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: Geschäftszeichen: 112-1.12.5-17/13 18.12.2013

Zulassungsnummer: Z-12.5-104

Geltungsdauer

vom: 1. Dezember 2013 bis: 1. Dezember 2018

Antragsteller: Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG 83404 Ainring - Hammerau

Zulassungsgegenstand: Ankerstabstahl St 750/875 Typ FS mit umlaufendem Gewinde Nenndurchmesser: 15,0 und 20,0 mm

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und drei Anlagen. Der Gegenstand ist erstmals am 27. November 2008 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.





Seite 2 von 7 | 18. Dezember 2013

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.



Seite 3 von 7 | 18. Dezember 2013

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist ein gerader Ankerstabstahl St 750/875 Typ FS mit kreisförmigem Querschnitt und einem umlaufenden Gewinde. Ausgangsmaterial ist ein warmgewalzter und vergüteter Rundstahl, auf den im Kaltwalzverfahren ein umlaufendes Gewinde aufgerollt wird (siehe Anlage 1). Der Nenndurchmesser beträgt 15,0 mm oder 20,0 mm.

1.2 Anwendungsbereich

Ankerstabstahl St 750/875 mit Gewinde eignet sich zur Verwendung als Ankerstab für Schalungsanker und als Bestandteil von Gerüstverankerungen.

2 Bestimmungen für den Ankerstabstahl

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen und Metergewicht

(1) Nenndurchmesser, -gewicht und -querschnittsfläche sowie die Querschnittstoleranzen sind in Anlage 1 angegeben. Die Toleranzangaben für das Gewinde sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

(2) Der sich aus der Toleranz der Querschnittsfläche von -2 % ergebende Wert ist als 5 %-Quantil der Grundgesamtheit definiert. Die Produktion ist so einzustellen, dass die mittlere Querschnittsfläche \overline{A}_P nicht kleiner als der Nennquerschnitt ist.

(3) Die Querschnittsfläche $A_{\rm P}$ wird mittels Wägung ermittelt, wobei die Rohdichte des Stahls mit 7,85 g/cm³ anzunehmen ist.

2.1.2 Mechanische Eigenschaften

(1) Die Anforderungen an die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Ankerstabstahles sind in Anlage 2 angegeben.

(2) Die Angaben der Anlage 2 sind auf die Grundgesamtheit bezogene Quantilwerte; die Merkmale Streckgrenze $R_{p0,2}$, Zugfestigkeit R_m , Bruchdehnung $A_{11,3}$ und Gesamtdehnung bei Höchstkraft A_{gt} dürfen die Anforderungen um höchstens 5 % unterschreiten.

(3) Die 95 %-Quantile der Zugfestigkeit R_m einer Fertigungsmenge (Schmelze oder Herstelllos) darf die Nennzugfestigkeit um höchstens 12 % überschreiten.

2.1.3 Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung sowie die Herstellbedingungen für Ankerstabstähle nach dieser Zulassung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Ankerstabstahl wird hergestellt aus einem warmgewalzten und vergüteten Rundstahl, auf den ein umlaufendes Gewinde im Kaltwalzverfahren aufgerollt wird.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

(1) Der Ankerstabstahl muss stets frei sein von korrosionsfördernden Stoffen (z. B. Chloriden, Nitraten, Säuren).

(2) Es ist stets sehr sorgfältig darauf zu achten, dass der Ankerstabstahl weder mechanisch beschädigt noch verschmutzt wird.



Seite 4 von 7 | 18. Dezember 2013

2.2.3 Kennzeichnung und Lieferschein

(1) Der in Lieferlängen oder bereits in Konfektionslängen geschnittene und gebündelte Ankerstabstahl muss mit einem witterungsbeständigen und gegen mechanische Verletzungen unempfindlichen Anhängeschild mit folgender Aufschrift versehen sein:

Herstellwerk:	Achtung! Empfindlicher Ankerstabstahl
Ankerstabstahl St 750/875 Typ FS nach ZulNr. Z-12.5-104	
Sorte: St 750/875 – Gewinde Gewinderippung (Rechtsgewinde)	Vor Korrosion geschützt transportieren
Nenndurchmesser: mm	und lagern!
Schmelzen-Nr.:	Nicht beschädigen, nicht verschmutzen!
Auftrags-Nr.:	
Datum:	Bitte aufbewahren und bei Beanstandung einschicken!

