

DILLIMAX & DILLIDUR

Höchstfeste und verschleißfeste Bleche

DILLINGER 

DILLINGER – A PASSION FOR STEEL

Stahl ist unsere Leidenschaft. Seit mehr als 330 Jahren glauben wir an Ideenreichtum und Innovation gepaart mit Liebe zum Detail und Perfektion.

Je besser der Stahl, desto erfolgreicher unsere Kunden

Stahl ist ein einzigartiger, faszinierender Werkstoff und wer ihn versteht und beherrscht wird mit herausragenden Eigenschaften belohnt. Bei Dillinger ist der gesamte Herstellungsprozess – beginnend bei der Forschung über die Stahlherstellung bis hin zum Walzwerk – allein auf das Produkt Grobblech fokussiert. Aus dieser Spezialisierung erwächst ein unvergleichliches Know-how, das wir zum Vorteil unserer Kunden einsetzen. Wissen, Erfahrung und der zielgerichtete Einsatz modernster KI-Anwendungen ermöglichen Dillinger auch kritische Güten sicher zu produzieren und Produktentwicklungen voranzutreiben. Wenn es auf höchste Qualität, Zuverlässigkeit und Produktivitätssteigerung ankommt, ist Dillinger für Sie da – versprochen.

Mit mehr als 2.000 verschiedenen Stahlsorten und einem beeindruckenden Abmessungsprogramm bietet Dillinger ein unvergleichliches Produkt-Portfolio. Differenzierte Kundenberatungen und ein zunehmend digitales Serviceangebot runden das Leistungsspektrum optimal ab.

Weltweit hoch geschätzt

Die Öresundbrücke, die Dänemark mit Schweden verbindet, das Shanghai World Financial Center, eines der höchsten Gebäude der Welt, gigantische Offshore-Windkraftanlagen oder das Louis Vuitton Museum in Paris mit seiner atemberaubenden Architektur sind eindrucksvolle Beispiele für den vielseitigen Einsatz der Dillinger Hightech-Stähle, die höchsten Ansprüchen und Sicherheitsanforderungen genügen.

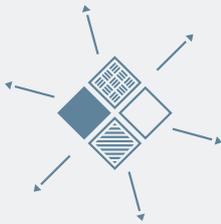
Ein Credo für Nachhaltigkeit

Stahl ist wie kein anderer Werkstoff besonders nachhaltig, nicht zuletzt aufgrund seiner extremen Recyclingfähigkeit. Zudem hat Umweltschutz bei Dillinger einen besonderen Stellenwert. Im Zentrum unserer Nachhaltigkeitsstrategie stehen eine CO₂-arme Stahlherstellung, umweltverträgliche Produkte, die Steigerung der Energieeffizienz und der Ressourcenschonung, die Reduzierung von Emissionen oder die Verbesserung des Gewässerschutzes. Dillinger bekennt sich zu den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens. Unser Credo lautet: Industrielle Spitzentechnologie gepaart mit nachhaltigem Wirtschaften – nicht mehr und nicht weniger.

DILLINGER IM ÜBERBLICK

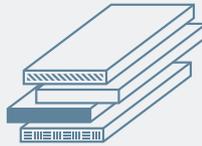


Über **330** Jahre Erfahrung

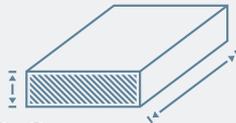


Beratungskompetenz in mehr als
10 Anwendungsbereichen

Über **2.000**
verschiedene Stahlsorten



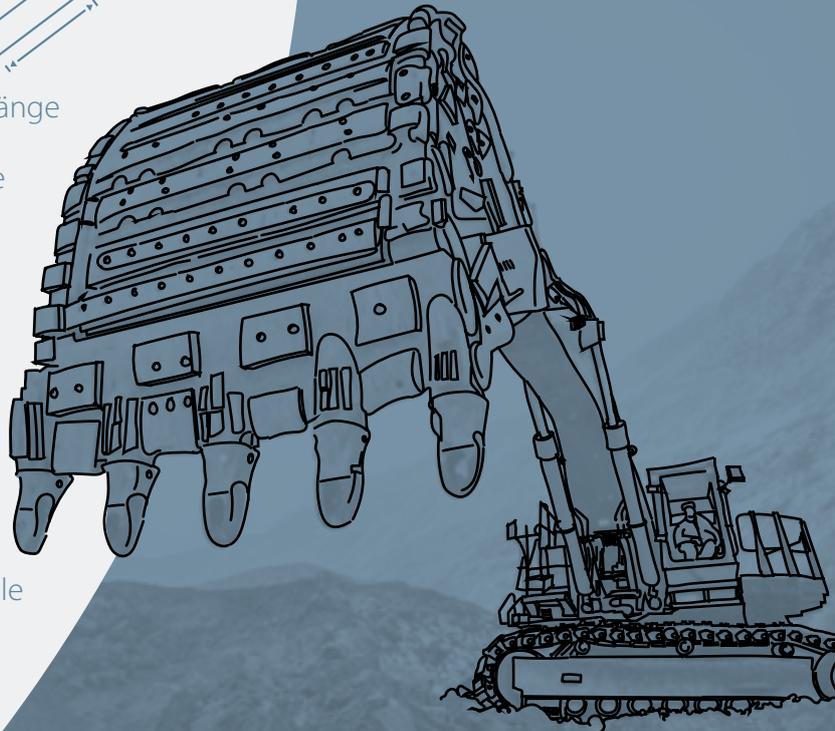
Grobbleche bis **28m** Länge
und **500mm** Dicke



