

DILLIDUR 400

Verschleißfester Stahl

Werkstoffblatt, Ausgabe April 2016¹

DILLIDUR 400 ist ein verschleißfester Stahl mit einer Nennhärte von 400 Brinell im Lieferzustand ab Werk. DILLIDUR 400 wird von den Kunden bevorzugt dort eingesetzt, wo hoher Verschleißwiderstand bei gleichzeitig sehr guter Verarbeitbarkeit, insbesondere Schweißbarkeit, gefordert wird. Beispiele hierfür sind Erdbewegungs- und Lademaschinen, Bagger, Muldenkipper, Lastkraftwagen, Landmaschinen, Förder-, Zerkleinerungs-, und Transportanlagen, Brecher, Abfallbeseitigungs- und Recyclinganlagen, Messer und Schneiden.

Produktbezeichnung

Bezeichnung und Geltungsbereich

DILLIDUR 400 ist in Dicken von 6 bis 150 mm nach Abmessungsprogramm lieferbar. Andere Abmessungen sind auf Anfrage möglich.

Chemische Zusammensetzung

Für die Schmelzenanalyse gelten folgende Grenzwerte in %:

C	Si	Mn	P	S
≤ 0,20	≤ 0,70	≤ 1,80	≤ 0,025	≤ 0,010

Die folgenden Elemente sind je nach Dicke einzeln oder in Kombination zulegiert:

Mo	Ni	Cu	Cr	V	Nb	B
≤ 0,50	≤ 0,80	≤ 0,30	≤ 1,50	≤ 0,08	≤ 0,05	≤ 0,005

Der Stahl ist vollberuhigt und feinkörnig erschmolzen.

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

Anhaltswerte für das Kohlenstoffäquivalent:

Blechdicke [mm]	10	25	40	80	120
CEV ^a	0,45	0,49	0,56	0,63	0,67
CET ^b	0,30	0,32	0,35	0,36	0,37

^a $CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$

^b $CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40$

Lieferzustand

Die Bleche werden durch gesteuerte Abkühlung in Wasser gehärtet.

Mechanische Eigenschaften im Lieferzustand

Härte

Oberflächenhärte in Brinell bei Raumtemperatur: 370 - 430 HBW

Zugversuch bei Raumtemperatur an Querproben (Anhaltswerte bei 20 mm Blechdicke)

Zugfestigkeit: 1 200 MPa

Streckgrenze: 800 MPa

Dehnung: 12 % ($L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$)

Trotz ihrer hohen Festigkeitseigenschaften sind die DILLIDUR-Stähle nicht für sicherheitsrelevante Bauteile vorgesehen. Dafür stehen die hochfesten vergüteten Stähle DILLIMAX zur Verfügung.

Kerbschlagbiegeversuch an Charpy-V-Längsproben (Anhaltswerte bei 20 mm Blechdicke)

Kerbschlagarbeit: 30 J bei -40 °C

Prüfung

Brinell-Oberflächenhärte je Schmelze und 40 t.

Kennzeichnung

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

- Stahlsorte (DILLIDUR 400)
- Schmelznummer
- Walztafel- und Fertiblechnummer
- Herstellerzeichen
- Zeichen des Abnahmebeauftragten

Verarbeitung

Die gesamte Verarbeitungs- und Anwendungstechnik ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Gebrauchsbewahrung 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 1011-2 (Schweißen) und CEN/TR 10347 (Umformen) sowie Empfehlungen zur Arbeitssicherheit nach nationalen Vorschriften sind sinngemäß zu beachten, wobei die höhere Festigkeit und stärkere Härte zu berücksichtigen sind.

Kaltumformen

DILLIDUR 400 lässt sich trotz seiner hohen Härte durch Runden und Kanten gut kalt umformen. Hierbei ist zu beachten, dass mit steigender Streckgrenze des Stahls die für die Umformung erforderlichen Kräfte für gleiche Wandstärken zunehmen. Die Rückfederung nimmt ebenfalls zu. Um die Gefahr einer Rissbildung von den Kanten her zu vermeiden, sollten Brennschnitt- oder Scherkanten im Bereich der vorgesehenen Kaltumformung beschliffen werden. Es ist auch ratsam, die Blechkante, die beim Biegen außen liegt, leicht zu verrunden. 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):

	Mindestbiegeradien	Mindestmatrizenweite
Quer zur Walzrichtung	3 t	10 t
Längs zur Walzrichtung	4 t	12 t

Warmumformen

Da DILLIDUR 400 seine Härte durch beschleunigte Abkühlung aus der Austenitisierungstemperatur erhält, ist eine Warmformgebung ohne Verlust der Härte nur möglich, wenn das Werkstück anschließend wieder gehärtet wird. Dabei ist zu erwarten, dass die hierdurch erreichten Werte von denen im Lieferzustand abweichen, da die Abkühlverhältnisse im Allgemeinen ungünstiger sind als im Herstellerwerk. Ohne wesentlichen Härteverlust kann der Stahl bis ca. 250 °C erwärmt werden.