(2) Der Lieferschein des Ankerstabstahls muss die gleichen Angaben enthalten wie das Anhängeschild nach 2.2.3 (1) und 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 (Übereinstimmungsnachweis) erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Ankerstabstahls 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 Ankerstabstahls nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Ankerstabstahls eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(3) 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 ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats unverzüglich zur Kenntnis zu geben.

(5) 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 das von ihm hergestellte Bauprodukt den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entspricht.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-12.5-104

Seite 5 von 7 | 18. Dezember 2013

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in der "Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle" des Deutschen Instituts für Bautechnik, aufgeführten Maßnahmen für Spannstabstahl einschließen.

Die Prüfung der Dauerschwingfestigkeit, der Relaxation sowie des Widerstandes gegen wasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion dürfen entfallen.

<u>Zusätzlich</u> ist der Tragfähigkeitsabfall nach einmaligem Hin- und Zurückbiegen um 90° (Biegerollendurchmesser 6·d_p für Durchmesser 15,0 mm und 8·d_p für Durchmesser 20,0 mm) zu untersuchen. Die Reduzierung der Zugfestigkeit je Probe darf nicht mehr als 10 % betragen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und gemäß den in der "Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle" genannten Kriterien auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- 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, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2 Im Rahmen der Fremdüberwachung sind Prüfungen nach den im Abschnitt 2.3.2 (2) genannten Grundsätzen durchzuführen, sowie der Tragfähigkeitsabfall nach einmaligem Hin- und Zurückbiegen nach Abschnitt 2.3.2 (2) zu untersuchen. Es müssen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(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.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-12.5-104

Seite 6 von 7 | 18. Dezember 2013

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Nachweiskonzept

(1) Für alle möglichen Lastkombinationen ist nachzuweisen:

 $S_{\mathsf{d}} \leq R_{\mathsf{d}}$

mit:

S_d = Bemessungswert der Einwirkungen

R_d = Bemessungswert des Tragwiderstands

 $S_d = \gamma_F \bullet S_k$

mit:

S_k = charakteristischer Wert der Einwirkungen

 $\gamma_{\rm F}$ = Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkungen

 $R_d = R_k / \gamma_S$ mit:

R_k = charakteristischer Wert des Tragwiderstands

 γ_s = Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand

3.2 Teilsicherheitsbeiwerte

(1) Verwendung als Ankerstab in Schalungsankern

Teilsicherheitsbeiwert für die Einwirkungen

γ_F = 1,5

Teilsicherheitsbeiwert für den Ankerstabstahl

γ_S = 1,15

(2) Verwendung als Bestandteil von Gerüstverankerungen

Die Teilsicherheitsbeiwerte sind den entsprechenden Zulassungen für Gerüstverankerungen zu entnehmen.

3.3 Elastizitätsmodul

Als Rechenwert für den Elastizitätsmodul ist 196.000 N/mm² anzunehmen.

3.4 Verbund

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wurde das Verbundverhalten nicht nachgewiesen

4 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Hinsichtlich der Behandlung und des Schutzes des Ankerstabstahls an der Anwendungsstelle sind die maßgebenden Bestimmungen (z. B. Normen, Richtlinien) zu beachten.

(2) Vor jedem Einbau ist der Ankerstabstahl sorgfältig auf Korrosionsnarben hin zu untersuchen. Sollten Korrosionsnarben vorhanden sein, so ist der Ankerstabstahl zu entsorgen.

(3) Der Ankerstabstahl muss auch während der Bearbeitung gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Beschädigter Ankerstabstahl darf nicht verwendet werden.



