

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**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:

21.11.2019

Geschäftszeichen:

I 12-1.12.5-16/18

**Nummer:**

**Z-12.5-104**

**Geltungsdauer**

vom: **2. Dezember 2018**

bis: **2. Dezember 2023**

**Antragsteller:**

**Stahlwerk Annahütte**

**Max Aicher GmbH & Co. KG**

Max-Aicher-Allee 1-2

83404 Ainring-Hammerau

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Ankerstabstahl St 750/875 Typ FS mit umlaufendem Gewinde,**

**Nenndurchmesser: 15,0 und 20,0 mm**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und drei Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 27. November 2008 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist ein gerader, warmgewalzter und vergüteter Ankerstabstahl St 750/875 Typ FS mit kreisförmigem Querschnitt und ein, im Kaltwalzverfahren aufgerolltes, umlaufendes Gewinde (siehe Anlage 1, Bild 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 das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Abmessungen und Metergewicht

(1) Nenndurchmesser, Nenngewicht und Nennquerschnittsfläche sowie die Querschnittstoleranzen sind in Anlage 1, Tabelle 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  $\bar{A}_p$  wird mittels Wägung ermittelt, wobei die Rohdichte des Stahls mit 7,85 g/cm<sup>3</sup> anzunehmen ist.

##### 2.1.2 Mechanische Eigenschaften

(1) Die Anforderungen an die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Ankerstabstahls sind in Anlage 2, Tabelle 2 angegeben und die Spannungs-Dehnungslinie in Anlage 2, Bild 2 angegeben.

(2) Die Angaben der Anlage 2, Tabelle 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 Chemische Zusammensetzung

(1) Die chemische Zusammensetzung sowie die Herstellbedingungen des Ankerstabstahls nach dieser Zulassung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

(2) Der Antragsteller stellt sicher, dass die geltende detaillierte Zusammensetzung sowie die Herstellbedingungen beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt sind.

##### 2.1.4 Mechanische Eigenschaften für Nachweise der Standsicherheit

###### 2.1.4.1 Dehnung

Die charakteristische Dehnung des Ankerstabstahls bei Höchstlast ist mit  $A_{gt} = 2,0$  % anzunehmen.

###### 2.1.4.2 Festigkeiten

(1) Der charakteristische Wert der 0,2 %-Dehngrenze des Ankerstabstahls ist mit  $R_{p0,2} = 750$  N/mm<sup>2</sup> anzunehmen.

(2) Der charakteristische Wert der Zugfestigkeit des Ankerstabstahls ist mit  $R_m = 875 \text{ N/mm}^2$  anzunehmen.

#### 2.1.4.3 Elastizitätsmodul

Als Rechenwert für den Elastizitätsmodul des Ankerstabstahls ist  $E_p = 202\,000 \text{ N/mm}^2$  anzunehmen.

## 2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

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

(2) Die Herstellbedingungen sind so einzuhalten, wie sie beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt sind.

(3) Der Antragsteller stellt sicher, dass die geltenden Herstellbedingungen beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt sind.

### 2.2.2 Transport und 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.

### 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: ...	<b><u>Achtung! Empfindlicher Ankerstabstahl!</u></b>
Ankerstabstahl nach Zul.-Nr. Z-12.5-104	
Sorte: St 750/875 Typ FS – Gewinde umlaufende Gewinderippung (Rechtsgewinde)	Vor Korrosion geschützt transportieren und lagern!
Nenn Durchmesser: mm	
Schmelzen-Nr.: ...	Nicht beschädigen, nicht verschmutzen!
Auftrags-Nr.: ...	
Datum: ...	Bitte aufbewahren und bei Beanstandungen 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 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

(3) Die Übereinstimmungserklärung 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 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 die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in der "Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle" <sup>#)</sup> des Deutschen Instituts für Bautechnik aufgeführten Maßnahmen einschließen.

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

Zusätzlich ist der Tragfähigkeitsabfall (T) nach einmaligem Hin- und Zurückbiegen um 90° (Biegerollendurchmesser  $6 \cdot d_p$  für Nenndurchmesser 15,0 mm bzw.  $8 \cdot d_p$  für Nenndurchmesser 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 der 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, soweit zutreffend, 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.

