

## 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](mailto:dibt@dibt.de)

Datum:

14. April 2010

Geschäftszeichen:

I 17-1.1.1-6/10

Zulassungsnummer:

**Z-1.1-169**

Geltungsdauer bis:

**31. Dezember 2011**

Antragsteller:

**SIDENOR STEEL PRODUCTS MANUFACTURING COMPANY S.A.**  
12th Klm. Thessaloniki - Veria Str., 570 08 IONIA, THESSALONIKI,  
GRIECHENLAND

Zulassungsgegenstand:

**Gerippter Betonstahl BSt 500 S (B)**

**Nenn Durchmesser: 32 und 40 mm**

**Herstellart: warmgewalzt und aus der Walzhitze wärmebehandelt**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und sechs Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-1.1-169 vom 15. November 2006. Der Gegenstand ist erstmals am 18. Oktober 2000  
allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.



## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

- (1) Gegenstand der Zulassung ist warmgewalzter und aus der Walzhitze wärmebehandelter gerippter Betonstabstahl BSt 500 S (B).
- (2) Der Querschnitt ist etwa kreisförmig. Die Nenndurchmesser betragen 32 mm und 40 mm.
- (3) Die Staboberfläche ist mit zwei Reihen schräg angeordneter Rippen versehen, die auf beiden Seiten mit wechselnder Neigung verlaufen (siehe Anlage 1).

#### 1.2 Anwendungsbereich

- (1) Der gerippte Betonstabstahl BSt 500 S mit  $d_s = 32$  und 40 mm darf zur Bewehrung von Stahlbeton nach DIN 1045-1<sup>1</sup> unter den gleichen Bedingungen verwendet werden, wie sie für BSt 500 S festgelegt sind, sofern in dieser Zulassung nichts anderes geregelt ist.
- (2) Der gerippte Betonstabstahl BSt 500 S mit  $d_s = 40$  mm darf nur in Beton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C80/95 eingesetzt werden. Für den Einsatz in Leichtbetonen ist diese Bewehrung nicht zugelassen.
- (3) Der Betonstabstahl kann als hochduktiler Betonstahl [BSt 500 S (B)] nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Tabelle 11 eingestuft werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Oberflächengestalt und Querschnitt

- (1) Der Nennquerschnitt und das Nenngewicht müssen den Angaben in Anlage 1 entsprechen.
- (2) Die 5%-Quantile der Querschnittsfläche aller Stäbe eines Fertigungsloses muss mindestens dem 0,96fachen des Nennquerschnitts entsprechen.
- (3) Die Ermittlung des Querschnitts erfolgt durch Wägung und Volumenbestimmung der Proben, wobei als Dichte  $7,85 \text{ g/cm}^3$  anzunehmen ist.
- (4) Die Rippengeometrie soll den Angaben in Anlage 1 entsprechen, bei dem angegebenen Wert für die bezogene Rippenfläche  $f_R$  handelt es sich um den 5%-Quantilwert, der mindestens eingehalten werden muss.

##### 2.1.2 Mechanisch-technologische Eigenschaften

Die in Anlage 2 festgelegten Anforderungen an die mechanisch-technologischen Eigenschaften sind zu erfüllen.

##### 2.1.3 Chemische Zusammensetzung

- (1) Die in DIN 488-1<sup>2</sup> festgelegten Bestimmungen für BSt 500 S sind einzuhalten.
- (2) Die für die Fertigung verwendeten chemischen Grenzwerte sind bei der fremdüberwachenden Stelle (siehe Abschnitt 2.3.3) und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

#### 2.2 Herstellung und Kennzeichnung

##### 2.2.1 Herstellung

- (1) Das Ausgangsmaterial muss die Anforderungen des Abschnitts 2.1.3 erfüllen.
- (2) Der Betonstabstahl ist in technisch gerader Form zu fertigen.



## 2.2.2 Kennzeichnung

- (1) Der Betonstabstahl muss mit einem Werkkennzeichen der Produktionsstätte versehen sein, in der er gefertigt wurde.
- (2) Das Werkkennzeichen besteht aus einer Land- und einer Werknummer, die auf der gerippten Staboberfläche so auszubilden sind, wie dies in DIN 488-1<sup>2</sup>, Abschnitt 6.2.2 festgelegt und graphisch dargestellt ist.
- (3) Der Lieferschein des Bauprodukts muss die Angaben nach DIN 488-1<sup>2</sup>, Abschnitt 7.1 enthalten und vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach der Übereinstimmungszeichen-Verordnung der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.
- (4) Jede Versandeinheit muss mit einem witterungsfesten Schild versehen sein, auf dem Herstellwerk, Schmelznummer, Zulassungsnummer, Betonstahlsorte sowie das Übereinstimmungszeichen dauerhaft aufgebracht sind.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

