

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: 29.09.2015 Geschäftszeichen: I 12-1.12.5-2/15

Zulassungsnummer:
Z-12.5-96

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

Geltungsdauer
vom: **1. Oktober 2015**
bis: **1. Oktober 2020**

Zulassungsgegenstand:
Ankerstahl St 900/1100 mit Gewinderippen
AWM 1100
Nenndurchmesser: 15 und 20 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 13. September 2005 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. Im Falle von Unterschieden zwischen der deutschen Fassung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und ihrer englischen Übersetzung hat die deutsche Fassung Vorrang. 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

Zulassungsgegenstand ist ein warmgewalzter und aus der Walzhitze wärmebehandelter Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippung und nahezu kreisförmigen Querschnitt. Der Nenn Durchmesser beträgt 15,0 mm oder 20,0 mm. Auf der Oberfläche werden zwei sich gegenüberliegende Rippenreihen so aufgewalzt, dass sich die Rippen zu einem eingängigen Rechtsgewinde ergänzen (siehe Anlage 1).

1.2 Anwendungsbereich

Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippen eignet sich zur Verwendung als Ankerstab für Schalungsanker und für die Verwendung als Bestandteil von Gerüstverankerungen. Er wird im Folgenden als Ankerstabstahl AWM 1100 bezeichnet.

2 Bestimmungen für den Ankerstabstahl AWM 1100

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen und Metergewicht

(1) Nenn Durchmesser, -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 \bar{A}_P nicht kleiner als der Nennquerschnitt ist.

(3) Die Querschnittsfläche A_P wird mittels Wägung ermittelt, wobei die Rohdichte des Stahls mit 7,85 g/cm³ anzunehmen ist. Die aus dem Gewicht berechnete Querschnittsfläche ist um 3,5 % zu reduzieren, da sich die Gewinderippen nur zum Teil am Lastabtrag beteiligen. Der um 3,5 % abgeminderte Wert ist auch bei der Ermittlung der mechanischen Eigenschaften zu verwenden.

2.1.2 Mechanische Eigenschaften

(1) Die Anforderungen an die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Ankerstabstahles AWM 1100 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 höchstens 1250 N/mm² betragen.

2.1.3 Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung sowie die Herstellbedingungen für Ankerstabstähle AWM 1100 nach dieser Zulassung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Ankerstabstahl AWM 1100 wird warmgewalzt und aus der Walzhitze wärmebehandelt. Auf der Oberfläche werden zwei sich gegenüberliegende Rippenreihen so aufgewalzt, dass sich die Rippen zu einem eingängigen Rechtsgewinde ergänzen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

(1) Im Regelfall wird der Ankerstabstahl AWM 1100 in gerader Form einzeln oder gebündelt ausgeliefert. Wird der Ankerstabstahl AWM 1100 in Ausnahmefällen gebogen ausgeliefert, so gelten die Angaben in Abschnitt 3.4 uneingeschränkt. Der Lieferschein nach Abschnitt 2.2.3 ist um die Angaben aus Abschnitt 3.4 (3) und (4) zu ergänzen.

(2) Der Ankerstabstahl AWM 1100 muss stets frei sein von korrosionsfördernden Stoffen (z. B. Chloriden, Nitraten, Säuren).

(3) Es ist stets sehr sorgfältig darauf zu achten, dass der Ankerstabstahl AWM 1100 weder mechanisch beschädigt noch verschmutzt wird.

2.2.3 Kennzeichnung und Lieferschein

(1) Der in Lieferlängen oder bereits in Konfektionslängen geschnittene und gebündelte Ankerstabstahl AWM 1100 muss mit einem witterungsbeständigen und gegen mechanische Verletzungen unempfindlichen Anhängeschild mit folgender Aufschrift versehen sein:

Herstellwerk: ...	<u>Achtung! Empfindlicher Ankerstabstahl!</u>
Ankerstabstahl AWM 1100 nach Zul.-Nr. Z-12.5-96	
Sorte: St 900/1100 - Gewinderippung	Vor Korrosion geschützt transportieren und lagern!
Nenndurchmesser: ... mm	Nicht beschädigen, nicht verschmutzen!
Schmelzen-Nr.: ...	
Auftrags-Nr.: ...	
Datum: ...	Bitte aufbewahren und bei Beanstandung einschicken!