Seite 7 von 7 | 18. Dezember 2013

(4) Die Schweißeignung des Ankerstabstahls ist im Rahmen des Zulassungsverfahrens nicht nachgewiesen worden. Für das Anschweißen einer Wassersperre (nichttragende Schweißverbindung) wird auf Anlage 3 verwiesen. Die in Anlage 3 aufgeführten Prüfungen sind an einer für die Erteilung des Eignungsnachweises zur Ausführung von Schweißarbeiten nach DIN EN ISO 17660-2:2007 anerkannten Stelle (siehe Teil IV Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen) durchzuführen. Durch eine Bescheinigung nach DIN EN ISO 17660-2, in Verbindung mit DVS-Richtlinie 1708 ist von der anerkannten Stelle zu bestätigen, dass die Schweißverbindung nach Anlage 3 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ausgeführt werden kann.

Sofern im vorliegenden Zulassungsbescheid keine anderen Angaben gemacht sind, wird auf folgende Bestimmungen Bezug genommen:

DVS 1708:2009-09	Voraussetzungen und Verfahren für die Erteilung der Herstellerqualifikation zum Schweißen von Betonstahl nach DIN EN ISO 17660-1:2006-12 oder nach DIN EN ISO 17660-2:2006-12
DIN EN ISO 14341:2011-04	Schweißzusätze - Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall- Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen - Einteilung (ISO 14341:2010); Deutsche Fassung EN ISO 14341:2011
DIN EN ISO 17660-2:2007-08	Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 2: Nichttragende Schweißverbindungen (ISO 17660-2:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17660-2:2006, Berichtigungen zu DIN EN ISO 17660-2:2006-12
Deutsches Institut für Bautechnik	"Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle", Fassung 2004
Andreas Kummerow	Beglaubigt

Referatsleiter

in Deutsches Institu für Bautechnik 12

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-12.5-104 vom 18. Dezember 2013



		P P		0							
-	Nenn- durch- messer	Nenn- gewicht ^{1) *)}	Nenn- querschnitt				Abmes	sungen			
	$Ø_p = d_p$	g	A _p	d _H	d _A	b _F	bκ	а	с	α	R
	[mm]	[kg/m]	[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[mm]
	15										
	15	1,48	189	14,8	17,0	5,0	2,6	1,0	10,0	78,5	1,5
	20	1,48 2,56	189 326	14,8 19,8	17,0 22,0	5,0 5,0	2,6 2,8	1,0 1,0	10,0 10,0	78,5 81,5	1,5 2,0
	20	1,48 2,56 +3/-2 % ^{*)}	189 326	14,8 19,8	17,0 22,0	5,0 5,0	2,6 2,8	1,0	10,0 10,0	78,5 81,5	1,5 2,0
	20 ¹⁾ Toleranz. *) Gewicht e	1,48 2,56 +3/-2 % ^{*)} enthält die Gew	189 326 inderippen	14,8 19,8	17,0 22,0	5,0 5,0	2,6 2,8	1,0	10,0 10,0	78,5 81,5	1,5 2,0
Die	20 ¹⁾ Toleranz. *) Gewicht e Angaben zur winderippen s	1,48 2,56 +3/-2 % ^{*)} enthält die Gew Schraubbarkeit ind beim DIBt ur	189 326 rinderippen sowie zu Tolerar Id Fremdüberwa	14,8 19,8 nzen des cher hint	17,0 22,0 Kerndur ærlegt.	5,0 5,0 chmesser	2,6 2,8	1,0 1,0	10,0 10,0 zu den A	78,5 81,5 bmessu	1,5 2,0