- (1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Betonstahls BSt 500 S (B) mit Sonderrippung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkeigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des BSt 500 S (B) mit Sonderrippung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.
  - (2) Mit dem Übereinstimmungszertifikat wird dem Herstellwerk zugleich das Werkkennzeichen zugeteilt. Die Geltungsdauer des Übereinstimmungszertifikats ist auf die Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu befristen.
  - (3) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Betonstahls in Ringen BSt 500 S (B) mit Sonderrippung 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.
- (4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik und der obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes, in dem das Herstellwerk liegt, 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

- (1) 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.
- (2) Der Prüfumfang der werkseigenen Produktionskontrolle ist in DIN 488-6<sup>3</sup> für Betonstabstahl BSt 500 S festgelegt. Die jeweiligen Eigenschaften ergeben sich aus DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 9.2.2. Folgende Abweichung ist zu beachten:  
Für den Nenndurchmesser  $d_s = 40$  mm ist anstatt des Rückbiegeversuches der Biegeversuch durchzuführen, mit  $d_{br} = 6 \cdot d_s$  und Biegewinkel  $90^\circ$  (bleibend).

(3) 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 Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) 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.

(5) 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

(1) In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen. Die Häufigkeit richtet sich nach DIN 488-6<sup>3</sup>, Abschnitt 5.1.2. Ferner sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Hierfür gelten die Bestimmungen nach DIN 488-6<sup>3</sup>, Abschnitt 5.1.3. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist bei Beginn der Produktion eine Erstprüfung durchzuführen. Hierfür gelten die Bestimmungen nach DIN 488-6<sup>3</sup>, Abschnitt 3.

(3) 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

(1) Für Entwurf und Bemessung gilt DIN 1045-1<sup>1</sup>, wenn im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

(2) Der Kennwert der Ermüdungsfestigkeit bei einer Lastwechselzahl von  $1 \cdot 10^6$  ergibt sich nach Anlage 2.

### 3.2 Ergänzende Bestimmungen für Betonstabstahl BSt 500 S(B) mit Nenndurchmesser 40 mm

#### 3.2.1 Entwurf

(1) Betonstäbe mit Nenndurchmesser  $d_s = 40$  mm dürfen nur in Bauteilen mit einer Mindestdicke  $h = 15 \cdot d_s$  eingesetzt werden.

(2) Die mit BSt 500 S  $d_s = 40$  mm bewehrten Bauteile müssen nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 7.3.1(7) und 10.3.2 direkt gelagert sein. Somit muss die Auflagerkraft normal zum unteren Bauteilrand mit Druckspannungen eingetragen werden; eine starre Aufhängung, z.B. mit Ankerplatten nach Abschnitt 4.2.3.2, darf einer unmittelbaren Stützung gleichgesetzt werden.

#### 3.2.2 Bemessung

##### 3.2.2.1 Bemessung auf Druck

Eine einwandfreie Krafteinleitung in die beiden Werkstoffe Beton und Stahl ist durch konstruktive Maßnahmen gemäß Abschnitt 4.2.6 sicherzustellen.



### 3.2.2.2 Bemessung für Querkraft und Torsion

Beim Nachweis der Querkrafttragfähigkeit nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 10.3.3 und der Torsionstragfähigkeit nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 10.4 ist der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit  $V_{RD,ct}$  mit dem Faktor 0,9 zu multiplizieren.

### 3.2.2.3 Nachweis der Verbundspannungen

Der Nachweis der Verbundspannungen ist stets erforderlich. Er ist mit nachfolgender Beziehung zu führen.

$$f_{b1} = \frac{\Delta F_s}{\sum u \cdot \Delta s} \leq f_{bd}$$

Hierzu sind:

$\Delta F_s$  Differenz der Zug- bzw. Biegezugkraft im betrachteten Bauteilquerschnitt innerhalb der Strecke  $\Delta s$

$\Delta s$  Teillänge in Stablängsrichtung:  $10 \cdot d_s$

$\sum u$  Umfang aller Stäbe zur Aufnahme der Zug- bzw. Biegezugkraft im betrachteten Bauteilquerschnitt

$f_{bd}$  Zulässige Verbundspannung: Hierfür ist die mit dem Faktor 0,9 multiplizierte Verbundspannung  $f_{bd}$  nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Tabelle 25 einzusetzen.

### 3.2.2.4 Beschränkung der Rissbreite unter Gebrauchslast

(1) Zur Sicherstellung eines verträglichen Rissverhaltens an der Bauteiloberfläche ist gemäß den Bestimmungen von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 13.2.5 eine Oberflächenbewehrung einzulegen.

(2) Die Führung der Oberflächenbewehrung im Querschnitt richtet sich nach Abschnitt 4.2.5.4.

### 3.2.2.5 Bemessung bei nicht vorwiegend ruhender Belastung

Die zulässigen Spannungsschwingbreiten von Muffenverbindungen und von Ankerkörpern sind der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

(1) Bei Bewehrung mit Stäben  $d_s = 32$  mm gelten die gleichen Bestimmungen wie für BSt 500 S  $d_s = 28$  mm nach DIN 1045-1<sup>1</sup>.

(2) Für das Schweißen an der Bewehrung gilt DIN EN ISO 17660-1<sup>4</sup>.