(2) Der Lieferschein des Ankerstabstahls AWM 1100 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 AWM 1100 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.

(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 wasserstoff-induzierte Spannungsrisskorrosion dürfen entfallen.

Zusätzlich ist der Tragfähigkeitsabfall nach einmaligem Hin- und Zurückbiegen um 180° (Biegerollendurchmesser $6 \cdot d_p$) zu untersuchen. Die Reduzierung der Zugfestigkeit darf nicht mehr als 10 % betragen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und gemäß den in den Grundsätzen 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.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Nachweiskonzept

(1) Für alle möglichen Lastkombinationen ist nachzuweisen:

$$S_d \leq R_d$$

mit:

S_d = Bemessungswert der Einwirkungen

R_d = Bemessungswert des Tragwiderstands

$$S_d = \gamma_F \cdot S_k$$

mit:

S_k = charakteristischer Wert der Einwirkungen

γ_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

$$\gamma_F = 1,5$$

Teilsicherheitsbeiwert für den Ankerstabstahl AWM 1100

$$\gamma_S = 1,15$$

(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 202.000 N/mm² anzunehmen.

3.4 Krümmungen

(1) Kleinere Krümmungsradien als $R = 6 \cdot d_p$ dürfen nicht angewendet werden.

(2) Zum Kaltbiegen dürfen nur Geräte verwendet werden, die eine gleichmäßige Krümmung erzeugen und keine Beschädigungen (Reibstellen) am Stahl hervorrufen.

(3) Die Festigkeits- Eigenschaften nach Anlage 2 reduzieren sich durch das Kaltbiegen im Bereich der Krümmung auf 80 % der Ausgangswerte.

(4) Das Zurückbiegen ist auszuschließen.

(5) Im Bereich der Krümmungsradien dürfen sich keine Schweißspritzer befinden.

3.5 Verbund

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wurde das Verbundverhalten nicht nachgewiesen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

- (1) Hinsichtlich der Behandlung und des Schutzes des Ankerstabstahls AWM 1100 an der Anwendungsstelle sind die maßgebenden Bestimmungen (z. B. Normen, Richtlinien) zu beachten.
- (2) Vor jedem Einbau ist der Ankerstabstahl AWM 1100 sorgfältig auf Korrosionsnarben hin zu untersuchen. Sollten Korrosionsnarben vorhanden sein, so ist der Ankerstabstahl AWM 1100 zu entsorgen.
- (3) Der Ankerstabstahl AWM 1100 muss auch während der Bearbeitung gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Beschädigter Ankerstabstahl AWM 1100 darf nicht verwendet werden.
- (4) Der Ankerstabstahl AWM 1100 darf nicht geschweißt werden, da die Schweißseignung im Zulassungsverfahren nicht nachgewiesen wurde.
- (5) Ein Anheften der Bewehrung an den Ankerstabstahl sowie Zündstellen und Strommarken aus angrenzenden Schweißungen und unzulässiger Schweißstromführung sind nicht zulässig.
- (6) Schweißspritzer aus angrenzenden Schweißungen (beispielsweise an Bewehrungsstahl) beeinträchtigen die Gebrauchseigenschaften für den Einsatz als Schalungsanker nicht.

