

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:

24.07.2017

Geschäftszeichen:

I 24-1.1.4-3/17

Zulassungsnummer:

Z-1.4-50

Geltungsdauer

vom: **24. Juli 2017**

bis: **31. Juli 2022**

Antragsteller:

Peter Scheibmayer SCHEIBINOX

Max-Planck-Straße 6

47475 Kamp-Lintfort

Zulassungsgegenstand:

Nichtrostender, kaltverformter, gerippter Betonstahl in Ringen B500B NR,

Werkstoff Nr. 1.4571

Nenn Durchmesser: 6 bis 14 mm

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und zwei Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 17. März 1997 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 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

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist nichtrostender, kaltverformter, gerippter Betonstahl in Ringen, B500B NR aus dem Werkstoff Nr. 1.4571 (nach DIN EN 10088-3:2014-12) mit den Nenndurchmessern 6, 8, 10, 12 und 14 mm.

B500B NR wird im Herstellwerk in Ringform (in Coils bzw. auf Spulen gewickelt) erzeugt und beim Weiterverarbeiter (Biegebetrieb, Betonfertigteilwerk oder auch im Herstellwerk selbst) gerichtet, gebogen und geschnitten oder nach dem Richten nur auf Fixlängen (Einbaulängen) geschnitten.

1.2 Anwendungsbereich

Der gerichtete Betonstahl B500B NR darf, sofern in dieser Zulassung nichts anderes festgelegt ist, bei Bemessung und Konstruktion nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 unter den gleichen Bedingungen verwendet werden, wie gerippter Betonstabstahl B500B der Norm.

Betonstahl B500B NR aus dem Werkstoff Nr. 1.4571 darf zur Bewehrung von Normalbeton verwendet werden, wenn mit Karbonatisierung und mäßiger Chloridbelastung zu rechnen ist. Dies entspricht nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6 einer Einstufung in die Korrosionswiderstandsklasse III.

Nichtrostender Betonstahl nach Abschnitt 1.1 ist geeignet für die Anwendung der in Anlage 2 angegebenen Schweißverfahren nach DIN EN 17660-1:2006-12. Geschweißter Betonstahl nach dieser Zulassung darf nur bei statischer bzw. quasi-statischer Belastung eingesetzt werden.

Ringmaterial B500B NR darf nur mit Fertigungsautomaten gerichtet werden, deren Eignung nachgewiesen ist.

Das Weiterverarbeiten (Richten, Biegen, Schneiden) von B500B NR zu fertiger Bewehrung darf außerhalb des Herstellwerkes nur in Betrieben erfolgen, die hierfür ihre Eignung nachgewiesen haben und einer Überwachung unterliegen.

Das Herstellwerk des Ringmaterials bzw. der Weiterverarbeiter sind jeweils für den sie betreffenden Teil der Herstellung bzw. Weiterverarbeitung verantwortlich.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Oberflächengestalt und Abmessungen

Die Geometrie der gerippten Oberfläche muss nach dem Richten des Ringmaterials den Festlegungen in Anlage 1, Tabelle 1 entsprechen. Für den ungerichteten Zustand gelten die Anforderungen des Abschnitts 2.1.3.

2.1.2 Festigkeits- und Verformungseigenschaften

Für Betonstahl in Ringen (Coil) ist Abschnitt 2.1.3 maßgebend.

Für Betonstahl nach dem Richten gelten die Festlegungen in Anlage 2.

2.1.3 Vorhaltewerte

Für die Vorhaltewerte des ungerichteten Ringmaterials (Coil) gelten die Anforderungen von DIN 488-6, Abschnitt 5.2.3, Tabelle 6.

Das langfristige Qualitätsniveau ist entsprechend den Anforderungen nach DIN 488-6, Abschnitt 5.2.5 zu ermitteln und nach DIN 488-6, Abschnitt 5.4.3 zu bewerten.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-1.4-50

Seite 4 von 7 | 24. Juli 2017

2.1.4 Chemische Zusammensetzung und Schweißprozesse

Die für die Fertigung verwendeten Grenzwerte für die chemische Zusammensetzung sind so einzuhalten, wie sie beim Deutschen Institut für Bautechnik und bei der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt sind.

Für die Schweißprozesse gelten die Angaben in Anlage 2 und DIN EN ISO 17660-1.

