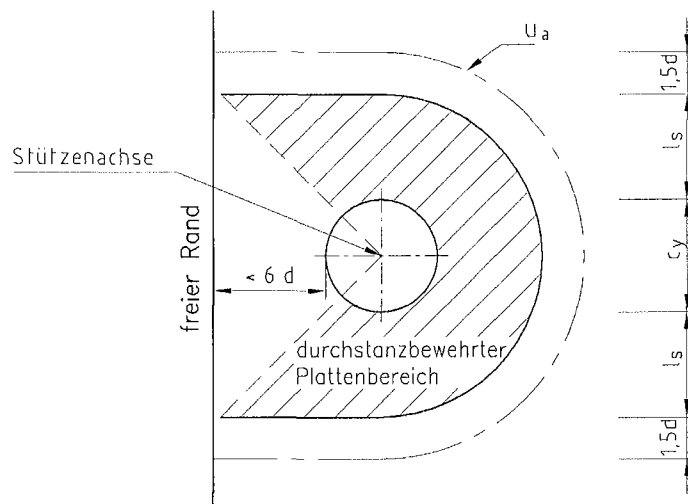
Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

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



TransMIT

Gesellschaft für
Technologietransfer mbH

TransMIT GmbH

Kerkraeder Straße 3

35394 Gießen

Telefon 0641/94364-0

Telefax 0641/94364-99

Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen**

**maßgebende
Rundschnitte**

Anlage 11

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

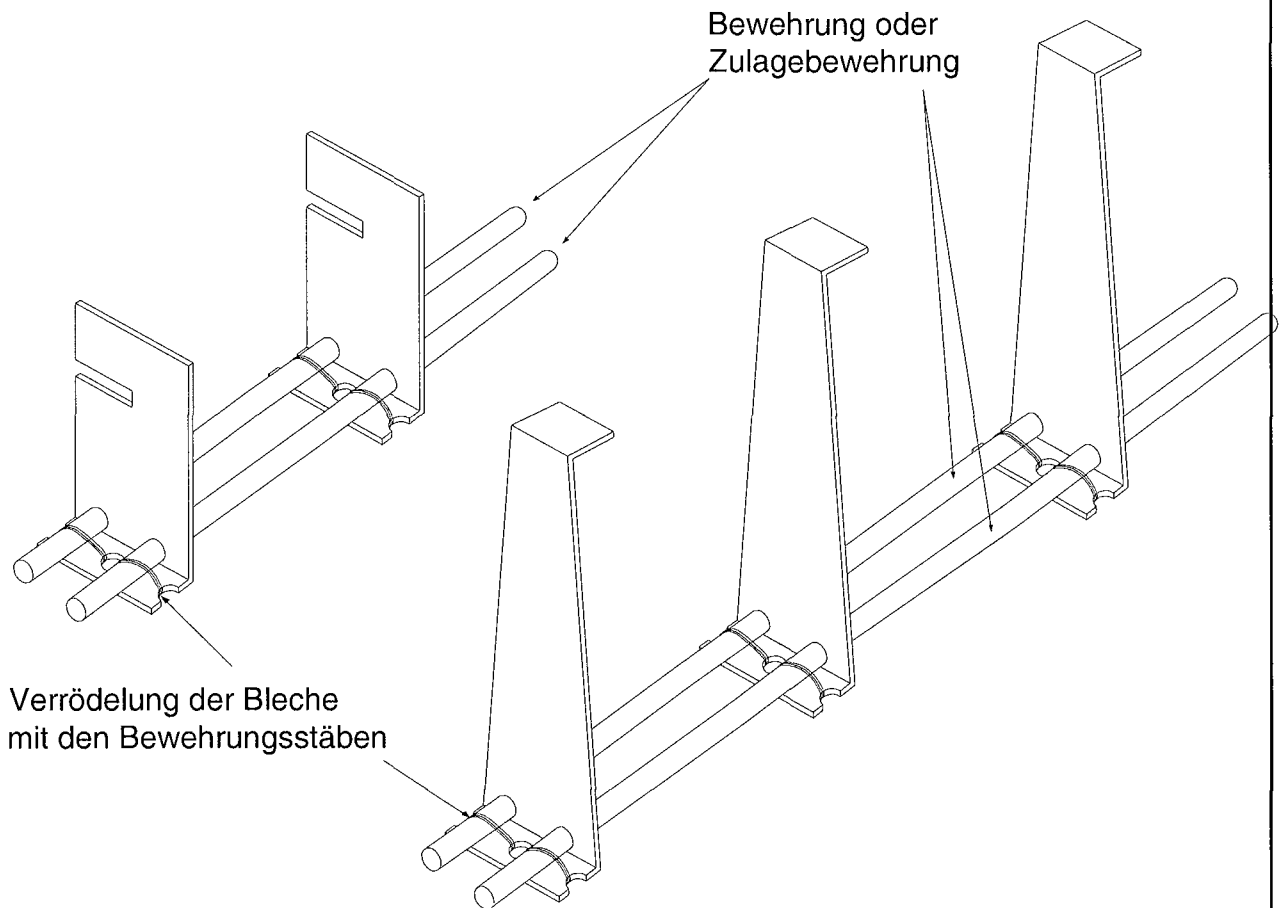
Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

