

10829 Berlin, 28. März 2007

Kolonnenstraße 30 L

Telefon: 030 78730-373

Telefax: 030 78730-320

GeschZ.: I 34-1.26.4-2/07

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-26.4-38

**Antragsteller:**

Donges Stahlbau GmbH  
Mainzer Straße 55  
64293 Darmstadt

**Zulassungsgegenstand:**

Perfobondleiste

**Geltungsdauer bis:**

31. März 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sechs Seiten und vier Anlagen.



## 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

Bei dem zugelassenen Bauprodukt handelt es sich um gelochte Stahlleisten (Perfobondleisten), die als Verbundmittel für Stahlverbundträger (siehe Anlage 1) im Hochbau oder Brückenbau dienen.

Die Perfobondleisten werden auf dem Gurt des Stahlträgers bzw. Stahlblech der Brückenkonstruktion hochkant aufgeschweißt. Bei einer Verwendung im Hochbau mit üblichen I-förmigen Stahlträgern dürfen höchstens zwei Perfobondleisten auf einem Gurt angeordnet werden.

Bei nicht vorwiegend ruhender Belastung dürfen die Perfobondleisten nur zum Anschluss von Stahlbetondruckgurten verwendet werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Werkstoff

Die Perfobondleiste muss aus Baustahl der Sorte S235 oder einer Sorte höherer Festigkeit nach DIN EN 10025-1:2005-02 hergestellt sein. Sonstige Merkmale der Stahlsorte sind entsprechend der vorgesehenen Verwendung und der Schweißbeignung festzulegen.

##### 2.1.2 Form und Abmessungen

Die Perfobondleiste muss den geometrischen Bedingungen nach Anlage 3 entsprechen und folgende Abmessungen besitzen:

Typ A

$t = 12 \text{ mm}$ ;  $d = 35 \pm 0,3 \text{ mm}$ ;  $e = 50 \text{ mm}$ ;  $h = 60 \text{ mm}$

Typ B

$t = 14 \text{ mm}$ ;  $d = 40 \pm 0,3 \text{ mm}$ ;  $e = 60 \text{ mm}$ ;  $h = 65 \text{ mm}$



#### 2.2 Herstellung und Kennzeichnung

##### 2.2.1 Herstellung

Die Perfobondleiste darf durch Brennschweißen oder Stanzen hergestellt werden.

##### 2.2.2 Kennzeichnung

Der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich ist die Typbezeichnung nach Abschnitt 2.1.2 anzugeben.

#### 2.3 Übereinstimmungsnachweis

##### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung des Bauprodukts durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

### 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 Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:  
Kontrolle des mit jeder Materiallieferung vorzulegenden Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 auf Übereinstimmung mit der nach Abschnitt 2.1 vorgesehenen Stahlsorte.
- Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:  
Überprüfung der Abmessungen nach Abschnitt 2.1.2 an jedem während der Maschineneinrichtung hergestellten Element, danach an jedem fünften Element einer Serienfertigung.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- 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. 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.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung des Stahlverbundträgers

### 3.1 Allgemeines

Für die Anwendung, die konstruktive Durchbildung und die Nachweise der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit des Stahlverbundträgers gilt DIN 18800-5:2007-03 oder DIN EN 1994-1-1:2006-07, soweit nachfolgend nichts anderes bestimmt ist.

### 3.2 Konstruktive Grundsätze

#### 3.2.1 Perfobondleisten

Lage und Abstand der Perfobondleisten müssen der Anlage 2 entsprechen.

Bei Verwendung von zusätzlichen Kopfbolzendübeln nach Abschnitt 3.3.2 sind für die Abstände von Kopfbolzendübeln zu Perfobondleisten die Regelungen für die Abstände zwischen Kopfbolzendübeln anzuwenden.

Die Perfobondleisten sind mit durchlaufenden Kehlnähten anzuschließen.



