



# DIMO 2311

## VERGÜTETER CrMnMo-LEGIERTER WERKZEUGSTAHL FÜR DEN KUNSTSTOFFFORMENBAU

Werkstoffblatt Ausgabe Februar 2015<sup>1)</sup>

DIMO 2311 ist ein vergüteter CrMnMo-legierter Werkzeugstahl für den Bau von Kunststoffformen mit höheren Anforderungen an die Oberfläche. Er zeichnet sich durch sehr gute Polierfähigkeit, Narbungs- und Struktureroiereignung, hohe Formstabilität und gute Zerspanungseigenschaften aus.

### Produktbeschreibung

#### Bezeichnung und Geltungsbereich

DIMO 2311 ist eine modifizierte Version des 1.2311 nach Stahl-Eisen-Liste, des 40CMD8 nach NF A 35590, des 40CrMnNiMo8-6-4 nach DIN EN ISO 4957 sowie des P20 nach ASTM A681.

DIMO 2311 ist als allseitig geschnittenes Blech (geschert, brenngeschnitten oder wasserstrahlgeschnitten) in folgenden Abmessungen lieferbar:

<b>Dicke</b>	≥ 12 mm ≤ 130 mm	> 130 mm ≤ 170 mm
<b>Breite <sup>a)</sup></b>	≥ 1000 mm ≤ 2500 mm	≥ 1000 mm ≤ 2050 mm
<b>Länge</b>	≥ 3000 mm ≤ 6000 mm	≥ 3000 mm ≤ 6000 mm

<sup>a)</sup> Bei Breiten < 1250 mm muss eine gerade Blechzahl bestellt werden.  
Andere Abmessungen auf Anfrage.

### Herstellung

Die DIMO 2311-Produktionsroute ist konsequent darauf ausgerichtet, die gewünschten Eigenschaften eines Kunststoffformstahls mit höheren Anforderungen an die Oberfläche der Formen gezielt einzustellen. DIMO 2311 zeichnet sich durch eine hohe Formstabilität aus. Die DIMO 2311-Produktionsroute verleiht dem Stahl eine Polier-, Ätz- und Struktureroiereignung, die unter Verwendung einer entsprechenden Verfahrenstechnik hohen Anforderungen genügen. DIMO 2311 ist daher besonders für Formen mit höheren Oberflächenanforderungen geeignet.

Durch die spezielle Produktionsroute hat DIMO 2311 eine ausgezeichnete sulfidische und oxydische Reinheit. Die wenigen verbleibenden Einschlüsse werden durch die Calciumbehandlung modifiziert. Dies verleiht dem Stahl gute Zerspanungseigenschaften und minimiert den Werkzeugverschleiß. Nur die Kombination der im Folgenden aufgeführten DIMO 2311-Produktionsschritte sichert diese Eigenschaften:

- Tiefstentschwefelung auf  $S \leq 0,002$  % zur Einstellung der hohen sulfidischen Reinheit
- dickenbezogene chemische Zusammensetzung
- Vakuumgasung
- Reinheitsgradspülung mit Argon für hohe sulfidische und oxydische Reinheit
- Calciumbehandlung zur Beeinflussung von Form und Zusammensetzung der wenigen verbliebenen Mikroeingüsse
- besondere Gießbedingungen zur Sicherung der hohen Reinheit und der Homogenität

<sup>1)</sup> Die aktuelle Ausgabe dieses Werkstoffblattes finden Sie auch unter <http://www.dillinger.de/>.



- High Shape Factor Rolling (Walzen mit hoher Stichabnahme) zur Erzielung eines dichten Kerngefüges
- auf chemische Zusammensetzung und Abmessungen angepasste Wärmebehandlungsparameter zur Einstellung einer gleichmäßigen Härteverteilung über das Blech und zur Minimierung von Restspannungen

## Chemische Zusammensetzung

Für die Schmelzenanalyse gelten folgende Grenzwerte [%]:

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V
<b>Grenzwerte</b>	0,35 - 0,45	0,20 - 0,40	1,30 - 1,60	≤ 0,025	≤ 0,002	1,80 - 2,10	0,15 - 0,25	a)	a)
<b>Anhaltswerte für 100 mm Blechdicke</b>	0,40	0,30	1,55	0,015	0,001	1,90	0,20	0,12	0,05

a) Dimensionsabhängig zulegiert

## Lieferzustand

DIMO 2311 wird vergütet (luftgehärtet + angelassen) geliefert.

## Mechanische und physikalische Eigenschaften im Lieferzustand

### Härte

Sofern nicht anders vereinbart, beträgt die Oberflächenhärte im Lieferzustand 280 - 325 HBW. Dies entspricht nach EN ISO 18265, Tabelle B2 einer Zugfestigkeit von ca. 890 - 1030 MPa.

### Physikalische Eigenschaften (Anhaltswerte)

<b>Spezifische Wärme bei [kJ/(kgK)]</b>	20°C						
	0,46						
<b>Wärmeleitfähigkeit bei [W/(mK)]</b>	20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C		
	34	35	36	36	36		
<b>Wärmeausdehnung zwischen 10<sup>-6</sup> [m/(mK)]</b>	20 °C und	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
		12,1	12,7	13,2	13,8	14,2	14,3

## Prüfung

- Schmelzenanalyse
- Abmessungsprüfung
- Oberflächeninspektion
- Härte  
Die Härteprüfung (HBW) erfolgt an der Oberfläche jeder Walztafel.
- Ultraschallprüfung  
Sofern nicht anders vereinbart, erfolgt die Ultraschallprüfung an jedem Blech nach EN 10160 mit 100 %-iger Flächenprüfung. Als Zulässigkeitsgrenze gilt Qualitätsklasse 4 in Tabelle 5 der EN 10228-3.  
Auf Anfrage kann die Ultraschallprüfung nach ASTM A 578, Level C und zusätzlichen Anforderungen S1 und S9 erfolgen. In diesem Fall ist die gewünschte Prüfnorm in der Bestellung anzugeben.