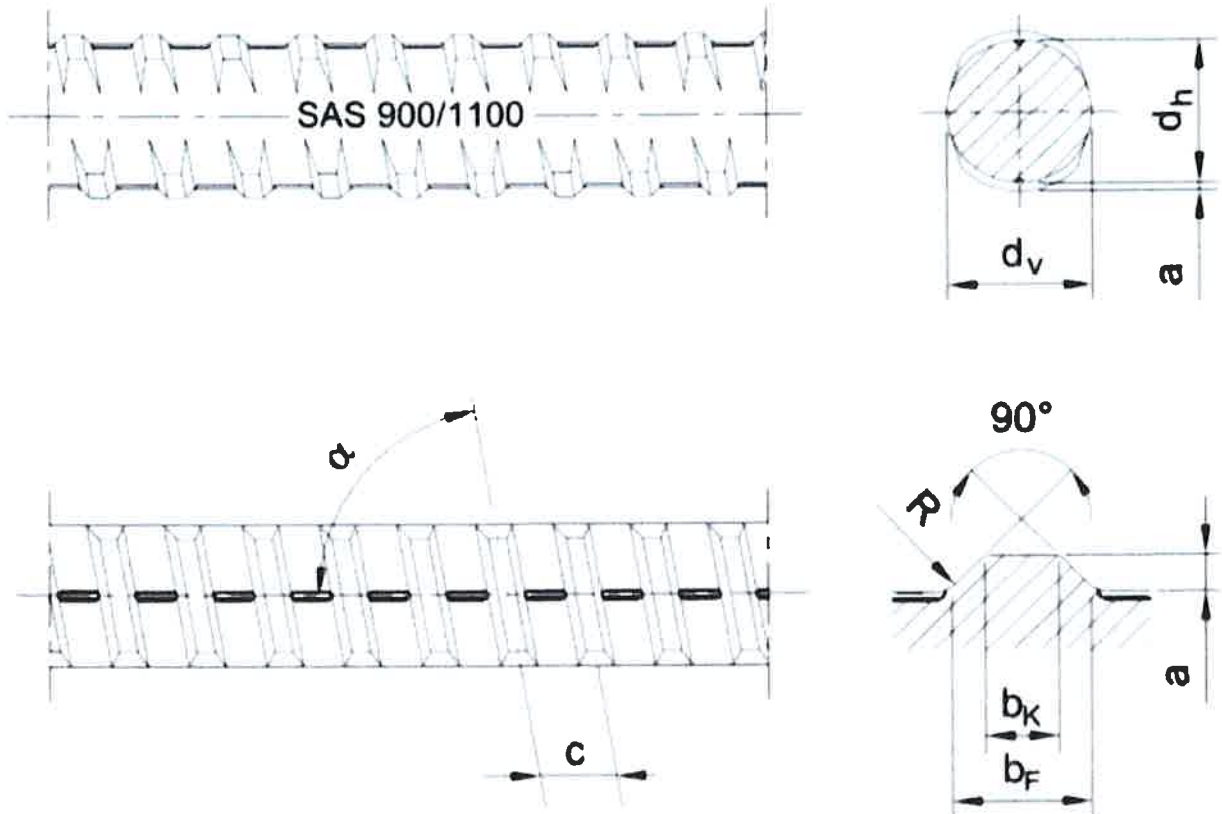
Sofern im vorliegenden Zulassungsbescheid keine anderen Angaben gemacht sind, wird auf folgende Bestimmungen Bezug genommen:

DIN EN ISO 15630-3:2011-02	Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton – Prüfverfahren – Teil 3: Spannstähle (ISO 15630-3:2010); Deutsche Fassung EN ISO 15630-3:2010
Deutsches Institut für Bautechnik:	"Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle", Fassung 2004

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter



Formgebung



Nenn-durchmesser	Nenn-gewicht ¹⁾	Nenn-quer-schnitt	Kern-durchmesser		Gewinderippen (rechtsgängig)					
			d _h	d _v	Höhe	Breite (Fuß)	Breite (Kopf)	Abstand	Neigung	Radius
Ø _p = d _p	g	A _p	d _h	d _v	a	b _F	b _K	c	α	R
mm	kg/m	mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Grad	mm
15,0	1,41	173	14,8	14,7	1,15	4,8	2,5	10,0	78,5	1,5
20,0	2,51	309	19,8	19,6	1,30	4,8	2,2	10,0	81,5	2,0

¹⁾ Gewicht enthält 3,5 % nichttragenden Rippenanteil. Toleranz +3 % / -2 %

Die Angaben zu Toleranzen der Kerndurchmesser, zu den Abmessungen der Gewinderippen und zur Schraubbarkeit sind beim Fremdüberwacher und DIBt hinterlegt.

Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippen
 AWM 1100
Nennmaße und Nenngewichte, Rippengeometrie

Anlage 1

Festigkeitseigenschaften

	charakteristische					Wert $p^{1)}$
	Nenndurchmesser	0,2%- Dehngrenze (Streckgrenze)	Zugfestigkeit	Kraft bei 0,2% Dehnung (Streckgrenzkraft)	Höchstkraft	
	d_p	$R_{p0,2}$	R_m	$F_{p0,2}$	F_m	
	[mm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	
1	15,0	900	1100	156	190	5,0
2	20,0	900	1100	278	340	5,0

Verformungseigenschaften

					Wert $p^{1)}$ [%]
1	Bruchdehnung	$A_{11,3}$	[%]	7	5,0
2	Gesamtdehnung bei Höchstkraft (ermittelt aus $A_g + \frac{R_m}{E} \cdot 100$ in [%]) ²⁾	A_{gt}	[%]	3	5,0
3	Dorndurchmesser für den Biegeversuch nach DIN EN ISO 15630-3:2011-02, Abschnitt 6 (sogenannter Faltversuch) mit Biegewinkel 180°	d_{br}	[mm]	$4 \cdot d_p$	--‡
4	Maximaler Tragfähigkeitsabfall nach einmaligem Hin- und Zurückbiegen um 180° (Biegerollendurchmesser: $d_{br} = 6 \cdot d_p$) nach DIN 488-1:1984-09	T	[%]	10	--‡
5	Kerbschlagarbeit ISO-V (-20 °C)		[J]	≥ 27	--‡

1) Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von $W = 1 - \alpha = 0,95$ (einseitig)

2) $E = E_p \approx 202\,000$ N/mm²

--‡ jeder Einzelwert

Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippen
AWM 1100

Festigkeits- und Verformungseigenschaften

Anlage 2

Gutachten Nr. 15595/10

Festigkeitsuntersuchung an geschweißten Ankerstählen

Stahlwerk Annahütte
Max Aicher GmbH & Co. KG
Werk 3 + 4 - 83404 Ainring - Hammerau

Der Untersuchungsbericht darf nur ungekürzt und unter Nennung unserer Urheberschaft veröffentlicht werden. Die gekürzte oder auszugsweise Veröffentlichung bedarf der vorherigen Genehmigung der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt SLV München Niederlassung der GSI mbH. Die Ergebnisse des Untersuchungsberichtes beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Prüfgegenstände. Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV München Niederlassung der GSI mbH übernimmt keinerlei Haftung für Maßnahmen jeglicher Art, die basierend auf den Ergebnissen und Schlußfolgerungen aus diesen Untersuchungen sowie auf den Empfehlungen dieses Berichtes ergriffen werden.

Der Untersuchungsbericht enthält **5** Seiten

Akkreditiertes Prüflabor - DAR-Registriernummer: DAP-PL-4000.08

Gutachten Nr.: 15595/10

Titel: Festigkeitsuntersuchung an geschweißten Ankerstählen

Auftraggeber: Stahlwerk Annahütte
Max Aicher GmbH & Co. KG
Werk 3 + 4
83404 Ainring - Hammerau

1. Vorbemerkung

1.1 Angaben des Auftraggebers

Prüfgegenstand: Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippen AWM1100 und St 750/875 Typ FS mit umlaufendem Gewinde