### 3.2.2 Verdübelungsbewehrung

Die für die Verbundtragfähigkeit nach Abschnitt 3.3.2 rechnerisch erforderliche Verdübelungsbewehrung aus Betonstahl nach Abschnitt 3.3.4 muss mindestens zu einem Drittel in die Löcher der Perfobondleiste eingelegt werden. Dabei darf die Anordnung gemäß Anlage 3 in den Lagen 2) und/oder 3) erfolgen. Ggf. muss die restliche Verdübelungsbewehrung unmittelbar auf der Perfobondleiste angeordnet werden (siehe Anlage 3, Lage 1)). Die Verdübelungsbewehrung muss mit ausreichenden Verankerungslängen versehen sein.

### 3.2.3 Vertikale Verankerungsbewehrung

Bei einer Betondeckung der Perfobondleiste nach Anlage 2 von  $c_{du} > 1,5 \cdot h$  muss eine vertikale Verankerungsbewehrung aus Betonstahl in Form von Schlaufen o. ä., die für die Aufnahme von mindestens 10 % der Längsschubkraft zwischen Betongurt und Stahlträgergurt zu bemessen ist, angeordnet werden (vgl. Anlage 1).

Die Verankerungsbewehrung darf entfallen, wenn die rechnerisch erforderliche Querbewehrung vollständig in die Löcher der Perfobondleiste in den Lagen 2) und/oder 3) gemäß Anlage 3 eingelegt wird.

### 3.2.4 Beton

Für die Herstellung des Stahlverbundträgers ist Beton nach DIN EN 206-1:2001-07 bzw. DIN 1045-2:2001-07 zu verwenden. Die Verwendung von Festigkeitsklassen kleiner C20/25 ist nicht zulässig. Festigkeitsklassen größer C35/45 dürfen rechnerisch nicht berücksichtigt werden.

## 3.3 Bemessung

### 3.3.1 Schweißnähte

Die Tragfähigkeit des Anschlusses der Perfobondleiste mittels Schweißnähten nach Abschnitt 3.2.1 ist gemäß den entsprechenden Regelwerken des Stahlbaus nachzuweisen.

### 3.3.2 Verbundtragfähigkeit

Der Nachweis der Tragfähigkeit der Perfobondleiste im Bereich zwischen den Löchern erübrigt sich bei Einhaltung der Abmessungen nach Abschnitt 2.1.2.

Für die Definition der Verbundtragfähigkeit wird als idealisiertes mechanisches Modell der in einer Lochung der Perfobondleiste vorhandene Beton einschließlich der mitwirkenden Verdübelungsbewehrung nach Abschnitt 3.3.4 als ein auf Abscheren beanspruchter Betondübel betrachtet.

Der charakteristische Wert der Verbundtragfähigkeit beträgt je Betondübel:

$$D_{vk} = d^2 \cdot 1,31 \cdot f_{ck}$$

Bei Brücken und anderen Bauwerken unter nicht vorwiegend ruhender Belastung ist vorstehender charakteristischer Wert auf  $2/3$  zu reduzieren.

Wird die rechnerisch erforderliche Verdübelungsbewehrung nach Abschnitt 3.3.4 vollständig in den Löchern der Perfobondleiste in den Lagen 2) und/oder 3) nach Anlage 3 angeordnet, darf  $D_{vk}$  um 25 % erhöht werden.

Die Verbundtragfähigkeit darf bereichsweise durch zusätzliche Anordnung von Kopfbolzendübeln erhöht werden. Dabei ist der nach vorstehenden Regeln ermittelte charakteristische Wert der Verbundtragfähigkeit um 10 % zu reduzieren und zu dem charakteristischen Wert der Verbundtragfähigkeit der Kopfbolzendübel zu addieren.

Bei Anordnung von zwei Perfobondleisten gemäß Abschnitt 3.2.1 ist  $D_{vk}$  mit dem Faktor  $(0,55 + 0,05 \cdot b/h) \leq 1$  zu reduzieren. Diese Reduzierung darf entfallen, wenn zwischen den Perfobondleisten zusätzlich vertikale Bügel, deren Querschnitt mindestens ein Drittel des Querschnittes der rechnerisch erforderlichen Querbewehrung beträgt, angeordnet werden.



