

## 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:

26.01.2011

Geschäftszeichen:

I 17-1.1.1-13/10

Zulassungsnummer:

**Z-1.1-229**

Geltungsdauer

vom: **26. Januar 2011**

bis: **31. Januar 2013**

Antragsteller:

**LEALI SPA**

Via Garibaldi, 5  
25076 ODOLO (BS)  
ITALIEN

Zulassungsgegenstand:

**Warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen  
Nenndurchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sieben Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt und ergänzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-1.1-229. Der Gegenstand ist erstmals am 18. Januar 2008 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

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

(1) Gegenstand der Zulassung ist mikrolegierter und warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen.

(2) Sein Querschnitt ist etwa kreisförmig. Die Nenndurchmesser sind 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm.

(3) Die Gewinderippen sind in zwei Reihen so angeordnet, dass sie sich zu einem eingängigen Linksgewinde ergänzen (siehe Anlage 1).

#### 1.2 Anwendungsbereich

(1) Der Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen darf bei Bemessung und Konstruktion nach DIN 1045-1:2008-08 unter den gleichen Bedingungen verwendet werden wie hochduktiler Bewehrungsstahl der Duktilitätsklasse B, wenn nachfolgend in den Abschnitten 3 und 4 dieser Zulassung nichts anderes geregelt ist.

(2) Der Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen, Nenndurchmesser 40 und 50 mm darf nur in Beton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C60/75 eingesetzt werden. Für den Einsatz in Leichtbetonen ist diese Bewehrung nicht zugelassen.

(3) Der Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen in den Nenndurchmessern 20, 25, 28 und 32 mm darf bei Verwendung allgemein bauaufsichtlich zugelassener Verbindungs- und Verankerungsmittel in jedem beliebigen Querschnitt gestoßen oder verankert werden.

(4) Der Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen, Nenndurchmesser 40 und 50 mm darf bei Verwendung allgemein bauaufsichtlich zugelassener Verbindungs- und Verankerungsmittel entsprechend den Anlagen gestoßen und verankert werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Oberflächengestaltung und Querschnitt

(1) Die Rippengeometrie, der Nennquerschnitt und das Nenngewicht müssen den Angaben in Anlage 1 entsprechen.

(2) Die sich aus den Toleranzen ergebenden Grenzwerte gelten für die einzelne Probe.

(3) Der mittlere Querschnitt darf den Nennquerschnitt nicht unterschreiten. Das 5%-Quantil der Querschnittsfläche aller Stäbe eines Fertigungsloses muss mindestens dem 0,96fachen des Nennquerschnitts entsprechen.

(4) Die Ermittlung des Querschnitts erfolgt durch Wägung und Volumenbestimmung, wobei als Rohdichte  $7,85 \text{ g/cm}^3$  anzunehmen ist.

##### 2.1.2 Festigkeits- und Verformungseigenschaften

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 festgelegten Bestimmungen für B500B sind einzuhalten.

(2) Die für die Fertigung verwendeten chemischen Grenzwerte sind bei der fremdüberwachenden Stelle (siehe 2.3.3) und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.



## 2.2 Herstellung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

- (1) Der Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen wird mikrolegiert und warmgewalzt.
- (2) Das Ausgangsmaterial muss die Anforderungen des Abschnitts 2.1.3 erfüllen.
- (3) Die Gewindestäbe sind in technisch gerader Form zu fertigen und in Regellängen von 12 bis 14 m oder auf Vereinbarung in Sonderlängen zu schneiden.

### 2.2.2 Kennzeichnung

- (1) Der Betonstahl ist durch beidseitig aufgewalzte Gewinderippen, die ein eingängiges Linksgewinde bilden, als Betonrippenstahl B500B mit Gewinderippe gekennzeichnet.
- (2) Das Herstellwerk muss durch erhabene, im Abstand von 15 Gewinderippen auf der rippenfreien Staboberfläche, aufgewalzte Striche identifizierbar sein. Diese Herstellerkennzeichnung ist etwa im 1 m-Abstand zu wiederholen.
- (3) 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.
- (4) Jede Versandeinheit muss mit einem witterungsfesten Schild versehen sein, auf dem Herstellwerk, Zulassungsnummer, Betonstahlsorte sowie das Übereinstimmungszeichen aufgebracht sind.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

- (1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts 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 Bauprodukts 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 Bauprodukts 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 anzugeben.

- (4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats 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) Die werkseigene Produktionskontrolle ist so durchzuführen, wie sie in DIN 488-6 für Betonstabstahl B500B festgelegt ist.



(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 soweit zutreffend 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, Abschnitt 5.4.1. Ferner sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Hierfür gelten die Bestimmungen nach DIN 488-6, Abschnitt 5.4.2. 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, Abschnitt 5.3.

(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

Es gilt DIN 1045-1, wenn im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Abweichend von DIN 1045-1 gilt der Kennwert der Ermüdungsfestigkeit nach Anlage 2.

### 3.2 Ergänzende Bestimmungen für Betonstabstahl B500B mit Gewinderippe Nenndurchmesser 40 und 50 mm

#### 3.2.1 Entwurf

(1) Die Bauteildicke muss  $h = 15 \cdot d_s$  betragen.

(2) Die mit B500B mit Gewinderippe Nenndurchmesser 40 und 50 mm bewehrten Bauteile müssen nach DIN 1045-1, Abschnitte 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 4.2.3.1, darf einer unmittelbaren Stützung gleichgesetzt werden.



### 3.2.2 Bemessung

#### 3.2.2.1 Bemessung auf Druck

Eine einwandfreie Krafteinleitung in die beiden Baustoffe Beton und Stahl ist durch konstruktive Maßnahmen gemäß Abschnitt 4.4 (6) sicherzustellen.

