



ZERTIFIZIERUNGSSTELLE
nach Art. 23 Abs. 1. BayBO
Akkreditierung nach DIN EN 45011
Notifizierte Stelle Nr. 0758

PRÜFSTELLE FÜR BETONSTAHL
PROF. DR.-ING. G. REHM GmbH

Fritz-Reuter-Straße 26 · 81245 München
Telefon +49(0)89 / 88 24 91 · Fax / 834 54 66
www.pruefrehm.de
pruefrehm@t-online.de

5-Jahresbericht Nr. 58/2015

vom 07.09.2015

über die Bewertung des Qualitätsniveaus der Weiterverarbeitung und der
Durchführung der Werkseigenen Produktionskontrolle nach DIN 488:2009-08

Verarbeitender Betrieb: BT BewehrungsTechnik GmbH
Gewerbegebiet Süd 3
D - 85126 MÜNCHSMÜNSTER

Verarbeiterkennzeichen: XY

Bauprodukt: vorgefertigte Bewehrungselemente aus
Betonstahl in Ringen B500B (WR)

Durchmesserbereich: 8 bis 16 mm (WR) [Zertifiziert: 6 – 16 mm]

Berichtszeitraum: 01. Januar 2011 bis 30. Juni 2015

Beurteilungsgrundlagen: DIN 488:2009-08 Teile 1, 2
DIN 488:2010-01 Teil 6

Umfang des Berichts: 6 Seiten Text
1 Tabelle Gesamtergebnisse FÜ
1 Tabelle Gesamtergebnisse WPK
7 Diagramme Summenhäufigkeiten
1 Tabelle Ergebnisse Dauerschwingversuche
1 Wöhler-Diagramm Dauerschwingversuche

1. Allgemeine Angaben

Die Fa. BT Bewehrungstechnik GmbH, Münchsmünster, ist seit vielen Jahren für das maschinelle Richten von Betonstahl in Ringen B500B (WR) im Abmessungsbereich 6 - 16 mm zertifiziert.

Die maschinengerichteten Stäbe (ebenso gerade hergestellte Betonstabstähle größerer Abmessungen als 16 mm) werden anschließend mit Blechbändern zur sog. BAMTEC-Bewehrungstechnologie (Rollteppich) verschweißt. Als Qualitätsnachweis verfügt die Fa. BT Bewehrungstechnik diesbezüglich über eine von der Zertifizierungsstelle Prof. Rehm ausgestellte Bestätigung vom 01.02.2012.

Die Verarbeitung des Ringmaterials und das anschließende Schweißen erfolgt auf folgenden beiden Rotor-Richtanlagen:

1. Progress Rotor-Richtanlage MMR 16/4 E15, Baujahr 2000 mit Hundegger Schweißanlage
2. Progress Rotor-Richtanlage, Baujahr 2009 mit Hundegger Schweißanlage.

Im Rahmen der Fremdüberwachung (FÜ) wird die Durchführung der Werks-eigenen Produktionskontrolle (WPK) fortlaufend überprüft. Außerdem werden anlässlich der routinemäßig durchgeführten zweimal jährlich stattfindenden Überwachungen Stichproben entnommen und im Labor der Prüfstelle Prof. Rehm geprüft.

Anlage 1 enthält die statistische Auswertung sämtlicher FÜ-Ergebnisse des maschinengerichteten WR-Materials des Zeitraums 7/2011 bis 6/2015 in Tabellenform. Anlage 2 enthält dementsprechend die Ergebnisse der WPK des Weiterverarbeiters. In den Anlagen 3 bis 9 (Bild 1 bis Bild 7) sind die Summenhäufigkeiten der Ergebnisse der einzelnen Qualitätsmerkmale dargestellt (FÜ und WPK).

Anlage 10 enthält die Ergebnisse der durchgeführten Dauerschwingversuche und Anlage 11 (Bild 8) deren Darstellung in einem Wöhler-Diagramm.

