

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

21.10.2014

Geschäftszeichen:

I 01-1.15.1-50/12

### Zulassungsnummer:

**Z-15.1-281**

### Geltungsdauer

vom: **21. Oktober 2014**

bis: **21. Oktober 2019**

### 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 zwölf Seiten und neun Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.1-281 vom 14. Dezember 2009. Der Gegenstand ist erstmals am 14. Dezember 2009 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## 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 gemäß DIN EN 10025-2:2005-04, mit oder ohne zusätzlichem Bügel aus Betonstahl B500 A oder B500 B, die zusammen mit Betonstabstahl B500 B als Durchstanzbewehrung in Platten (Deckenplatten, Fundamente und Bodenplatten) entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01, Abschnitt 6.4 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 verwendet werden dürfen.

Es wird unterschieden zwischen dem Durchstanz-Bewehrungssystem mit L-Blechen und dem Durchstanz-Bewehrungssystem mit Z-Blechen. Das Durchstanz-Bewehrungssystem mit L-Blechen ist zweiteilig und besteht aus Stahlblechen mit entweder einem oder zwei speziell gebogenen Bügeln aus Betonstahl, die in die Bleche eingehängt werden (zweiteilige Bleche). Die L-Bleche werden in den Ausführungen mit horizontalem Langloch (Buchstabe "H" in der Typ-Bezeichnung) und schrägem Langloch (Buchstabe "S" in der Typ-Bezeichnung) hergestellt. Das Durchstanz-Bewehrungssystem mit Z-Blechen besteht aus einteiligen Stahlblechen ohne Bügel aus Betonstahl (einteilige Bleche).

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.

Die Platten müssen aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C 20/25 bis C 50/60 gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 bestehen. Die Mindestplattendicke beträgt 18 cm, die maximale Plattendicke beträgt bei Verwendung der L-Bleche mit einem Bügel 40 cm, bei Verwendung der L-Bleche mit zwei Bügeln 110 cm und bei Verwendung der Z-Bleche 110 cm.

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

Das Bewehrungssystem darf mit statischen Einwirkungen und quasi statischen Einwirkungen nach DIN EN 1990, Abschnitt 1.5.3.11 und Abschnitt 1.5.3.13 im Sinne von vorwiegend ruhenden Einwirkungen gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 1.5.2.6 beansprucht 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 10025-2. Die Sorte und Bezeichnung des Baustahls ist im Datenblatt hinterlegt. Die Abmessungen der Bleche müssen den Anlagen 1, Blatt 1 und 2 sowie Anlage 5 entsprechen.

Die Bewehrungsstäbe  $\varnothing$  12 mm zur Lagesicherung sowie die Bügel  $\varnothing$  6 mm für die L-Bleche müssen aus Betonstahl B500 B bzw. B500 B NR nach DIN 488-1 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bestehen. Die Bügel  $\varnothing$  6 mm für die L-Bleche müssen aus Betonstahl B500 A oder B500 B bzw. B500 A NR oder B500 B NR bestehen. Die Form und Abmessungen der Bügel sind in Anlage 2, Blatt 1 und 2 angegeben.

Das Material der Clips zur Sicherung des Bügels ist im Datenblatt hinterlegt. Die Abmessungen der Clips müssen den Angaben in Anlage 1, Blatt 1 und Blatt 2 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 mit Ortbetonergänzung (Elementdecken) ist eine Dicke der Elementplatte 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  $f_{ck,cyl} = 12$  N/mm<sup>2</sup> 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, Blatt 1 und Blatt 2 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 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.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-15.1-281

Seite 5 von 12 | 21. Oktober 2014

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 Fremdüberwachung 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 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 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 und der zuständigen obersten Bauaufsicht auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Das TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen darf nur bei statischen Einwirkungen und quasi statischen Einwirkungen nach DIN EN 1990, Abschnitt 1.5.3.11 und Abschnitt 1.5.3.13 im Sinne von vorwiegend ruhenden Einwirkungen gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 1.5.2.6 beansprucht werden.

Die Ermittlung der Schnittgrößen und Bemessung der Platten sowie der einwirkenden Querkraft und der Nachweis der Tragfähigkeit entlang festgelegter Nachweisschnitte erfolgen entsprechend DIN EN 1992-1-1 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA, falls im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

#### 3.2 Entwurf

Abweichend von DIN EN 1992-1-1, 9.3.2 (1) unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 9.3.2 (1) beträgt die minimale Plattendicke 18 cm.

Die maximale Dicke der Platte, in der das TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen zur Anwendung kommt, beträgt in Abhängigkeit des gewählten Bewehrungssystems für

- L-Bleche mit einem Bügel  $h \leq 40 \text{ cm}$
- L-Bleche mit zwei Bügeln  $h \leq 110 \text{ cm}$
- Z-Bleche  $h \leq 110 \text{ cm}$

Die über der Stütze für Biegung erforderliche Bewehrung muss DIN EN 1992-1-1, 9.3.1 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA 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 von Linienelementen 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 Betonstabstahl bzw. die Betonstahlmatten oder Gitterträger berücksichtigt werden.

Freie Ränder sind nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA einzufassen.

### 3.3 Bemessung

#### 3.3.1 Allgemeines

Der Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen der Platte erfolgt gemäß DIN EN 1992-1-1, 6.4 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Die Erhöhung der Durchstanztragfähigkeit durch geneigte Spannglieder darf nach DIN EN 1992-1-1, 6.4.3 (9) unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA berücksichtigt werden. Zur Bestimmung der maximalen Tragfähigkeit darf die günstig wirkende Normalspannung  $\sigma_{cp}$  nicht berücksichtigt werden. Außerhalb der Durchstanz-Bewehrungselemente ist die Normalspannung in der Decke im Plattenschwerpunkt des äußeren Nachweisschnittes nach DIN EN 1992-1-1, 6.4.4 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA zu bestimmen.

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

#### 3.3.2 Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen bei Deckenplatten

##### 3.3.2.1 Maximale Tragfähigkeit im Durchstanzbereich

Die maximale Durchstanztragfähigkeit 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 EN 1992-1-1, 6.4.5 (3) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 6.4.5 (3):

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

$V_{Rd,c}$  gemäß DIN EN 1992-1-1, Gl (6.47) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Gl (6.47)

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

Tabelle 3.1: Faktor  $\alpha_{Blech}$  für Durchstanz-Bewehrungselemente mit L-Blechen

Blechtyp	Blechdicke t [mm]	Bewehrung $d_s$ [mm]	max. Anzahl der Bügel	Faktor $\alpha_{Blech}$
GM-L5/12H GM-L5/12S	5	12	2	2,0
GM-L3/12H GM-L3/12S	3	12	1	2,0

Tabelle 3.2: Faktor  $\alpha_{Blech}$  für Durchstanz-Bewehrungselemente mit Z-Blechen

Blechtyp	Blechdicke t [mm]	Bewehrung $d_s$ [mm]	Faktor $\alpha_{Blech}$
GM-Z5/12	5	12	1,9
GM-Z3/12	3	12	1,9