Festigkeitseigenschaften						
	Nenndurchmesser	Strecklast	Streckgrenze	Bruchlast	Zugfestigkeit	Werte
	dp	F _{p0,2}	R _{p0,2}	F _m	R _m	p ¹⁾
1	[mm]	[kN]	[N/mm²]	[kN]	[N/mm²]	[%
	15	142	750	165	875	5
	20	245	750	285	875	5
Ve	erformungseigensch	aften				
2	Bruchdehnung		A _{11,3}	[%]	5,5	5
3	Dehnung bei Höchst (ermittelt aus A _g + R r	last [≞] • 100 %) ²⁾	A _{gt}	[%]	2,0	5
4	$ \begin{array}{c c} & & & & & & & & & & & & & & & & & & &$					
5	Tragfähigkeitsabfall na (Biegerollendurchmess	ch einmaligem H ser: d _{br} = 6•d _p bzw	lin- und Zurückbiege v d _{br} = 8∙d _p)	n um 90°	10 %	‡
6	Dorndurchmesser d _{br} fi DIN EN ISO 15630-3:20 d _{br} = 8•d _p)	nach = 6•d _p bzw	6 • d _p (bei d _p =15mm) bzw. 8 • d _p (bei d _p =20mm	‡		

¹⁾ Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von W = 1 - a = 0.95 (einseitig)

²⁾ E ≈ 205 000 N/mm²

[‡] jeder Einzelwert

Ankerstabstahl St 750/875 mit kaltgerolltem Gewinde Typ FS

Anlage 2

Charakteristische Kennwerte der Festigkeits- und Verformungseigenschaften



Wassersperre aufgeschweißt (nichttragende Schweißverbindung)



Für das MAG-Schweißen (136) mit Fülldrahtelektrode sind Schweißzusatzstoffe nach DIN EN ISO 14341:2011-04 zu verwenden.

Zum Nachweis der Schweißeignung für das Anschweißen oben dargestellter Wassersperre sind folgende Prüfungen an einer für die Erteilung des Eignungsnachweises zur Ausführung von Schweißarbeiten nach DIN EN ISO 17660-2:2007 anerkannten Stelle (siehe Teil IV Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen) durchzuführen.

- 1. Es ist eine Verfahrensprüfung nach DIN EN ISO DIN 17660-2:2006 in Verbindung mit DVS-Richtlinie 1708:2009-09 durchzuführen.
- 2. Es sind Zugversuche mit angeschweißter Wassersperre durchzuführen an:

Ø15 mm:	3 Schmelzen mit je 3 Proben = 9 Zugversuche
Ø20 mm:	3 Schmelzen mit je 3 Proben = 9 Zugversuche

Die Zugversuche gelten als bestanden, wenn der Bruch außerhalb der Schweißstelle auftritt oder bei einem Bruch im Bereich der Schweißstelle der Abfall der Zugfestigkeit höchstens 5 % beträgt und die Nennzugfestigkeit nicht unterschritten wird. Im Prüfbericht sind die Zugfestigkeiten und die Lage der Brüche anzugeben.

Für Schweißarbeiten am Ankerstabstahl und die dafür erforderliche Qualitätssicherung ist DIN EN ISO 17660-2 in Verbindung mit DVS-Richtlinie 1708:2009-09 zu beachten.

Schweißarbeiten ausführende Unternehmen müssen den Eignungsnachweis nach DIN EN ISO 17660-2 in Verbindung mit DVS-Richtlinie 1708:2009-09 besitzen und die oben aufgeführten Zugversuche bestanden haben.

Bei Erfüllung der oben aufgeführten Bedingungen erhält das Unternehmen eine Bescheinigung nach DIN EN ISO 17660-2, in Verbindung mit DVS-Richtlinie 1708:2009-09 aus der hervorgeht, dass die Wassersperre nach Anlage 3 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ausgeführt werden darf. Für das Anschweißen der Wassersperre ist DIN EN ISO 17660-2 zu beachten.

Ankerstabstahl St 750/875 Typ FS mit umlaufendem Gewinde Nenndurchmesser 15,0-20,0 mm

aufgeschweißte Wassersperre (nichttragende Verbindung)

Anlage 3

Expert opinion No. 155 95/10

Strength testing of welded bar anchors

Annahütte Steelworks Max Aicher GmbH & Co. KG Plant 3 +4 - 83404 Ainring - Hammerau

This test report may only be reproduced in full and upon disclosure of our authorship. Abbreviated or partial reproductions are only permitted with the prior written consent from the Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Munich [Welder Training and Testing Institute], branch of the GSI mbH (German Institute of Welding). The test results contained in this test report refer exclusively to the tested samples. The Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Munich, branch of the GSI mbH, assumes no liability for any actions taken in reliance upon the results or conclusions drawn therefrom or upon the recommendations contained in this report.