2. Evaluierung der Durchführung der WPK

Grundlage für die Durchführung und Evaluierung der WPK ist DIN 488-6:2010-01, vor allem die Abschnitte 5.2.1 und 5.2.2.2.

Dementsprechend sind folgende Nachweise zu erbringen:

- dokumentiertes Verfahren der WPK
- Durchführung der WPK im Einzelnen
- Bewertung der Ergebnisse und falls erforderlich Ergreifen entsprechender Maßnahmen.

Nachweis der Durchführung der WPK	Evaluierung
Kontrolle und Ablage von - Lieferscheinen - Werksprüfzeugnissen - Ergebnissen der WPK-Proben	ja ja ja
Führen des Werktagebuchs/des WPK Arbeitsblattes - Auflegedatum, Durchmesser - Hersteller, Schmelze, Ringnummer - Messung der Rippenhöhen - Probenahme WPK - Probenahme FÜ - Visuelle Prüfung auf Beschädigungen - Unterschrift	ja ja ja ja ja ja ja
Bewertung der Ergebnisse - dokumentiert	nein
Ergreifen von Maßnahmen - dokumentiert	nein
Ergebnisse der WPK	Evaluierung positiv
Werktagebuch/WPK Arbeitsblatt - Rippenhöhen/Abminderung	ja ¹⁾

¹⁾ Stichprobenartige Überprüfung

3. Evaluierung der Ergebnisse der FÜ und der WPK

Grundlage für die Bewertung der Ergebnisse sind DIN 488-1:2009-08, vor allem Tabelle 2 (Abschnitt 7.3), DIN 488-3:2009-08, vor allem Abschnitt 7 und DIN 488-6:2010-01, außerdem für die WPK die Abschnitte 5.2.2.2, 5.2.3 und 5.2.5, sowie für die FÜ der Abschnitt 5.4.

3.1 Ergebnisse der Fremdüberwachung

Im Berichtszeitraum wurden 8 Routineinspektionen durchgeführt. An den entnommenen Proben wurden durch die Prüfstelle Prof. Rehm GmbH folgende Versuche durchgeführt.

Stahlsorte/Material	B500B (WR)
Querschnittsermittlung	120
Zugversuche	120
Rippenmessung f_R	50
Rückbiegeversuche	56
Dauerschwingversuche	12

Soweit nachvollziehbar verarbeitet die Fa. BT Bewehrungstechnik vor allem Ringmaterial folgender Hersteller (Anteile entsprechend der FÜ-Ergebnisse):

	[Anteile in %]
BSW	23,3
van Merksteijn	18,3
Pittini	18,3
B.E.S.	16,7
Alfa Acciai	10,0
Riva	5,0
E.S.F.	4,2
Stahl Gerlafingen	2,5
TSW	1,7

3.2 Ergebnisse der WPK

Im Rahmen der WPK wurden beim Hersteller des Ringmaterials Zugversuche und Rippenmessungen einschließlich Berechnung der Bezogenen Rippenfläche durchgeführt. Die durchgeführte Überprüfung bezieht sich auf die Auswertung der Ergebnisse der Jahre 2011 bis 2015, siehe Anlage 2 sowie 3 bis 8.

Nach DIN 488-6:2010-01 Abschnitt 5.2.2.2 ist produktionsbegleitend je Durchmesser alle 20 t eine Probe zu entnehmen und zu prüfen. Unabhängig vom Durchmesser, d. h. insgesamt sind jährlich mindestens 35 und höchstens 250 Zugversuche durchzuführen.

Im vorliegenden Fall liegen für den o.g. Zeitraum 585 Prüfergebnisse vor; das entspräche, rein rechnerisch, einer Menge von rund 11.700 Tonnen verarbeiteten Ringmaterials in rund 4½ Jahren.

3.3 Evaluierung der Versuchsergebnisse B500B, maschinengerichtet (FÜ und WPK)

Die Evaluierung der einzelnen Qualitätsmerkmale in Form des langfristigen Qualitätsniveaus (Quantilwerte) kann der nachstehenden Tabelle A entnommen werden.