Probeneingang: 17. 2. 2010

Abmessung: Ø15 mm

Werkstoff: St 900/1100 - AWM 1100 und St 750/875 - FS

1.2 Ziel der Untersuchung

Ermittlung der Festigkeitseigenschaften in geschweißtem Zustand

1.3 Probenbezeichnung

Probe-Nr.	Bemerkung
FS 1 - FS 3	St 750/875 - FS, Ø 15 mm, ungeschweißter Stab
1 - 5	St 750/875 - FS, Ø 15 mm, Schweißverfahren 111
6 - 10	St 750/875 - FS, Ø 15 mm, Schweißverfahren 135
AWM 1 - AWM 3	St 900/1100 - AWM 1100, Ø15 mm, ungeschweißter Stab
11 - 15	St 900/1100 - AWM 1100, Ø15 mm, Schweißverfahren 111
16 - 20	St 900/1100 - AWM 1100, Ø15 mm, Schweißverfahren 135

1.4 Durchzuführende Untersuchungen

- Zugversuch

2. Ergebnisse

2.1 Zugversuch

Je Schweißverfahren (111 und 135) wurden je Werkstoffsorte 5 Stäbe mit einem Stahlblech gemäß DIN 4099-1 Bild 8 und den als Anlage beigefügten Schweißanweisungen verschweißt und anschließend im Zugversuch geprüft. Zum Vergleich wurde je Werkstoffsorte an 3 unverschweißten Stäben die Zugfestigkeit ermittelt und der sich zwischen dem ungeschweißten und den geschweißten Stäben ergebende Festigkeitsabfall ermittelt. Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte gemäß ISO Guide 35 und der mitgeltenden Norm DIN ISO 16269-6.

Gemäß dieser Normen sind folgende Formeln zur statistischen Auswertung der Meßergebnisse zu verwenden:

- Stichprobenmittelwert:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$
- Stichprobenstandardabweichung
$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$
- Untere Grenze des statistischen Anteilsbereichs $x_L = \bar{x} - k_3(n; p; 1 - \alpha) \times s$

Für die Berechnung der nachfolgend genannten Sicherheiten von 50 %, 75 % und 99 % wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Anzahl der Beobachtungen in der Stichprobe:
 $n = 5$
- Kleinster Wert des Anteils der Grundgesamtheit, von dem gesagt werden kann, daß er im statistischen Anteilsbereich liegt:
 $p = 50 \% / 75 \% / 99 \%$
- Vertrauensniveau, das mit dem Anspruch verbunden ist, daß der Anteil der Grundgesamtheit innerhalb des Anteilsbereichs größer oder gleich dem spezifizierten Anteil p ist:
 $1 - \alpha = 95 \%$

Die Ergebnisse sind den nachstehenden Tabellen zu entnehmen.

Zugversuch nach DIN EN ISO 6892-1:2009 B

Werkstoff St 750/875 - FS

Probe	Anfangsquerschnitt S_0 [mm ²]	Zugkraft F_m [kN]	Zugfestigkeit R_m [N/mm ²]	Bruchlage	Festigkeitsabfall [%]
FS-1	188,57	179,00	949,2		
FS-2	188,57	179,00	949,2		
FS-3	188,57	179,00	949,2		
Mittelwert:			949,2		
1	188,57	175,00	928,0	Ü	2,2
2	188,57	178,00	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
Mittelwert (111):			943,9		0,6
mit Sicherheit 50 %			935,1		1,5
mit Sicherheit 75 %			929,5		2,1
mit Sicherheit 99 %			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	178,00	943,9	G	0,6
10	188,57	179,00	949,2	G	0,0
Mittelwert (135):			948,2		0,1
mit Sicherheit 50 %			945,9		0,4
mit Sicherheit 75 %			944,5		0,5
mit Sicherheit 99 %			940,6		0,9