Blechgewicht bis **52 t**



Über **200** internationale
Zulassungen, Zertifikate
und Qualifizierungen





DILLIMAX UND DILLIDUR – SPEZIALISTEN FÜR VIELSEITIGKEIT

Höchstleistung erfordert Spitzenwerkstoffe. Dafür wurden DILLIMAX und DILLIDUR geschaffen: Seit einem halben Jahrhundert wachsen die Spezialisten für Höchstlasten und rauen Verschleiß – mit ihren Aufgaben und unseren Kunden. Festigkeiten und Blechdicken wurden erhöht, Reinheit und Zähigkeit weiterentwickelt. Das Ergebnis: Mehr Leistungsfähigkeit und höchste Sicherheit – eine Entwicklung, die messbaren Mehrwert bietet.

Wirtschaftlicher durch Leichtbau

Wer Ressourcen schonen will, muss sparen. Um bewegte Lasten zu reduzieren, werden dünnere und somit leichtere Bleche mit höherer Festigkeit verwendet. Sie machen auch die Verarbeitung effizienter: Dünnere und leichtere Konstruktionen können mit kleineren Schweißnähten und damit weniger Schweißzeit hergestellt werden.

Steigende Anforderungen an die Höchstlast

Hebezeuge und Maschinen im Bergbau haben sich zu Giganten entwickelt. Hier walten Kräfte, die immer höhere Festigkeiten, aber auch ausgesprochen hohe Blechdicken erfordern.

Neue Möglichkeiten brauchen mehr Sicherheit

Gerade unter schwierigen Einsatzbedingungen – wie dem Aufbau von Windkraftanlagen auf hoher See mit Hilfe großer Krane – müssen die eingesetzten Bleche sehr hohe Anforderungen an die innere Reinheit und an die Bruch-sicherheit erfüllen.

Ihre Produktvorteile auf einen Blick

DILLIMAX

- höchste Festigkeiten, d.h. Streckgrenze bis 1.100 MPa
- für Höchstlasten

DILLIDUR

- mit Härten von 325 bis 600 Brinell
- für höchste Verschleißbeanspruchungen

- Breit gefächertes Gütenpektrum
- Individuelle Sonderspezifikationen
- Extreme Dicken
- Große Abmessungen
- Extraschwere präzisionsgeschnittene Bleche

Ihre Servicevorteile auf einen Blick

- Umfassende Beratung durch erfahrene Experten
- Anarbeitungsmöglichkeiten
- Flexibilität bei der Lieferlogistik



Entdecken Sie unseren **E-Service** mit nützlichen Tools, dem persönlichen Bereich myE-Service mit allen Informationen zu Ihren Aufträgen und der **App E-Connect** zur Blech-identifikation.

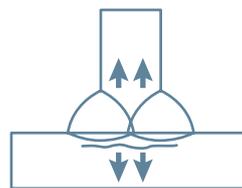
VOM DREAMTEAM ZUM UNIKAT

Der Grundstein für die hochwertigen Grobbleche von Dillinger wird im eigenen Stahlwerk gelegt. Hier entsteht das homogene Vormaterial für DILLIMAX und DILLIDUR, aus dem im Walzwerk mit Hilfe außerordentlicher Kräfte und intelligentester Technologien das Blech ausgewalzt wird. Doch erst durch die besondere Verarbeitung werden Höchstleistungsstähle daraus.