Nachzuweisen ist:

$$\beta \cdot V_{Ed} / (u_1 \cdot d) \leq V_{Rd,max}$$

$u_1$  der Umfang des kritischen Rundschnitts nach DIN EN 1992-1-1, 6.4.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und unter Berücksichtigung der Angaben in Abschnitt 3.3.2.2

$\beta$  Lasterhöhungsfaktor für horizontal unverschieblich gelagerte Deckensysteme nach DIN EN 1992-1-1, 6.4.3 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-15.1-281

Seite 8 von 12 | 21. Oktober 2014

3.3.2.2 Bemessung der Durchstanzbewehrung mit L-Blechen

In jedem Rundschnitt nach Abschnitt 3.3.1 bzw. Abschnitt 3.3.2 (siehe auch Anlage 7) ist die Anzahl der Durchstanz-Bewehrungselemente so zu bestimmen, dass die nachfolgende Ungleichung für den Bemessungswert einschließlich des Faktors  $\beta$  erfüllt ist:

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,cs,L-Bleche}$$

dabei ist

$\beta$  s. Abschnitt 3.3.2.1

$V_{Rd,cs,L-Bleche}$  Durchstanzwiderstand der L-Bleche

$$V_{Rd,cs,L-Bleche} = k_1 \cdot v_{Rd,c} \cdot u_1 \cdot d + k_{2,L} \cdot n_{Bügel} \cdot 2 A_{s,Bügel} \cdot f_{ywd,ef} \cdot n_{Bleche} \cdot 1,5 d/s_r$$

mit

$v_{Rd,c}$  s. Abschnitt 3.3.2.1

$k_1 = 0,85$

$u_1$  Rundschnitt im Abstand 2,0 d vom Stützenrand

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

$k_{2,L} = 0,55$  Wirkungsbeiwert für den Verbund, s. auch Abschnitt 3.3.2.4

$A_{s,Bügel}$  Querschnittsfläche eines Bügelschenkels

$f_{ywd,ef} = 250 + 0,25 d \leq f_{yd}$  effektiver Bemessungswert der Streckgrenze der Bügel, d [mm]

$f_{yd}$  Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls,  $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$

$n_{Bleche}$  Anzahl der Stahlbleche im Rundschnitt

$s_r$  radialer Abstand der Durchstanzbewehrung (s. Abschnitt 3.3.4)

3.3.2.3 Bemessung der Durchstanzbewehrung mit Z-Blechen

In jedem Rundschnitt nach Abschnitt 3.3.1 bzw. Abschnitt 3.3.2 (siehe auch Anlage 7) ist die Anzahl der Durchstanz-Bewehrungselemente so zu bestimmen, dass die nachfolgende Ungleichung für den Bemessungswert einschließlich des Faktors  $\beta$  erfüllt ist:

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,cs,Z-Bleche}$$

dabei ist

$\beta$  s. Abschnitt 3.3.2.1

$V_{Rd,cs,Z-Bleche}$  Durchstanzwiderstand der Z-Bleche

$$V_{Rd,cs,Z-Bleche} = k_1 \cdot v_{Rd,c} \cdot u_1 \cdot d + (k_{2,Z} \cdot b_{Blech} \cdot t_{Blech} \cdot f_{y,d} \cdot n_{Bleche} \cdot 1,5 d/s_r) / k_3$$

mit

$v_{Rd,c}$  s. Abschnitt 3.3.2.1

$k_1 = 0,85$

$u_1$  Rundschnitt im Abstand 2,0 d vom Stützenrand

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

$k_{2,Z} = 0,50$  Wirkungsbeiwert für den Verbund, s. auch Abschnitt 3.3.2.4

$n_{Bleche}$  Anzahl der Stahlbleche im Rundschnitt

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

$t_{Blech}$  Dicke des Z-Blechs

$$f_{y,d} = 235 / \gamma_s \quad \text{Bemessungswert der Streckgrenze des Z-Blechs}$$

$$s_r \quad \text{radialer Abstand der Durchstanzbewehrung (s. Abschnitt 3.3.4)}$$

$$k_3 \quad \text{Faktor zur Anpassung der Tragfähigkeit bei größeren Bauteildicken h}$$

$$k_3 = 1 + 0,2 \cdot (h - 60)/60 \geq 1,0 \quad h \text{ [cm]}$$

#### 3.3.2.4 Bemessung der Durchstanzbewehrung in den äußeren Reihen

Ab einem Abstand der Durchstanzbewehrung (L- oder Z- Bleche) von 2 d zum Stützenrand bzw. ab der vierten Bewehrungsreihe dürfen die Wirkungsbeiwerte für den Verbund  $k_{2,L}$  in Abschnitt 3.3.2.2 und  $k_{2,Z}$  in Abschnitt 3.3.2.3 auf  $k_{2,L} = 1,0$  bzw.  $k_{2,Z} = 1,0$  erhöht werden.

### 3.3.3 Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen bei Fundamenten

#### 3.3.3.1 Maximale Tragfähigkeit im Durchstanzbereich

Die maximale Durchstanztragfähigkeit für Fundamente und Bodenplatten mit dem TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen im kritischen Rundschnitt ist unabhängig von der Art der verwendeten Bleche, der Blechdicke, der Anzahl der Bügel und der Längsbewehrung wie in DIN EN 1992-1-1, 6.4.5 (3) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 6.4.5 (3) unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1, 6.4.4 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.4 (2) zu ermitteln. Der Vorfaktor  $\alpha_{\text{Blech}}$  für die maximale Tragfähigkeit im Durchstanzbereich, wie in 3.3.2.1 angegeben, wird für alle Ausführungsvarianten zu  $\alpha_{\text{Blech}} = 1,4$  angenommen, so dass analog zu DIN EN 1992-1-1 für Fundamente und Bodenplatten folgt

$$V_{Rd,max} = 1,4 \cdot V_{Rd,c}$$

#### 3.3.3.2 Bemessung der Durchstanzbewehrung

Die Bemessung der TransMIT-Durchstanzbewehrung in Fundamenten erfolgt gemäß DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA. Bei Anwendung von DIN EN 1992-1-1/NA, Gl. (NA.6.52.1) ist folgendes zu beachten:

- bei Verwendung von **L-Blechen** ist als Bewehrungsquerschnitt  $A_{sw}$  des einzelnen Bewehrungselementes die Summe der Querschnittsfläche der eingehängten Bügelschenkel anzusetzen.
- bei Verwendung von **Z-Blechen** ist als Bewehrungsquerschnitt  $A_{sw}$  des einzelnen Bewehrungselementes die Querschnittsfläche des Z-Blechtes an der kleinsten Breite des Steges des Z-Blechtes anzusetzen ( $b_{\text{Blech}} \cdot t_{\text{Blech}}$ , siehe auch Abschnitt 3.3.2.3).

Für den effektiven Bemessungswert der Streckgrenze ist bei Verwendung der Z-Bleche der Bemessungswert der Streckgrenze des Z-Blechtes  $f_{y,d}$  gemäß Abschnitt 3.3.2.3 anzusetzen.

#### 3.3.4 Anordnung und Abstände der Durchstanz-Bewehrungselemente

Die Durchstanz-Bewehrungselemente sind bei Deckenplatten und Fundamenten grundsätzlich gleichmäßig (kreisförmig oder orthogonal) innerhalb des Durchstanzbereiches zu verteilen.