Tabelle 1: Zugversuche nach DIN EN ISO 6892-1:2009 B
S. Errouhi / 19. 4. 2010



Zugversuch nach DIN EN ISO 6892-1:2009 B

Werkstoff St 900/1100 - AWM 1100

Probe	Anfangsquerschnitt S_0 [mm ²]	Zugkraft F_m [kN]	Zugfestigkeit R_m [N/mm ²]	Bruchlage	Festigkeitsabfall [%]
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		
Mittelwert:			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
Mittelwert (111):			1.027,0		12,9
mit Sicherheit 50 %			1.016,2		13,8
mit Sicherheit 75 %			1.009,3		14,4
mit Sicherheit 99 %			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
Mittelwert (135):			1.161,4		1,5
mit Sicherheit 50 %			1.137,6		3,5
mit Sicherheit 75 %			1.122,4		4,8
mit Sicherheit 99 %			1.082,0		8,2

Tabelle 2: Zugversuche nach DIN EN ISO 6892-1:2009 B
S. Errouhi / 19. 4. 2010

3. Zusammenfassung und Beurteilung

Nach den durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, daß die beiden hier überprüften Werkstoffe prinzipiell mit den beiden gängigen Verfahren Stabelektrodenhandschweißen (111) und Schutzgasschweißen (135) mit anderen Stahlteilen verschweißt werden können. Die Beiden Werkstoffe verhalten sich dabei jedoch unterschiedlich. Während der Ankerstabstahl mit umlaufendem Gewinde St 750/875 Typ FS fast keinen Festigkeitsabfall zeigt (Tabelle 1), verliert der Ankerstabstahl St 900/1100 mit Gewinderippen AWM1100 speziell beim Schweißen mit der Stabelektrode erkennbar an Festigkeit (Tabelle 2). In beiden Fällen ist die Entfestigung beim Schweißen mit der Stabelektrode größer als beim Schutzgasschweißen, was bei dieser Schweißaufgabe mit der höheren Wärmeeinbringung beim Verfahren 111 gegenüber dem Verfahren 135 erklärt werden kann.

Mit einer Vorhersagesicherheit von 95 % und einer Wahrscheinlichkeit, daß sich 99 % der Erzeugnisse so verhalten, können folgende Zugfestigkeitsabfälle für das Schweißen an diesen Erzeugnissen angenommen werden:

St 750/875 - FS, 111:	949 N/mm ²	→	915 N/mm ²	= - 3,7 %
St 750/875 - 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 %
St 900/1100 - AWM 1100, 135:	1179 N/mm ²	→	1082 N/mm ²	= - 8,2 %



Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. (FH) J. Wirth



Geschäftsleitung




Laborleitung

München, 19. 5. 2010

wi

Schweißanweisung (WPS)

Nr.: 02 *Pickelnummer*
Nr 1-5

Schweißer: Michael Huber
Prüfstelle: SLV München, NL der GSI mbH

Schweißaufgabe

Schweißverfahren: Lichtbogenhandschweißen (111)

Nahtart: FW [Kehlnaht]

Halbzeug:

Werkstoffart: FS Ankerstahl

Abmessungen: siehe Zeichnung

Schweißposition: PB[horizontal] drehend

Nahtvorbereitung, Schweißfolge

Prüfstückmaße	Nahtvorbereitung	Schweißfolge, Nahtaufbau

Reinigen der Nahtfuge durch schleifen.

Angaben für das Schweißen

Schweißbraupe	Stabelektrodentyp	Stabelektroden- durchmesser	Stromart/Polung	Stromstärke [Ampere]
1	B	Ø 2,5 mm	+ Pol	ca. 93 A
2	B	Ø 2,5 mm	+ Pol	ca. 83 A
3	B	Ø 2,5 mm	+ Pol	Ca. 83A
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Stabelektrodentyp: DIN EN 757 E 69 6 Mn2NiCrMo B 42 H5

Stabelektrodevorbehandlung: Rücktrocknung 2h/ 300-350°C, Warmhalten bei ca.100°C

Vorwärmung: Keine

Besonderheiten: Luftabkühlung nach jeder Schweißbraupe auf Raumtemperatur

Heften: Hefter vor dem Schweißen anschleifen

Ansätze beim Schweißen: Anschleifen

Anweisung ausgestellt am / von: *25.7.2010/ G*

Schweißtechnische
Lehr- u. Versuchsanstalt
SLV München
NL der GSI mbH
Schachenmiersstr. 37, 80635 München