#### 3.2.2.2 Bemessung für Querkraft und Torsion

Beim Nachweis der Querkrafttragfähigkeit nach DIN 1045-1, Abschnitt 10.3.3 und der Torsionstragfähigkeit nach DIN 1045-1, Abschnitt 10.4 ist der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit  $V_{Rd,ct}$  für den Gewindestab-Durchmesser 40 mm mit dem Faktor 0,9 und für  $d_s=50$  mm mit dem Faktor 0,8 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 bei  $d_s=40$  mm und mit dem Faktor 0,8 bei  $d_s=50$  mm multiplizierte Verbundspannung  $f_{bd}$  nach DIN 1045-1 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, Abschnitt 13.2.5 eine Oberflächenbewehrung einzulegen.

(2) Die Führung der Oberflächenbewehrung im Querschnitt richtet sich nach Abschnitt 4.3.4.

#### 3.2.2.5 Bemessung bei nicht vorwiegend ruhender Belastung

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

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

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Für die Ausführung gelten DIN 1045-3 und DIN EN ISO 17660-1, soweit in dieser Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

### 4.2 Ergänzende Bestimmungen für Betonstabstahl B500B mit Gewinderippe Nenndurchmesser 40 und 50 mm

#### 4.2.1 Betondeckung und Stababstände

Es gelten DIN 1045-1, Abschnitte 12.2 und 12.9 mit  $d_{sv} = d_s = 40$  mm bzw. 50 mm.





#### 4.2.2 Biegerollendurchmesser

B500B - SAS 500 mit  $d_s = 40$  mm und 50 mm darf als gerader und kreisförmig gekrümmter Stab verwendet werden; dabei gelten DIN 1045-1, Tabellen 23 und 24 sinngemäß. Die Spalten 1 und 2 der Tabelle 23 gelten nicht und es ist ein Biegerollendurchmesser  $d_{br}$  von mindestens  $25 \cdot d_s$  einzuhalten.

Für nach dem Schweißen gebogene Bewehrung gelten die Werte nach DIN 1045-1, Tabelle 24 jedoch mit einem Biegerollendurchmesser  $d_{br}$  von mindestens  $25 \cdot d_s$  für die Spalten 1 und 2.

#### 4.2.3 Verankerung

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/oder Ankerkörper.

Einzelheiten zur Anordnung der Verankerungen sind für biegebeanspruchte Bauteile dem Abschnitt 4.3 und für druckbeanspruchte Bauteile dem Abschnitt 4.4 zu entnehmen.

##### 4.2.3.1 Verankerung durch gerade Stabenden

Für die Verankerung durch gerade Stabenden ist das Grundmaß  $l_b$  der Verankerungslänge nach DIN 1045-1, Abschnitt 12.6.2 Gleichung (140) zu berechnen, wobei für die zulässigen Rechenwerte der Verbundspannungen das 0,9-fache für den Durchmesser 40 mm und das 0,8-fache für den Durchmesser 50 mm der in DIN 1045-1, Tabelle 25 angegebenen Werte einzusetzen ist. Im Bereich der Verankerungslänge (siehe Anlage 5, Bild 3a) ist zur Aufnahme der infolge Sprengwirkung auftretenden örtlichen Querkraftkräfte, d. h. zur Verbundsicherung eine Zusatzbewehrung, die im Bauteilinneren zu verankern ist, mit einer Fläche von  $0,25 \cdot A_s$  ( $A_s =$  Querschnittsfläche eines Längsstabes), mindestens jedoch der in Abschnitt 4.3.3 genannte Stahlquerschnitt zu verlegen. Der Stababstand der Querbewehrung darf 20 cm nicht überschreiten; im Übrigen gelten für die Anordnung die Grundsätze in Abschnitt 4.3.3.

##### 4.2.3.2 Verankerung durch gerade Stabenden und Ankerkörper

(1) Die Ankerkörper (Endverankerungen) bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, in der u. a. folgendes zu regeln ist:

- Mindest-Betonfestigkeit,
- die dem Ankerkörper vorzuschaltende gerade Stablänge (erforderliche Verankerungslänge)  $l_{b,net}$
- Achs- und Randabstände sowie
- die im Bereich des Ankerkörpers anzuordnende Spaltzugbewehrung zur Aufnahme der infolge Sprengwirkung auftretenden örtlichen Querkraftkräfte.

(2) Ankerkörper dürfen bei Druckgliedern an beliebiger Stelle des Stabes auch als Zwischenverankerungen zur Einleitung von Lasten angeordnet werden.

(3) Die Länge der Verankerung im Sinne von DIN 1045-1, Abschnitt 12.6.2 ergibt sich mit Hilfe des Beiwertes  $\alpha_a = 0,4$ .

(4) Im Bereich  $l_{b,net}$  (siehe Anlage 5, Bild 3a) ist zur Verbundsicherung eine Zusatzbewehrung mit einer Fläche von  $0,18 \cdot A_s$  ( $A_s =$  Querschnittsfläche eines Längsstabes) mindestens jedoch der in Abschnitt 4.3.3 genannten Fläche zu verlegen. Der Stababstand darf 20 cm nicht überschreiten; im Übrigen gelten für die Anordnung die Grundsätze in Abschnitt 4.3.3.

(5) Für die durch den Ankerkörper zu verankernde Zugkraft  $Z_s$  ist eine Rückverankerung in den hinter der Ankerplatte liegenden Beton in Anlehnung an Anlage 3, Bild 1 so vorzunehmen, dass sie  $0,2 \cdot Z_s$  an Zugkraft aufnehmen kann. Falls der Ankerkörper im Bereich von Zug- oder kleineren Druckspannungen liegt, darf die Rückverankerung entfallen, wenn die Betondruckspannung  $\geq 2,0 \text{ MN/m}^2$  ist.

