



DILLINGER HÜTTE GTS

# DIWA 393

WARMFESTER SCHWEISSGEEIGNETER FEINKORNBAUSTAHL

Werkstoffblatt Ausgabe April 2007

DIWA 393 ist ein warmfester, schweißgeeigneter Feinkornbaustahl, der sich durch seine hohe Warmstreckgrenze auszeichnet. Er wird im Sauerstoffblasverfahren erzeugt und erhält seine Eigenschaften durch Wasservergüten. DIWA 393 wird als Blech oder Formteil für Dampfkessel und Druckbehälter mit Betriebstemperaturen von - 20 °C bis 400 °C verwendet.

## Produktbeschreibung

### Geltungsbereich

DIWA 393 / 20MnMoNi4-5, Werkstoff-Nr. 1.6311, ist in EN 10028, Teil 2 genormt und entsprechend VdTÜV-Werkstoffblatt 440/1 für überwachungsbedürftige Anlagen in Erzeugnisdicken von 30 bis 250 mm begutachtet.

Verwendungsbereiche:

- Dampfkesselanlagen entsprechend TRD 101, EN 12952 etc. für Temperaturen bis 375 °C.
- Druckbehälteranlagen entsprechend den AD 2000-Merkblättern der Reihen W und HP für Temperaturen von - 10 °C bis 375 °C.

Dieses Werkstoffblatt gilt für Grobbleche in Dicken von 30 bis 250 mm.

## Chemische Zusammensetzung

Für die chemische Zusammensetzung gelten folgende Grenzwerte in %:

	C	Si	Mn	P	S	N	Al	Ni	Mo	Cr	Cu	V
Schmelze	0,15	0,15	1,00	≤	≤	≤	0,010	0,40	0,45	≤	≤	≤
	0,23	0,40	1,50	0,020	0,010	0,012	0,050	0,80	0,60	0,20	0,20	0,02
Stück	0,13	0,10	0,95	≤	≤	≤	0,010	0,35	0,41	≤	≤	≤
	0,25	0,46	1,60	0,025	0,013	0,014	0,055	0,85	0,64	0,25	0,25	0,02

Besonders beruhigter Stahl mit metallurgischer Behandlung in der Pfanne und Vakuumentgasung in der Pfannenstandentgasungsanlage.

## Lieferzustand

Falls nicht anders vereinbart: wasservergütet (mit Wasser beschleunigt abgekühlt und angelassen)

Wenn der vergütete Zustand bei der Weiterverarbeitung eingestellt wird, kann nach Vereinbarung vor der Bestellung auch im normalgeglühten Zustand und in Ausnahmefällen auch im Walzzustand geliefert werden. In diesem Falle erfolgt die Prüfung der mechanisch-technologischen Eigenschaften an Probenabschnitten, an denen eine simulierte Vergütungsbehandlung vorgenommen wurde.

# Mechanische und technologische Eigenschaften im Lieferzustand (Vergütungszustand)

## Zugversuch bei Raumtemperatur (Querproben) gemäß EN 10002-1

Blechdicke mm	Streckgrenze R <sub>eH</sub> [MPa], mind.	Zugfestigkeit R <sub>m</sub> [MPa]	Bruchdehnung A <sub>5</sub> %, mind.
≤ 40	470	590 - 750	18
> 40 ≤ 60	460	590 - 730	
> 60 ≤ 100	450	570 - 710	
> 100 ≤ 150	440		
> 150 ≤ 250	400	560 - 700	

Bei der Bestellung kann die Einhaltung einer Mindesteinschnürung an Zugproben senkrecht zur Blechoberfläche nach EN 10164 (Güteklassen Z15, Z25 oder Z35) oder vergleichbaren Normen vereinbart werden.

## Warmzugversuch (Querproben) gemäß EN 10002-5

Blechdicke Mm	Mindeststreckgrenze R <sub>p0,2</sub> [MPa] bei Prüftemperatur				
	100 °C	200 °C	300 °C	350 °C	400 °C
≤ 40	448	432	415	402	384
> 40 ≤ 60	438	423	406	394	375
> 60 ≤ 100	429	413	398	385	367
> 100 ≤ 150	419	404	389	377	359
> 150 ≤ 250	381	367	353	342	327

Sofern nicht anders vereinbart, wird der Warmzugversuch bei 300 °C durchgeführt.