Schweißer: Heiner, Martin

Nr.: 6 - 10

Prüfstelle: SLV München, NL der GSI mbH

Schweißaufgabe

Schweißverfahren: Metall – Aktivgasschweißen (135)

Nahtart: FW

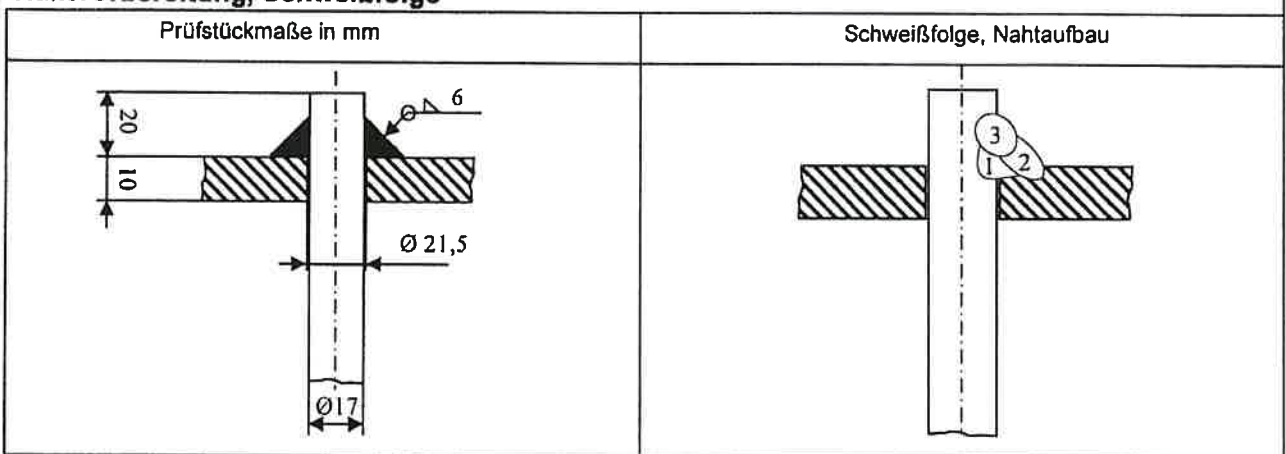
Halbzeug:

Werkstoffart: FS Ankerstahl

Abmessungen:

Schweißposition: PB

Nahtvorbereitung, Schweißfolge



Reinigen der Nahtfuge: metallisch blank

Angaben für das Schweißen

Schweißraupe	Drahtfördergeschwindigkeit	Stromstärke	Lichtbogen-spannung	Drosselein-stellung	Kontaktrohr-abstand	Brenner-führung
1	6,9 m/min	169 A	23,2 V	mittel	15 – 20 mm	Neutral
2	8,4 m/min	189 A	25,8 V	mittel	15 – 20 mm	Neutral
3	8,4 m/min	189 A	25,8 V	mittel	15 – 20 mm	Neutral

Stromart, Polung: Gleichstrom, + Pol

Drahtelektrodentyp: DIN EN ISO 14341 – A G 46 6 M G2Ni2

Drahtelektrorendurchmesser: 1,0 mm

Schutzgasart: DIN EN ISO 14175 M21

Schutzgasmenge: 12 l/min

Gasdüsendurchmesser: 16

Vorwärmung:

Heften: Heftstellen ausschleifen

Ansätze beim Schweißen: Anschleifen

Schweißtechnische
Lehr- u. Versuchsanstalt
SLV München
NL der GSI mbH

Anweisung ausgestellt am / von: 25.2.2010/ll

Schachenmeierstr. 37, 80635 Münch.