2.2 Herstellung, Lieferung und Kennzeichnung**2.2.1 Herstellung**

Betonstahl in Ringen B500B NR nach dieser Zulassung wird durch Kaltverformung, d.h. durch Ziehen und Kaltrippen des warmgewalzten glatten Ausgangserzeugnisses hergestellt. Auf die Oberfläche werden 3 Reihen schräg zur Stabachse verlaufender Rippen kalt aufgewalzt.

2.2.2 Lieferung

Der Betonstahl wird in Ringen geliefert, jeder Ring muss ein witterungsbeständiges Anhängeschild tragen, auf dem Schmelznummer, Durchmesser und Werkstoffnummer für "B500B NR nach Zulassung Nr. Z-1.4-50" angegeben sind.

2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein des Bauproduktes 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.

Das Ringmaterial B500B NR muss auf einer Rippenreihe in Abständen von etwa 1 m mit dem Werkkennzeichen (der Werknummer) des Herstellwerkes versehen sein, in dem es hergestellt wurde. Der Anfang des Werkkennzeichens ist durch ausgelassene Schrägrippen darzustellen. Es folgt die Werknummer mit drei normalbreiten Schrägrippen. Das Ende des Werkkennzeichens bildet eine ausgelassene Schrägrippe.

Das Werkkennzeichen wird mit dem Übereinstimmungszertifikat, siehe Abschnitt 2.3, dem Herstellwerk zugeteilt. Ein Verzeichnis der Werkkennzeichen wird vom Deutschen Institut für Bautechnik geführt und veröffentlicht.

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Betonstahls B500B NR 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 B500B NR nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Mit dem Übereinstimmungszertifikat wird dem Herstellwerk zugleich das Werkkennzeichen zugeteilt. Die Geltungsdauer des Übereinstimmungszertifikats ist auf die Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu befristen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Betonstahls in Ringen B500B NR 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 und 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 ist entsprechend DIN 488-6, Abschnitt 5.2.2.1 durchzuführen.

Im Rahmen der durchzuführenden Zugversuche ist der E-Modul der Proben zu ermitteln.

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 und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik 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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist bei Beginn der Herstellung eine Erstprüfung durchzuführen. Hierfür gelten die Bestimmungen nach DIN 488-6, Abschnitt 5.3.

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig entsprechend DIN 488-6, Abschnitt 5.4.1 zu überprüfen. Die Überwachungsprüfungen sind von einer hierfür anerkannten Stelle schmelzenweise durchzuführen. Ferner sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen; es gilt hierfür DIN 488-6, Abschnitt 5.4.2.

Die Probennahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeine Grundlagen

Für Entwurf und Bemessung gilt DIN EN 1992-1-1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, soweit in dieser Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Für das Schweißen gelten die Bestimmungen von DIN EN ISO 17660-1 sowie der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6.

3.2 Entwurf und Bemessung

Für Entwurf und Bemessung nach DIN EN 1992-1-1 mit B500B NR, Werkstoff Nr. 1.4571 ist abweichend von Anlage 2 eine charakteristische Streckgrenze von 500 N/mm² und ein Elastizitätsmodul von 160.000 N/mm² anzusetzen.

Die Temperaturdehnzahl beträgt $16 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Bei ermüdungswirksamer Belastung gilt die Ermüdungsschwingbreite nach DIN EN 1992-1-1/NA, Tabelle 6.3DE.

3.3 Betondeckung - Korrosionsschutz

Für die Betondeckung nichtrostender Bewehrung aus dem Werkstoff Nr. 1.4571 gilt für alle Expositionsklassen DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Tabelle 4.4DE, Spalte XC1 unter Berücksichtigung der Abschnitte 4.4.1.2 (3) und 4.4.1.3.

3.4 Schweißen der Bewehrung

Es gelten die Bestimmungen der DIN EN ISO 17660-1, d.h. Schweißstöße sind nur für statische bzw. quasi-statische Belastung zulässig. Die zulässigen Schweißverfahren sind in Anlage 2 aufgeführt.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Für die Ausführung gelten DIN 1045-3 in Verbindung mit DIN EN 13670 sowie DIN EN ISO 17660-1.

5 Bestimmungen für die Weiterverarbeitung von B500B NR

5.1 Anforderungen an den Betrieb

Betriebe, die Betonstahl in Ringen weiterverarbeiten, müssen durch eine Erstprüfung nachweisen, dass sie über fachkundiges Personal verfügen, dass ihre Fertigungsanlagen für die Weiterverarbeitung geeignet sind und dass das gerichtete Material die gestellten Anforderungen erfüllt. Darüber hinaus müssen sie sich einer Überwachung unterziehen. Hierfür gilt DIN 488-6, Abschnitt 5.2.2.2 und 5.4.2.2.