<sup>#)</sup> Detaillierte Angaben zu allen Normenverweisen sind im Folgenden nach Abschnitt 4 aufgelistet.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen, sind Proben nach der "Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle" des Deutschen Instituts für Bautechnik unter Beachtung von Abschnitt 2.3.2(2) zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und 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 Planung, Bemessung und Ausführung

### 3.1 Nachweiskonzept für die Bemessung

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

$\gamma_F$  = Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkungen

$$R_d = R_k / \gamma_S$$

mit:

$R_k$  = charakteristischer Wert des Tragwiderstands

$\gamma_S$  = 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

$$\gamma_S = 1,15$$

(2) Verwendung als Bestandteil von Gerüstverankerungen

Die Teilsicherheitsbeiwerte sind den entsprechenden Zulassungen für Gerüstverankerungen zu entnehmen.

### 3.3 Verbund

Im Rahmen des Verfahrens zur Erteilung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung wurde das Verbundverhalten nicht nachgewiesen.

### 3.4. Schweißbeignung

Die Schweißbeignung 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 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.

## 4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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

(2) Unmittelbar vor der geplanten weiteren Verwendung des Ankerstabstahls ist an seiner Anwendungsstelle mit geeigneten Mitteln zu überprüfen, ob ein bestimmungsgemäßer Ausgangszustand vorliegt, der dazu geeignet ist, dass die geplante Verwendung ordnungsgemäß ausgeführt werden kann.

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

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

(5) Für die Schweißbeignung des Ankerstabstahls wird auf Abschnitt 3.4 dieses Bescheids verwiesen.

Sofern im vorliegenden Bescheid keine anderen Angaben gemacht sind, wird auf die folgenden 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung  
Nr. Z-12.5-104

Seite 8 von 8 | 21. November 2019

DIN EN ISO 17660-2:2006-12

Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 2: Nichttragende  
Schweißverbindungen (ISO 17660-2:2006); Deutsche Fassung  
EN ISO 17660-2:2006

**in Verbindung mit**

DIN EN ISO 17660-2 Berichtigung 1:2007-08

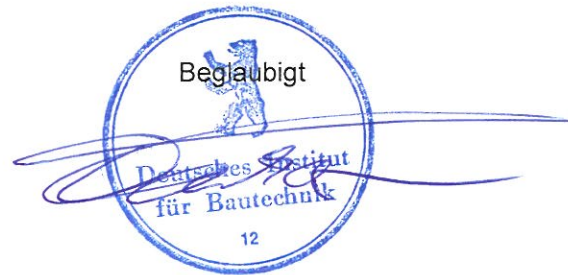
Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 2: Nichttragende  
Schweißverbindungen (ISO 17660-2:2006); Deutsche Fassung  
EN ISO 17660-2:2006, Berichtigungen zu

DIN EN ISO 17660-2:2006-12

Deutsches Institut für Bautechnik

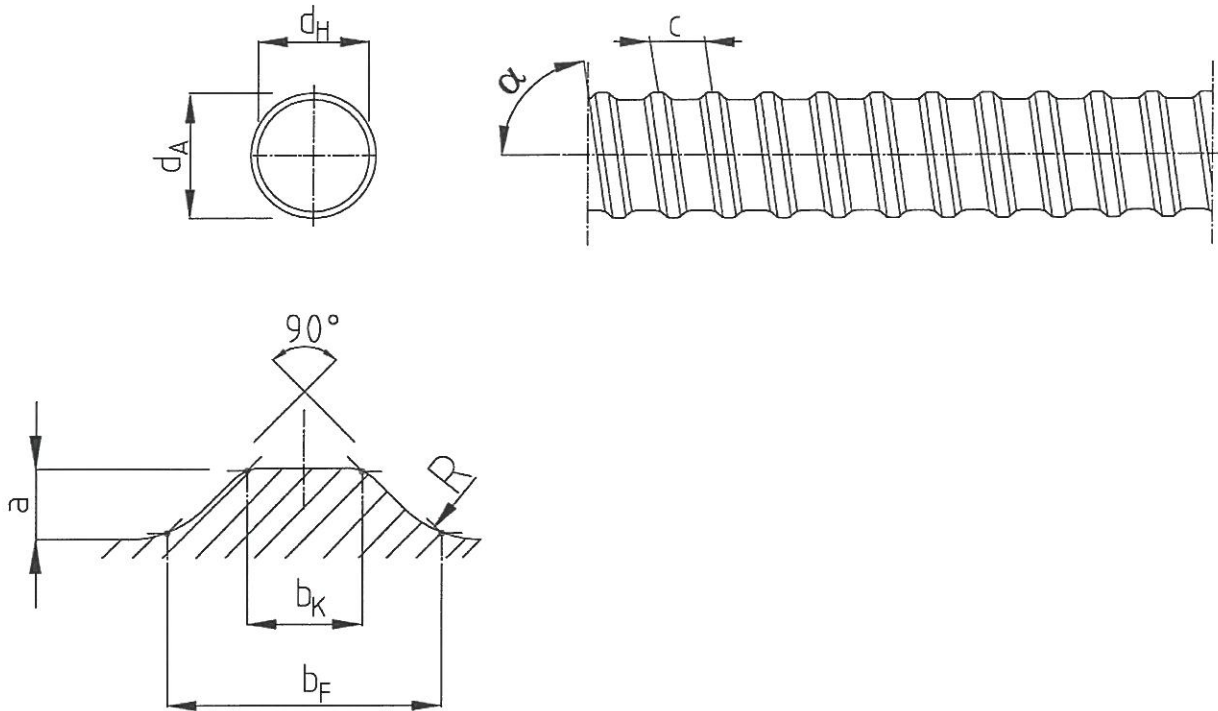
Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für  
Spannstähle, Fassung 2004