### 3.3.3 Verbundsicherung

Die nach DIN 18800-5:2007-03 oder nach DIN EN 1994-1-1:2006-07 ermittelte Anzahl der erforderlichen Dübel entspricht der erforderlichen Anzahl der Löcher der Perfobondleiste. Der Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit (Grenzscherkraft) ist durch Division der charakteristischen Verbundtragfähigkeit  $D_{vk}$  mit dem Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_v = 1,25$  zu bestimmen.

Die Verteilung der Löcher richtet sich nach der Querkraftlinie, jedoch darf bei Einhaltung der im Folgenden genannten Bedingungen auch eine äquidistante Verteilung ausgeführt werden.

Der Nachweis der Anzahl und die Verteilung der Dübel nach DIN 18800-5:2007-03 Abschnitt 9.2.2 ist zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass die größte Verschiebung in der Verbundfuge im rechnerischen Bruchzustand 3 mm nicht überschreitet. Davon abweichend darf der Verdübelungsgrad  $\eta = N_c/N_{cf}$  den Wert 0,5 nicht unterschreiten und die Stützweite 20 m nicht überschreiten, womit die Bedingungen nach DIN 18800-5:2007-03, Gleichungen (27) bis (30) entfallen. Bei der Berechnung der Verschiebung in der Verbundfuge ist die Nachgiebigkeit des Verbundes gemäß der Last-Schlupf-Kennlinie nach Anlage 4 zu berücksichtigen.

Sinngemäß darf bei Einhaltung des vorgenannten Grenzwertes der Verschiebung nach DIN EN 1994-1-1:2006-07, Abschnitt 6.2.1.3 verfahren werden. Davon abweichend darf der Verdübelungsgrad  $\eta = N_c/N_{cf}$  den Wert 0,5 nicht unterschreiten und die Stützweite 20 m nicht überschreiten, womit die Bedingungen nach DIN EN 1994-1-1:2006-07, Gleichungen (6.12) bis (6.15) entfallen.

Beim Nachweis der örtlichen Einleitung der Dübelkräfte sind die Dübelumrissflächen nach Anlage 2 zugrunde zu legen.

### 3.3.4 Verdübelungsbewehrung

Die Bewehrung nach Abschnitt 3.2.2 muss mindestens folgenden Querschnitt besitzen:

$$A_{s,D} = 0,5 \times D_{vk} / f_{sk}$$

mit  $f_{sk}$  als charakteristischer Wert der Streckgrenze des Betonstahls.

### 3.3.5 Anschluss des Betongurtes

Der Nachweis der Tragfähigkeit des Betongurtes auf Längsschub und der entsprechenden Querbewehrung ist nach DIN 1045-1:2001-07 bzw. DIN EN 1994-1-1:2006-07 zu führen.

### 3.3.6 Abhebesicherung

Betongurte, die nach Abschnitt 3.2.3 konstruktiv bewehrt werden, sind bei konstanten und stetig veränderlichen Schubkräften ausreichend gegen Abheben vom Stahlträger gesichert.

Bei konzentrierten Schubkräften (z. B. an Stellen sprunghaft veränderlicher Beton-Normalkraft) können große Zugkräfte zwischen Stahlträger und Betongurt auftreten. Diese sind rechnerisch nachzuweisen und erforderlichenfalls durch besondere Maßnahmen (z. B. verstärkte vertikale Verankerungsbewehrung) aufzunehmen.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung des Stahlverbundträgers