##### 3.3.4.1 Anordnung und Abstände der Durchstanz-Bewehrungselemente bei Deckenplatten

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 zum vorherigen oder nächsten Rundschnitt darf 0,75 d nicht überschreiten.
- Der Abstand der ersten Reihe der Durchstanz-Bewehrungselemente vom Stützenanschnitt 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 zugeordnet werden.

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

$$a_t \leq 0,75 \cdot d \cdot 0,8 \cdot i \leq 3,5 \cdot d$$

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.

#### 3.3.4.2 Anordnung und Abstände der Durchstanz-Bewehrungselemente bei Fundamenten

Für die Anordnung und Abstände gelten die Regelungen von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.

#### 3.3.5 Nachweis der Schubkraftübertragung in der Fuge

Der Nachweis der Schubkraftübertragung in der Fuge ist nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA für jeden Rundschnitt zu führen, wobei für die Breite der Fuge  $b_f$  die mittlere Kreisringbreite der entsprechenden Bewehrungsreihe anzusetzen ist. Alle von der Fugenrauigkeit abhängigen Werte sind DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu entnehmen.

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.

#### 3.3.6 Nachweis der Feuerwiderstandsklasse

Für den Nachweis der Feuerwiderstandsklasse gilt DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA.

Im Bereich der Durchstanz-Bewehrungselemente ist die erforderliche Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA 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.

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-15.1-281

Seite 11 von 12 | 21. Oktober 2014

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 muss im Bereich von -1 cm bis +4 cm liegen, wobei vorausgesetzt wird, dass die Oberkante der Arbeitsfuge der Stütze unterhalb der Unterseite der Elementplatte liegt. Auf den Abstand zwischen Elementplatte und dem Rand des Auflagers darf bei linienartigen Elementplatten verzichtet werden, wenn der Elementplattenrand vollflächig aufgelagert wird.

Für den Einbau auf der Baustelle ist Folgendes zu beachten:

- Der Verguss der Fuge in der Druckzone zwischen Elementplatte und Außenfläche der Stütze muss mit dafür geeignetem Vergussbeton der gleichen Festigkeit wie dem des Ortbetons ausgeführt werden.
- Werden die Elementplatten auf die Stütze aufgelegt, ist die Fuge zwischen Platte und Stütze vollflächig zu vermörteln, damit die Durchleitung von Lasten aus den oberen Geschossen durch den Knotenbereich sichergestellt ist.
- Das Betongefüge der Elementplatte darf nicht durch nachträgliche Stemmarbeiten (Anpassung an Bautoleranzen) beeinträchtigt werden.
- Der Beton ist im Bereich des Knotenpunktes gut zu verdichten.

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

- |   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| - | DIN 488-1:2009-08          | Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung  |
| - | 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   |
| - | DIN EN 10025-2:2005-04     | Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2004   |
| - | DIN EN 206-1: 2001-07      | Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1: 2000   |
| - | DIN EN 206-1/A1:2 004-10   | Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1 : 2000/A1 : 2004  |
| - | DIN EN 206-1/A2: 2005-09   | Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1 : 2000/A2 : 2005  |
| - | DIN EN 1992-1-1:2011-01    | Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC 2010         |
| - | DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau |

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-15.1-281**

**Seite 12 von 12 | 21. Oktober 2014**

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

Uwe Bender  
Abteilungsleiter

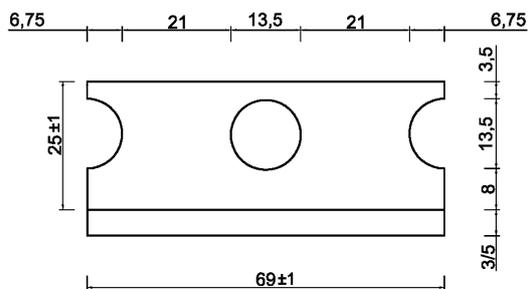
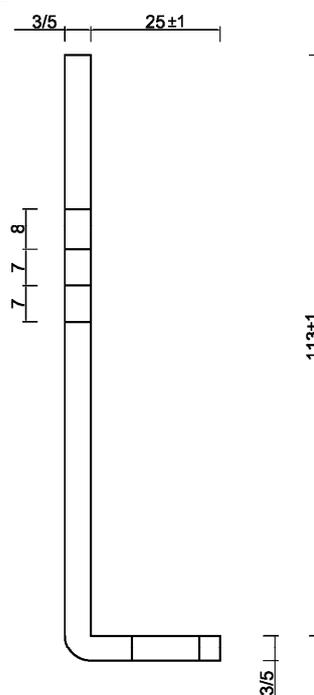
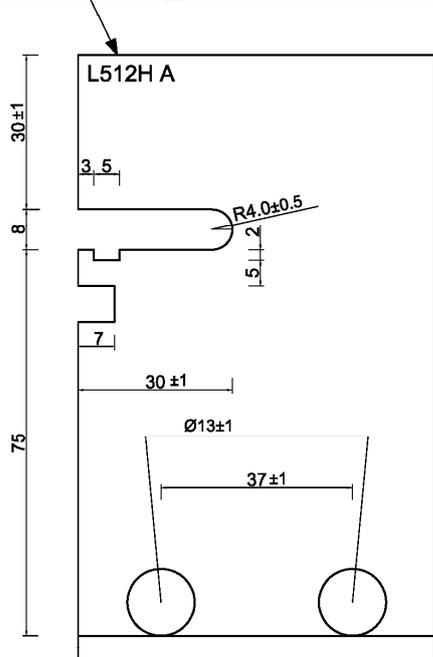
Beglaubigt

## L-Bleche mit horizontalem Langloch aus Stahl gemäß Datenblatt <sup>1)</sup>

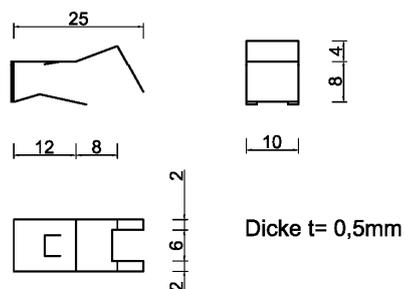
Abmessungen, maximale Tragfähigkeit, Clip

Kennzeichnung

(Blechtyp-Blechdicke-Ø Bewehrung-Lochtyp-Kürzel Herstellerwerk)



Clip aus Stahl gemäß Datenblatt <sup>1)</sup>



Typ	Blech- Dicke t [mm]	Bewehrung d <sub>s</sub> [mm]	Bohrung im Blech Ø [mm]	max. Anzahl der Bügel	max. Tragfähigkeiten	
					Decken	Fundamente
GM-L3/12H	3	12	13	1	2,0V <sub>Rd,c</sub>	1,4V <sub>Rd,c</sub>
GM-L5/12H	5	12	13	2	2,0V <sub>Rd,c</sub>	1,4V <sub>Rd,c</sub>

1) Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und den fremdüberwachenden Stellen hinterlegt.

TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

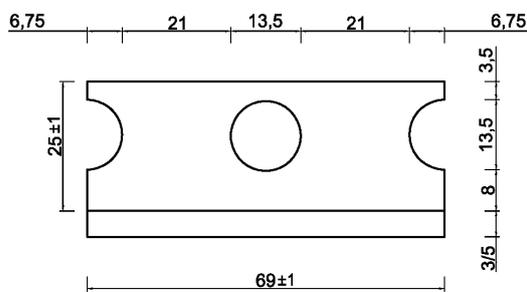
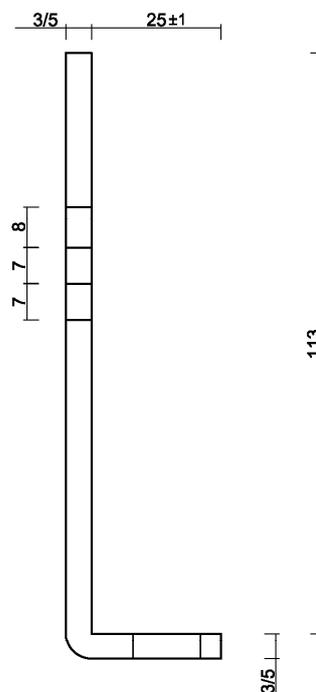
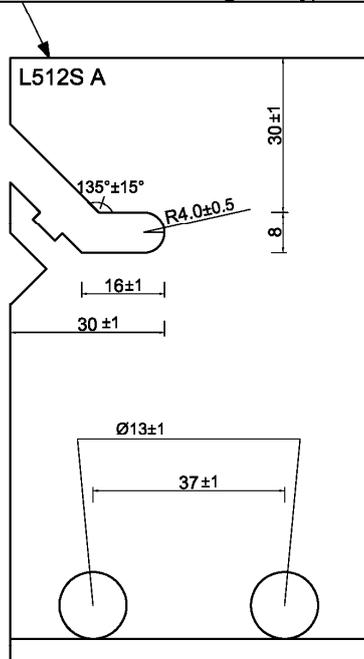
L-Bleche mit horizontalem Langloch  
 Abmessungen, max. Tragfähigkeiten

Anlage 1  
 Blatt 1 von 2

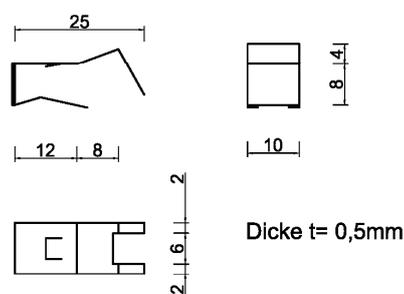
### L-Bleche mit schrägem Langloch aus Stahl gemäß Datenblatt 1)

Abmessungen, maximale Tragfähigkeit, Clip

Kennzeichnung  
 (Blechttyp-Blechedicke-Ø Bewehrung-Lochtyp-Kürzel Herstellerwerk)



Clip aus Stahl gemäß Datenblatt 1)



Typ	Blech-Dicke t [mm]	Bewehrung d <sub>s</sub> [mm]	Bohrung im Blech Ø [mm]	max. Anzahl der Bügel	max. Tragfähigkeiten	
					Decken	Fundamente
GM-L3/12S	3	12	13	1	2,0V <sub>Rd,c</sub>	1,4V <sub>Rd,c</sub>
GM-L5/12S	5	12	13	2	2,0V <sub>Rd,c</sub>	1,4V <sub>Rd,c</sub>

1) Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und den fremdüberwachenden Stellen hinterlegt.

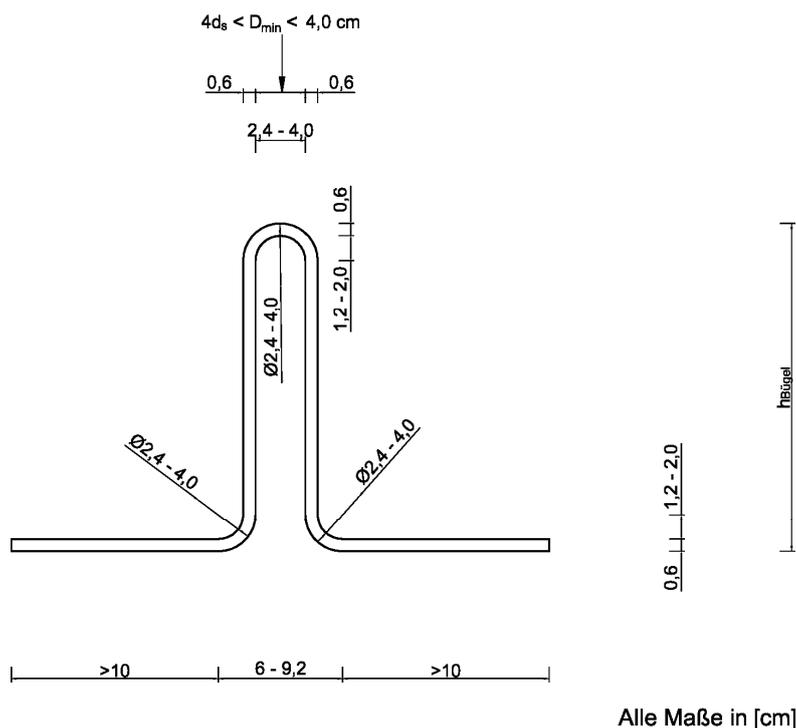
TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

L-Bleche mit schrägem Langloch  
 Abmessungen, max. Tragfähigkeiten

Anlage 1  
 Blatt 2 von 2

## Bügel $\varnothing$ 6 mm oben offen für L-Bleche B500 A oder B500 B

Abmessungen



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

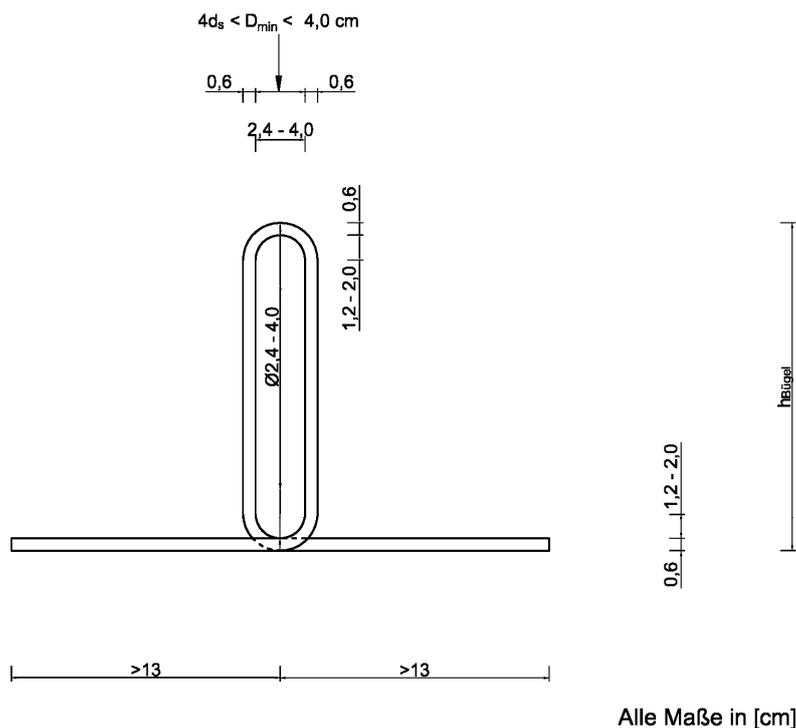
TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

Offene Bügel für L-Bleche,  
 Material, Abmessungen

Anlage 2  
 Blatt 1 von 2

## Bügel $\varnothing$ 6 mm oben geschlossen für L-Bleche B500 A oder B500 B

Abmessungen



$h_{Bügel}$  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.