(6) Die Verankerungen sind so anzuordnen, dass der Kräftefluss anhand eines Fachwerkmodells einwandfrei abgeleitet werden kann. Bei der Wahl des Fachwerkes soll die Verträglichkeit in Anlehnung an die Elastizitätstheorie berücksichtigt werden.

#### 4.2.4 Stöße

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

(2) In massigen Bauteilen mit  $b_0 \geq 20 \cdot d_s$  dürfen Zugstöße auch durch Übergreifung mit Ankerkörpern nach Abschnitt 4.2.3.2 ausgeführt werden (siehe Anlage 4, Bild 2). Die Stöße sind in geringer beanspruchte Bereiche zu legen.

Für die Anzahl der in einem Schnitt gestoßenen Gewindestäbe mit Durchmesser 40 mm gilt die Bedingung  $n \leq 0,50 \cdot n_m \cdot A_{\text{serff}}/A_{\text{svorh}}$ . Für Gewindestäbe mit Durchmesser 50 mm gilt:  $n \leq 0,25 \cdot n_m \cdot A_{\text{serff}}/A_{\text{svorh}}$ .

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  $1,5 \cdot l_s$  beträgt. Die Übergreifungslänge  $l_s$  muss mindestens  $0,75 \cdot l_b$  betragen. Für den Abstand  $s_1$  der zu stoßenden Stäbe und den Querabstand der Stöße  $s_2$  gelten die Angaben in Anlage 4, Bild 2.

(4) Im Bereich der Übergreifungslänge  $l_s$  ist eine Querbewehrung  $A_{\text{st}} \geq 1,0 \cdot A_s$  nach DIN 1045-1, Abschnitt 12.8.3 anzuordnen ( $A_s$  = Querschnittsfläche eines Längsstabes). Hinsichtlich der Bewehrung zur Verbundsicherung und zur Rückverankerung gilt Abschnitt 4.2.3.2 (4) und (5).

### 4.3 Bewehrungsführung in biegebeanspruchten Bauteilen

#### 4.3.1 Längsbewehrung im Feldbereich

(1) Im Regelfall ist die Feldbewehrung bis über die Auflager zu führen und entsprechend DIN 1045-1, Abschnitte 13.1.1 und 13.2.2 unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.5 zu verankern.

(2) In massigen Bauteilen mit  $b_0 \geq 20 \cdot d_s$  darf die Bewehrung unter Verwendung von Ankerkörpern gestaffelt werden. Die Ankerkörper müssen im Abstand von  $\geq d/4$  bzw.  $\geq l_{b,\text{net}}$  vom rechnerischen Endpunkt angeordnet werden.

(3) Für die Anzahl der in einem Schnitt endenden Stäbe gilt die Beziehung in Abschnitt 4.2.4 (2). Als längsversetzt gelten Stabenden mit einem Abstand  $l_v \geq l_b/2$ . Es dürfen nur innenliegende Stäbe vor dem Auflager enden. Mindestens ein Drittel der größten Feldbewehrung muss bis über das Auflager geführt und entsprechend 4.3.1 (1) verankert werden. Die Angaben in Abschnitt 4.2.3.2 sind zu beachten.

#### 4.3.2 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 Grundmaß der Verankerungslänge  $l_b$  erforderlich. Die ersten endenden Stäbe müssen jedoch mindestens um das Maß  $d$  über den Nullpunkt der Zugkraftlinie hinausgeführt werden (Anlage 5, Bild 3a).





Für die Anzahl der in einem Schnitt endenden Stäbe gilt die Beziehung in Abschnitt 4.2.4 (2). Als längsversetzt gelten Stabenden mit einem Abstand  $l_v \geq l_b$ .

(3) Ankerkörper müssen mindestens um das Maß  $d$  bzw.  $l_{b,net}$  hinter dem rechnerischen Endpunkt des Stabes und mindestens um das Maß  $d/2$  hinter dem Nullpunkt der Zugkraftlinie angeordnet werden (Anlage 5, Bild 3a).

Für die Anzahl der in einem Schnitt endenden Stäbe gilt die Beziehung in Abschnitt 4.2.4 (2). Als längsversetzt gelten Stabenden mit einem Abstand  $l_v \geq l_b/2$ . Im Übrigen gilt Abschnitt 4.2.3.2.

(4) In massigen Bauteilen mit  $b_o \geq 20 d_s$  darf die Bewehrung unter Verwendung von Ankerkörpern gestaffelt werden. Die Ankerkörper müssen im Abstand von  $\geq d/4$  bzw.  $\geq l_{b,net}$  vom rechnerischen Endpunkt angeordnet werden. Für die Anzahl der in einem Schnitt endenden Stäbe gilt die Beziehung in Abschnitt 4.1.4 (2). Als längsversetzt gelten Stabenden mit einem Abstand  $l_v \geq l_b/2$ . Es dürfen nur innenliegende Stäbe verankert werden. 25 % der Bewehrung müssen über den gesamten Bereich der negativen Momente und mindestens um das Maß  $d/4$  bzw.  $l_{b,net}$  hinter den Nullpunkt der Zugkraftlinie geführt werden (siehe Anlage 5, Bild 3b). Die Angaben in Abschnitt 4.2.3.2 sind zu beachten.

### 4.3.3. Bewehrung zur Verbundsicherung

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

(1) Zur Verbundsicherung ist über die ganze Länge des Gewindestabes 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 6, Bild 4a). Der Bügelquerschnitt muss dabei  $A_{sw} \geq 0,1 \cdot A_s$  [cm<sup>2</sup>/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>3</sup> erforderliche Querbewehrung ( $1/5 A_s$ ) mindestens zu 50 % außen, wird der horizontale Anteil  $A_{st} \geq 0,1 \cdot A_s$  [cm<sup>2</sup>/m] der Bewehrung zur Verbundsicherung abgedeckt. Die Oberflächenbewehrung (siehe Abschnitt 3.2.2.4) kann dabei angerechnet werden.

