

# Eigenschaften

# DILLIDUR

## Eigenschaften

Verschleißfeste DILLIDUR-Stähle sind aufgrund ihrer außergewöhnlich guten Homogenität ebenso wie ihrer Reinheit sehr gut verarbeitbar, Diese Hinweise zu den Eigenschaften und der Verarbeitung von DILLIDUR sind nach bestem Wissen und der Erfahrung von Dillinger entstanden. Sie sollen den Verarbeiter bei der Entwicklung der eigenen Verarbeitungsprozedur unseres Werkstoffes unterstützen.

## Unser breites Produktportfolio auf einen Blick

	Blechdicke <sup>a</sup> [mm]	Härte [HBW]	Besonderheit
<b>DILLIDUR IMPACT</b>	40 ≤ t ≤ 150	310 - 370	Gewährleistete Zähigkeit für Rissbeständigkeit
<b>DILLIDUR 325 L</b>	6 ≤ t ≤ 100	325 (nominell)	Luftgehärtet für höhere Arbeitstemperatur
<b>DILLIDUR 400</b>	6 ≤ t ≤ 150	370 - 430	Durchgehärtete Variante auf Anfrage
<b>DILLIDUR 450</b>	6 ≤ t ≤ 100	420 - 480	-
<b>DILLIDUR 500</b>	8 ≤ t ≤ 100	450 (470) <sup>b</sup> - 530	Durchgehärtete Variante auf Anfrage
<b>DILLIDUR 550</b>	10 ≤ t ≤ 100	550 (520) <sup>b</sup> - 580	-
<b>DILLIDUR 600</b>	15 ≤ t ≤ 60	560 - 610	-

<sup>a</sup>Weitere Blechdicken auf Anfrage (auch < 8 mm)

<sup>b</sup>Dickenabhängig

DILLIDUR überzeugt durch die optimale Kombination von erforderlichen Legierungsmitteln zum Erreichen höchster mechanischer Kennwerte mit guter Verschleißbeständigkeit. Sie wurden entwickelt, um den Kunden wirtschaftliches Arbeiten bei höchstem Verschleißschutz zu sichern. Dies spiegelt sich besonders im niedrigen Kohlenstoffäquivalent wider, was gute Schweißbarkeit und niedrige Vorwärmtemperaturen zulässt.

## Kohlenstoffäquivalent CEV (Anhaltswerte)

		Blechdicke [mm]				
		10	25	40	80	100
<b>DILLIDUR IMPACT</b>	CEV <sup>a</sup>	-		0,63		0,70
<b>DILLIDUR 325 L</b>		0,77	0,78	0,79	0,80	
<b>DILLIDUR 400</b>		0,45	0,49	0,56	0,63	
<b>DILLIDUR 450</b>		0,46	0,52	0,55	0,69	
<b>DILLIDUR 500</b>		0,46		0,57	0,63	
<b>DILLIDUR 550</b>		0,56	0,60		0,75	
<b>DILLIDUR 600</b>		-	0,63		-	-

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

## Kohlenstoffäquivalent CET (Anhaltswerte)

		Blechdicke [mm]				
		10	25	40	80	100
<b>DILLIDUR IMPACT</b>	CET <sup>a</sup>	-		0,40		0,41
<b>DILLIDUR 325 L</b>		0,44		0,45		
<b>DILLIDUR 400</b>		0,30	0,32	0,35	0,36	
<b>DILLIDUR 450</b>		0,34	0,36		0,39	
<b>DILLIDUR 500</b>		0,39		0,41	0,44	
<b>DILLIDUR 550</b>		0,46	0,47		0,49	
<b>DILLIDUR 600</b>		-	0,51		-	-

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

Größer werdende Maschinen wie Erdbeweger, Brecher im Recyclingbereich, auch Baumaschinen im Minenbereich und viele mehr lassen die Anforderungen an die Dimensionen des Bleches ebenso wie an die inneren Werte wachsen. Dillinger hat mit DILLIDUR auch für jeden Extremfall eine Lösung: Die erste Wahl bei schlagartiger Beanspruchung, wie Prallverschleiß, ist DILLIDUR IMPACT mit garantierter Kerbschlagzähigkeit. DILLIDUR 325 L ist für den Warmeinsatz konzipiert. Für extrem hohe Härteanforderungen steht DILLIDUR 600 zur Verfügung.