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

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

$h$  und  $c$  in [cm]

TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

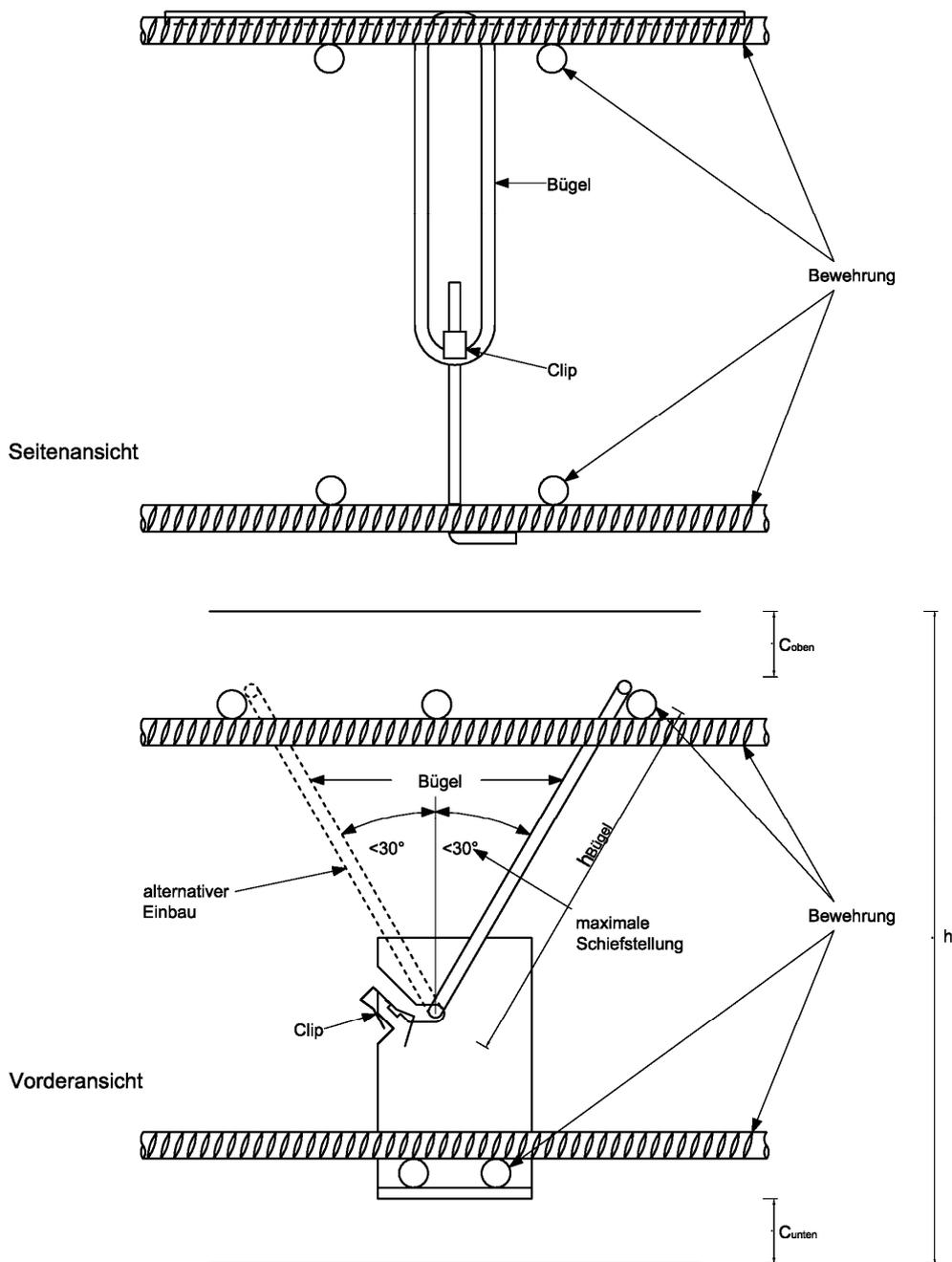
Geschlossene Bügel für L-Bleche,  
 Material, Abmessungen

Anlage 2  
 Blatt 2 von 2

### L-Bleche mit schrägem Langloch, mit einem geschlossenen Bügel

mit paralleler Anordnung der Bügelschenkel zur obersten Lage der oberen Bewehrung