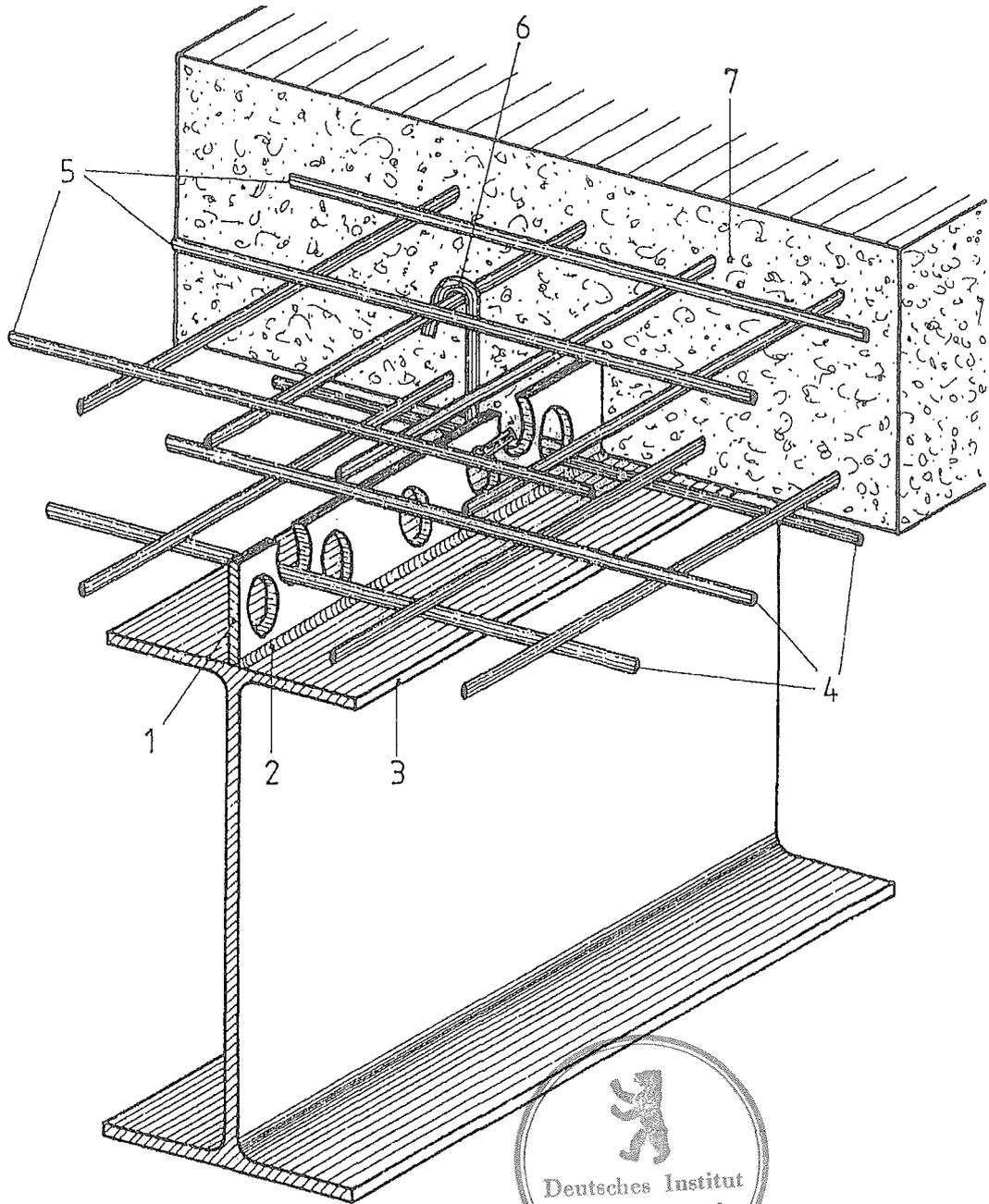
Für die Ausführung der Schweißnähte gilt DIN 18800-7:2002-09. Das Herstellwerk muss für die Ausführung der Schweißnähte über die Herstellerqualifikation der Klasse D nach DIN 18800-7:2002-09 verfügen.