Linienelemente

L-Bleche

Z-Bleche



TransMIT

Gesellschaft für
Technologietransfer mbH

TransMIT GmbH
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
Telefon 0641/94364-0
Telefax 0641/94364-99
Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen
Typ GM-L
Typ GM-Z**

Linienelemente

Anlage 12

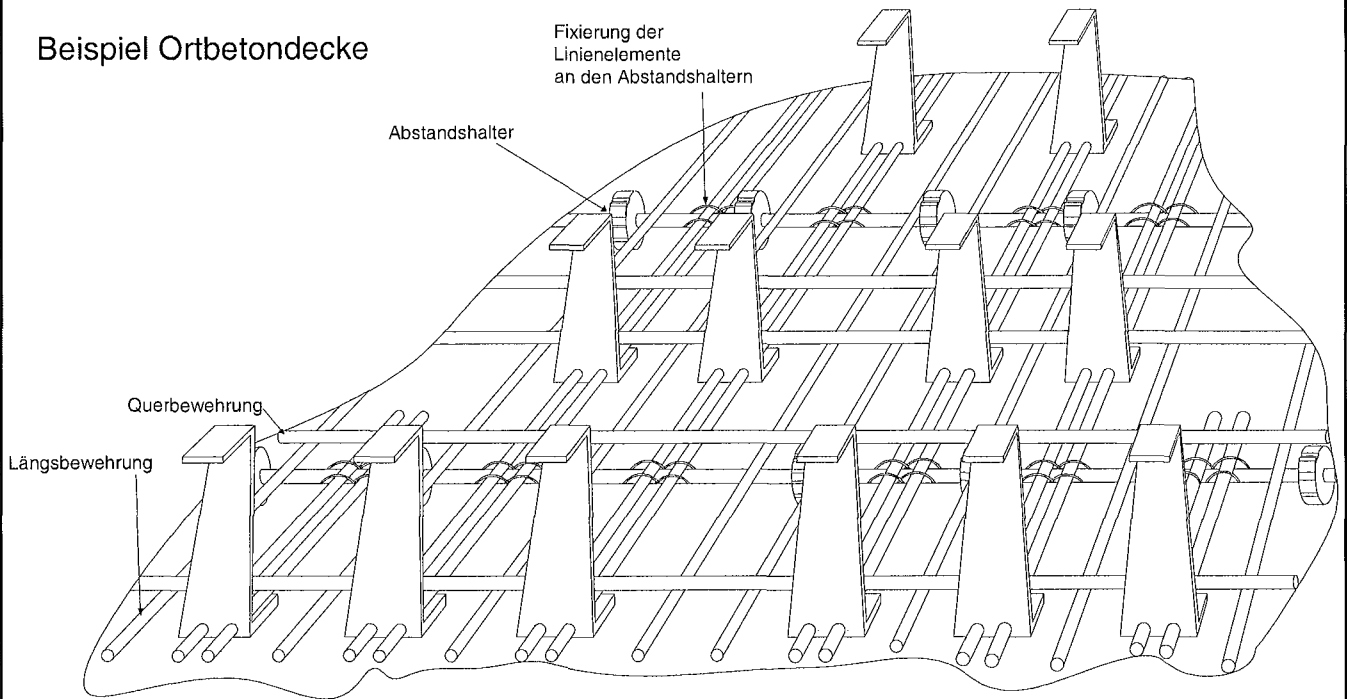
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009