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter





**Bild 1:** Formgebung



**Tabelle 1:** Nennmaße, Metergewicht und Rippengeometrie

Ankerstabstahl										
Nenn-durch-messer	Nenn-gewicht <sup>a),b)</sup>	Nenn-quer-schnitt <sup>b),c)</sup>	Kerndurch-messer <sup>d)</sup>		Gewinderippen <sup>d)</sup>					
					Höhe	Breite		Abstand	Neigung	Radius
$\varnothing_p = d_p$	g	$A_p$	$d_H$	$d_A$	a	$b_F$	$b_K$	c	$\alpha$	R
[mm]	[kg/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Grad]	[mm]
15	1,48	189	14,8	17,0	1,0	5,0	2,6	10,0	78,5	1,5
20	2,56	326	19,8	22,0	1,0	5,0	2,8	10,0	81,5	2,0

- a) Gewicht enthält die Gewinderippen  
 Errechnet mit einer Rohdichte des Stahls von 7,85 g/cm<sup>3</sup>
- b) Toleranz +3% / -2%.
- c) Die Produktion ist so einzustellen, dass die Querschnittsfläche im Mittel mindestens  $A_p$  entspricht
- d) Toleranzen sind im separaten Datenblatt hinterlegt

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

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

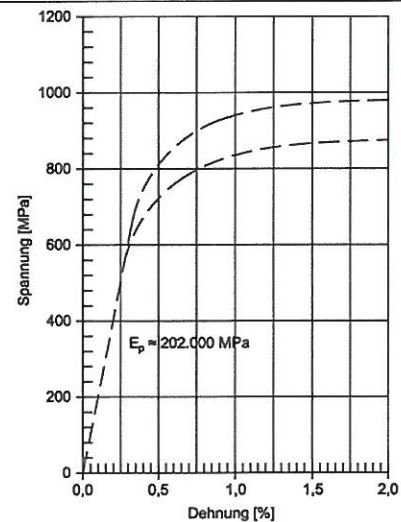
**Formgebung, Nennmaße, Metergewicht, Rippengeometrie und Toleranzen**

Anlage 1

**Tabelle 2: Festigkeits- und Verformungseigenschaften**

1	Festigkeitsklasse des Ankerstabstahl mit Gewinderippen		St 750/875	Quantile <sup>a)</sup> [%]
2	<b>0,2 %-Dehngrenze</b> (Streckgrenze)	$R_{p0,2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	750	5,0
3	<b>Zugfestigkeit</b>	$R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	875	5,0
4	<b>Zugkraft bei 0,2%-Dehnung</b> (Streckgrenzkraft) $\varnothing_p$ 15 mm $\varnothing_p$ 20 mm	$F_{p0,2}$ [kN]	142 245	5,0
5	<b>Höchstzugkraft</b> (Bruchkraft) $\varnothing_p$ 15 mm $\varnothing_p$ 20 mm	$F_m$ [kN]	165 285	5,0
6	<b>Maximaler Tragfähigkeitsabfall (<math>T</math><sup>*)</sup>)</b> <i>einer annähernd gerade Probe nach einmaligem Hin- und Zurückbiegen um 90° bei einem Biegerollendurchmesser (<math>d_{br}</math>) von (max.) <math>6 \cdot d_p</math> für <math>\varnothing_p</math> 15 mm bzw. (max.) <math>8 \cdot d_p</math> für <math>\varnothing_p</math> 20 mm mit Hin-Biegevorgang nach DIN EN ISO 15630-3:2019-05, Abschnitt 6 und Rück-Biegevorgang ohne Alterung durch erfahrenes Personal in Anlehnung an DIN 488 Teil 3:1986-06, Abschnitt 4.3, ab 3.Satz</i>	$T$ [%]	10,0	-- †)
7	<b>Bruchdehnung</b>	$A_{11,3}$ [%]	5,5	5,0
8	<b>Gesamt-Dehnung bei Höchstkraft</b> <sup>#)</sup> (ermittelt aus $A_g + (R_m/E_p) \cdot 100$ in [%]) <sup>#)</sup>	$A_{gt}$ [%]	2,0	5,0
9	<b>Biegedorn-Durchmesser</b> für den Biegeversuch (Faltversuch) nach DIN EN ISO 15630-3:2019-05, Abschnitt 6 mit einem Biegewinkel von 180° (unter Last) • für $\varnothing_p$ 15 mm • für $\varnothing_p$ 20 mm	$\varnothing D_m$ [mm] $\varnothing D_m$ [mm]	$6 \cdot d_p$ $8 \cdot d_p$	-- †) -- †)
<sup>a)</sup> Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von $W = 1 - \alpha = 0,95$ (einseitig) <sup>†)</sup> jeder Einzelwert <sup>*)</sup> wobei $T = (1 - R_{m,ist,nachBiegung} / R_{m,ist}) \cdot 100$ <sup>#)</sup> Als Wert für den Elastizitätsmodul ist $E_p = 202.000$ N/mm <sup>2</sup> anzunehmen.				