Das Größtkorn des Betonzuschlags darf 16 mm nicht überschreiten.

Die Konsistenz des Frischbetons muss weich bis fließfähig sein.

Dr.-Ing. Kathage

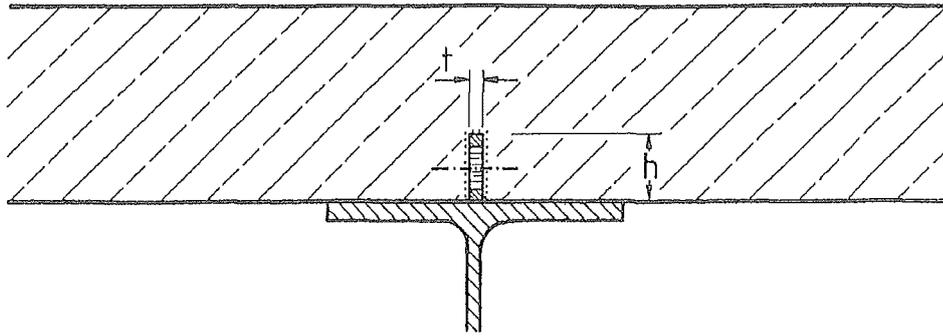




- 1 = Perfobondleiste      5 = konstr. Querbewehrung
- 2 = Kehlnaht            6 = vertikale Verankerungsbewehrung.
- 3 = Trägergurt            7 = Beton
- 4 = mögl. Lagen rechnerisch erforderl. Querbewehrung.

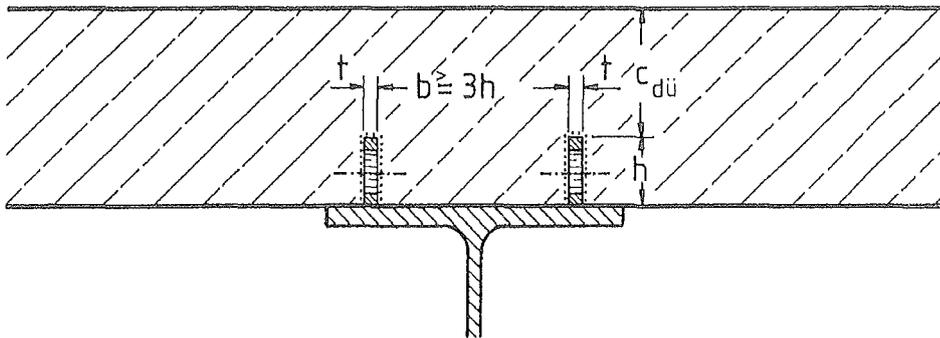
Isometrische Darstellung eines Verbundträgers mit einer Perfobondleiste

<p><b>Donges</b>          Donges Stahlbau GmbH          Mainzer Straße 55, 64293 Darnstadt          Telefon 06151/889-0, Fax 889-219</p>	<p>Perfobondleiste</p>	<p>Anlage 1          zur allgemeinen bau-          aufsichtlichen          Zulassung Nr. Z-26.4-38          vom 28. März 2007</p>
--	------------------------	---



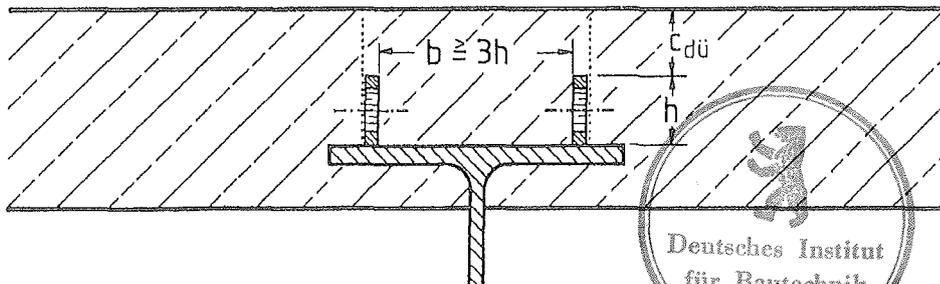
..... kleinste Dübelumrisslinie =  $t + 2h$