Montage, Schiefstellung



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

TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

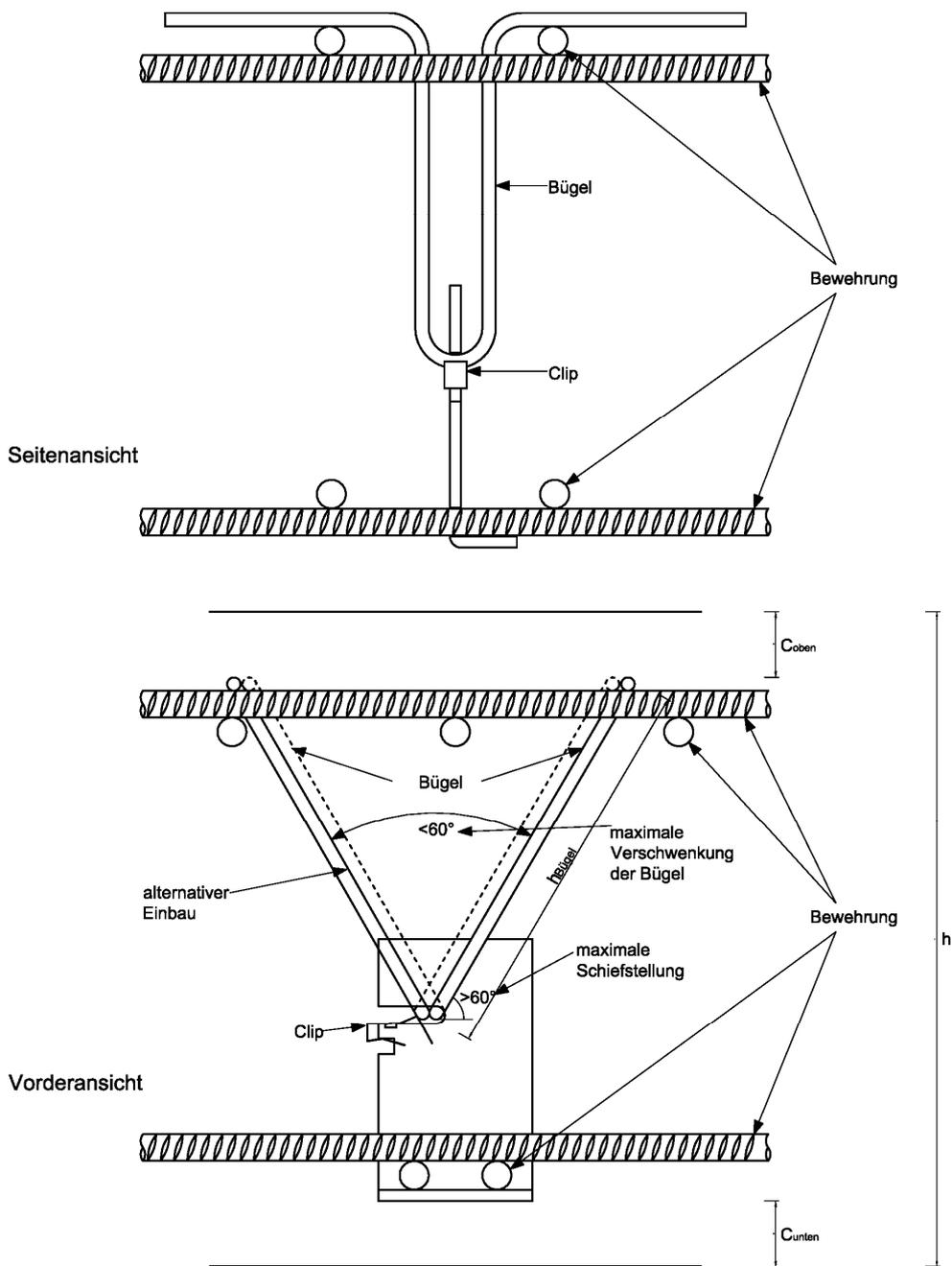
L-Blech mit einem Bügel,  
 Montage

Anlage 3

### L-Bleche mit horizontalem Langloch, mit zwei oben offenen Bügeln

mit senkrechter Anordnung der Bügelschenkel zur obersten Lage der oberen Bewehrung

Montage, Schiefstellung



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

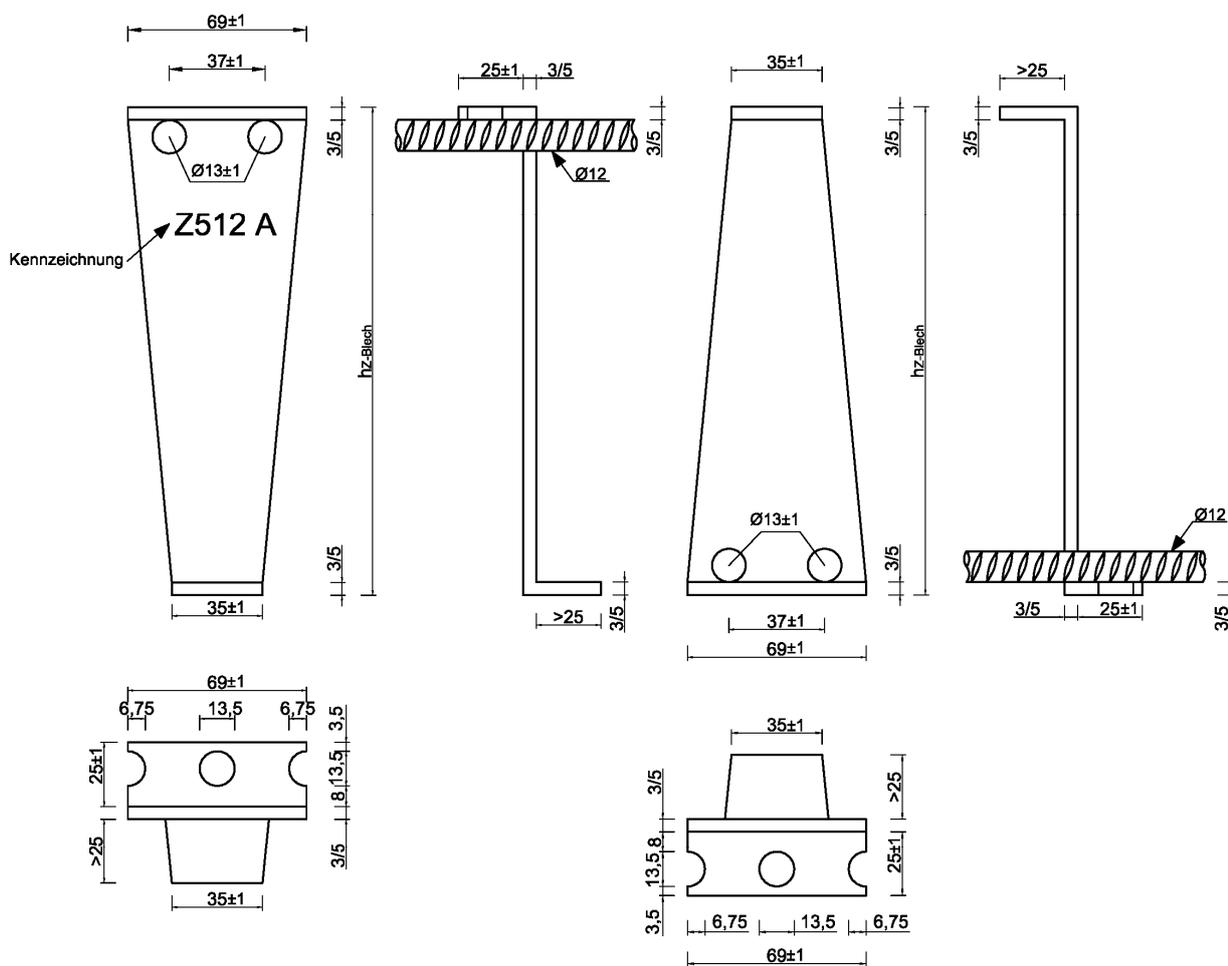
TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

L-Blech mit zwei Bügeln,  
 Montage

Anlage 4

## Z-Bleche aus Stahl gemäß Datenblatt 1)

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 $\varnothing$ [mm]	max. Tragfähigkeiten	
				Decken	Fundamente
GM-Z3/12	3	12	13	$1,9V_{Rd,c}$	$1,4V_{Rd,c}$
GM-Z5/12	5	12	13	$1,9V_{Rd,c}$	$1,4V_{Rd,c}$

1) Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und den fremdüberwachenden Stellen hinterlegt.

