



# DILLIMAX 1100

HOCHFESTER FEINKORNBAUSTAHL  
WASSERVERGÜTET

**Werkstoffnummer 1.8942**

**Werkstoffblatt Ausgabe Mai 2011**

**DILLIMAX 1100** ist ein hochfester schweißgeeigneter Feinkornbaustahl mit einer Mindeststreckgrenze von 1100 MPa im Lieferzustand ab Werk, dessen mechanische Eigenschaften durch eine Wasservergütung eingestellt werden.

DILLIMAX 1100 wird von den Kunden bevorzugt für Stahlkonstruktionen eingesetzt, bei denen das Gewicht deutlich reduziert werden soll. Beispiele hierfür sind Hebezeuge und Krane.

## Produktbeschreibung

### Bezeichnung und Geltungsbereich

DILLIMAX 1100 ist in folgenden Abmessungen standardmäßig lieferbar. Abmessungen außerhalb dieser Spannen können im Einzelfall möglich sein; z.B. größere Breiten für Bleche für Liftarme und sollten bei Bedarf angefragt werden.

Blechdicke t [mm]		Breite [mm]
≥ 8,0	≤ 9,5	2500
> 9,5	≤ 40	3050

### Chemische Zusammensetzung

Für die Schmelzenanalyse gelten folgende Grenzwerte in %:

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti	V+Nb	B
≤ 0,18	≤ 0,50	≤ 1,60	≤ 0,015	≤ 0,005	≤ 2,00	≤ 3,5	≤ 0,70	≤ 0,01	≤ 0,10	≤ 0,004

Der Stahl wird durch einen ausreichenden Aluminiumgehalt feinkörnig erschmolzen.

Die typischen CEV<sup>1)</sup> / CET<sup>2)</sup> betragen:

$$\text{CEV} = 0,78\%$$

$$\text{CET} = 0,37\%$$

### Lieferzustand

Der Lieferzustand ist wasservergütet.

<sup>1)</sup> CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15

<sup>2)</sup> CET = C + (Mn+Mo)/10 + (Cr+Cu)/20 + Ni/40



## Mechanische und technologische Eigenschaften im Lieferzustand

### Zugversuch bei Raumtemperatur – Querproben

Blechdicke t [mm]		Zugfestigkeit $R_m$ [MPa]	Mindeststreckgrenze $R_{eH}^a)$ [MPa]	Mindestbruchdehnung $A_5$ [%]
$\geq 8$	$< 20$	1200 - 1500	1100	10
$\geq 20$	$\leq 40$			8

<sup>a)</sup> Bei nicht ausgeprägter Streckgrenze gilt  $R_{p0,2}$ .

### Kerbschlagbiegeversuch an Charpy-V-Proben

DILLIMAX 1100	Probenrichtung	Kerbschlagarbeit $A_V$ [J] bei einer Prüftemperatur von -40 °C
Sondergüte	längs/quer	30/27

Nach Vereinbarung ist auch eine Sondergüte mit gewährleisteten Kerbschlagarbeitswerten  $A_V$  bei -60°C möglich.

Der angegebene Mindestwert gilt als Mittelwert aus 3 Proben. Nur ein Einzelwert darf unter dem festgelegten Mindest-Mittelwert liegen, er muss jedoch mindestens 70 % dieses Wertes betragen. Bei Blechdicken unter 12 mm kann die Prüfung an Charpy-V-Proben mit verringerter Breite durchgeführt werden, wobei die Probenbreite mindestens 5 mm betragen muss. Der Mindestwert der Kerbschlagarbeit verringert sich dann entsprechend der Verminderung des Prüfquerschnittes.

### Prüfung

Die Prüfung erfolgt durch Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch an beiden Enden der Vergütungseinheit.