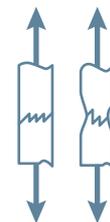
Ausgangspunkt Stahlwerk

Wer hohe Sicherheitsbedürfnisse erfüllen will, braucht Bleche mit enormer Zähigkeit und sehr homogenen Eigenschaften. Die sogenannte Z-Güte garantiert genau das: Das Blech weist an der herausforderndsten Stelle, dem Blechkern, besondere Verformungseigenschaften in Dickenrichtung auf. Hochfeste DILLIMAX und verschleißfeste DILLIDUR Stähle sind bei Unterdruck vakuumtast. Zusammen mit einer ausgeklügelten Sekundärmetallurgie reduziert dies unerwünschte Begleitelemente, wie etwa Schwefel, auf ein Minimum. Ein hochwertiges Blech erfordert – insbesondere bei größeren Dicken – ausreichend dickes und besonders homogenes Vormaterial. Dillinger ist in der Lage, dieses Vormaterial im kontinuierlichen Strangguss zu sogenannten Brammen bis zu

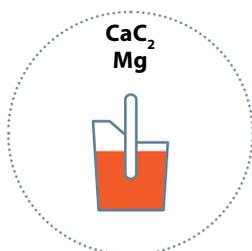
Rekorddicken von 600 mm abzugießen. Eine homogene innere Beschaffenheit wird werksseitig als Standard gewährleistet: Alle DILLIMAX Bleche werden gemäß der Ultraschallklasse S₁E₁ oder gemäß höheren Kundenanforderungen ausgeliefert.



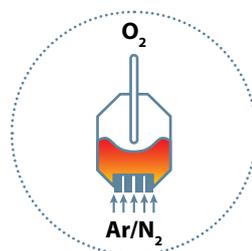
Spannungen in Blechdickenrichtung durch Schweißen



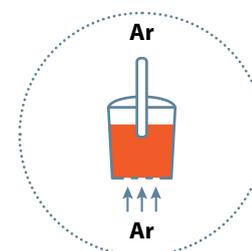
Z-Prüfung: Sicherstellung des Verformungsvermögens im Blechkern



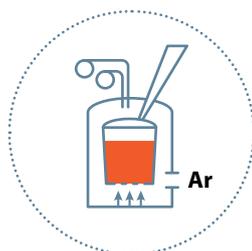
Roheisenentschwefelung



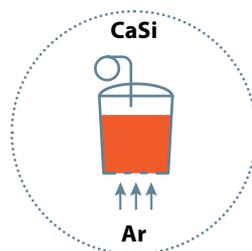
Sauerstoffaufblaskonverter



Argonrührprozess



Entgasungsprozess



CaSi-Behandlung



Gießen

Maßarbeit im Walzwerk

Bei Dillinger wirken außerordentliche Kräfte: Im Walzprozess wird aus dem Vormaterial – Bramme oder Block – das Blech mit bis zu 108 MN (ca. 11.000 t) ausgewalzt. Dabei ist der Stichplan, das heißt die temperaturabhängige Abfolge der Walzschnitte, entscheidend: Gewalzt wird in möglichst großen Schritten, sogenannten Stichen. Durch dieses „High shape rolling“ wird nicht nur die Oberfläche, sondern auch der Blechkern verformt und so ein möglichst homogenes Blech erzeugt. Die außerordentliche Festigkeit oder die Verschleißbeständigkeit werden in Vergütungsaggregaten hergestellt. Durch die extrem schnelle Kühlung mit Wasser wird ein gehärtetes Gefüge gleichmäßig über die ganze Blechoberfläche eingestellt – und damit die hohe Verschleißbeständigkeit der DILLIDUR 400 bis 600 Güten. Für DILLIMAX Stähle folgt eine weitere

Wärmebehandlung, das sogenannte Anlassen. Die Gefügestruktur im Blech wird dadurch entspannt. Gleichzeitig werden die Härte und Festigkeit genau auf das gewünschte Maß eingestellt und die Zähigkeit auf ein sehr hohes Niveau gehoben.

Individuelles Endprodukt

Nachgelagert erfolgen je nach Kundenwunsch weitere Produktionsschritte, wie Beschriften, Einstellen anspruchsvoller Ebenheitsanforderungen in Richtpressen oder Strahlen und Beschichten. Unsere Kunden entscheiden selbst, was sie brauchen, zum Beispiel in Sachen temporärer Korrosionsschutz (Shop-Primer): Einerseits oftmals sinnvoll, um Bleche vorübergehend im Freien zu lagern, wird ein Primer andererseits aus schweißtechnischen Gründen manchmal schlicht nicht gewünscht.

Verbindliche Sicherheit: Die Z-Güte

In geschweißten Konstruktionen treten schon ohne Belastung durch abkühlendes und schrumpfendes Schweißgut hohe Spannungen in Richtung der Blechdicke auf. Durch Z-Güten nach EN 10164 oder ASTM A770 werden mechanische Eigenschaften in Blechdickenrichtung verbindlich festgelegt.