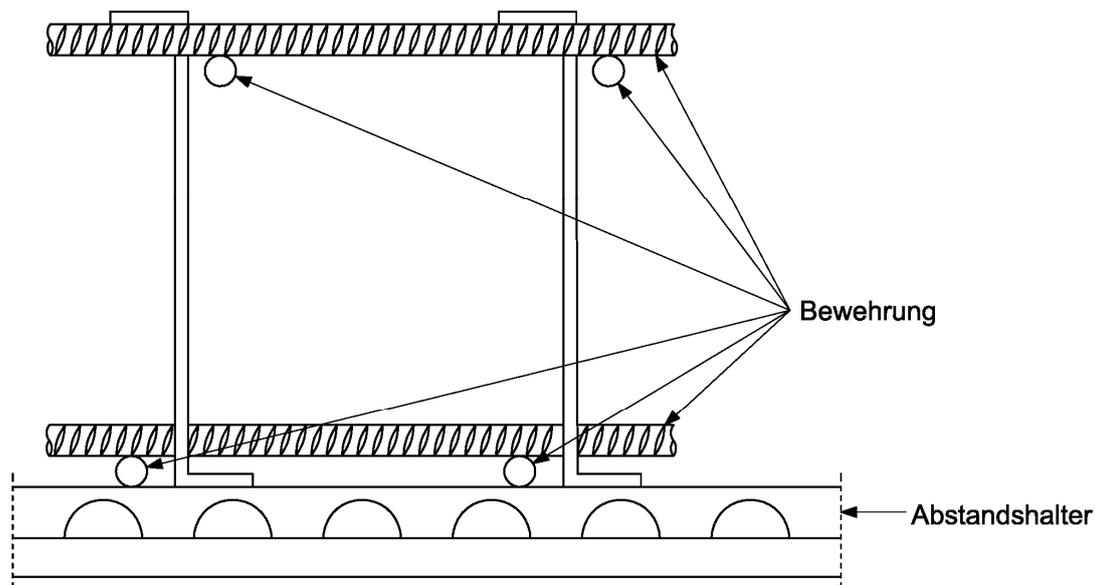
TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

Z-Bleche  
 Abmessungen, max. Tragfähigkeiten

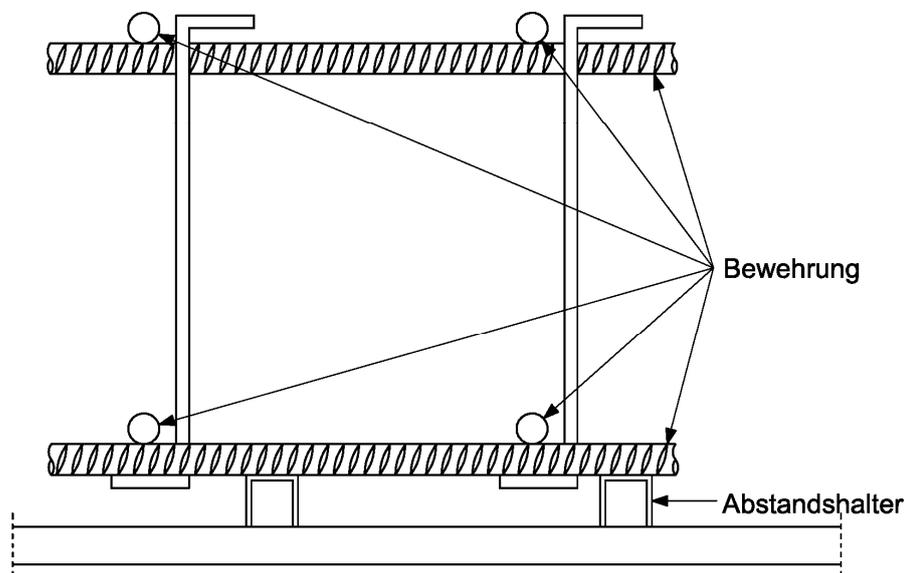
Anlage 5

## Z-Bleche

Einbau



Einbau von oben



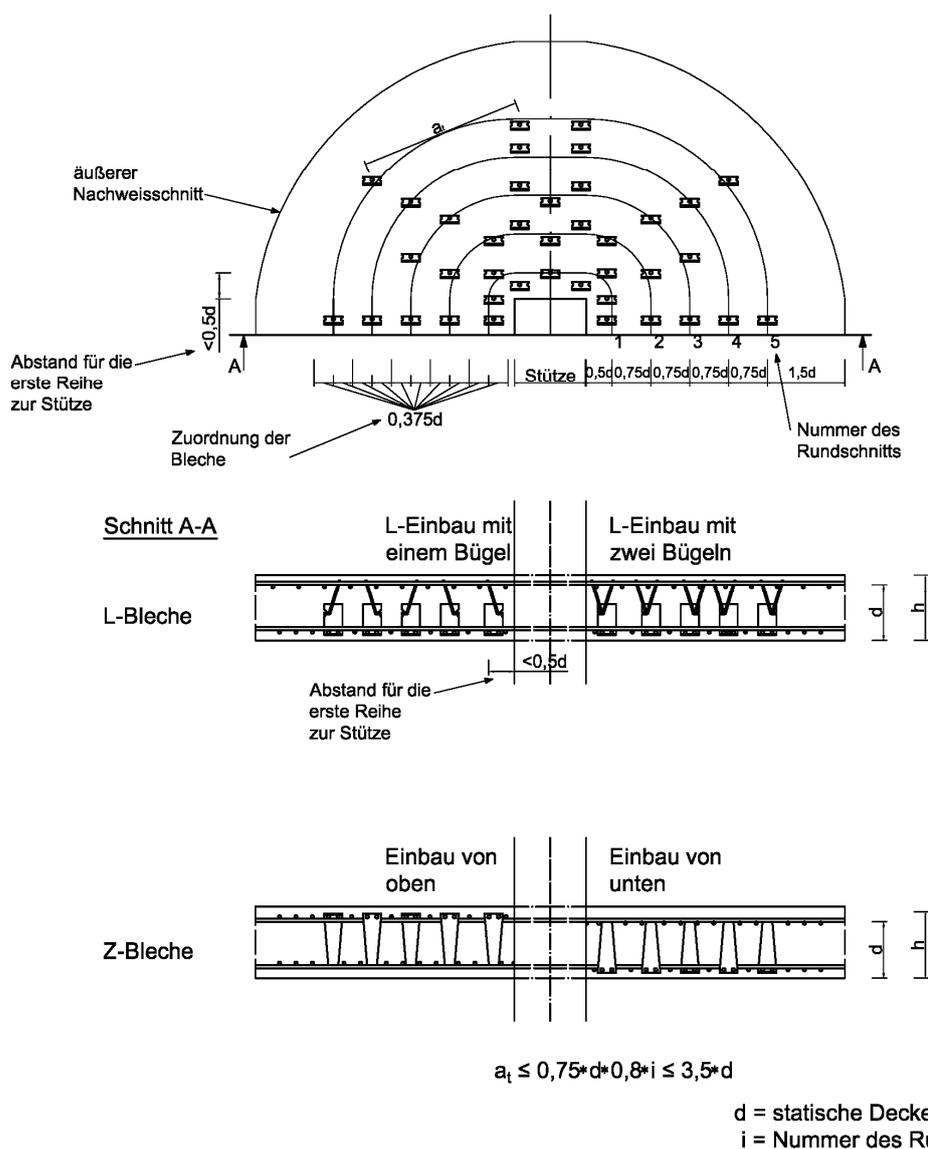
Einbau von unten

TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

Z-Bleche  
 Einbau

Anlage 6

## Prinzipanordnung der Durchstanzbewehrung mit L- oder Z-Blechen



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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-15.1-281

