

EINGEGANGEN

23. Sep. 2015

MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich I - Werkstoffe im Bauwesen

Dipl.-Ing. Marko Orgass

Arbeitsgruppe 1.2 - Metallbau, Befestigungs- und Füge-technik

Dr.-Ing. A. Reiche

Telefon +49 (0) 341-6582-164

reiche@mfpa-leipzig.de

Dipl.-Ing. (FH) A. Günther

Telefon +49 (0) 341-6582-166

guenther@mfpa-leipzig.de

Prüfbericht Nr. PB 1.2/15-092-1

vom 17. September 2015

1. Ausfertigung

Gegenstand: Zugversuche an Pressmuffen-Verbindungen M16 für Bewehrungsstäbe der Nennabmessung \varnothing 12 mm

Auftraggeber (AG): BGW-Bohr GmbH
Transportanker- und Haftmagnetsysteme
Kastanienstraße 10
97854 Steinfeld

Auftragsdatum: 24.07.2015

Zeichen Auftraggeber: 197358

Probeneingang: 27.07.2015

Prüfdatum: 09.2015

Kennzeichnung: s. Bericht

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) A. Günther

Dieses Dokument besteht aus 3 Seiten und 3 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.



Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren (in diesem Dokument mit * gekennzeichnet). Die Urkunde kann unter www.mfpa-leipzig.de eingesehen werden.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341-6582-0
Fax: +49 (0) 341-6582-135

1 Auftrag

Die MFWA Leipzig GmbH wurde beauftragt, Zugversuchen an Pressmuffen-Verbindungen M16 für Bewehrungsstäbe der Nennabmessung \varnothing 12 mm durchzuführen. Zusätzlich wurde ein Dauerschwingversuch an einer Pressmuffen-Verbindung beauftragt.

2 Probenmaterial

Für die Prüfungen wurden durch den AG 4 x 2 Bewehrungsstahlabschnitte (Lieferlänge 320 mm) mit aufgedrehten Schraubanschlüssen angeliefert. Die Muffenteile wurden im Labor der MFWA Leipzig unter Verwendung eines Drehmomentenschlüssels mit 30 Nm verschraubt. Der Anlieferungszustand des Probenmaterials ist im Bild 1-1 in Anlage 1 dokumentiert.

3 Verwendete Unterlagen

- /1/ DIN EN ISO 6892-1; Metallische Werkstoffe; Zugversuch; 12-2009
- /2/ Grundsätze für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen von mechanischen Betonstahlverbindungen, -Fassung Mai 2007-
- /3/ DIN EN ISO 15630: 2011-02
- /4/ Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für mechanische Verbindung und Verankerung von Betonstahl BSt 500 S mittels Schraubmuffen, Nenndurchmesser: 12 bis 40 mm

4 Versuchsdurchführung

4.1 Zugversuche*

Die Prüfungen erfolgten auf einer Zug-Druck-Prüfmaschine LFV 1500-HH bei Raumtemperatur (+20°C) nach DIN EN ISO 6892-1 (Verfahren A), bei Raumtemperatur (+23°C) /1/. Die Dehnung wurde mit einem Dehnungsaufnehmer vom Typ MFN-A 500-2 über der verschraubten Pressmuffen-Verbindung ermittelt. Die Gerätemesslänge l_e wurde auf 150 mm eingestellt. Die Pressmuffe wurde mittig im Gerätemessbereich angeordnet. Die Länge der verschraubten Pressmuffe betrug 120 mm. Die Stahldehnung bei Höchstzugkraft A_{gt} wurde auf Grund zu kurzer Proben nicht gemessen.

4.2 Dauerschwingversuch*

Die Prüfung im Dauerschwingversuch* wurden auf einem Hochfrequenzpulsator HFP 5100 bei Raumtemperatur nach DIN EN ISO 15630-1, Pkt. 8 /3/ durchgeführt. Die Prüfparameter wurden gemäß den Grundsätzen für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen von mechanischen Betonstahlverbindungen, Pkt. 2.8 ausgewählt /2/. Die freie Probenlänge entsprach Pkt. 2.6 gemäß /2/.

5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse von Zugversuchen bzw. des Dauerschwingversuchs wurden gemäß den Kriterien in den Grundsätzen für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen von mechanischen Betonstahlverbindungen, Pkt. 2.7 bzw. 2.8 /2/ bewertet.