Trotz der hohen Härte besitzt DILLIDUR für sein typisches Einsatzfeld sehr gute Zähigkeitseigenschaften. Die Kerbschlagzähigkeit ist für kohlenstoffarmen DILLIDUR mit martensitischem Gefüge am höchsten, wobei mit steigendem Kohlenstoffgehalt das Zähigkeitsniveau langsam abnimmt. Daher ist die Kerbschlagarbeit bei DILLIDUR 325 L mit bainitischem Gefüge niedriger.

## Kerbschlagbiegeversuch mit Charpy - V- Proben

### Anhaltswerte der Kerbschlagarbeit an Charpy-V-Längsproben

	Blechdicke t [mm]	Prüftemperatur [°C]	KV <sub>2</sub> [J]
<b>DILLIDUR 325 L</b>	10	-20	20
<b>DILLIDUR 400</b>	t ≤ 30	-40	40
<b>DILLIDUR 450</b>			35
<b>DILLIDUR 500</b>			30
<b>DILLIDUR 550</b>			25
<b>DILLIDUR 600</b>			15

## Gewährleistete Mindestmittelwerte der Kerbschlagarbeit an Charpy-V-Längsproben

	Probenlage	Blechdicke t [mm]	Prüf­temperatur [°C]	KV <sub>2</sub> [J]
<b>DILLIDUR IMPACT</b>	t/4	40 ≤ t ≤ 150	-40	30

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.

## Zugversuch bei Raumtemperatur (Anhaltswerte)

	Blechdicke [mm]	Zugfestigkeit R <sub>m</sub> [MPa]	Mindeststreckgrenze R <sub>eH</sub> [MPa]	Mindestbruchdehnung A <sub>5</sub> [%] <sup>a</sup>
<b>DILLIDUR IMPACT</b>	90	1000	950	15
<b>DILLIDUR 325 L</b>	10	1000	650	13
<b>DILLIDUR 400</b>	20	1200	800	12
<b>DILLIDUR 450</b>	20	1400	950	11
<b>DILLIDUR 500</b>	20	1600	1100	9
<b>DILLIDUR 550</b>	20	1800	1350	8

<sup>a</sup> L<sub>0</sub> = 5,65·√S<sub>0</sub>, Querproben

Die Übersicht zeigt, dass die Zugfestigkeit bei steigender Härte unserer martensitischen DILLIDUR-Stähle zunimmt.

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

## Warmfestigkeit

DILLIDUR ist trotz seiner hohen Härte nur bedingt warmfest. Der Einsatz bei höheren Temperaturen beeinträchtigt die mechanischen Eigenschaften, vor allem die Härte.

Der Lufthärter DILLIDUR 325 L ist bei Temperaturen von 400 °C im Dauereinsatz anwendbar. Je nach Anwendung kurzzeitig bis 500 °C.

DILLIDUR IMPACT wird durch gesteuerte Abkühlung im Wasser gehärtet und anschließend angelassen. Aus diesem Grund kann DILLIDUR IMPACT bis 500 °C ohne wesentliche Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften eingesetzt werden.

DILLIDUR 400 bis DILLIDUR 600 erhalten ihre Härte durch beschleunigtes Abkühlen aus der Austenittemperatur. Für Verschleißvorgänge, die bei Temperaturen von mehr als 200 °C (250 °C bei DILLIDUR 400 und kurzzeitig bei DILLIDUR 450) ablaufen, sind diese Güten nur sehr eingeschränkt bis nicht geeignet.