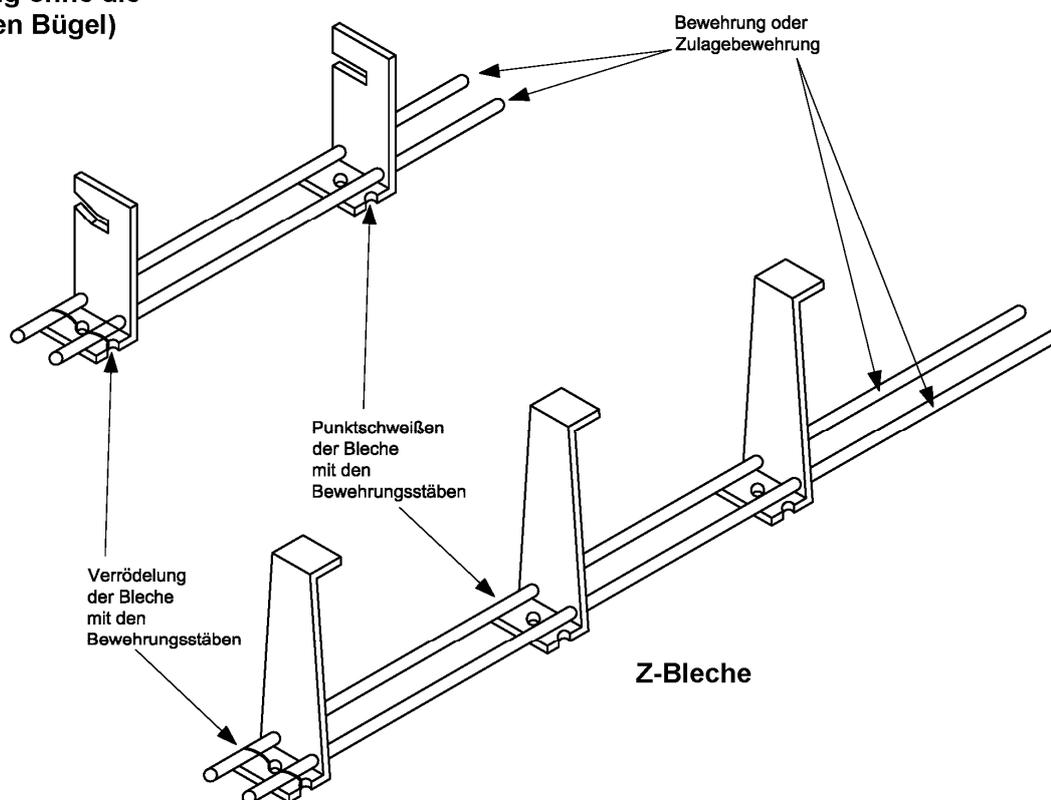
TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

Einbau in Deckenplatten

Anlage 7

## Linienelemente

L-Bleche  
(Darstellung ohne die  
zugehörigen Bügel)



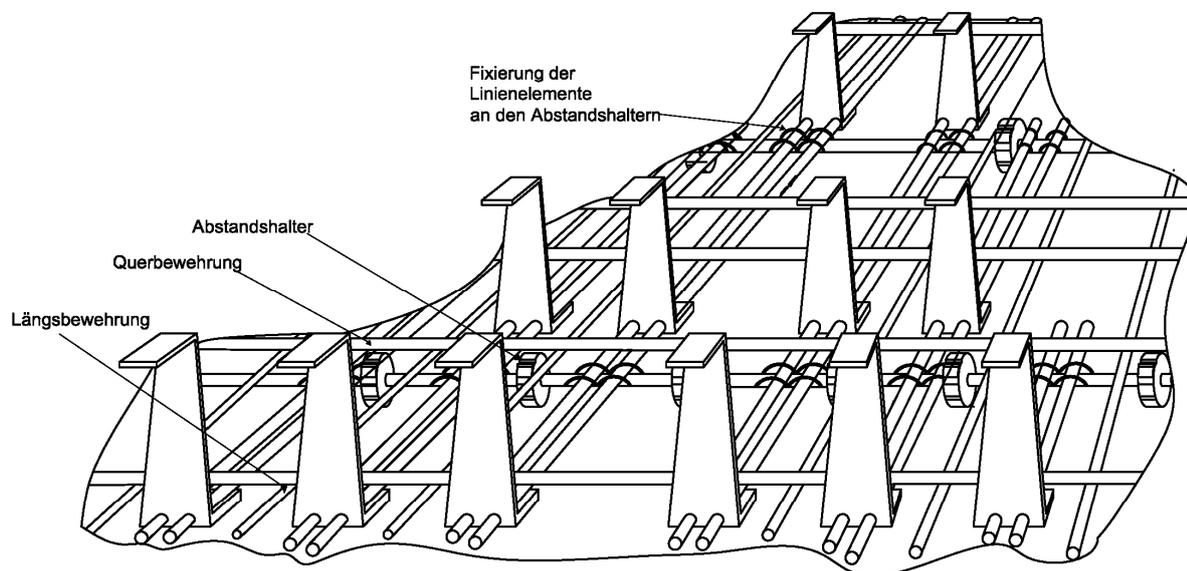
TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

Linienelemente

Anlage 8

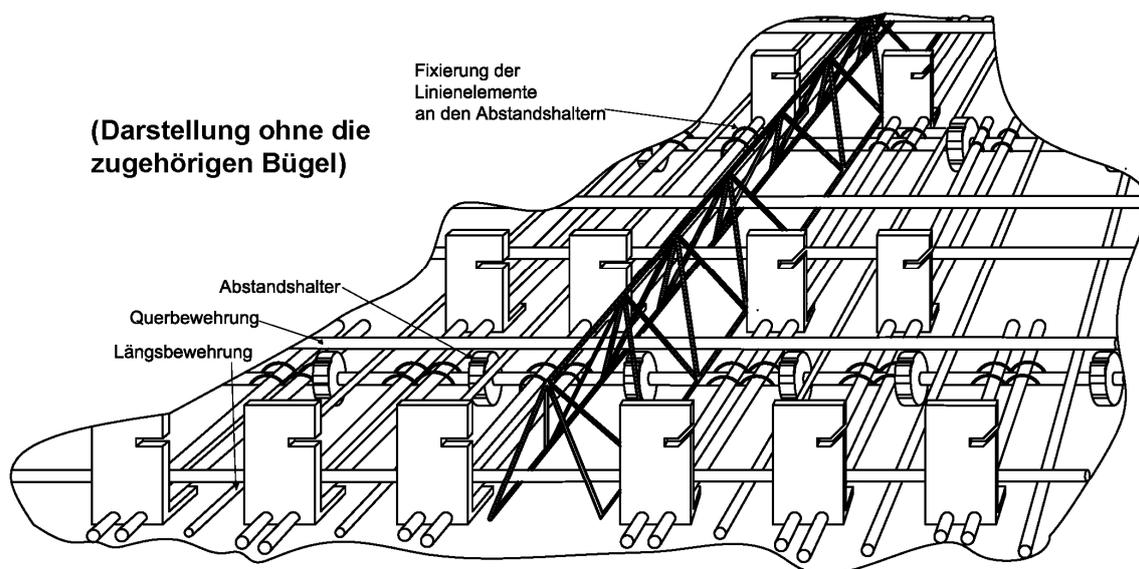
## Montage der Linienelemente mit Z-Blechen

Beispiel Ortbetondecke



## Montage der Linienelemente mit L-Blechen

Beispiel Fertigteildecke



TransMIT Durchstanz-Bewehrungssystem mit Stahlblechen

Montage der Linienelemente

Anlage 9