Z 35 nach EN 10164 bedeutet beispielsweise, dass sich eine runde Probe in Blechdickenrichtung vor dem Bruch um mindestens 35 % einschnürt. Das wird durch eine besondere Behandlung des Stahls erreicht. Dieses Verformungsvermögen gibt dem Konstrukteur Sicherheit, weil er die für seine Konstruktion erforderliche Z-Güte bestimmen kann, z.B. mit EN 1993-1-10.

Vergüten von DILLIDUR und DILLIMAX

Wasserabschrecken aus der Austenitisierungstemperatur

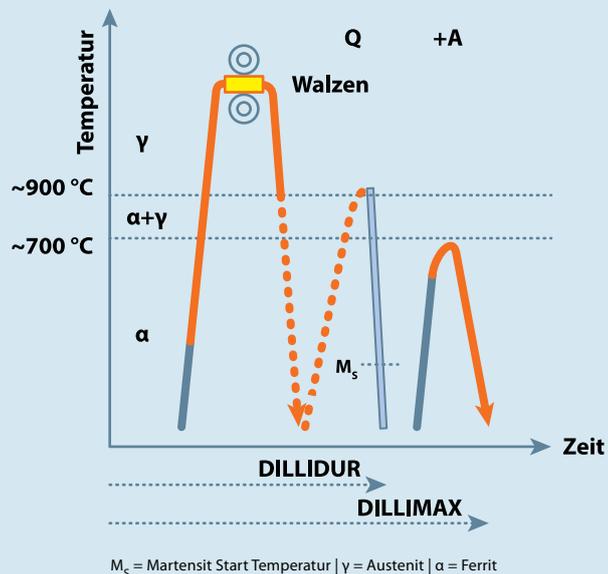
(>Ac3 ≈ 900 °C)

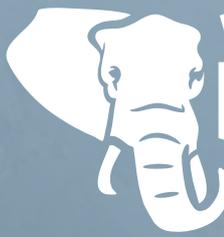
= Q (Quenched), z. B. DILLIDUR 500

+ zusätzliches Anlassen

= Q + A oder Q + T (Quenched + tempered),

z. B. DILLIMAX 965 E





DILLIDUR

HARD BUT SMART



DILLIDUR – WENN ES HART AUF HART KOMMT

Hart im Einsatz, aber leicht zu verarbeiten – und damit seit mehr als 50 Jahren erfolgreich: Verschleißfeste DILLIDUR Stähle vereinen höchste Verschleißfestigkeit mit einfacher, wirtschaftlicher und gleichbleibender Verarbeitbarkeit.

Weltweit im Einsatz

DILLIDUR überzeugt: Bagger, Abriss- und Recycling-Geräte sowie riesige Maschinen zur Rohstoffgewinnung werden mit dem verschleißfesten Markenstahl von Dillinger ausgerüstet. Für die speziellen Anwendungen unserer Kunden sind abgestufte Güten bis zur Härte von 600 Brinell verfügbar.

Die Basisgüte DILLIDUR 400 überzeugt, wenn einfache Verarbeitbarkeit bei gleichzeitig guter Verschleißbeständigkeit gefordert ist. Diese Güte mit einer Nennhärte von 400 Brinell zeichnet sich durch sehr niedrige Kohlenstoffgehalte aus und damit einer sehr guten Brenn- und Schweißeignung mit wirtschaftlich niedrigen Vorwärmtemperaturen – oder sogar ganz ohne aufwendiges Vorwärmen.

DILLIDUR 500 ist trotz seiner sehr hohen nominellen Härte von 500 Brinell und seiner sehr hohen Verschleißbeständigkeit mit den Dillinger Verarbeitungshinweisen sicher und wirtschaftlich weiterzuverarbeiten.

Spezielle Anwendungen

Der luftgehärtete DILLIDUR 325 L mit einer nominellen Härte von 325 Brinell kommt bei besonderen Anwendungen mit höheren Temperaturen bis etwa 500 °C oder für warmgeformte Verschleißteile zum Einsatz. Durch das Legierungskonzept erhält diese Güte selbst bei langsamem Abkühlen an der Luft seine Härte automatisch. Nach einem Normalisieren,

etwa zum Warmformen, stellen sich so die im Datenblatt beschriebenen Eigenschaften automatisch wieder ein.

Dickwandige und möglicherweise geschweißte Verschleißteile, wie Schneidleisten von Großschaufeln für den harten Einsatz in Minen, verlangen nach besonderer Rissicherheit. Die bietet DILLIDUR IMPACT: mit Blechdicken von 40 mm bis 150 mm mit gewährleistetester Kerbschlagzähigkeit.