Die Zugproben werden nach EN 10025-6 vorbereitet. Die Versuchsdurchführung erfolgt nach EN ISO 6892-1 an Proben der Messlänge  $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$  bzw.  $L_0 = 5 \cdot d_0$

Der Kerbschlagbiegeversuch wird, falls nicht anders vereinbart, an wie folgt entnommenen Charpy-V-Querproben nach EN ISO 148-1 durchgeführt:

- für Blechdicken  $< 40$  mm: die Probe muss so entnommen werden, dass sie nicht mehr als 2 mm von der Walzoberfläche entfernt liegt.
- für Blechdicken  $\geq 40$  mm:  $\frac{1}{4}$  Blechdicke.

Die Prüfergebnisse werden in einer Bescheinigung 3.1 nach EN 10204 dokumentiert, falls nicht anders vereinbart.

### Kennzeichnung

Sofern nicht anders vereinbart, erfolgt die Kennzeichnung mit punktierten abgerundeten Stahlstempeln mit mindestens folgenden Angaben:

- Stahlsorte (DILLIMAX 1100)
- Schmelznummer
- Walztafel- und Fertigblechnummer
- Herstellerzeichen
- Zeichen des Abnahmebeauftragten

### Verarbeitung

Die gesamte Verarbeitungs- und Anwendungstechnik ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Gebrauchsbewährung der Erzeugnisse aus diesen Stählen. 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 (Schweißen) und CEN/TR 10347 (Umformen) sowie



Empfehlungen zur Arbeitssicherheit nach nationalen Vorschriften sind sinngemäß zu beachten. Wir empfehlen eine Rücksprache mit dem Stahlhersteller vor der ersten Verarbeitung von DILLIMAX 1100. Detaillierte Hinweise zum Brennschneiden, Schweißen, zur spanenden Verarbeitung, sowie über die Bauteileigenschaften von DILLIMAX sind in der technischen Information „SPAREN MIT HOCHFESTEM STAHL - DILLIMAX“ angegeben.

## Kaltumformen

DILLIMAX 1100 kann unter Berücksichtigung der erhöhten Streckgrenze bei Temperaturen unterhalb von 200 °C kaltumgeformt werden. Verfestigte Scherkanten oder aufgehärtete Brennschnittkanten sollten vor dem Kaltumformen im Bereich der Umformung abgearbeitet oder beschliffen werden. Es ist auch ratsam, die Blechkante, die beim Biegen außen liegt, leicht zu verrunden.

Kaltumformen ist mit einer Verfestigung des Stahles und einer Verminderung der Zähigkeit verbunden. Im Gegensatz zu niedrigerfesten Dillimax Stählen kann Dillimax 1100 nach dem Kaltverformen nicht bei Temperaturen um 550°C geglüht werden, um die Wirkung der Kaltverfestigung abzubauen.

Bei größeren Kaltverformungsbeträgen oder wenn es von den Verwendungsvorschriften vorgeschrieben ist, muss das Bauteil zur Wiederherstellung der geforderten mechanischen Eigenschaften daher neu vergütet werden. Es wird empfohlen, in diesem Falle den Stahlhersteller vor der Bestellung zu befragen.

Bei der Verarbeitung sind die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, sodass auch bei einem möglichen Bruch des Werkstücks, während des Umformvorgangs, niemand gefährdet wird.

Erfahrungsgemäß können ohne Anrissbildung die folgenden Geometrien eingestellt werden (wobei t die Blechdicke ist):

Blechdicke t [mm]	Mindestbiegeradien		Mindestmatrizenweiten	
	< 20 mm	≥ 20 mm	< 20 mm	≥ 20 mm
<b>Quer zur Walzrichtung</b>	4 t	5 t	12 t	14 t
<b>Längs zur Walzrichtung</b>	5 t	6 t	14 t	16 t

## Warmumformen

Wenn höhere Temperaturen als 220°C angewendet werden, so wird der ursprüngliche Vergütungszustand beeinträchtigt oder aufgehoben und die mechanischen Eigenschaften verändert. Nach einem Warmumformen wäre daher auf jeden Fall eine Neuvergütung erforderlich. Am umgeformten Werkstück oder Bauteil können meist nicht die gleichen hohen Abkühlgeschwindigkeiten erreicht werden, wie bei der ursprünglichen Wärmebehandlung des Blechs, so dass der Stahl zum Warmumformen nicht geeignet ist.