a.) bei einer Perfobondleiste



..... kleinste Dübelumrisslinie =  $2(t + 2h)$

b.) bei zwei Perfobondleisten, wenn  $c_{dü} \geq b/2$



..... kleinste Dübelumrisslinie =  $2(h + c_{dü}^{28})$

c.) bei zwei Perfobondleisten, wenn  $c_{dü} < b/2$

Berechnung der kleinsten Dübelumrisslinie bei Verwendung von Perfobondleisten

**Donges**

Donges Stahlbau GmbH  
Mainzer Straße 55, 64293 Darnstadt  
Telefon 06151/889-0, Fax 889-219

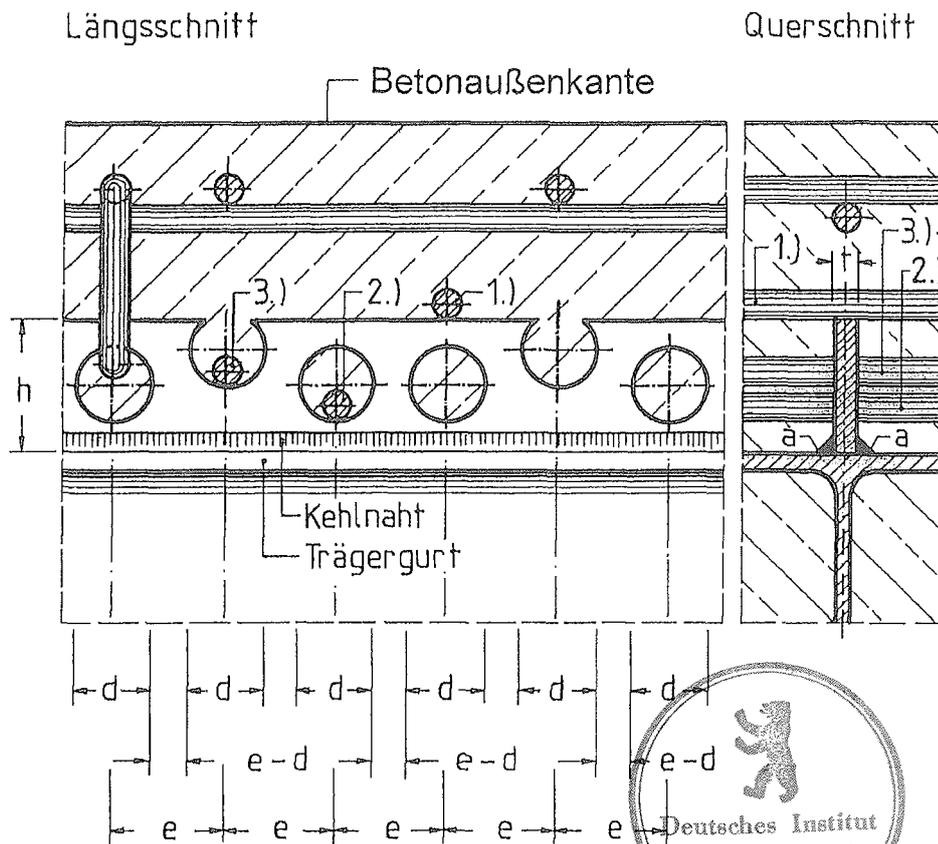
Perfobondleiste

Anlage 2

zur allgemeinen bau-  
aufsichtlichen

Zulassung Nr. Z-26.4-38

vom 28. März 2007



$d$  = Lochdurchmesser  
 $e$  = Lochabstand  
 $h$  = Leistenhöhe  
 $t$  = Leistendicke

mögliche Höhenlagen<sup>28</sup> der Querbewehrung  
 1.) oberhalb der Leiste  
 2.) jeder 3. oder 4. Stab in Loch eingefädelt  
 3.) jeder 3. oder 4. Stab von oben eingelegt