The test report contains 5 pages.

Accredited testing laboratory - DAR registration number: DAP-PL-4000.08

Expert opinion number:	15595/10
Title:	Strength testing on welded bar anchors
Client:	Annahütte Steelworks Max Aicher GmbH & Co KG Plant 3 + 4 83404 Ainring - Hammerau

1. Preface

1.1 Data provided by the client:

Test sample: Steel bar anchors St 900/1100 with AWM thread ribs and St 750/875, type FS, with continuous thread

Receipt of test sample: 17 February 2010

Dimensions: 15 mm Ø

Material: St 900/1100 - AWM and St 750/875 - FS

1.2 Objective of testing

Determination of the strength properties of welded bars

1.3 <u>Test sample designation</u>

Sample no.	Annotation
1-5	St 750/875 – FS, 15 mm Ø, welding method 111
6-10	St 750/875 – FS, 15 mm Ø, welding method 135
FS1-FS3	St 750/875 – FS, 15 mm Ø, unwelded bar
11-15	St 900/1100 – AWM 1100, 15 mm Ø, welding method 111
16-20	St 900/1100 – AWM 1100, 15 mm Ø, welding method 135
AWM1-AWM3	St 900/1100 – AWM 1100, 15 mm Ø, unwelded bar

1.4 <u>Tests to be performed</u>

Tensile test

2. <u>Results</u>

2.1 <u>Tensile test</u>

Dependent on the welding method (111 and 135), 5 bars of each material type were welded onto a steel plate according to DIN 4099-1, Fig. 8, and the enclosed welding instructions and then subjected to a tensile test. By way of comparison, the tensile strength was determined on 3 unwelded bars of each material type and the resulting decrease in strength between unwelded and welded bars was determined. The results were statistically evaluated according to ISO Guide 35 and the applicable standard DIN ISO 162-69-6. According to these standards, the following formulas must be used to statistically evaluate the measurement results:

Sample mean

Sample standard deviation:

Lower limit of the statistical tolerance interval:

Determination of the 50%, 75% and 99% safety values listed below was based on the following assumptions:

Number of sample inspections:

n = 5

Minimum percentage of the statistical unit which can be said to lie within the statistical tolerance interval:

p = 50% / 75% / 99%

Level of reliability, asserting that the percentage of the statistical unit within the tolerance interval is larger or equal to the specified p: 1 - $\alpha = 95\%$

The results are listed in the tables below.

Tensile test according to DIN EN ISO 6892-1:2009B

Material St 750/875 - FS

Sample	Initial cross	Tensile force	Tensile	Fracture	Strength
	section		strength	location	decrease
FS-1	188.57	179.00	949.2		
FS-2	188.57	179.00	949.2		
FS-3	188.57	179.00	949.2		
	Mean value:		949.2		
1	188.57	179.00	928.0	Ü	2.2
2	188.57	179.00	943.9	G	0.6
3	188.57	179.00	949.2	G	0.0
4	188.57	179.00	949.2	G	0.0
5	188.57	179.00	949.2	G	0.0
Ν	Nean value (111):	943.9		0.6
With a safety of 50%			935.1		1.5
With a safety of 75%			929.5		2.1
W	ith a safety of 99	9%	914.5		3.7
6	188.57	179.00	949.2	G	0.0
7	188.57	179.00	949.2	G	0.0
8	188.57	179.00	949.2	G	0.0
9	188.57	179.00	943.9	G	0.6
10	188.57	179.00	949.2	G	0.0
Ν	lean value (135):	948.2		0.1
W	ith a safety of 50)%	945.9		0.4
W	ith a safety of 75	5%	944.5		0.5
W	ith a safety 99%	of	940.6		0.9