### 4.2 Ergänzende Bestimmungen für Betonstabstahl BSt 500 S(B) mit Nenndurchmesser 40 mm

#### 4.2.1 Stababstände und Betondeckung

Es gelten DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitte 12.2 und 12.9 mit  $d_{sV} = d_s = 40$  mm.

#### 4.2.2 Biegerollendurchmesser

BSt 500 S  $d_s = 40$  mm darf als gerader und kreisförmig gekrümmter Stab verwendet werden; dabei gelten DIN 1045-1<sup>1</sup>, Tabelle 23 und 24 sinngemäß. Es ist ein Biegerollendurchmesser  $d_{br}$  von mindestens 100 cm einzuhalten.



## 4.2.3 Verankerung

(1) Die nachstehenden Bestimmungen gelten sowohl für die Verankerung von Druck- als auch von Zugstäben. Die Verankerung kann erfolgen durch

- a) gerade Stabenden,
- b) gerade Stabenden und Ankerkörper.

(2) Einzelheiten zur Anordnung der Verankerungen sind für biegebeanspruchte Bauteile Abschnitt 4.2.5 und für druckbeanspruchte Bauteile Abschnitt 4.2.6 zu entnehmen.

## 4.2.4 Stöße

(1) Im Regelfall dürfen Stöße nur mittels Schraubmuffen oder als geschweißte Stöße ausgeführt werden. Die Muffenstöße bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, die u. a. Achs-, Randabstände und zulässige Beanspruchung regelt.

(2) Für die Anzahl der in einem Schnitt gestoßenen Stäbe gilt die Bedingung  $n \leq 0,50 \cdot n_m \cdot A_{S,erf}/A_{S,vorh}$ .

Hierin ist  $n_m$  die im Bereich des zugehörigen Stütz- bzw. Feldmoments vorhandene Stabanzahl.

(3) Die Stöße gelten als längsversetzt, wenn der Längsabstand der Stoßmitten mindestens  $1,5 \cdot \ell_S$  beträgt.

(4) Im Bereich der Übergreifungslänge  $l_S$  ist eine Querbewehrung  $A_{St} \geq 1,0 \cdot A_S$  nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 12.8.3 anzuordnen ( $A_S$  = Querschnittsfläche eines Längsstabes).

## 4.2.5 Bewehrungsführung in biegebeanspruchten Bauteilen

### 4.2.5.1 Längsbewehrung im Feldbereich

(1) Im Regelfall ist die Feldbewehrung bis über die Auflager zu führen und entsprechend DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 13.1.1 und 13.2.2 unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.2.3 zu verankern.

(2) In massigen Bauteilen mit  $b_0 \geq 20 \cdot d_S$  darf die Bewehrung gestaffelt werden. Die Anzahl der in einem Schnitt endenden Stäbe ergibt sich aus der Zugkraftdeckung nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 13.2.2. Als längsversetzt gelten Stabenden mit einem Abstand  $l_V \geq l_b/2$ . Es dürfen nur innenliegende Stäbe vor dem Auflager enden. Der über die Auflager zu führende Prozentsatz der Längsbewehrung muss DIN 1045-1<sup>1</sup> entsprechen.

### 4.2.5.2 Längsbewehrung im Bereich von Krag- bzw. Stützmomenten

(1) Die zur Aufnahme von Stützmomenten angeordnete Bewehrung darf nur im Bereich von Betondruckspannungen verankert werden.

(2) Zur Verankerung gerader Stäbe ist das Maß  $l_b$  erforderlich. Die ersten endenden Stäbe müssen jedoch mindestens um das Maß  $d$  über den Nullpunkt der Zugkraftlinie (um  $a_1$  verschobene Umhüllende) hinausgeführt werden (Anlage 4, Bild 3). Für die Anzahl der in einem Schnitt endenden Stäbe gilt 4.2.4 (2). Als längsversetzt gelten Stabenden mit einem Abstand  $l_V \geq l_b$ .

### 4.2.5.3 Bewehrung zur Verbundsicherung

#### 4.2.5.3.1 Platten mit und ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung

(1) Zur Verbundsicherung ist über die ganze Länge der Bewehrung mit Stäben  $d_S = 40$  mm eine Zusatzbewehrung anzuordnen und sowohl im Bereich positiver als auch negativer Momente derart in das Bauteilinnere zu verankern, dass jeweils maximal 3 Stäbe von einem Bügel umfasst werden (Anlage 5, Bild 4a). Der Bügelquerschnitt muss dabei  $A_{Sw} \geq 0,1 \cdot A_S$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$  und Stab] und der Abstand  $s_W \leq 20$  cm sein.

Bei Bauteilen mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung gilt diese Bedingung als eingehalten, wenn mindestens 50 % der erforderlichen Querkraftbewehrung in Form von Bügeln angeordnet wird.



(2) Liegt die nach DIN 1045-1<sup>1</sup> erforderliche Querbewehrung ( $1/5 A_S$ ) mindestens zu 50 % außen, wird der horizontale Anteil  $A_{St} \geq 0,1 \cdot A_S$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] der Bewehrung zur Verbundsicherung abgedeckt. Die Oberflächenbewehrung kann dabei angerechnet werden.