In jedem Fall obliegt es dem Verarbeiter, durch sachgemäße Behandlung die gewünschten Kennwerte des Stahles einzustellen.

## Brennschneiden und Schweißen

Wegen der hohen Streckgrenze erfordert die Verarbeitung von DILLIMAX 1100 besondere Sorgfalt. Für das Brennschneiden sollten die folgenden Mindesttemperaturen eingehalten werden: 75 °C für Blechdicken bis 20 mm und 125 °C für Blechdicken bis 40 mm.

Allgemeine Hinweise für das Schweißen sollten der EN 1011-2 entnommen werden. Bisher sind keine Schweißzusätze verfügbar, mit denen sich im Schweißgut die gleichen Eigenschaften wie im Grundwerkstoff erreichen lassen. Daher sollen Schweißverbindungen konstruktiv in weniger hoch beanspruchte Bereiche der Bauteile gelegt werden.

Mindestvorwärm-, Zwischenlagen- und Arbeitstemperatur liegen in einem Temperaturbereich von 150-200°C.

Um wasserstoffinduzierte Kaltrisse zu vermeiden, dürfen nur Zusatzwerkstoffe verwendet werden, die sehr wenig Wasserstoff in das Schweißgut einbringen. Schutzgasschweißen sollte bevorzugt eingesetzt werden. Beim Lichtbogenhandschweißen sind Elektroden mit basischer Umhüllung (Typ HD < 5 ml / 100 g nach ISO 3690) zu verwenden, die entsprechend den Vorgaben der Zusatzwerkstoffhersteller rückgetrocknet sind.

Mit zunehmender Blechdicke, zunehmendem Wasserstoffeintrag und bei hohem Eigenspannungszustand der Schweißnaht ist ein Wasserstoffarmglühen unmittelbar aus der Schweißwärme angeraten. Anzuwendender Temperaturbereich 180-220°C. Um den Wasserstoff auf



ein unkritisches Maß abzubauen, empfehlen wir die folgenden Haltedauern im Temperaturbereich 180-220°C (20 mm Nahtdicke 1 h, 30 mm Nahtdicke 2 h, 40 mm Nahtdicke 4 h).

Wegen der Gefahr der Erweichung ist ein Spannungsarmglühen nicht möglich und Flammrichten im allgemeinen nicht zulässig. Lediglich an Stellen des Bauteils, an denen eine örtliche Erweichung toleriert werden kann, darf ggf. induktiv oder mit der Flamme gerichtet werden (In diesem Fall ist Rücksprache mit dem Konstruktionsbüro zu halten).

### 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 Tabelle 4, Stahlgruppe H, für die maximale Ebenheitsabweichung. Kleinere Ebenheitsabweichungen können vor der Bestellung besonders vereinbart werden (siehe auch Spezifikation DILLIMAX TL für Teleskopausleger).

### Oberflächenbeschaffenheit

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Angaben nach EN 10163-2, Klasse B3.

### 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.

---

### Kontakt

Ihren Ansprechpartner erfahren Sie von unserem Koordinierungsbüro in Dillingen:

Telefon: +49 6831 47 2223

Telefax: +49 6831 47 3350

oder besuchen Sie unsere Website:

<http://www.dillinger.de/dh/kontakt/weltweit/index.shtml.de>



AG der Dillinger Hüttenwerke  
Postfach 1580  
66748 Dillingen/Saar  
Deutschland

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

<http://www.dillinger.de>

Telefon: +49 6831 47 3461

Telefax: +49 6831 47 3089