**Bild 2: Prinzipieller Spannungs-Dehnungs-Verlauf**



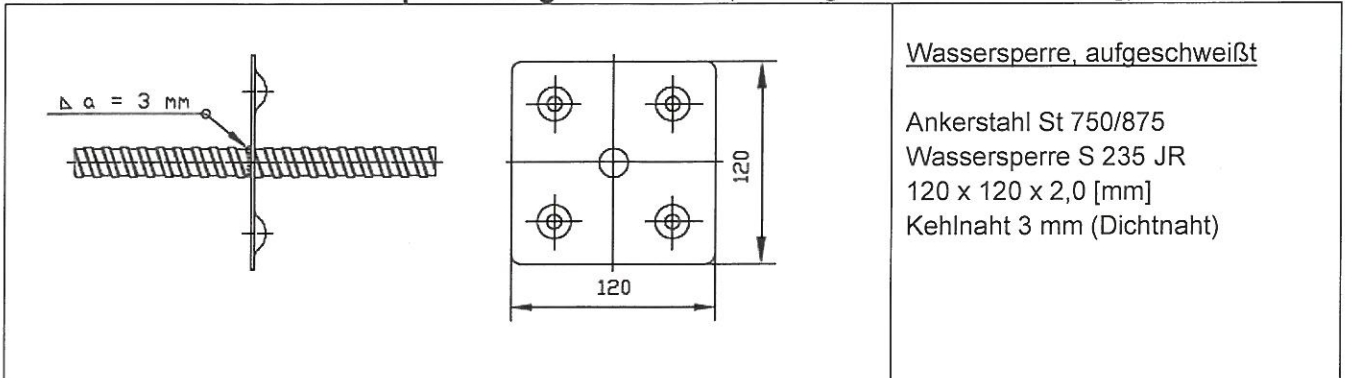
Die Linien geben eine Orientierung für den prinzipiellen Spannungs-Dehnungs-Verlauf bei Annahme des Rechenwerts des E-Moduls ( $E_p$ ) von 202.000 N/mm<sup>2</sup>

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

**Festigkeits- und Verformungseigenschaften sowie prinzipieller Spannungs-Dehnungs-Verlauf**

Anlage 2

**Bild 3: Wassersperre aufgeschweißt (nichttragende Schweißverbindung)**



Für das MAG-Schweißen (136) mit Fülldrahtelektrode sind Schweißzusatzstoffe nach DIN EN ISO 14341<sup>#)</sup> 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 anerkannten Stelle (siehe Teil IV Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen) durchzuführen.

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

- Ø<sub>p</sub> 15 mm: 3 Schmelzen mit je 3 Proben = 9 Zugversuche
- Ø<sub>p</sub> 20 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 zu beachten.

Schweißarbeiten ausführende Unternehmen müssen den Eignungsnachweis nach DIN EN ISO 17660-2 in Verbindung mit DVS-Richtlinie 1708 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 aus der hervorgeht, dass die Wassersperre nach Anlage 3 dieses Bescheides ausgeführt werden darf. Für das Anschweißen der Wassersperre ist DIN EN ISO 17660-2 zu beachten.

<sup>#)</sup> Detaillierte Angaben zu allen Normenverweise sind im Abschnitt 4 des zugehörigen Bescheids aufgelistet.