Die Ergebnisse von Zugversuchen sind in der Tabelle 2-1 in Anlage 2 zusammengefasst. In den Bildern 2-3a bis 2-5a in Anlage 2 sind die Spannungs-Dehnungs-Linien von Zugversuchen abgebildet. In dem Detail b der Bilder ist orientierend die Dehnung der Prüfkörper innerhalb des Gerätemessbereiches von 150 mm, bei einer Gebrauchslast von 300 N/mm² hervorgehoben. Der tatsächliche Schlupf im Bereich der Pressverbindung an den Muffenenden ist auf Grund zusätzlicher Dehnung des Bewehrungsstabes geringer.

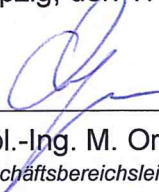
Im Bild 2-2 in Anlage 2 sind die Brüche von geprüften Pressmuffen-Verbindungen nach dem Zugversuch dokumentiert.

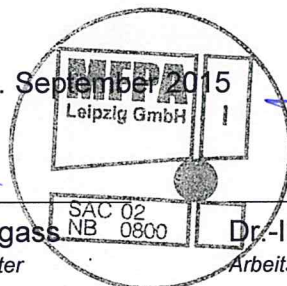
In dem Dauerschwingversuch an einer Pressmuffen-Verbindung wurde eine Lastspielzahl von $N = 0,774 \cdot 10^6$ erreicht. Die Probe brach im Übergang Muffe / Stab vor Erreichen der Grenzlastspielzahl. Tabelle 3-1 in Anlage 3 enthält die Prüfparameter und das Ergebnis des Dauerschwingversuches.

Das Ergebnis der Prüfung im Dauerschwingversuch unterschreitet nicht die charakteristische Wöhlerlinie der Ermüdungsfestigkeit gemäß den üblichen Anforderungen in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen /4/. Im Bild 3-2 in Anlage 3 ist das Ergebnis der Prüfung der charakteristischen Wöhlerlinie der Ermüdungsfestigkeit gegenübergestellt. Im Bild 3-3 ist die Bruchlage der Dauerschwingprobe dokumentiert.

Die Anforderungen an die Versagenskriterien im Zugversuch und an das Dauerschwingverhalten wurden entsprechend den Kriterien in /2/ erfüllt. Schlupfmessungen wurden nicht durchgeführt.

Leipzig, den 17. September 2015


Dipl.-Ing. M. Orgass
Geschäftsbereichsleiter




Dr.-Ing. A. Reiche
Arbeitsgruppenleiter


Dipl.-Ing. (FH) A. Günther
Bearbeiter



1-1: Anlieferungszustand des Probenmaterials

2-1: Ergebnisse von Zugversuchen

Probe Nr.	Nenn-durchmesser d [mm]	Muffen-typ	Ist-Kraft Fist [kN]	Soll Kraft Fsoll [N/mm2]	Verhältnis Fist;Verb. / Fist,Stab -	Gesamtdehnung bei Höchstkraft Agt		Zug-festigkeit Rm,ist (N/mm2)	Art des Ver-sagens 1)
						Seite 1 (%)	Seite 2 (%)		
1	12	Press-	71,08	62,15	-	-	-	629	a)
2	12	muffe	68,45	62,15	-	-	-	606	a)
3	12	M16	70,35	62,15	-	-	-	623	a)

1) Anforderungen:	Fist > Fsoll	$\geq 0,95$	≥ 3	≥ 3
-------------------	--------------	-------------	----------	----------

1) Versagenskriterien nach /2/:

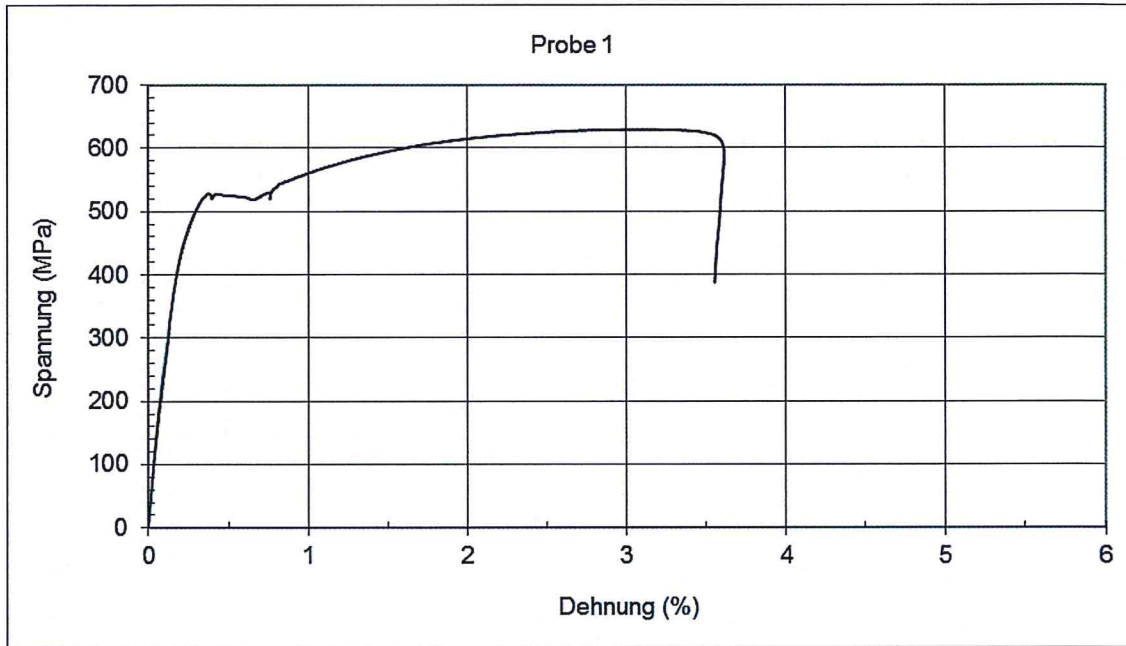
a) Bruch im Betonstahl, außerhalb der Muffenverbindung und ihrer Einflußzone

b) Verbindungsversagen: $F_{ist,Verb.} \geq 1,3 R_{eNenn} \cdot A_{Nenn}$

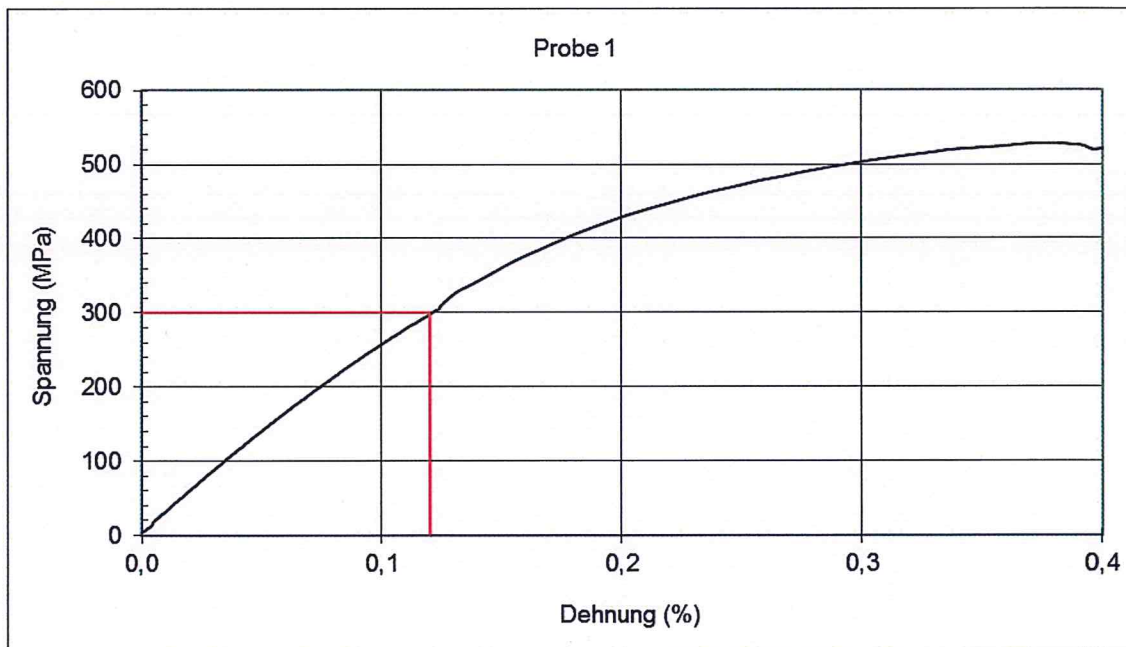
c) Versagen innerhalb der Verbindung: $F_{m \text{ ist Verb.}} \geq 0,95 F_{m \text{ ist Stab}}$ und $F_{m \text{ ist Verb.}} \geq 1,1 F_{e Nenn}$ und $A_{gt} \geq 3\%$