Brennschneiden und Schweißen

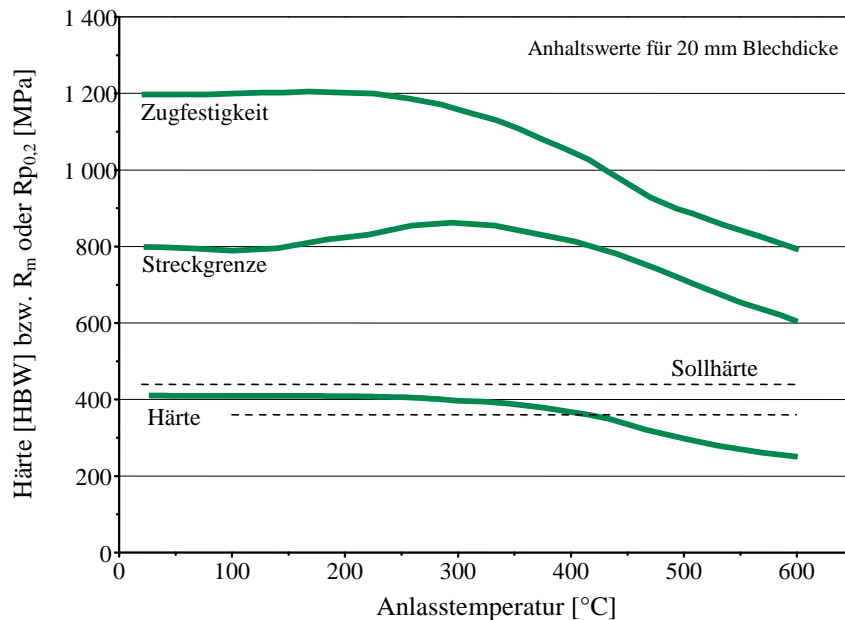
Für das Brennschneiden sollten die folgenden Mindesttemperaturen (beim Vorwärmen) eingehalten werden: 75 °C für Blechdicken über 30 bis 50 mm, 100 °C für Blechdicken über 50 bis 100 mm und 150 °C für größere Blechdicken.

Beim E-Handschweißen sind basische Elektroden zu verwenden, die sehr geringe Restfeuchte aufweisen (Rücktrocknen gemäß Angaben der Zusatzwerkstoffhersteller). Zusätzlich gelten die folgenden Empfehlungen:

- Im Allgemeinen kann bis zu Dicken von ca. 20 mm ohne Vorwärmen stumpfgeschweißt werden.
- Detaillierte Hinweise zum Vorwärmen von DILLIDUR 400 finden Sie in der technischen Information „DAS KONZEPT GEGEN VERSCHLEISS - DILLIDUR“. Ein Erwärmen über 250 °C sollte vermieden werden, da dies mit einem Härteabfall verbunden ist (siehe Diagramm).
- Es sollen Zusatzwerkstoffe verwendet werden, die ein weiches Schweißgut mit guter Verformungsfähigkeit ergeben. Wenn die Verschleißbeanspruchung es erfordert, kann die Decklage mit einer "härteren" Elektrode ausgeführt werden.

Wärmebehandlung

Die allgemeine Veränderung der Härte bzw. Festigkeitswerte mit der Anpasstempertur ist dem folgenden Diagramm zu entnehmen:



Spanende Verarbeitung

DILLIDUR 400 lässt sich mit HSS- und besonders mit Co-legierten HSS-Bohrern bei befriedigenden Standzeiten bohren und senken. Der Vorschub und die Schnittgeschwindigkeit sollten entsprechend angepasst werden.

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 A für die Dicke.

Oberflächenbeschaffenheit

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Angaben nach EN 10163-2, Klasse A2.

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.

Dieses Werkstoffblatt unterliegt Aktualisierungen. Maßgebend ist die jeweils aktuelle Fassung, die auf Anforderung versandt wird oder unter www.dillinger.de abgerufen werden kann.

Detaillierte Hinweise zum Gebrauch und zur Verarbeitung von DILLIDUR 400 sind in der technischen Information „DAS KONZEPT GEGEN VERSCHLEISS – DILLIDUR“ angegeben.

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:

www.dillinger.de/dh/kontakt/weltweit/index.shtml.de

AG der Dillinger Hüttenwerke

Postfach 1580

66748 Dillingen/Saar, Deutschland

E-Mail: info@dillinger.biz

www.dillinger.de

Telefon: +49 6831 47 3461

Telefax: +49 6831 47 3089