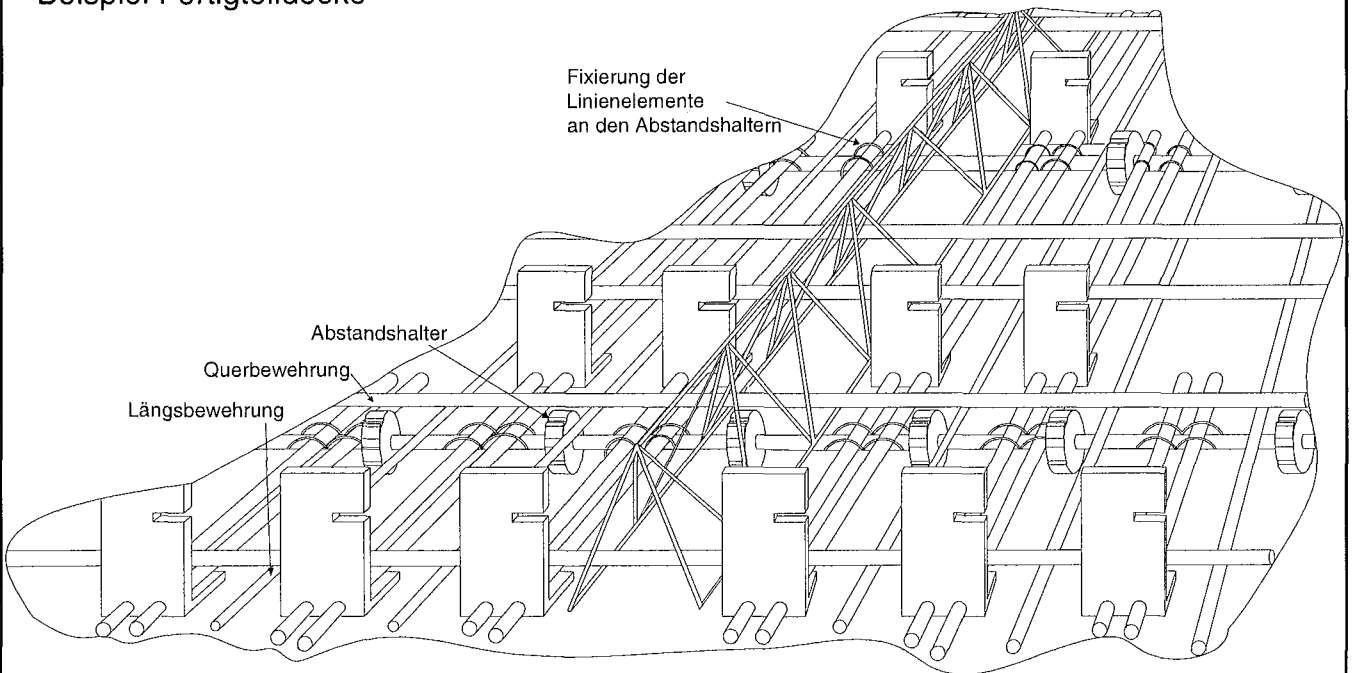
Montage der Linienelemente mit Z- Blechen