Schweißanweisung (WPS)

Nr.: 01 *Prozessnummer*
Nr. 11-15

Schweißer: Michael Huber
Prüfstelle: SLV München, NL der GSI mbH

Schweißaufgabe

Schweißverfahren: Lichtbogenhandschweißen (111)

Nahtart: FW [Kehlnaht]

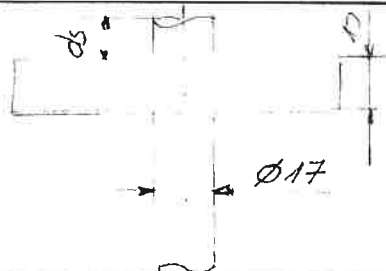
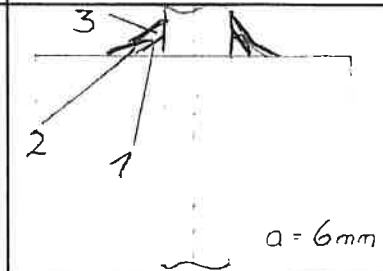
Halbzeug:

Werkstoffart: AWM 1100

Abmessungen: siehe Zeichnung

Schweißposition: PB[horizontal] drehend

Nahtvorbereitung, Schweißfolge

Prüfstückmaße	Nahtvorbereitung	Schweißfolge, Nahtaufbau
		

Reinigen der Nahtfuge durch schleifen.

Angaben für das Schweißen

Schweißraupe	Stabelektrodentyp	Stabelektroden- durchmesser	Stromart/Polung	Stromstärke [Ampere]
1	B	Ø 2,5 mm	+ Pol	ca. 93 A
2	B	Ø 2,5 mm	+ Pol	ca. 83 A
3	B	Ø 2,5 mm	+ Pol	Ca. 83A
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Stabelektrodentyp: DIN EN 757 E 69 6 Mn2NiCrMo B 42 H5

Stabelektrodevorbehandlung: Rücktrocknung 2h/ 300-350°C, Warmhalten bei ca.100°C

Vorwärmung: Keine

Besonderheiten: Luftabkühlung nach jeder Schweißraupe auf Raumtemperatur, *Kurzer Ligo*

Heften: Heften vor dem Schweißen anschleifen

Ansätze beim Schweißen: Anschleifen

Schweißtechnische
Lehr- u. Versuchsanstalt
SLV München
NL der GSI mbH

Anweisung ausgestellt am / von: *25.2.2010/4.*

Schweißanweisung (WPS)

Schweißer: Heiner, Martin

Nr.: 16 - 20

Prüfstelle: SLV München, NL der GSI mbH

Schweißaufgabe

Schweißverfahren: Metall – Aktivgasschweißen (135)

Nahtart: FW

Halbzeug:

Werkstoffart: AWM 1100

Abmessungen:

Schweißposition: PB

Nahtvorbereitung, Schweißfolge

Prüfstückmaße in mm	Schweißfolge, Nahtaufbau

Reinigen der Nahtfuge: metallisch blank

Angaben für das Schweißen

Schweißraupe	Drahtfördergeschwindigkeit	Stromstärke	Lichtbogen-spannung	Drosselein-stellung	Kontaktrohr-abstand	Brenner-führung
1	6,9 m/min	169 A	23,2 V	mittel	15 – 20 mm	Neutral
2	8,4 m/min	189 A	25,8 V	mittel	15 – 20 mm	Neutral
3	8,4 m/min	189 A	25,8 V	mittel	15 – 20 mm	Neutral

Stromart, Polung: Gleichstrom, + Pol

Drahtelektrodentyp: DIN EN ISO 14341 – A G 46 6 M G2Ni2

Drahtelektrorendurchmesser: 1,0 mm

Schutzgasart: DIN EN ISO 14175 M21

Schutzgasmenge: 12 l/min

Gasdüsendurchmesser: 16

Vorwärmung:

Heften: Heftstellen ausschleifen

Ansätze beim Schweißen: Anschleifen

Schweißtechnische
Lehr- u. Versuchsanstalt
SLV München

Anweisung ausgestellt am / von: 25.2.2010 / LH

NL der GSI mbH

Schachenmeierstr. 97, 80696 München