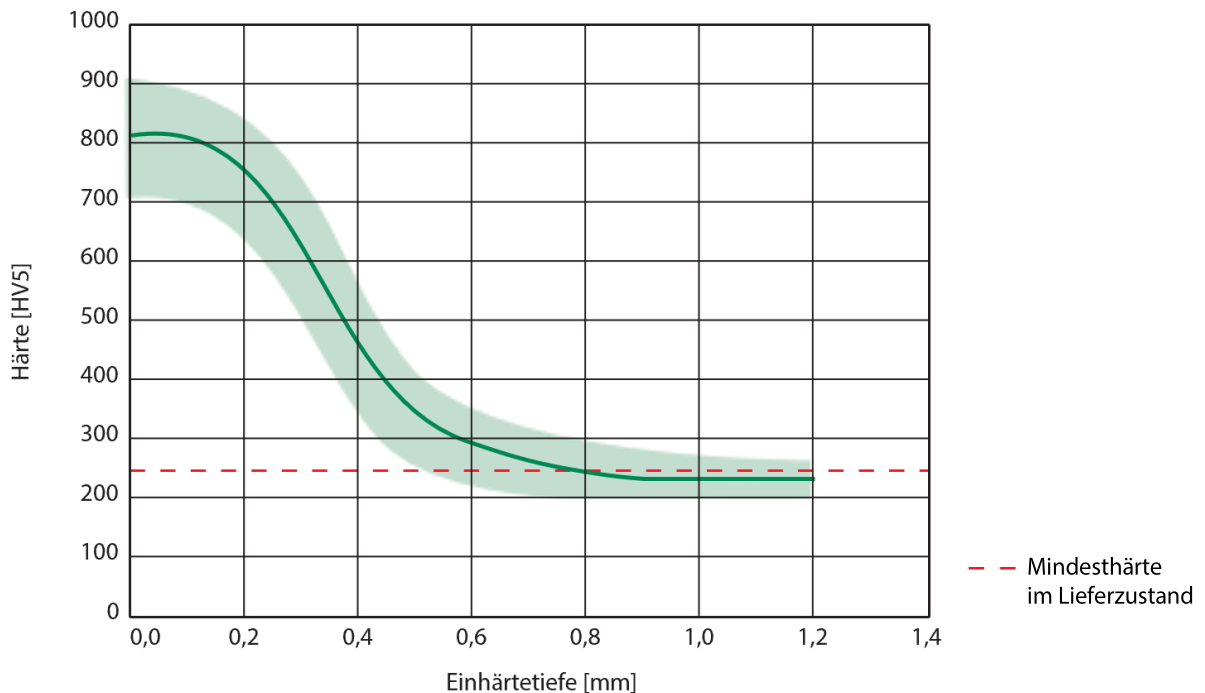
Im Falle solcher Anwendungen empfehlen wir eine frühzeitige Rücksprache mit Dillinger.

## Nitrieren

Zur Erhöhung des Verschleißwiderstandes im oberflächennahen Bereich kann es für spezielle Anwendungen sinnvoll sein, die DILLIDUR zusätzlich zu nitrieren, beispielsweise im Formenbau oder für Pressstempel.

Beim Nitrieren erfolgt die Härtesteigerung durch Diffusion von Stickstoff in die Werkstückoberfläche, was zur Bildung von harten Nitriden führt. Das Nitrieren erfolgt je nach Verfahren bei Temperaturen zwischen 500 °C und 560 °C (Nitrocarburieren: 570 °C bis 580 °C). Wegen ihres Gehaltes an nitridbildenden Elementen wie Aluminium, Silizium, Chrom, Niob, Titan und Vanadium, eignet sich besonders DILLIDUR 325 L, aber auch DILLIDUR IMPACT (bis 500 °C) gut zum Nitrieren. Beim Gasnitrieren von DILLIDUR 325 L werden beispielsweise Oberflächenhärten bis zu 920 HV und Nitriereinhärtetiefen bis zu 0,7 mm bei 340 HV erreicht. Aufgrund eines Anlasseffektes fällt die Härte zum Blechkern hin auf das Niveau der Mindesthärte im Lieferzustand.

### Typisches Härtestreuband beim Gasnitrieren von DILLIDUR 325 L, Nitrierdauer ca. 80 h bei 530 °C



DILLIDUR 400 bis DILLIDUR 600 erhalten ihre Härte durch beschleunigtes Abkühlen. Bei diesen DILLIDUR-Stählen ist ebenso eine sehr gute Ausbildung der harten Randschicht beim Nitrieren gegeben. Allerdings ist zu beachten, dass unterhalb der harten Nitrierschicht die mechanischen Eigenschaften des Grundmaterials, vor allem der Härte, beeinträchtigt werden können.

Für die Auswahl vom geeigneten DILLIDUR empfehlen wir eine frühzeitige Rücksprache mit Dillinger.

Weitere Hinweise zur Verarbeitung finden Sie in den jeweiligen Modulen der Verarbeitungshinweise von DILLIDUR unter [www.dillinger.de](http://www.dillinger.de).

## Allgemeiner Hinweis (Haftung):

Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen sind lediglich Beschreibungen. Zusicherungen bezüglich des Vorhandenseins von Eigenschaften oder der Eignung für einen bestimmten Verwendungszweck bedürfen stets besonderer schriftlicher Vereinbarungen.

Diese Verarbeitungshinweise unterliegen 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

AG der Dillinger Hüttenwerke  
Postfach 1580  
66748 Dillingen / Saar  
Deutschland

Tel.: +49 6831 47 3452

E-Mail: [info@dillinger.biz](mailto:info@dillinger.biz)

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter [www.dillinger.de](http://www.dillinger.de)

Ausgabe 02/2024