2-2: Bruchlage von Zugproben

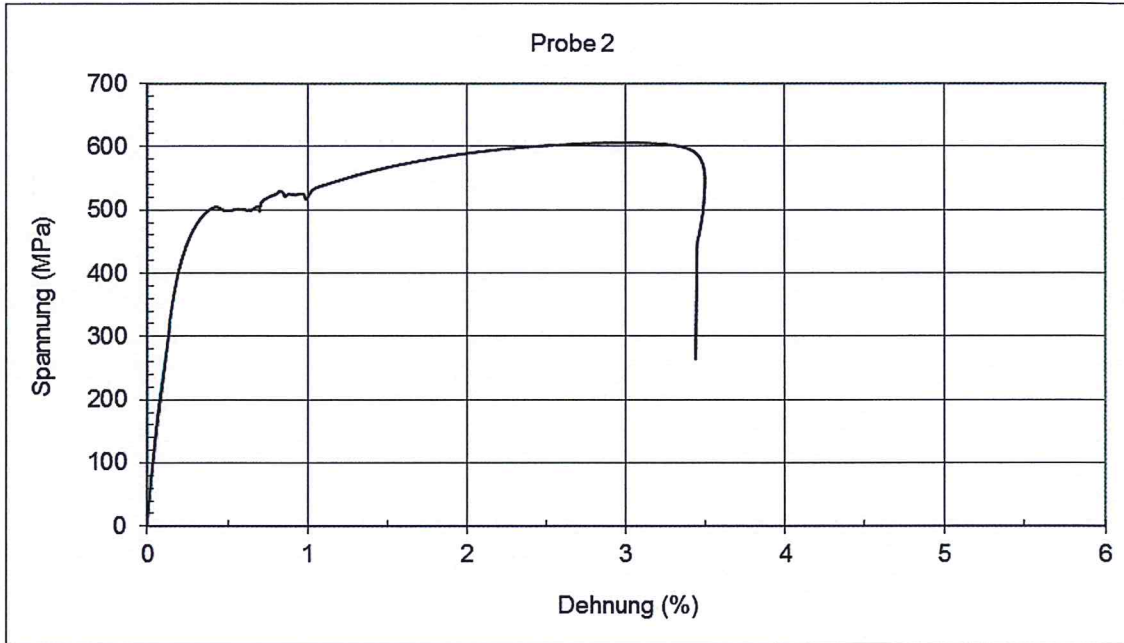


a

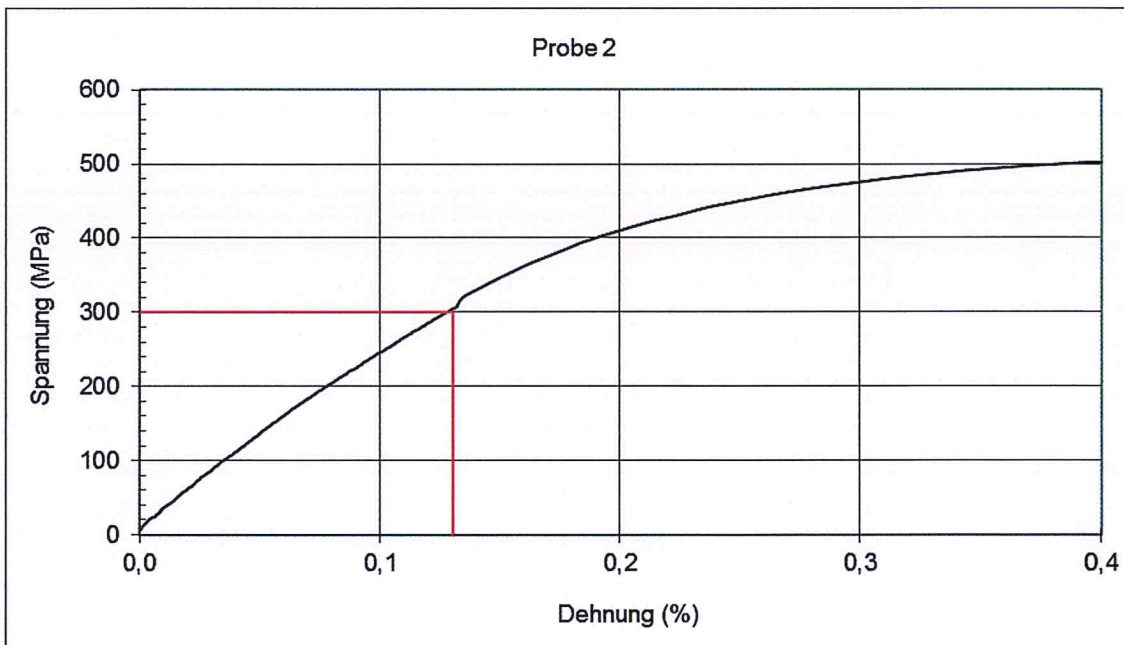


b

2-3: Versuch 1

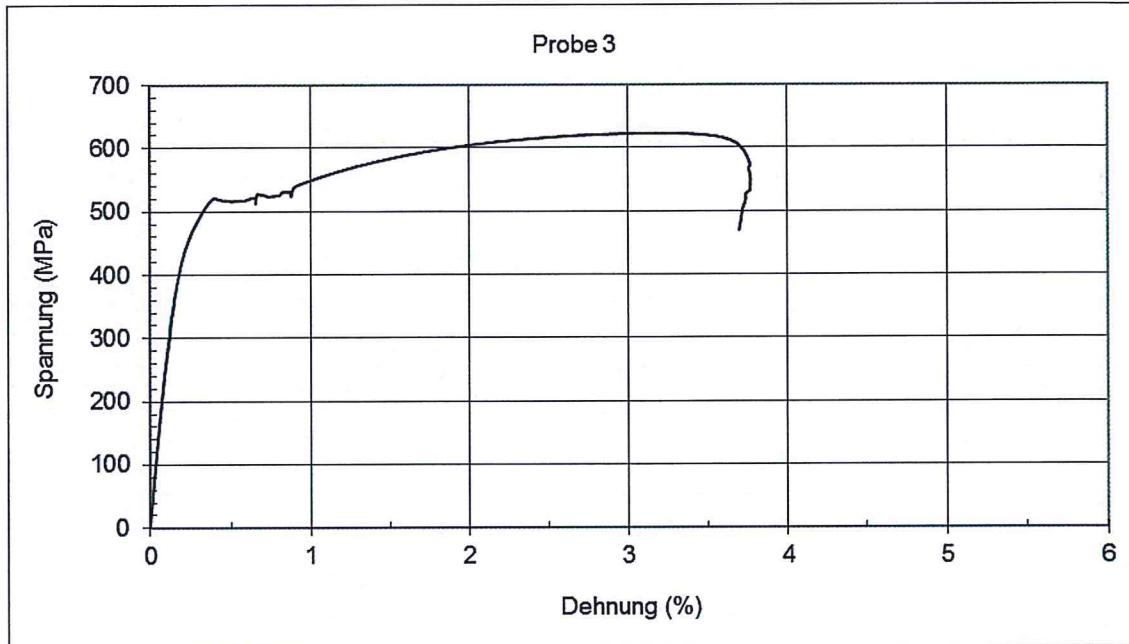


a

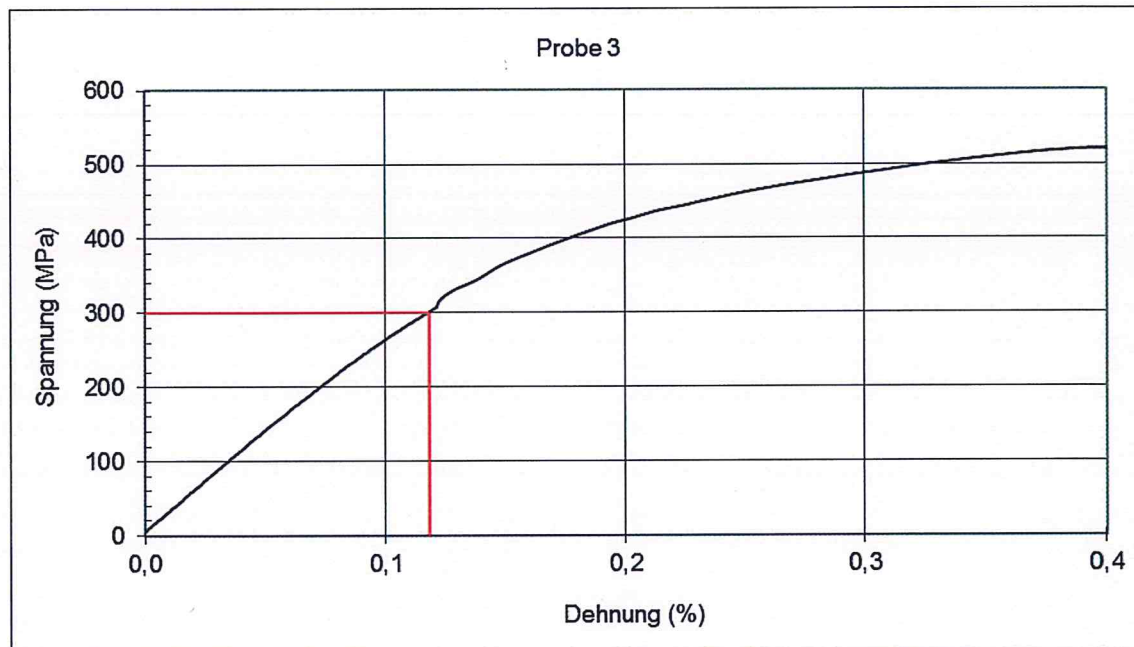


b

2-4: Versuch 2



a



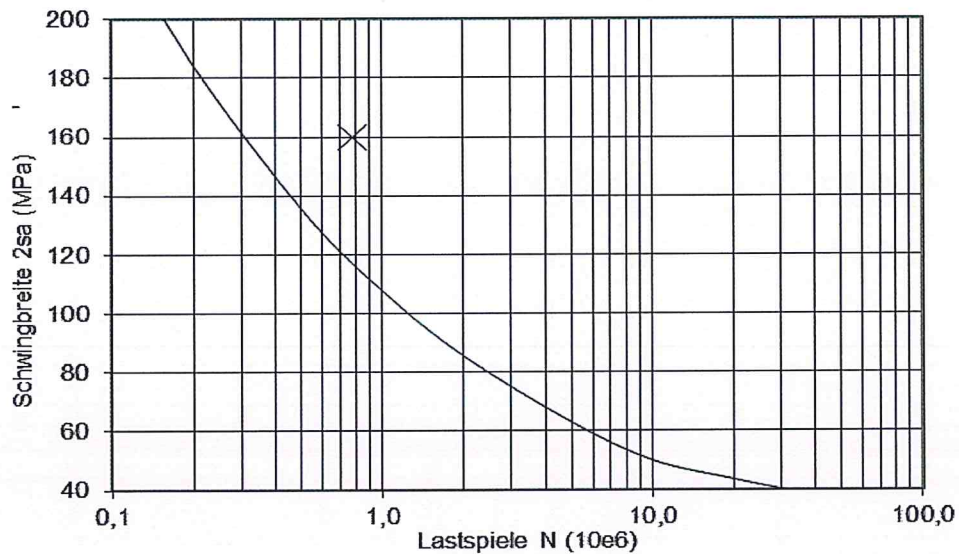
b

2-5: Versuch 3