#### 4.2.5.3.2 Balken

(1) Zur Verbundsicherung (Aufnahme der Sprengkräfte) ist in Querrichtung eine zusätzliche Bewehrung von  $0,1 \cdot A_S$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] über die gesamte Balkenlänge erforderlich. Diese muss die Zugbewehrung umschließen und im Balkensteg verankert werden. Die Querstäbe der Oberflächenbewehrung nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 13.2.5 können dafür herangezogen werden. Andernfalls ist der infolge Querkraftbeanspruchung erforderliche Bügelquerschnitt so zu vergrößern, dass der horizontale Bügelanteil zusätzlich mindestens  $0,1 \cdot A_S$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] beträgt.

(2) Jeder zweite Längsstab muss im Bereich sowohl positiver als auch negativer Momente von einem Bügelschenkel gehalten und in das Bauteilinnere verankert werden, wobei die Längsstäbe immer in den Bügelecken angeordnet werden müssen (Anlage 5, Bild 4b).

#### 4.2.5.3.3 Mehrlagige Bewehrung

(1) In plattenartigen Bauteilen mit mehrlagiger Bewehrung ist die erforderliche Querbewehrung ( $1/5 A_S$ ) möglichst gleichmäßig zwischen den einzelnen Stablagen zu verteilen.

(2) Bei Balken und Platten mit mehrlagiger Bewehrung sind ab der 3. Lage die an den Stegseiten angeordneten Stäbe gegen ein seitliches Ausbrechen durch eine entsprechende Bewehrung zu sichern. Diese kann aus Steckbügeln bestehen, welche die Randstäbe von maximal 2 Lagen in das Bauteilinnere verankern. Der Querschnitt der Steckbügel muss mindestens  $0,18 \cdot A_S$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ] ( $A_S$  = Querschnittsfläche eines Längsstabes), bezogen auf einen in das Bauteilinnere geführten Schenkel, betragen (siehe Anlage 5, Bild 4b).

#### 4.2.5.3.4 Druckstäbe in biegebeanspruchten Bauteilen

Rechnerisch erforderliche Druckstäbe müssen nach Abschnitt 4.2.6 verbügelt und verankert werden.

#### 4.2.5.4 Oberflächenbewehrung

(1) Die Oberflächenbewehrung nach Abschnitt 3.2.2.4 ist bei Balken und an den Rändern von Platten um das Maß  $0,4 \cdot d$ , jedoch mindestens 30 cm über die oberste Lage der Zugbewehrung zu führen (Anlage 5, Bild 4a und b).

(2) Die Oberflächenbewehrung ist auf der Bauteilober- bzw. -unterseite zwischen den jeweiligen Zugkraft-Nullpunkten anzuordnen.

#### 4.2.6 Bewehrung von Druckgliedern

Bei der Bewehrung von Druckgliedern gemäß DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 3.1.19 sowie Abschnitte 13.5 bis 13.7 ist folgendes zu beachten (siehe Anlage 3, Bild 2):

- (1) Die Längsstäbe müssen jeweils in einer Bügelecke angeordnet werden.
- (2) Der Nenndurchmesser der Bügelstäbe darf nicht kleiner als 12 mm sein.
- (3) Der Bügelabstand muss  $s_w \leq h/2 \leq 30$  cm sein ( $h$  = kleinste Dicke des Druckgliedes).
- (4) Die Betonüberdeckung muss mindestens  $c_1 \geq 1 \cdot d_s$  betragen.
- (5) Die Stoßausbildung ist entsprechend Abschnitt 4.2.4 durchzuführen.
- (6) Die Lasteintragung ist konstruktiv und ausführungstechnisch einwandfrei zu lösen. Darunter sind nicht nur die Endeintragungen, sondern auch die Zwischeneintragungen durchgehender Bewehrungsstäbe im Geschossbau zu verstehen. Bei Verbundverankerung sind die Spaltzugkräfte durch Bewehrung unter Berücksichtigung von Anlage 6, Bilder 5a und 5b aufzunehmen.

Zusätzlich ist durch betontechnische Maßnahmen das Absetzen des Betons unter den Ankerkörpern zu verhindern.