5.2 Eigenschaften und Anforderungen an den Betonstahl nach dem Richten

5.2.1 Oberflächengeometrie und bezogene Rippenfläche

Die Rippengeometrie soll den Angaben in Anlage 1, Tabelle 1 entsprechen, bei den angegebenen Werten für die bezogene Rippenfläche f_R handelt es sich um 5 %-Quantilwerte. Eine Überprüfung und ein Vergleich der bezogenen Rippenfläche vor und nach dem Richten sind durchzuführen.

5.2.2 Festigkeits- und Verformungseigenschaften

Es gelten die Festlegungen in Anlage 2.

5.2.3 Kennzeichnung

Der Weiterverarbeiter muss auf die gerichteten, abgelängten Stäbe bzw. auf die gebogene Bewehrung die für seinen Betrieb festgelegte Markierung (Verarbeiterkennzeichen) aufbringen.

Die Art der Markierung wird im Übereinstimmungszertifikat des Verarbeiters festgelegt. Ein Verzeichnis der Verarbeiterkennzeichen wird vom Deutschen Institut für Bautechnik geführt und veröffentlicht.

5.3 Übereinstimmungsnachweis

5.3.1 Werkseigene Produktionskontrolle des Weiterverarbeiters

Für die werkseigene Produktionskontrolle ist DIN 488-6, Abschnitt 5.2.2.2 maßgebend.

5.3.2 Fremdüberwachung des Weiterverarbeiters

Für die Fremdüberwachung ist DIN 488-6, Abschnitt 5.4.2.2 maßgebend. Die Ergebnisse der Fremdüberwachung und Zertifizierung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle vorzulegen.

5.4 Lieferung nach der Weiterverarbeitung

Jeder Lieferung von Bewehrung aus gerichtetem, abgelängtem und gebogenem Betonstahl B500B NR ist ein Lieferschein beizugeben, der folgende Angaben enthalten muss:

- a) Name und Verarbeiterkennzeichen des weiterverarbeitenden Betriebes, der das Richten, Ablängen und Biegen vorgenommen hat
- b) Übereinstimmungszeichen mit Angabe der zertifizierenden Stelle des Weiterverarbeiters
- c) Vollständige Bezeichnung des Betonstahls
- d) Umfang der Lieferung
- e) Tag der Lieferung
- f) Empfänger

Die Lieferung muss mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder (z. B. Lieferschein, Positionsschild) gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

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

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - DIN 488-1:2009-08 - DIN 488-6:2010-01 - DIN 1045-3:2012-03 - DIN EN 1992-1-1:2011-01 - DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 - DIN EN 10088-3:2014-12 - DIN EN 13670:2011-03 - DIN EN ISO 17660-1:2006-12 - Zulassung Nr. Z-30.3-6 | <p>Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung</p> <p>Betonstahl - Teil 6: Übereinstimmungsnachweis</p> <p>Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung</p> <p>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 und</p> <p>Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau</p> <p>Nichtrostende Stähle - Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung; Deutsche Fassung EN 10088-3:2014</p> <p>Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009</p> <p>Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006), Deutsche Fassung DIN EN ISO 17660-1:2006-12</p> <p>Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nicht-rostenden Stählen vom 12. Mai 2017</p> |
|---|---|