Scherquerschnitt der Leiste je Loch:  $A_s = (e - d) \times t$

## Abmessungen der Perfobondleisten

**Donges**

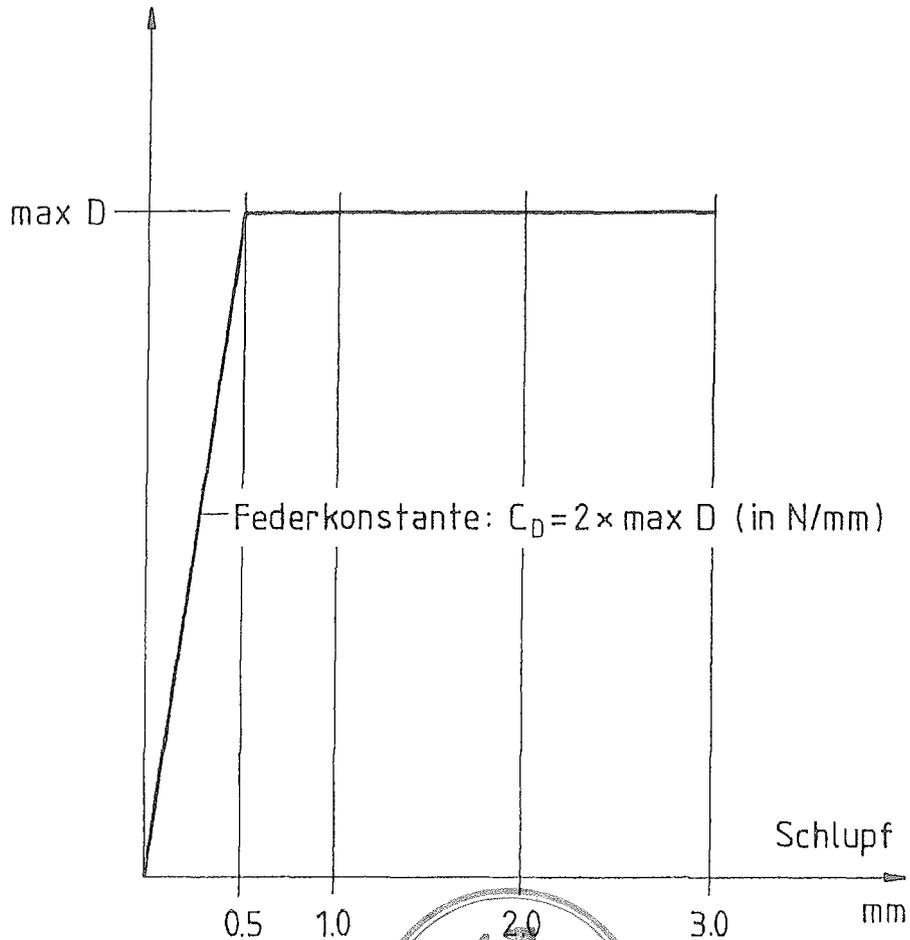
Donges Stahlbau GmbH  
 Mainzer Straße 55, 64293 Darnstadt  
 Telefon 06151/889-0, Fax 889-219

Perfobondleiste

Anlage 3

zur allgemeinen bau-  
 aufsichtlichen  
 Zulassung Nr.Z-26.4-38  
 vom 28. März 2007

Dübelkraft pro Loch und Zwischensteg



Rechnerische Last-Schlupf-Kenn-  
linie der Perfobondleiste  
(siehe Abschnitt 3.3.2)

**Donges**

Donges Stahlbau GmbH  
Mainzer Straße 55, 64293 Darnstadt  
Telefon 06151/889-0, Fax 889-219

Perfobondleiste

Anlage 4

zur allgemeinen bau-  
aufsichtlichen

Zulassung Nr.Z-26.4-38  
vom 28. März 2007