## 4.2.7 Schweißen

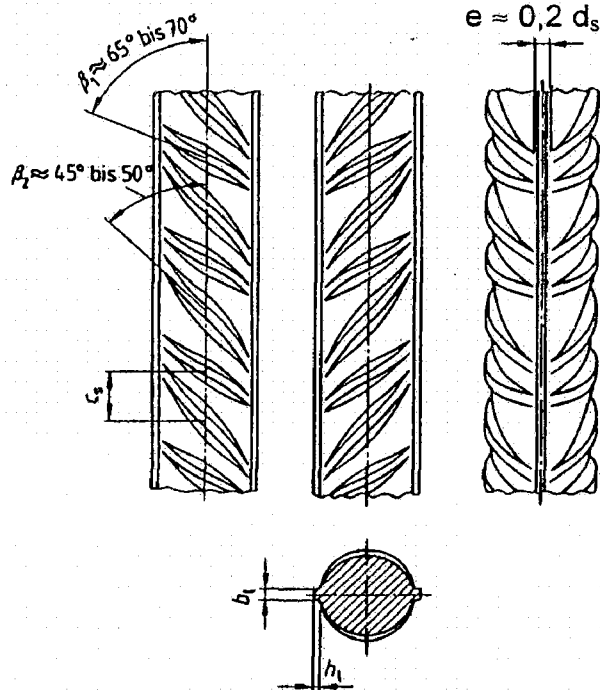
Für das Schweißen an der Bewehrung gilt DIN EN ISO 17660-1<sup>4</sup>, mit der Auflage, dass stets vorgezogene Arbeitsproben nach DIN EN ISO 17660-1<sup>4</sup>, Abschnitt 11.3 und 12 erforderlich sind, die an einer für die Überwachung von Betonstählen anerkannten Stelle geprüft werden müssen.

Häusler



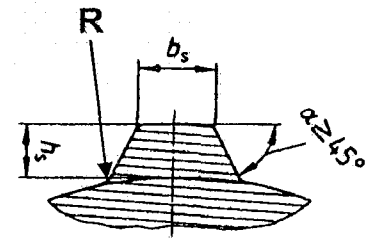
---

1	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion
2	DIN 488-1:1984-09	Betonstahl – Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
3	DIN 488-6:1986-06	Betonstahl – Teil 6: Überwachung (Güteüberwachung)
4	DIN EN ISO 17660-1:2006-12	Schweißen – Schweißen von Betonstahl – Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006), Deutsche Fassung EN ISO 17660-1:2006

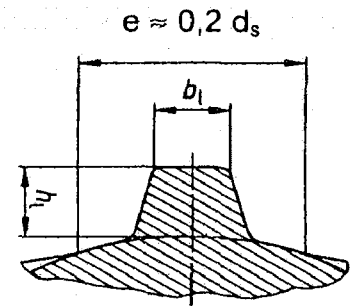


Querschnitt mit Längsrippe

Ausrundungsradius  $R \geq 3,0 \text{ mm}$



Schrägrippe. Querschnitt in Rippenmitte



Längsrippe. Querschnitt

**Tabelle 1: Nennquerschnitt und -gewicht, Maße und Abstände der Schrägrippen, Bezogene Rippenfläche**

1	2	3	Schrägrippen					9
			Höhe		Kopfbreite	Mittenabstand	Reihenabstand	
Nenn-durchmesser	Nenn-querschnitt	Nenn-gewicht	in der Mitte	in den Viertel-punkten				
$d_s$	$A_s$ <sup>1)</sup>	$G_s$ <sup>2)</sup>	$h_s$	$h_{sv}$	$b_s$ <sup>3)</sup>	$c_s$ <sup>4)</sup>	$e$	$f_R$ <sup>5)</sup>
[mm]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]
32	8,04	6,31	2,08	1,44	3,2	19,2	6,4	0,056
40	12,56	9,87	2,60	1,80	4,0	24,0	8,0	0,056

- 1) Anforderungen siehe Anlage 2, Tabelle 2, Zeilen 11 und 12.
- 2) Errechnet mit einer Dichte von  $7,85 \text{ kg/dm}^3$ .
- 3) Kopfbreiten in Rippenmitte bis  $0,2 \cdot d_s$  sind nicht zu beanstanden.
- 4) Zulässige Abweichungen +15% bzw. -15%.
- 5) 5%-Quantilwert



P.O. Box 12  
GR - 57008 Ionia  
Thessaloniki - Greece

Warmgewalzter, gerippter  
Betonstabstahl BSt 500 S (B)  
Nenn- $\varnothing$ : 32 und 40 mm

Querschnittswerte und  
Rippengeometrie

Anlage 1  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-1.1-169

vom 14. April 2010



**Tabelle 2: Mechanisch - technologische Eigenschaften**

	1	Kurznamen	2		3	
			Anforderungen			
			BST 500 S (B)		Quantile <sup>1)</sup> der Grundgesamtheit [%]	
1	1	Nenndurchmesser $d_s$ [mm]	32, 40		-	
2	2	Streckgrenze $R_e$ (0,2%-Dehngrenze $R_{p0,2}$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]	500		5	
3	3	Zugfestigkeit $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	550 <sup>3)</sup>		5	
4	4	Verhältnis $R_m/R_e$ [-]	$\geq 1,08$		min. 10	
5	5	Verhältnis $R_{e,ist}/R_{e,Nenn}$ [-]	$\leq 1,30$		max. 10	
6	6	Dehnung bei Höchstkraft $A_{gt}$ [%]	5,0		10	
7	7	Kennwert der Ermüdungsfestigkeit von freien, geraden Stäben [N/mm <sup>2</sup> ] $\Delta\sigma_{Rsk}$ bei $N = 1 \cdot 10^6$ Lastwechseln	145		5 <sup>2)</sup>	
8	8	Biegerollendurchmesser beim Rückbiegeversuch 32 mm	$8 \cdot d_s$		min. 1	
9	9	Faltversuch nach Abschnitt 2.3.2(2) 40 mm	$6 \cdot d_s$		0	
10	10	Unterschreitung des Nennquerschnittes $A_s$ [%]	4		max. 5	
11	11	Bezogene Rippenfläche $f_R$ [-]	Anl.1, Tab.1, Spalte 9		0	
12	12	geeignet für Schweissverfahren <sup>4)</sup>	21 <sup>5)</sup> , 24, 111, 135			

1) Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit  $W = 1 - \alpha = 0,90$  (einseitig)

2) Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit  $W = 1 - \alpha = 0,75$  (einseitig)

3) Für die Istwerte des Zugversuches gilt  $R_m \geq 1,05 \cdot R_e$

4) Es bedeuten:

21 = Widerstandspunktschweissen

111 = Lichtbogenhandschweissen

24 = Abbrennstumpfschweissen

135 = Metall-Aktivgasschweissen

5) Das Verfahren 21 ist entsprechend DIN 1045-3:2001-07, Tabelle 1 nur bei vorwiegend ruhender Belastung zulässig.



P.O. Box 12  
GR - 57008 Ionia  
Thessaloniki - Greece

Warmgewalzter, gerippter  
Betonstabstahl BSt 500 S (B)  
Nenn- $\phi$ : 32 und 40 mm

mechanisch - technologische  
Eigenschaften

Anlage 2

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

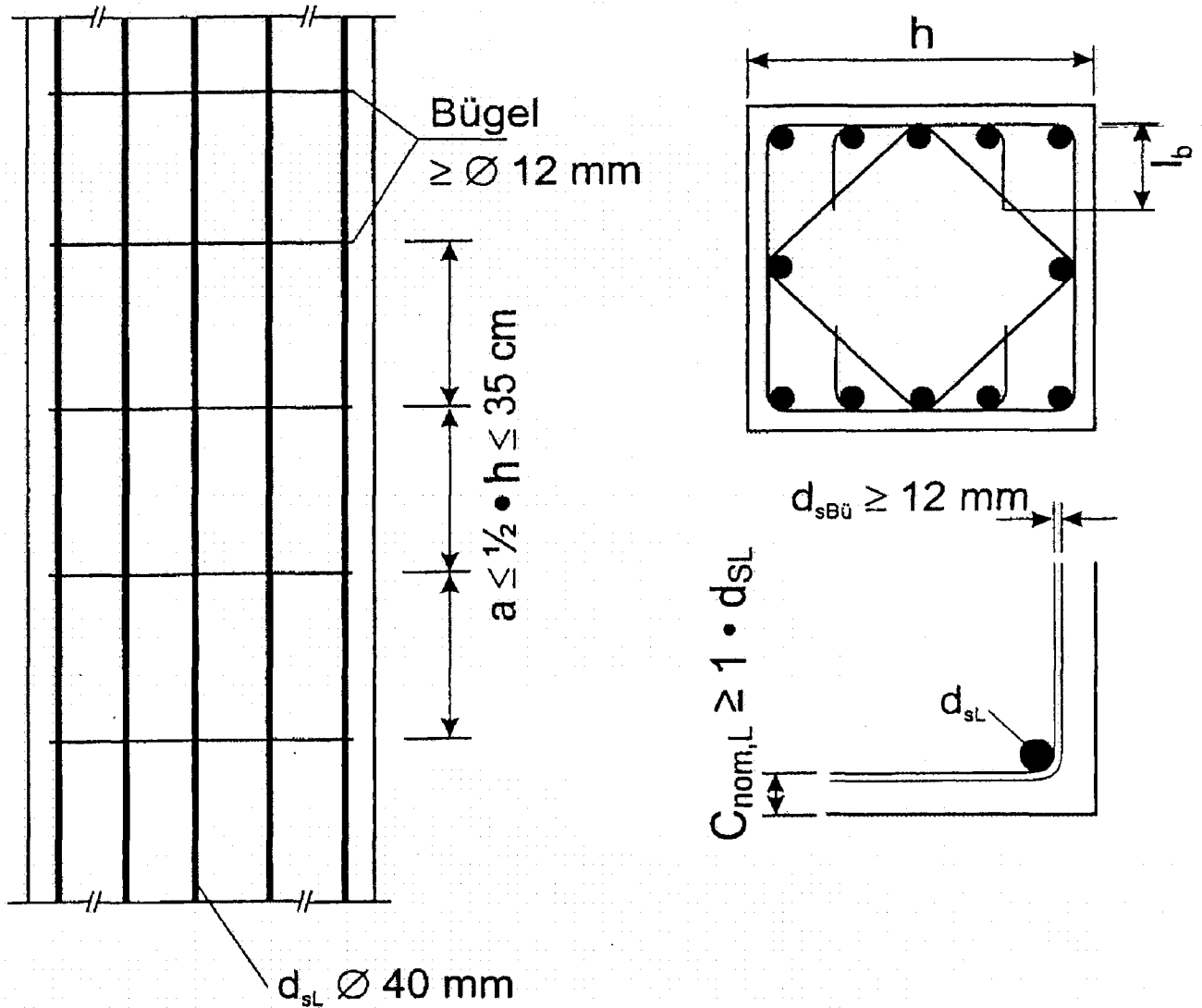
Z-1.1-169

vom 14. April 2010



Bild 2:

Beispiel für die Bewehrung einer Stütze  
mit Stäben  $\varnothing 40$  mm



P.O. Box 12  
GR - 57008 Ionia  
Thessaloniki - Greece

Z13059.10

Warmgewalzter, gerippter  
Betonstabstahl BSt 500 S (B)  
Nenn- $\varnothing$ : 32 und 40 mm

Bild 2

Anlage 3  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-1.1-169

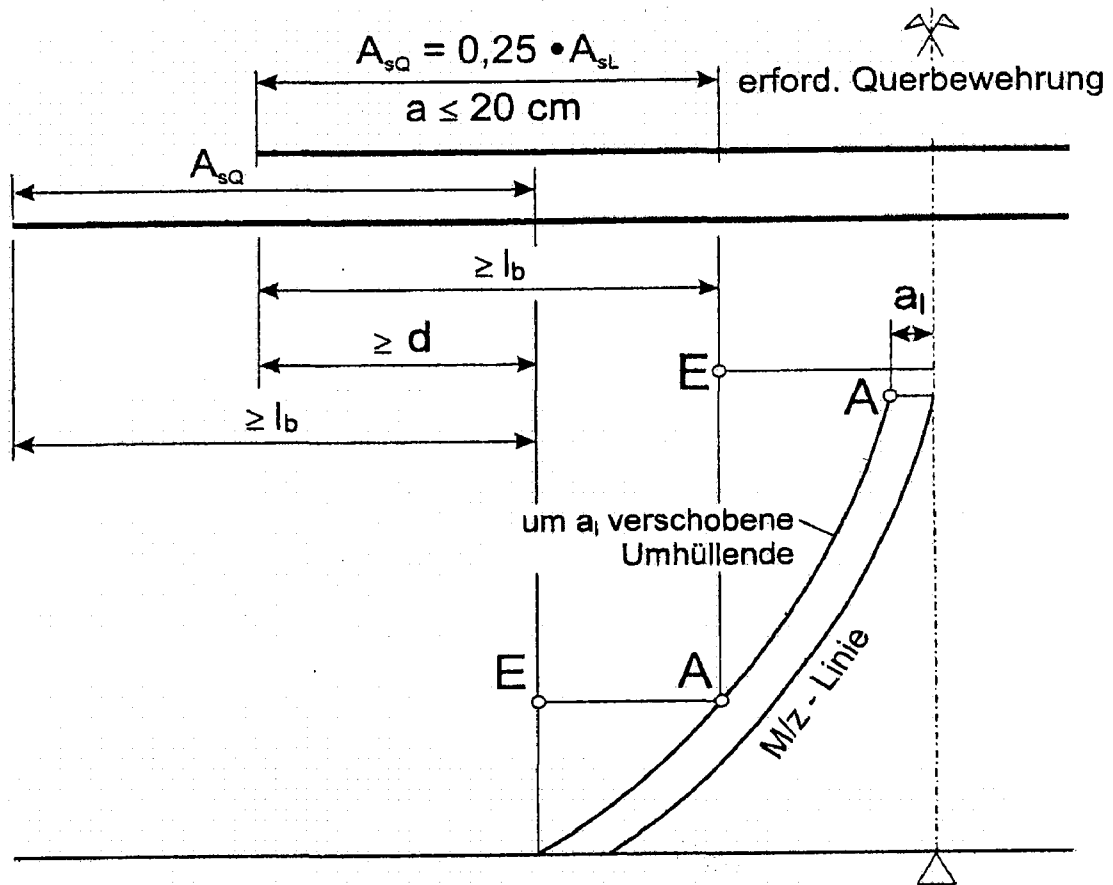
vom 14. April 2010



**Bild 3:**

**Beispiel für die Verankerung von Stäben  $\varnothing 40$  mm  
im Stützbereich von Bauteilen für den Regelfall**

**Verankerung mit geraden Stabenden**



Erläuterung:

- A rechnerischer Anfangspunkt
- E rechnerischer Endpunkt
- $a_i$  Versatzmaß
- d statische Nutzhöhe
- $A_{sL}$  Fläche eines Stabes



P.O. Box 12  
GR - 57008 Ionia  
Thessaloniki - Greece

Z13866-10

Warmgewalzter, gerippter  
Betonstabstahl BSt 500 S (B)  
Nenn- $\varnothing$ : 32 und 40 mm