## Kerbschlagbiegeversuch an Charpy-V Querproben gemäß EN 10045-1

Prüftemperatur in °C	- 20	0	+ 20
Mindestwerte der Kerbschlagarbeit A <sub>v</sub> in J:			
Mittelwert/kleinster Einzelwert:	27/19	40/28	50/35

Auf Anfrage können auch andere Prüftemperaturen bzw. Mindestwerte der Kerbschlagarbeit vereinbart werden.

## Prüfung

Probenahme, Prüfverfahren und Prüfung entsprechen den Festlegungen im VdTÜV-Werkstoffblatt 440/1. Sofern nicht anders vereinbart, werden die folgenden Prüfungen vorgenommen:

Versuche	Prüfeinheit
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zugversuch quer bei Raumtemperatur nach EN 10002-1</li> <li>Kerbschlagbiegeversuch Charpy-V-quer bei 0 °C nach EN 10045-1</li> </ul>	Je Walztafel ≤ 15 m an einem Ende, ¼ Breite > 15 m an beiden Enden, ¼ Breite
<ul style="list-style-type: none"> <li>Warmzugversuch quer bei 300 °C nach EN 10002-5</li> </ul>	Je Schmelze an einem Ende, ¼ Breite; bei Bestellungen nach AD 2000 W1 je Schmelze und Abmessungsbereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfung auf Werkstoffverwechslung</li> </ul>	Je Walztafel
<ul style="list-style-type: none"> <li>auf Wunsch: Stückanalyse</li> </ul>	Je Schmelze

## Probenform/-lage

Zugversuch bei Raumtemperatur	Warmzugversuch	Kerbschlagbiegeversuch
Blechdicke 30 mm: Flachzugprobe mit beiden Walzoberflächen Blechdicken > 30 mm: Flachzugprobe mit mindestens einer belassenen Walzoberfläche oder Rundzugprobe mit Probenachse in ¼ Blechdicke	Blechdicken 30 mm: Flachzugprobe mit beiden Walzoberflächen Blechdicken > 30 mm: Rundzugprobe mit Probenachse in ¼ Blechdicke	Blechdicken ≤ 40 mm: Charpy-V-Proben oberflächennah Blechdicken > 40 mm: Charpy-V-Proben in ¼ Blechdicke

Probenentnahme, Prüfverfahren und Prüfung entsprechen, sofern im Einzelfall nicht anders präzisiert, den Festlegungen in EN 10028 respektive VdTÜV-Werkstoffblatt 440/1. Die Bleche werden mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 nach EN 10204 geliefert. Bei der Bestellung ist die Art der Bescheinigung und im Falle von Abnahmeprüfzeugnis 3.2 der Abnahmebeauftragte zu benennen.

## Kennzeichnung

Sofern nicht anders vereinbart erfolgt die Kennzeichnung durch Stahlstempelung mit mindestens folgenden Angaben:

- Stahlsorte (DIWA 393 und/oder 20MnMoNi45)
- Schmelzenummer
- Walztafel- und Fertigungblechnummer
- Herstellerzeichen
- Zeichen des Abnahmebeauftragten

## Verarbeitungseigenschaften

Die gesamte Verarbeitungs- und Anwendungstechnik ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Gebrauchsbewährung der Erzeugnisse aus diesem Stahl. Der Anwender muss sich davon überzeugen, dass seine Berechnungs-, Konstruktions- und Arbeitsverfahren werkstoffgerecht sind, dem vom Verarbeiter einzuhaltenden Stand der Technik entsprechen und sich für den vorgesehenen Verwendungszweck eignen. Die Auswahl des Werkstoffes obliegt dem Besteller. Die Verarbeitungsempfehlungen nach EN 1011-2 sind sinngemäß zu beachten.

## Umformbarkeit und Schweißbeignung

DIWA 393 kann sowohl warm als auch kalt umgeformt werden und lässt sich nach den bekannten Verfahren schweißen und brennschneiden. Dabei sind die Richtlinien nach EN 1011 sowie VdTÜV-Werkstoffblatt 440/1 zu beachten. Zur Herstellung von Druckbehältern nach AD 2000 Merkblatt im Rahmen der DGRL müssen Schweißzusatzwerkstoffe eingesetzt werden, für die der Nachweis ihrer Eignung, gegebenenfalls in Kombination mit Schweißhilfsstoffen, vorliegt. Für andere Anwendungsfälle ist der Einsatz von eignungsgeprüften Schweißzusatzwerkstoffen empfehlenswert. Es ist zu beachten, dass nach einer Warmumformung eine komplette Neuvergütung entsprechend den Angaben von Dillinger Hütte GTS erfolgen muss.