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt

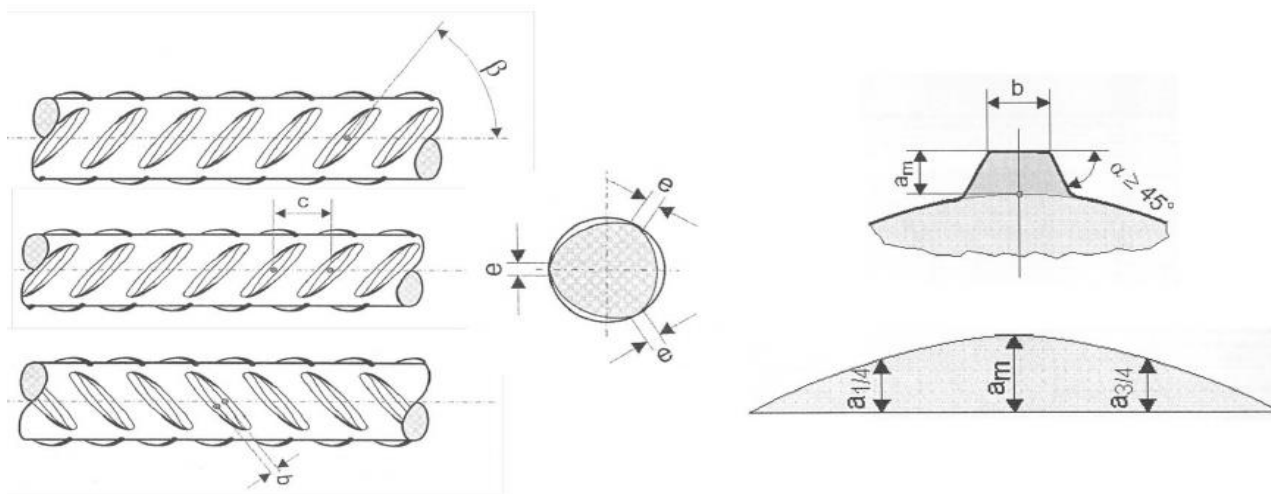


Tabelle 1: Betonstahl in Ringen B500B NR
 Maße und Abstände der Schrägrippen sowie bezogene Rippenfläche

Nenn-durchmesser d mm	Höhen (Richtwerte) Mitte		Kopfbreite b ¹⁾ mm	Mittenabstand c ²⁾ mm	Profilreihenabstand e ⁴⁾ mm	bezogene Rippenfläche f _R ³⁾ --	Neigungswinkel β Grad
	h _s mm	Viertelspunkte h _{sv} mm					
6	0,35	0,30	1,1	5,0	1,2	0,039	40° - 70°
8	0,50	0,40	1,5	5,7	1,3	0,045	40° - 70°
10	0,65	0,55	1,9	6,5	1,4	0,052	40° - 70°
12	0,80	0,65	2,3	7,5	1,5	0,056	40° - 70°
14	0,90	0,75	2,7	8,5	1,6	0,056	40° - 70°

1) Kopfbreiten bis $0,2 \cdot d$ sind in Rippenmitte zulässig (senkrecht zur Schrägrippe gemessen)

2) Zulässige Abweichung vom Sollwert $\pm 15\%$

3) 5%-Quantilwert

4) $e \leq 0,2 \cdot d$

Anforderungen an B500B NR nach dem Richten

1		2 ¹⁾		3	
	Eigenschaften	Kurzname	B500B NR		Quantile p der Grundgesamtheit [%] ²⁾
1	Nenndurchmesser d	[mm]	6, 8, 10, 12, 14		-
2	Streckgrenze R _e 0,2 % Dehngrenze R _{p0,2}	[N/mm ²]	550	d = 6 – 12 mm	5,0
			500	d = 14 mm	
3	Zugfestigkeit	[N/mm ²]	600	d = 6 – 12 mm	5,0
			550	d = 14 mm	
4	Verhältnis R _m /R _{p0,2}		≥ 1,08		min. 10,0
5	Verhältnis R _{p0,2 (Ist)} /R _{p0,2 (Nenn)}		≤ 1,30		≤ 10,0
6	Dehnung bei Höchstkraft A _{gt}	[%]	5,0		10,0
7	Ermüdungsschwingbreite von geraden freien Stäben bei 1 · 10 ⁶ Lastwechsel	[N/mm ²]	175		5,0 ³⁾
8	Rückbiegeversuch mit Biegerollendurchmesser	6, 8, 10, 12 14	5 · d		min. 1,0
			6 · d		
9	Unterschreitung der Nennquerschnittsfläche A _S	[%]	4		max. 5,0
10	Bezogene Rippenfläche f _R		DIN EN 1992-1-1		min. 5,0
11	Geeignete Schweißverfahren ⁴⁾		21, 24, 111, 135		

¹⁾ Vorhaltewerte für ungerichtetes Material (Coil, Spule) siehe 2.1.3 dieser Zulassung
²⁾ Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit W = 1 - α = 0,90 (einseitig)
³⁾ Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit W = 1 - α = 0,75 (einseitig)
⁴⁾ 21 - Widerstandspunktschweißen
 24 - Abbrennstumpfschweißen
 111 - Lichtbogenhandschweißen
 135 - Metall - Aktivgasschweißen

**Nichtrostender, kaltverformter, gerippter Betonstahl in Ringen B500B NR,
 Werkstoff Nr. 1.4571**

Eigenschaften und Anforderungen nach dem Richten

Anlage 2