Bild 3

Anlage 4  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-1.1-169

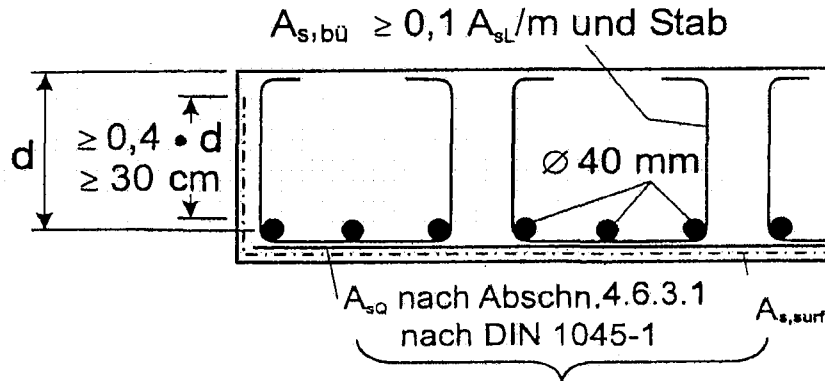
vom 14. April 2010



Beispiel für die Bewehrungsführung von Stäben  $\varnothing 40$  mm  
im Querschnitt

Bild 4 a

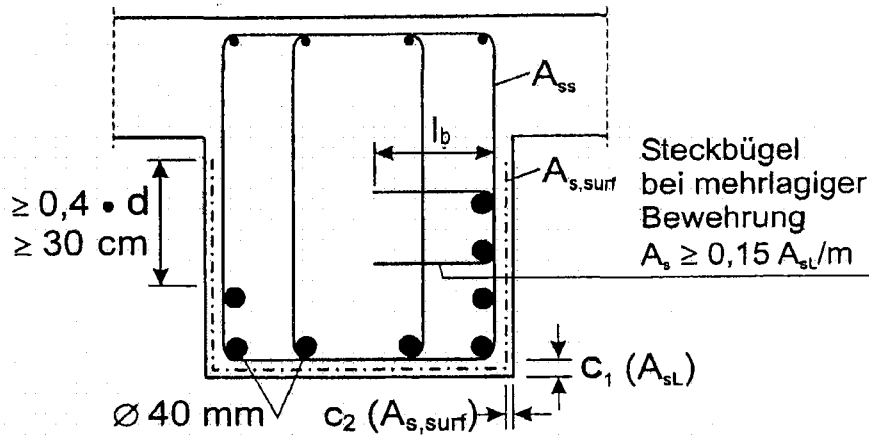
Platten mit und ohne Schubbewehrung



bezüglich Anrechenbarkeit der Oberflächenbewehrung  
siehe DIN 1045-1, Abs. 13.2.5

Bild 4 b

Balken und Anordnung von Steckbügeln  
bei mehrlagiger Bewehrung



( $c_1$  Betondeckung  $d_{sL}$ )

( $c_2$  Betondeckung der  
Oberflächenbewehrung)



P.O. Box 12  
GR - 57008 Ionia  
Thessaloniki - Greece

Warmgewalzter, gerippter  
Betonstabstahl BSt 500 S (B)  
Nenn- $\varnothing$ : 32 und 40 mm

Bild 4 a und 4 b

Anlage 5  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-1.1-169

vom 14. April 2010



Beispiel für die Verstärkung der Bügelbewehrung  
im Verankerungsbereich der Stützenbewehrung  
bei Verwendung von Stäben  $\varnothing 40$  mm

Bild 5 a

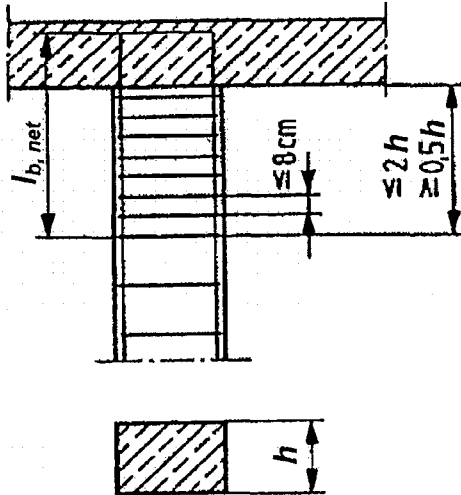
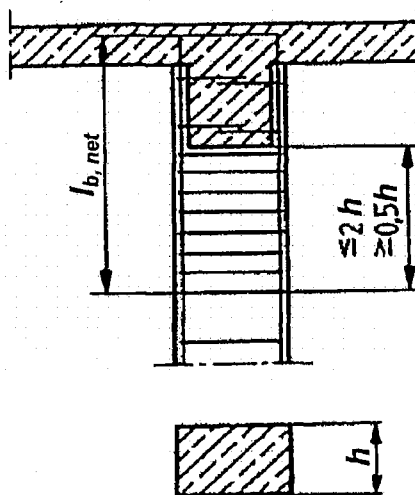


Bild 5 b



P.O. Box 12  
GR - 57008 Ionia  
Thessaloniki - Greece

Z13862.10

Warmgewalzter, gerippter  
Betonstabstahl BSt 500 S (B)  
Nenn- $\varnothing$ : 32 und 40 mm

Bild 5 a und 5 b

Anlage 6

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-1.1-169

vom 14. April 2010



12