Ankerstabstahl St 750/875 Typ FS mit umlaufendem Gewinde, Nenndurchmesser: 15,0 und 20,0 mm	Anlage 3
<b>Wassersperre aufgeschweißt (nichttragende Schweißverbindung)</b>	

## **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

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

### 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 <sup>2</sup> ]	Zugkraft $F_m$ [kN]	Zugfestigkeit $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	Zugkraft $F_m$ [kN]	Zugfestigkeit $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	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



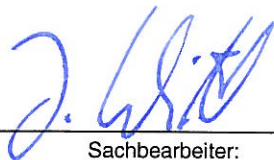


### 3. Zusammenfassung und Beurteilung

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 <sup>2</sup>	→	915 N/mm <sup>2</sup>	= - 3,7 %
St 750/875 - FS, 135:	949 N/mm <sup>2</sup>	→	941 N/mm <sup>2</sup>	= - 0,9 %
St 900/1100 - AWM 1100, 111:	1179 N/mm <sup>2</sup>	→	991 N/mm <sup>2</sup>	= - 16,0 %
St 900/1100 - AWM 1100, 135:	1179 N/mm <sup>2</sup>	→	1082 N/mm <sup>2</sup>	= - 8,2 %

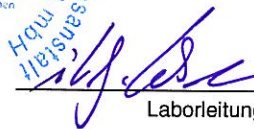


Sachbearbeiter:  
Dipl.-Ing. (FH) J. Wirth



Geschäftsleitung





Laborleitung

München, 19. 5. 2010

wi

Nr.: 02 *Picknummer*  
*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**

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

Heften: Heften vor dem Schweißen anschleifen

Ansätze beim Schweißen: Anschleifen

Schweißtechnische  
Lehr- u. Versuchsanstalt  
SLV München  
NL der GSI mbH  
Schachenmiesstr. 37, 80633 München

Anweisung ausgestellt am / von: 25.2.2010 / *W*

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**

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  
NL der GSI mbH  
Scheuchmeierstr. 37, 80636 München

Anweisung ausgestellt am / von: 25.2.2010/ Gk

# Schweißanweisung (WPS)

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

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

## Schweißaufgabe

Schweißverfahren: Lichtbogenhandschweißen (111)

Nahtart: FW [Kehlnaht]

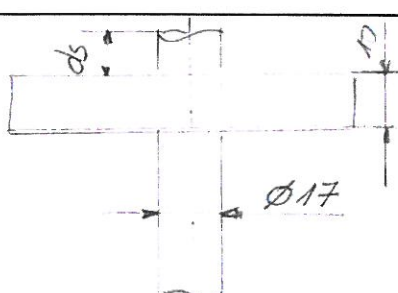
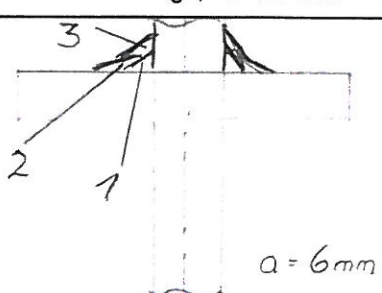
Halbzeug:

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 Libo*

Heften: Hefter 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.*

Schweißer: Heiner, Martin

Nr.: 16 - 20

Prüfstelle: SLV München, NL der GSI mbH

## Schweißaufgabe

Schweißverfahren: **Metall – Aktivgasschweißen (135)**

Nahtart: FW

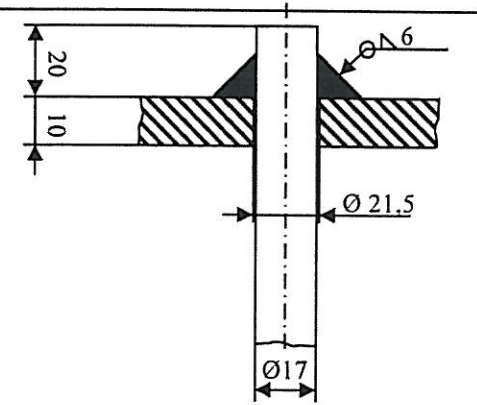
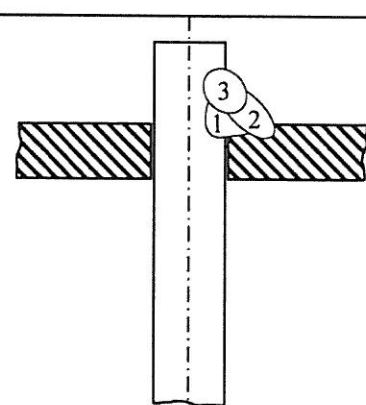
Halbzeug:

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  
NL der GSI mbH

Anweisung ausgestellt am / von: 25.2.2010 / LH

Schachingerstr. 37, 80636 München