3-1: Prüfparameter / Ergebnis des Dauerschwingversuches

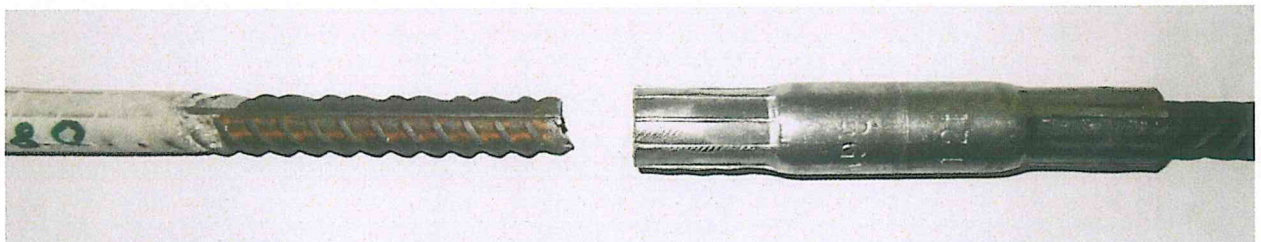
Probe Nr.	Nenn-durchmesser d [mm]	Muffen-typ	Ober-spannung so [N/mm ²]	Schwing-breite 2sa [N/mm ²]	Unter-spannung su (N/mm ²)	Schwing-spiel-zahl N [10e6]	Bruch-art
4	12	Pressmuffe M16	300	160	140	0,774	1)

1) Bruch im Bereich Übergang Muffe / Stab



----- Kennlinie der Ermüdungsfestigkeit nach bauaufsichtlichen Zulassungen, Ø 10 bis 28 mm /4/

3-2: Lage des Prüfergebnisses zur üblichen charakteristischen Wöhlerlinie gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen



3-3: Bruchlage nach Dauerschwingversuch