Tabelle A: B500B (WR)
Evaluierung der geprüften Qualitätsmerkmale
anhand des langfristigen Qualitätsniveaus
(WPK und FÜ)

Qualitätsmerkmal	Normalverteilung der Prüf- ergebnisse WPK/FÜ	Charakteris- tischer Wert WPK / FÜ	Nennwert nach DIN 488	Übereinstim- mung der Ergebnisse
Streckgrenze R_e [MPa]	ja/ja	513/518	$x_5 \geq 500$	ja
Verhältnis $R_{e,ist}/R_{e,nom}$	/	1,15 / 1,19	$x_{10} \leq 1,30$	ja
Zugfestigkeit R_m [MPa]	ja/annähernd	600 / 597	$x_5 \geq 540$ ⁴⁾	ja
Verhältnis R_m/R_e	leicht gestutzt/ leicht gestutzt	1,116 / 1,099	$x_{10} \geq 1,08$	ja
Dehnung bei Höchstkraft A_{gt} [%]	ja/ja	6,1 / 6,0	$x_{10} \geq 5,0$	ja
Querschnitts- abweichung ΔA_s [%]	ja/ja	- 3,1 / - 3,4 + 2,9 / + 3,0	$x_5 \geq -4,0$ $x_{95} \leq + 6,0$	ja ja
Rückbiegeversuche ¹⁾	/	ohne Anriss	x_i : ohne Anriss/Bruch	ja
Bezogene Rippenfläche Δf_R ²⁾ [%]	annähernd/ annähernd	+ 3 / 0	$x_5 \geq 0$	ja
Dauerschwing- festigkeit ³⁾ [MPa]	/	> 130 ⁵⁾	$x_5 \geq 100$ ⁵⁾	ja

o.A. Anzahl der Ergebnisse zu gering bzw. Ergebnisse nicht normalverteilt

o.E. ohne Evaluierung

¹⁾ Biegerollendurchmesser entsprechend DIN 488, Teil 2, Tabelle 3

²⁾ Abweichung vom durchmesserabhängigen Sollwert gemäß DIN 488, Teil 2, Tabelle 2

³⁾ Wert nach DIN 488 für $N = 1 \cdot 10^6$ Lastwechsel, $W = 1$ $\alpha = 0,75$
 [Ergebnisse FÜ siehe Anlagen 10 und 11]

⁴⁾ Rechenwert aus $R_{e,nom} \cdot 1,08$

⁵⁾ Vergleichswert: geschweißte Betonstahlmatten

Dauerschwingfestigkeit

Von den 12 geprüften Proben brachen 8 an der Schweißstelle; 4 Proben brachen nicht. Sämtliche Ergebnisse liegen oberhalb der Nenn-Wöhlerlinie der BAMTEC DYN entsprechend Zulassung Z-1.8-252.

Hinweis:

Bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse wurde die Lage des Schweißpunktes nicht berücksichtigt.

4. Zusammenfassung

Die vorhandene personelle und gerätemäßige Ausstattung ist zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Herstellung und Durchführung der Werkseigenen Produktionskontrolle geeignet.

Die gemäß Abschnitt 2 erforderlichen Nachweise zur Durchführung der WPK sind vollständig.

Die im Rahmen der WPK festgestellte Abminderung der Rippenhöhe durch das maschinelle Richten ist nachvollziehbar.

Die gemäß Abschnitt 3.3 vorgenommene Evaluierung der Ergebnisse der FÜ und der WPK für die Stahlsorte B500B (WR) ist positiv.

Hinsichtlich der durchgeführten Dauerschwingversuche kann das Qualitätsniveau der Schwingbreite der geschweißten Proben mit mindestens 130 MPa angegeben werden.

München, den 07.09.2015
PRÜFSTELLE FÜR BETONSTAHL
Prof. Dr.-Ing. G. Rehm GmbH



Ing. S. Vasek
- Stellvertr. Leiter Prüflabor -