Table 1: Tensile tests according to DIN EN ISO 6892-1:2009BS. Errouhi / 19 April 2010

Tensile test according to DIN EN ISO 6892-1:2009B

Material St 900/1100 - AWM 1100

Sample	Initial cross	Tensile force	Tensile	Fracture	Strength
	section		strength	location	decrease
AWM-1	172.73	204.00	1,181.0		
AWM-2	172.73	203.00	1,175.2		
AWM-3	172.73	204.00	1,181.0		
	Mean value:		1,179.1		
11	172.73	180.00	1,042.1	Ü	11.6
12	172.73	176.00	1,018.9	Ü	13.6
13	172.73	179.00	1,036.3	Ü	12.1
14	172.73	176.00	1,018.9	Ü	13.6
15	172.73	176.00	1,018.9	Ü	13.6
Ν	lean value (111):	1,027.0		12.9
W	ith a safety of 50)%	1,016.2		13.8
W	ith a safety of 75	5%	1,009.3		14.4
W	ith a safety of 99	9%	990.9		16.0
16	172.73	202.00	1,169.5	Ü	0.8
17	172.73	203.00	1,175.2	Ü	0.3
18	172.73	202.00	1,169.5	Ü	0.8
19	172.73	203.00	1,175.2	Ü	0.3
20	172.73	193.00	1,117.4	Ü	5.2
Ν	lean value (135/):	1,161.4		1.5
W	ith a safety of 50)%	1,137.6		3.5
W	ith a safety of 75	5%	1,122.4		4.8
W	ith a safety 99%	of	1,082.0		8.2

Table 2: Tensile tests according to DIN EN ISO 6892-1:2009BS. Errouhi / 19 April 2010

3. <u>Summary and evaluation</u>

The tests have shown that both tested materials can be welded onto other steel parts using the two standard methods of manual metal arc welding (111) and gas-shielded welding (135). The two materials, however, behave differently. Whereas the strength of the St 750/875 steel bar anchors with continuous thread, type FS, decreases only minimally (Table 1), the strength of the St 900/1100 steel bar anchors with AWM 1100 thread ribs decreases noticeably, particularly when using arc welding (Table 2). In both cases, the decrease in strength is larger for arc welding than for gas-shielded welding, which can be explained by the fact that for this welding task, method 111 generates more heat than method 135.

Based on an accuracy of 95% and a probability that 99% of the products will behave in this way, the following decreases in tensile strength can be assumed for welding these products:

St 750/875 - type FS, 111:	949 N/mm²	915 N/mm ² = - 3.7%
St 750/875 - type FS, 135:	949 N/mm ²	941 N/mm ² = - 0.9%
	_	_
St 900/1100 - AWM 1100, 111:	1179 N/mm ²	991 N/mm ² = - 16.0%
	-	_

Test engineer

Managing director

Laboratory executive

Munich, 19 May 2010

Welding instructions (W	NPS)	No. 02	Specimen
Welder:	Michael Huber		no. 1-5
Test centre:	SLV Munich, branch of the GSI mbH		
Welding task			
Welding method	Manual metal arc welding (111)		
Weld type:	FW [fillet weld]		
Pre-product			
Material type:	FS bar anchor		
Dimensions:	See drawing		
Weld position:	PB [horizontal rotated]		

Weld preparation, welding sequence

Test specimen dimensions	Seam preparation	Welding sequence, weld build-
		up
Cleaning of welded joint by		
grinding		

Welding data

Weld bead	Pencil electrode	Pencil electrode	Type of current,	Current strength
	туре	diameter	polarity	[ampere]
		2.5 mm ø	+ pole	approx. 93 A
		2.5 mm ø	+ pole	approx.83 A
		2.5 mm ø	+ pole	approx.83 A