#### 4.3.3.2 Balken

(1) Zur Verbundsicherung (Aufnahme der Sprengkräfte) ist in Querrichtung eine zusätzliche Bewehrung von  $0,1 \cdot A_s$  [cm<sup>2</sup>/m] über die gesamte Balkenlänge erforderlich. Diese muss die Zugbewehrung umschließen und im Balkensteg verankert werden. Die Querstäbe der Oberflächenbewehrung nach Abschnitt 3.2.4 können dafür herangezogen werden. Andernfalls ist der infolge Querkraftbeanspruchung erforderliche Bügelquerschnitt so zu vergrößern, dass der horizontale Bügelanteil zusätzlich mindestens  $0,1 \cdot A_s$  [cm<sup>2</sup>/m] beträgt.

(2) Jeder zweite Längsstab mit  $d_s = 40$  mm und jeder mit  $d_s = 50$  mm muss sowohl im Bereich 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 6, Bild 4b).

#### 4.3.3.3 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, die die Randstäbe von maximal 2 Lagen in das Bauteilinnere verankern. Der Querschnitt der Steckbügel muss mindestens  $0,18 \cdot A_s$  [cm<sup>2</sup>/m] ( $A_s$  = Querschnittsfläche eines Längsstabes), bezogen auf einen in das Bauteilinnere geführten Schenkel, betragen (siehe Anlage 6, Bild 4b).

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-1.1-229

Seite 10 von 10 | 26. Januar 2011

4.3.3.4 Druckstäbe in biegebeanspruchten Bauteilen

Rechnerisch erforderliche Druckstäbe aus B500B - SAS 500 mit Durchmesser 40 und 50 mm müssen nach Abschnitt 4.3 verbügelt und verankert werden.

**4.3.4 Oberflächenbewehrung**

(1) Die Oberflächenbewehrung nach Abschnitt 3.2.2.4 ist bei Balken und an den Rändern von Platten um das Maß  $0,4 \times d$ , jedoch mindestens 30 cm über die oberste Lage der Zugbewehrung zu führen (Anlage 6, Bild 4a und b).

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

**4.4 Bewehrung von Druckgliedern**

Bei der Bewehrung von Druckgliedern gemäß DIN 1045-1, Abschnitte 3.1.19 sowie 13.5 bis 13.7 ist folgendes zu beachten (siehe Anlage 3, Bild 5):

- (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 4.1.4 durchzuführen.
- (6) Die Lasteintragung ist konstruktiv und ausführungstechnisch einwandfrei zu lösen. Darunter sind nicht nur die Endeintragungen, sondern auch die Zwischeneintragungen durchgehender Bewehrungsstäbe aus BSt 500 S (B) - SAS 500 mit Durchmesser 40 und 50 mm im Geschossbau zu verstehen. Bei Verbundverankerung sind die Spaltzugkräfte durch Bewehrung unter Berücksichtigung von Anlage 7 aufzunehmen. Hinsichtlich zusätzlicher Bewehrung infolge Spitzendruck ist Abschnitt 12.9 (9) von DIN 1045-1 zu beachten. Bei Verwendung von Ankerplatten sind die Bestimmungen des Zulassungsbescheides für die Endverankerungen und die Angaben des Abschnitts 4.2.3.2 dieser Zulassung zu beachten. Zusätzlich ist durch betontechnische Maßnahmen das Absetzen des Betons unter den Ankerkörpern zu verhindern.

**4.5 Schweißen**

Für das Schweißen an der Bewehrung gilt DIN EN ISO 17660-1 mit der Auflage, dass stets vorgezogene Arbeitsprüfungen erforderlich sind, die an einer für die Überwachung von Betonstählen anerkannten Stelle geprüft werden müssen.

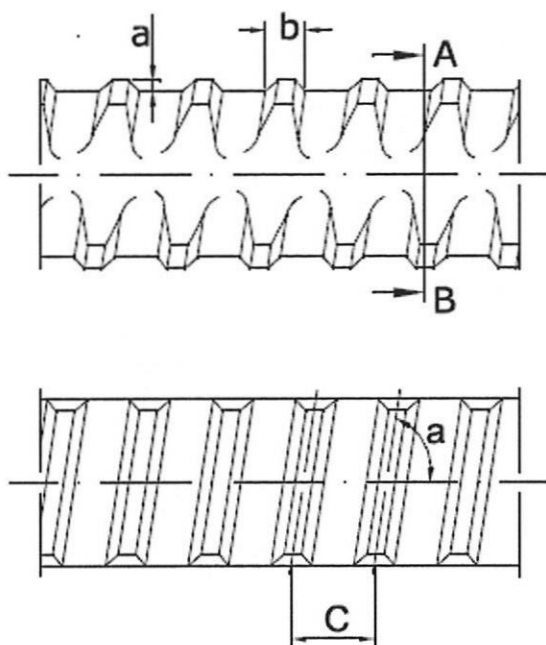
Folgende Normen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- DIN 488-1:2009-08      Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
- DIN 488-6:2010-01      Betonstahl - Teil 6: Übereinstimmungsnachweis
- DIN 1045-1:2008-08      Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- DIN 1045-3:2001-07      Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
- 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