Die Prüfergebnisse werden in einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 dokumentiert, falls nicht anders vereinbart.

## Kennzeichnung

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

- Stahlsorte (DIMO 2311)
- Schmelznummer
- Walztafel- und Fertigblechnummer
- Herstellerzeichen
- Zeichen des Abnahmebeauftragten

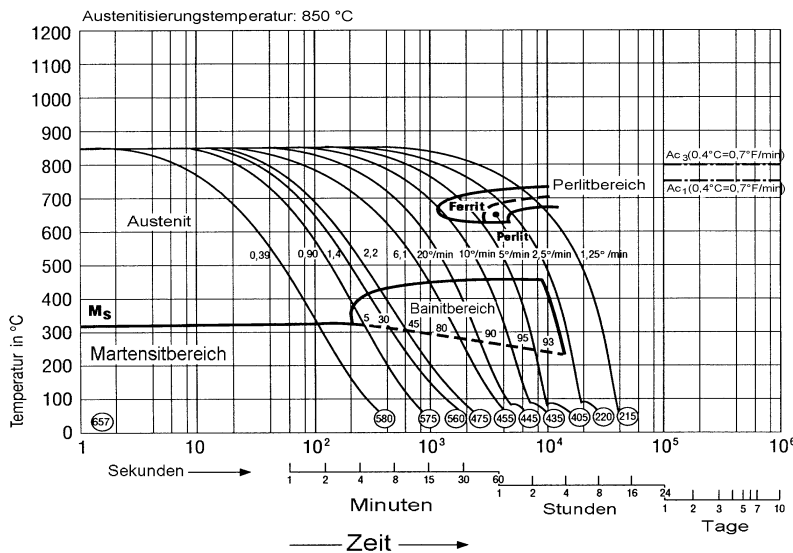
## Verarbeitung

### Wärmebehandlung

Da DIMO 2311 im vergüteten Zustand geliefert wird, ist eine Wärmebehandlung in der Regel nicht erforderlich. Dies vermeidet die mit dem Härten und Anlassen bearbeiteter Formen verbundenen Risiken und Kosten. Sollte dennoch eine Wärmebehandlung erforderlich werden, so empfehlen wir die folgenden Wärmebehandlungsparameter:

Weichglühen	Spannungsarmglühen	Härten	Anlassen
720 - 740 °C 2 - 4 h, Ofenabkühlung Härte ca. 230 HB	im Lieferzustand max. 580 °C, 1 - 2 h, Ofenabkühlung	840 - 860 °C/Öl; bei dünnen Wandstärken auch Luftabkühlung oder Warmbad von 200 - 230 °C möglich	nach Anlassschaubild auf Gebrauchshärte

### Kontinuierliches ZTU-Schaubild



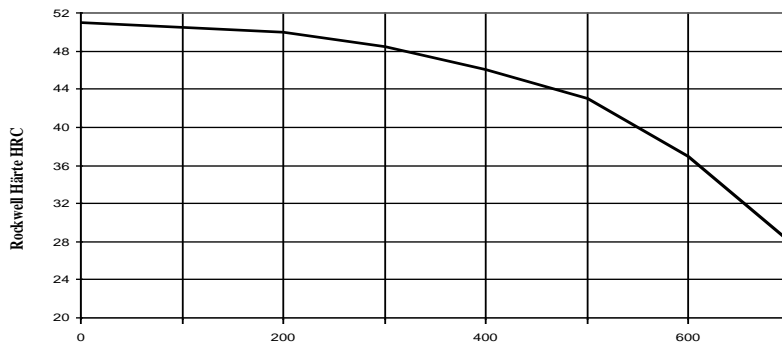
0.39 - 6.1 =  
Abkühlungsparameter  
(t<sup>8</sup>/5 - Zeit in Sek./100)

5 - 95 = %  
Gefügeanteil

657 = Härte in HV



### Anlassschaubild



**Anlasstemperatur [°C]** (Haltedauer 1 h, Luftkühlung)

Hinweis: Diagrammwerte sind Mittelwerte an Proben

Durchmesser 25 mm, Länge 50 mm, gehärtet bei 850 °C in Öl

### 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 folgenden Einschränkungen:

<b>Blechdicke</b>	nach EN 10029, Klasse C	
<b>Blechbreite</b>	$\geq 1000 \text{ mm} \leq 1500 \text{ mm}$	-0/+40 mm
	$> 1500 \text{ mm} \leq 2050 \text{ mm}$	-0/+50 mm
	$> 2050 \text{ mm}$	-0/+100 mm
<b>Blechlänge</b>	$\pm 500 \text{ mm}$	
<b>Ebenheit</b>	$\leq 3 \text{ mm/m}, \leq 6 \text{ mm/2 m}$	

### Oberflächenbeschaffenheit

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Angaben nach EN 10163-2 Klasse A, Untergruppe 3. Strahlentzundern der Blechober- und Blechunterseite sowie Aufbringen einer Korrosionsschutzfarbe sind auf Anfrage möglich.

### Allgemeine Hinweise

Wenn, durch den Verwendungszweck oder die Verarbeitung bedingt, besondere Anforderungen an den Stahl gestellt werden, die in dieser Spezifikation nicht aufgeführt sind, so sind diese Anforderungen vor der Bestellung zu vereinbaren.

Die in dieser Spezifikation enthaltenen Angaben sind eine Produktbeschreibung. Diese Spezifikation 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.



DILLINGER HÜTTE

---

## 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>



DILLINGER HÜTTE

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