## Wärmebehandlung

Vergüten		Spannungsarmglühen	
<b>Härten</b> 870 bis 940 °C Nach Erreichen der Temperatur im gesamten Querschnitt Abkühlen in Wasser	<b>Anlassen</b> 610 bis 690 °C Haltedauer nach Erreichen der Temperatur im gesamten Querschnitt: 30 min, Abkühlen an ruhender Luft	580 - 620 °C	
		Dicke mm	Haltedauer <sup>1)</sup> min
		30 > 30 ≤ 250	≥ 30 ≥ 60

1) Durchwärmen und Halten innerhalb der Temperaturspanne von 580 bis 620 °C. Messung der Temperatur an der Bauteiloberfläche.

Generell soll beim Spannungsarmglühen die maximale Haltedauer auf 150 min begrenzt sein. Wenn die Haltedauer über 90 min beträgt und bei Mehrfachglühungen gilt der untere Bereich der empfohlenen Temperaturspanne.

Wenn Spannungsarmglühen und Anlassen in einem Prozess durchgeführt werden, so gelten die Anlassbedingungen.

Für das Spannungsarmglühen darf die Temperatur in keinem Fall höher liegen als die Anlasstemperatur, die bei Dillinger Hütte GTS angewendet wurde. Vielmehr sollte sie in einem genügenden Abstand von mindestens 30 °C unter der Anlasstemperatur liegen, um zu vermeiden, dass es zu einem Abfall der mechanischen Eigenschaften kommt. Da in vielen Fällen die Spannungsarmglühtemperatur beim Verarbeiter durch andere Randbedingungen festgelegt wird, und daher nicht immer 30 °C unter der Anlasstemperatur bei Dillinger Hütte GTS liegen kann, empfehlen wir, im Rahmen einer Anfrage die Durchführbarkeit der Spannungsarmglühbedingungen überprüfen zu lassen.

Temperaturen und Haltedauern werden vom Stahlhersteller in Abhängigkeit von der Blechdicke und der chemischen Zusammensetzung bestimmt. Zur Erhaltung der mechanisch-technologischen Eigenschaften ist vom Verarbeiter sicherzustellen, dass die anschließenden Wärmebehandlungen den vom Stahlhersteller durchgeführten entsprechen (Angaben in der Prüfbescheinigung für das Blech).

## Allgemeine technische Lieferbedingungen

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Allgemeinen technischen Lieferbedingungen nach EN 10021.

## Toleranzen

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Toleranzen nach EN 10029, mit Klasse B für die Dicke und Klasse N für die Ebenheit.

## Oberflächenbeschaffenheit

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Angaben nach Klasse B2 der EN 10163.

## Allgemeine Hinweise

Wenn, durch den Verwendungszweck oder die Verarbeitung bedingt, besondere Anforderungen an den Stahl gestellt werden, die in diesem Werkstoffblatt nicht aufgeführt sind, so sind diese Anforderungen vor der Bestellung zu vereinbaren. Die in diesem Werkstoffblatt enthaltenen Angaben sind eine Produktbeschreibung. Dieses Werkstoffblatt unterliegt Aktualisierungen. Maßgebend ist die jeweils aktuelle Fassung, die auf Anforderung versandt wird oder unter [www.dillinger.de](http://www.dillinger.de) abgerufen werden kann.

**Vertriebsorganisationen:****Deutschland**

Vertriebsgesellschaft  
Dillinger Hütte GTS  
Postfach 104927  
70043 Stuttgart  
Tel: +49 711 61 46-300  
Fax: +49 7 11 61 46-221

**Frankreich**

5, rue Luigi Cherubini  
93212 la Plaine Saint Denis Cédex  
Tel: +33 1 71 92 16 74  
Fax: +33 1 71 92 17 98

Ihren Ansprechpartner in anderen Ländern erfahren Sie von unserem Koordinierungsbüro in Dillingen:

Tel: +49 6831 47 23 85  
Fax: +49 68 31 47 99 24 72

---

---

AG der Dillinger Hüttenwerke

Postfach 1580

66748 Dillingen/Saar

e-mail: [info@dillinger.biz](mailto:info@dillinger.biz)

<http://www.dillinger.de>

Tel: +49 6831 47 34 53

Fax: +49 6831 47 99 34 50

---