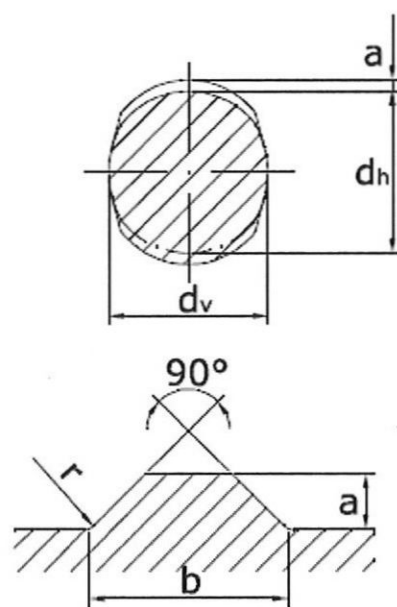
Vera Häusler  
Referatsleiterin



Formgebung



Schnitt A - B



Gewinderippe

Nenn- durch- messer	Nenn- quer- schnitt	Nenn- gewicht	Kerndurchmesser		Gewinderippen				
					Höhe	Breite	Radius	Abstand	Neigung
$d_s$	$A_s$	$G$	$d_h$	$d_v$	$a$	$b$	$r$	$c$	$\alpha$
mm	mm <sup>2</sup>	Kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Grad
20	314	2,47	19,5±0,4	19,1±0,5	1,3±0,1	4,8	2,0	10,0±0,3	81,5
25	491	3,85	24,4±0,4	23,9±0,5	1,6±0,1	5,9	2,0	12,5±0,3	81,5
28	616	4,83	27,3±0,4	26,8±0,5	1,8±0,2	6,7	2,5	14,0±0,3	81,5
32	804	6,31	31,2±0,5	30,7±0,6	2,1±0,2	7,6	2,5	16,0±0,3	81,5
40	1256	9,87	39,1±0,5	38,5±0,6	2,4±0,3	9,5	2,75	20,0±0,3	81,5
50	1963	15,41	48,9±0,5	48,2±0,6	3,0±0,3	11,8	3,00	25,0±0,3	81,5

Warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen  
 Nenn Durchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm

Querschnitt, Gewicht, Rippengeometrie mit Toleranzen



Betonstahl B500B - LE.GEW Nenndurchmesser 20 bis 50 mm Eigenschaften und Anforderungen			Wert	Wert p <sup>1)</sup> [%]
1	Nenndurchmesser	d <sub>s</sub> [mm]	20,25,28 32,40,50	—
2	Streckgrenze	R <sub>e</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	500	5,0
3	Zugfestigkeit	R <sub>m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	550 <sup>2)</sup>	5,0
4	Verhältnis	R <sub>m</sub> /R <sub>e</sub>	1,08	10,0
5	Verhältnis	R <sub>e,ist</sub> /R <sub>e,Nenn</sub>	1,30	90,0
6	Bruchdehnung	A <sub>10</sub> [%]	10,0	5,0
7	Dehnung bei Höchstlast	A <sub>gt</sub> [%]	6,0	5,0
8	Biegerollendurchmesser beim Rückbiegeversuch	ø 20, ø 25	8 d	1,0
		ø 28, ø 32	10 d	1,0
	Biegeversuch	ø 40 ø 50	6 d	1,0
9	Kennwert der Ermüdungsfestigkeit von geraden, freien Stäben bei [N/mm <sup>2</sup> ] N = 1 × 10 <sup>6</sup> Lastzyklen	ø 20, ø 25, ø 28, ø 32	165	10,0
		ø 40	135	
		ø 50	130	
10	Eignung für Schweißprozesse <sup>3)</sup>		111, 135, 24, 21 <sup>4)</sup>	

1)Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von W = 1 - a = 0,90 (einseitig)  
 2)Die Zugfestigkeit muß zusätzlich folgender Bedingung genügen: R<sub>m</sub> = 1,05 x R<sub>e</sub>  
 3)111 = Metall - Lichtbogenhandschweißen  
 135 = Metall - Aktivgasschweißen  
 24 = Abbrennstumpfschweißen  
 21 = Widerstandspunktschweißen  
 4) Das Verfahren 21 ist entsprechend DIN 1045 - 3 : 2001 - 07, Tabelle 1 nur bei vorwiegend  
 ruhender Belastung zulässig.



Warmgewalzter Betonstahl B500B mit Gewinderippen  
 Nenndurchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm

Mechanisch-technologische Eigenschaften

Bild 1 Beispiel für die Rückverankerung von Ankerplatten

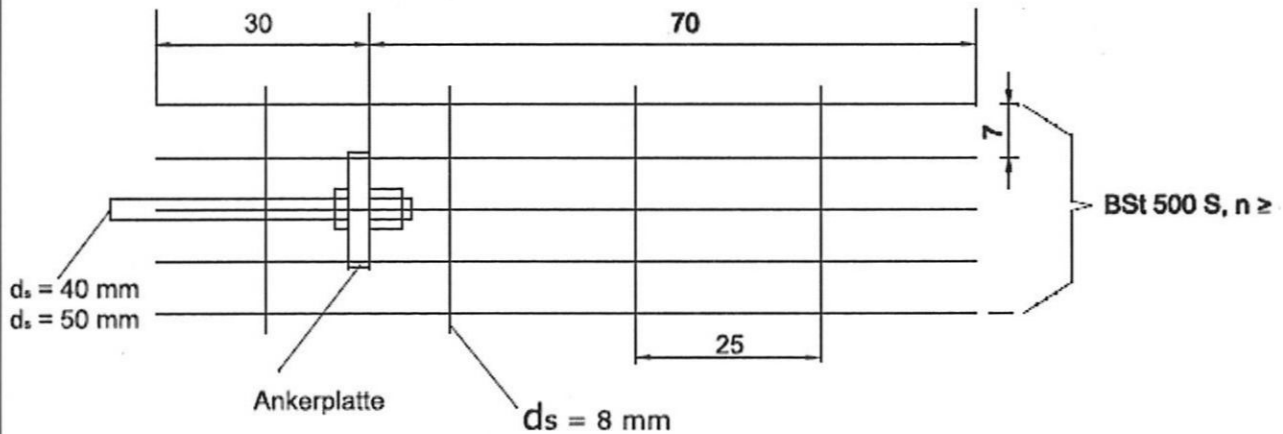
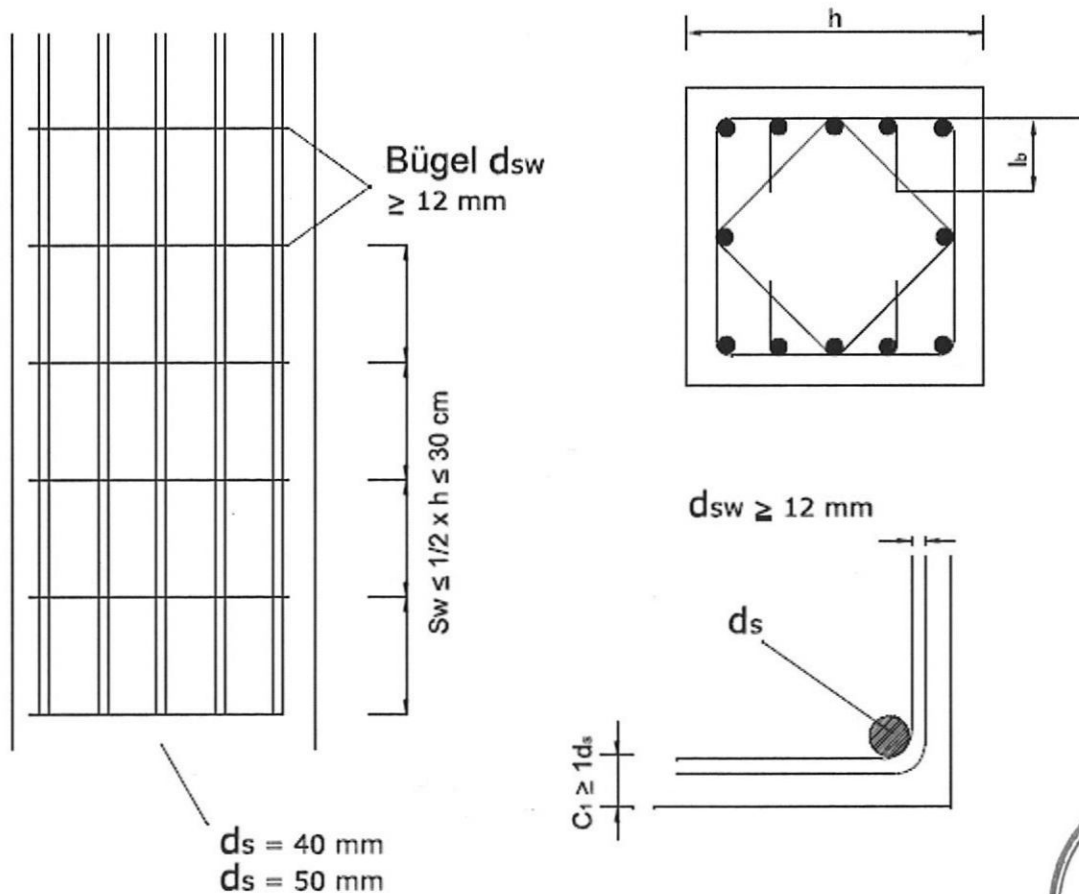


Bild 5 Beispiel für die Bewehrung einer Stütze



Warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen  
 Nenndurchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm

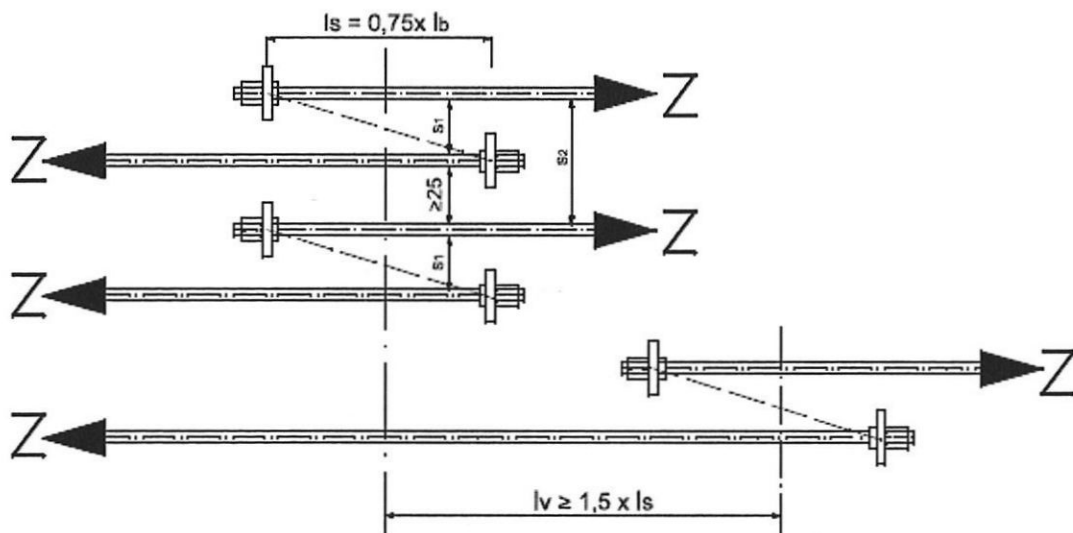
Bild 1, Bild 5





Bild 2 Stossausbildung nach Abschnitt 3.2.1.4.(2)