Pencil electrode type:	DIN EN 757 E 69 6 Mn2NiCrMo B 42 H 5
Pencil electrode pretreatment:	Quick drying 2h/300-350 C, keep warm at approx. 100 C
Pre-heating:	None
Specifics:	Air cooling after each weld bead to room temperature
Tacking:	Grind tacker prior to welding
Welding lugs:	Grind
Instructions issued on 25 Februa	ary 2010

Welding instructions (WPS)

Welder:	Heiner Martin
Test centre:	SLV Munich, branch of the GSI mbH
Welding task	
Welding method	Metal arc active gas welding (135)
Weld type:	FW
Pre-product	
Material type:	FS anchor bar
Dimensions:	See drawing
Weld position:	PB

Weld preparation, welding sequence

Test specimen dimensions in	Welding sequence, weld build-
mm	up
Cleaning of welded joint:	
metallic bright	

Welding data

Weld bead	Wire feed speed	Current strength	Arc voltage	Flow meter setting	Contact tube spacing	Torch (arc tube ?) guidance
	6.9		23.2	Medium		neutral
	8.4		25.8	Medium		neutral
	8.4		25.8	Medium		neutral
Current type	/polarity:	Direct curr	ent, + pole			
Wire electrod	Wire electrode type:DIN EN ISO 14341 A G 46 6 M G2Ni2					
Wire electrod	le diameter:	1.0 mm				
Inert gas type	nert gas type: DIN EN ISO 14175 M21					
Inert gas quai	ntity:	12l/min				
Gas nozzle dia	Gas nozzle diameter: 16					
Pre-heating:						
Tacking:		Grind out tack welds				
Welding lugs:		Grind				

Instructions issued on 25 February 2010

Welding instructions (V	VPS)	No. 01	Specimen
Welder:	Michael Huber		no. 11-15
Test centre:	SLV Munich, branch of the GSI mbH		
Welding task			
Welding method	Arc welding by hand (111)		
Weld type:	FW [fillet weld]		
Pre-product			

Material type:	AWM 1100
Dimensions:	See drawing
Weld position:	PB [horizontal rotated]

Weld preparation, welding sequence

Test specimen dimensions	Seam preparation	Welding sequence, weld build-
		up
Cleaning of welded joint by		
grinding		

Welding data

Weld bead	Pencil electrode	Pencil electrode	Type of current,	Current strength
	type	diameter	polarity	[ampere]
		2.5 mm ø	+ pole	approx. 93 A
		2.5 mm ø	+ pole	approx.83 A
		2.5 mm ø	+ pole	approx.83 A

Pencil electrode type:DIN EN 757 E 69 6 Mn2NiCrMo B 42 H 5Pencil electrode pretreatment:Quick drying 2h/300-350 C, keep warm at approx. 100 CPre-heating:NoneSpecifics:Air cooling after each weld bead to room temperatureTacking:Grind tacker prior to weldingWelding lugs:Grind

Instructions issued on 25 February 2010

Welding instructions (WPS)

Welder:	Michael Huber
Test centre:	SLV Munich, branch of the GSI mbH
Welding task	
Welding method	Metal active gas welding (135)
Weld type:	FW
Pre-product	
Material type:	FS anchor bar
Dimensions:	See drawing
Weld position:	РВ

Weld preparation, welding sequence

Test specimen dimensions in	Welding sequence, weld build-
mm	up
Cleaning of welded joint:	
metallic bright	

Welding data

Weld bead	Wire feed speed	Current strength	Arc voltage	Flow meter setting	Contact tube spacing	Torch (arc tube ?) guidance
	6.9		23.2	Medium		neutral
	8.4		25.8	Medium		neutral
	8.4		25.8	Medium		neutral

Current type /polarity: Direct current, + pole

Wire electrode type: DIN EN ISO 14341 A G 46 6 M G2Ni2

Wire diameter: 1.0 mm

Inert gas type: DIN EN ISO 14175 M21

Inert gas quantity: 12l/min

Gas nozzle diameter: 16

Pre-heating:

Tacking: Grind out tack welds

Welding lugs: Grind

Instructions issued on 25 February 2010

No. 6-10