Beispiel Ortbetondecke



Montage der Linienelemente mit L-Blechen

Beispiel Fertigteildecke



TransMIT

Gesellschaft für
Technologietransfer mbH

TransMIT GmbH

Kerkraeder Straße 3

35394 Gießen

Telefon 0641/94364-0

Telefax 0641/94364-99

Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen
Typ GM-L
Typ GM-Z**

**Montage der
Linienelemente**

Anlage 13

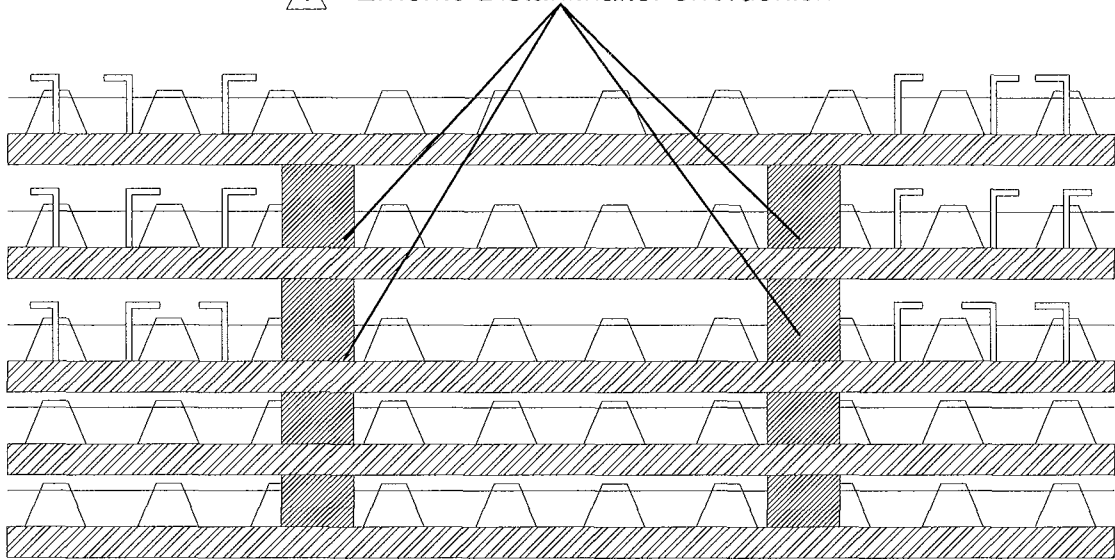
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z - 15.1 - 281

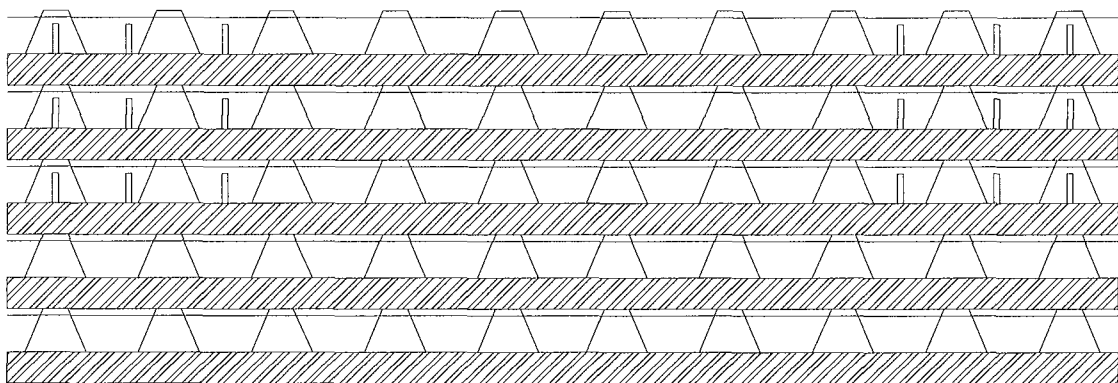
vom 14. Dezember 2009

Stapelung bei Verwendung der Z- oder L-Bleche in Elementdecken

⚠ Erhöhte Distanzhalter erforderlich



Bei der Stapelung von Elementdecken sind die Z-Bleche zu beachten, die aufgrund ihrer Höhe über die Gitterträger hinaus ragen. Die zur Auflagerung der Elementdecken erforderlichen Distanzhalter sind entsprechend zu erhöhen.



Bei der Stapelung von Elementdecken mit L-Blechen sind keine erhöhten Distanzhalter erforderlich.



TransMIT
Gesellschaft für
Technikspietransfer mbH
TransMIT GmbH
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
Telefon 0641/94364-0
Telefax 0641/94364-99
Email info@transmit.de

**Durchstanz-
Rückverankerungssystem
mit Stahlblechen
Typ GM-L
Typ GM-Z**

**Stapelung von
Elementdecken**

Anlage 14

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z - 15.1 - 281

vom 14. Dezember 2009