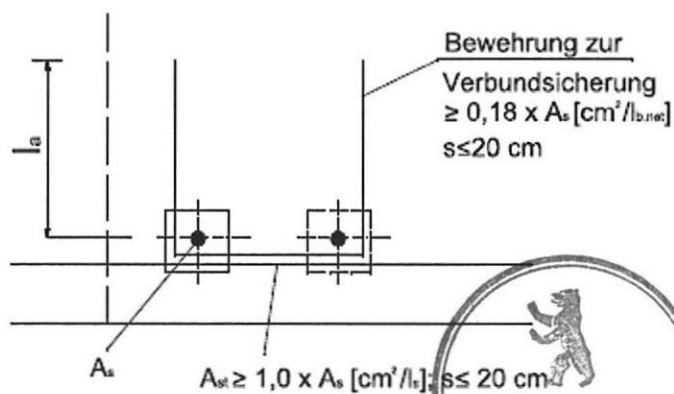
Draufsicht



Bedingungen

$10 \text{ cm} \leq s_1 \leq 30 \text{ cm}$ ;  
 wenn  $s_1 \geq 30 \text{ cm}$ , dann  
 $l_s \geq 0,75 l_b \times s_1/30$  oder  
 $A_{st} \geq 1,0 \times A_s \times s_1/30$   
 $s_2 \geq s_1 + 25 \text{ cm}$

Querschnitt



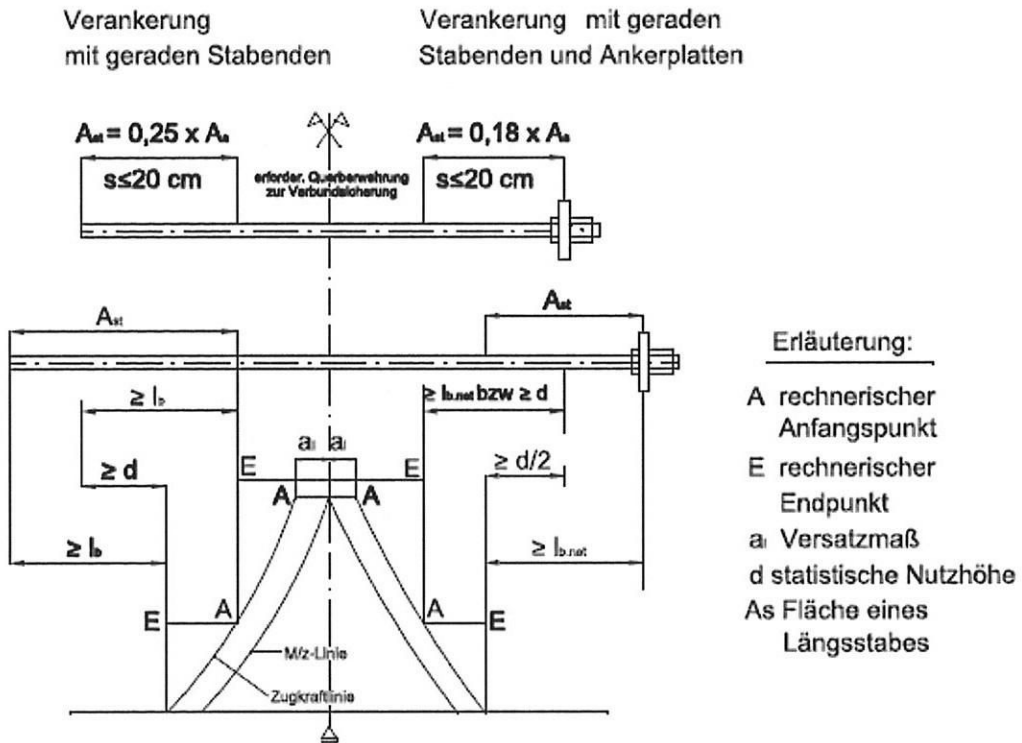
Warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen  
 Nenndurchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm

Bild 2

Anlage 4



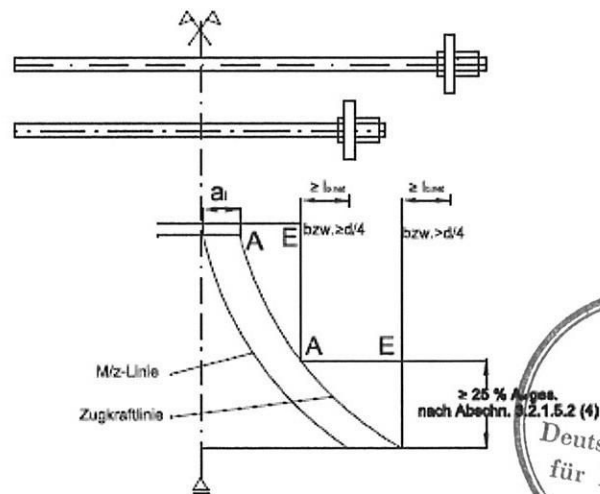
**Bild 3a Beispiel für die Verankerung von Stäben  $d=40$  bzw  $50$  mm im Stützbereich von Bauteilen im Regelfall**



**Bild 3b Beispiel für die Verankerung von Stäben  $d=40$  bzw  $50$  mm mit geraden Stabenden und Ankerplatten im Stützbereich massiger Bauteile nach Abschnitt 3.2.1.5.2 (4)**

Erforderliche Querbewehrung  $A_{st} = 0,18 \times A_s$ ,  $s = 20 \text{ cm}$   
 bzw. erforderliche Querbewehrung zur Verbundsicherung

Erläuterung siehe  
 Bild 3a



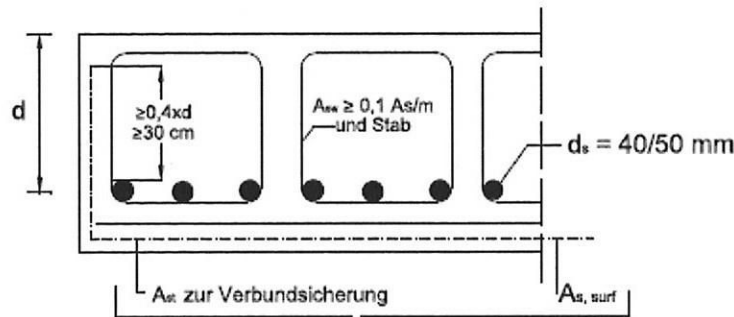
Warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen  
 Nenndurchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm

Bild 3a, Bild 3b

Anlage 5

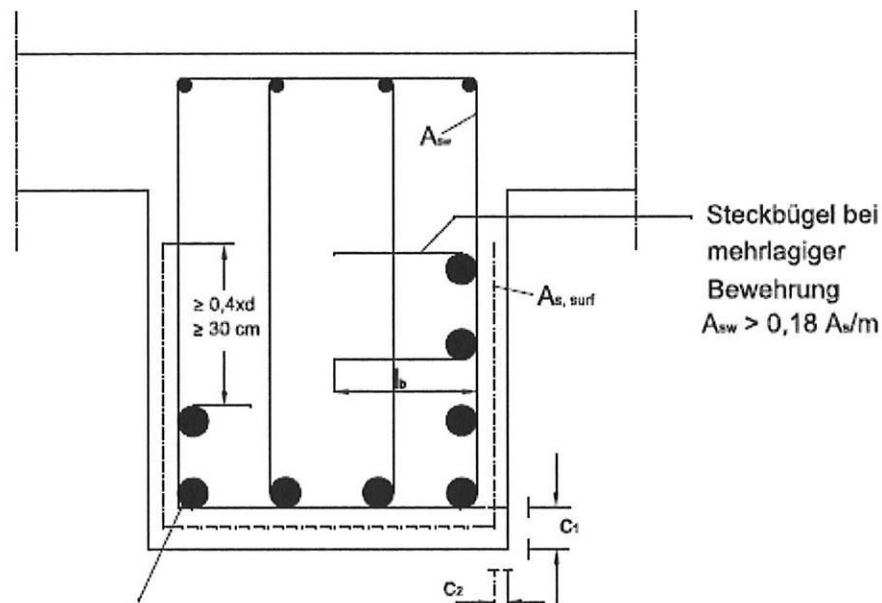
### Beispiel für die Bewehrung im Querschnitt

Bild 4a Platten mit und ohne rechnerisch  
 erforderliche Querkraftbewehrung



bezüglich Anrechenbarkeit der Oberflächenbewehrung  
 siehe Abschnitt 3.2.1.5.3 (2)

Bild 4b Balken und Anordnung von Steckbügeln  
 bei mehrlagigen Bewehrungen



Steckbügel bei  
 mehrlagiger  
 Bewehrung  
 $A_{sw} > 0,18 A_s/m$

$d_s = 40/50 \text{ mm}$

( $c_1$  Betondeckung der Längsbewehrung)

( $c_2$  Betondeckung der Oberflächenbewehrung)

Warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen  
 Nenn Durchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm

Bild 4a, Bild 4b



## Beispiel für die Verstärkung der Bügelbewehrung im Verankerungsbereiche der Stützenbewehrung

Bild 6a

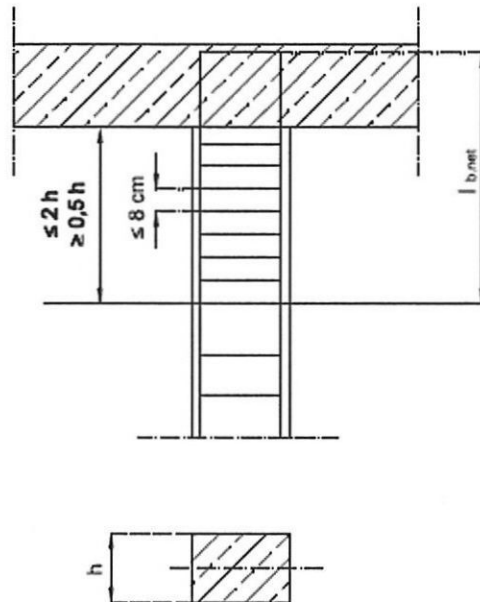
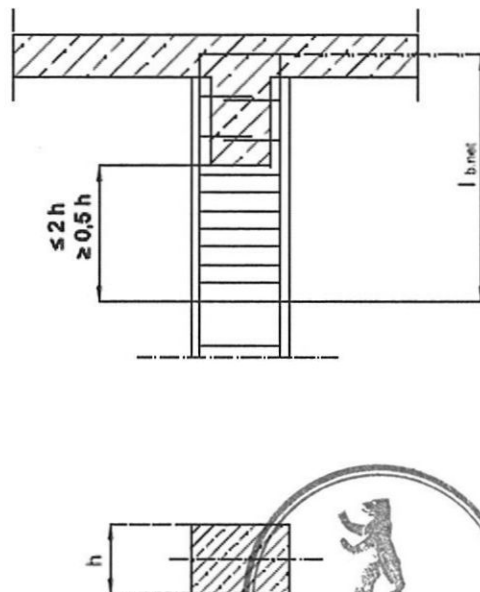


Bild 6b



Warmgewalzter Betonstabstahl B500B mit Gewinderippen  
Nenn Durchmesser: 20, 25, 28, 32, 40 und 50 mm

Bild 6a, Bild 6b



Anlage 7