Für den Einsatz sehr großer Blechdicken mit Sonderanforderungen an die Eigenschaften im Blechkern stehen Sondergüten auf Anfrage zur Verfügung. Für besonders harte Beanspruchungen hat Dillinger die beiden Güten DILLIDUR 550 und DILLIDUR 600 im Programm.

DILLIDUR	600/ 550	500	450	400	IMPACT	325 L
Reibverschleiß	++++	+++	++	+	+	+
Schweiß-eignung	-	0	+	+	++	-
Kaltumform-barkeit	-	0	+	+	+	--
Warmum-formbarkeit	-	-	-	-	0	+
Einsatz bei hohen Tem-peraturen	-	-	-	-	0	+
Riss-sicherheit	-	0	+	+	++	-
Zerspanen	0	0	+	+	+	+
Nitrieren	-	-	-	-	+	+

Güte	Blechdicke [mm]	
DILLIDUR 600	15 – 60	560 – 610 HBW
DILLIDUR 550	10 – 100	500 (520) – 580 HBW (dickenabhängig)
DILLIDUR 500 ^{a,b}	8 – 100	450 (470) – 530 HBW (dickenabhängig)
DILLIDUR 450 ^b	8 – 100	420 – 480 HBW
DILLIDUR 400 ^{b,c}	8 – 150	370 – 430 HBW
DILLIDUR IMPACT	40 – 150	310 – 370 HBW, gewährleisteteste Zähigkeit für höchste Rissbeständigkeit
DILLIDUR 325 L	6 – 100	nominelle Härte 325 HBW, luftgehärtet für höhere Arbeitstemperaturen oder Warmumformen

^a auch als durchgehärtete Variante DILLIDUR 500 T in 30 – 100 mm Dicke verfügbar
^b zusätzliche Anforderungen auf Anfrage
^c auch als durchgehärtete Variante DILLIDUR 400 T in 120 – 200 mm verfügbar

DILLIMAX – EFFIZIENZ FÜR SCHLANKE KONSTRUKTIONEN

Extreme Festigkeit schafft Freiheit: Mit DILLIMAX können erforderliche Blechdicken auf ein Minimum reduziert werden. Die optimierte Stahlzusammensetzung gewährleistet niedrige Kohlenstoffäquivalente – und Wirtschaftlichkeit: Trotz hoher Festigkeit kann DILLIMAX mit moderaten Vorwärmtemperaturen geschweißt werden.

Grenzenlos schlanke Konstruktionen

Gewaltige Maschinen, Fördergeräte und Hebezeuge kommen weltweit zum Einsatz. Sie sollen maximale Lasten wirtschaftlich bewegen und dazu ein möglichst geringes Eigengewicht besitzen. Auch in sehr großen Blechdicken erfordert dies immer höhere Stahlfestigkeiten für die tragenden Konstruktionen. Sehr gute Zähigkeiten als Sicherheitsreserve unter extremer Belastung sind gerade bei dickwandigen und geschweißten Konstruktionen unerlässlich und deshalb in Normen und Regelwerken wie z.B. EN 1993-1-10 vorgeschrieben. Mit nominellen Streckgrenzen bis 1100 MPa übertrifft DILLIMAX die genormten Anforderungen an die Festigkeit teilweise deutlich – und das mit real erzielten Zähigkeitswerten weit über den Normanforderungen, selbst bei tiefsten Temperaturen von -60 °C. Die Gütenbezeichnung, wie z. B. DILLIMAX 690 B/T/E gibt Auskunft über die nominelle Streckgrenze (hier 690 MPa) und die Temperatur, bei der die Zähigkeitsanforderungen gewährleistet werden (Basis: -20 °C, Tough: -40 °C und Extra tough: -60 °C). Für DILLIMAX 690 B/T gewährleistet Dillinger 60 J/40 J (längs/quer) statt nur 30 J/27 J nach EN 10025-6. In Sachen Blechdicken und Abmessungen gehen wir gern auch über die in Datenblättern festgelegten Grenzen hinaus: Zum Beispiel

mit DILLIMAX 965, der nach besonderen Kundenspezifikationen auch in Blechdicken bis 150 mm geliefert wird. Das heißt: höhere Reserven für den Verarbeiter und im Einsatz.

Weil jedes Kilo zählt

Bei besonders gewichtssensiblen Anwendungen, wie Kranauslegern für mobile Krane, werden nur minimale Dickenabweichungen toleriert. DILLIMAX TL bietet deshalb die passenden engen Toleranzen in Dicke und Ebenheit.

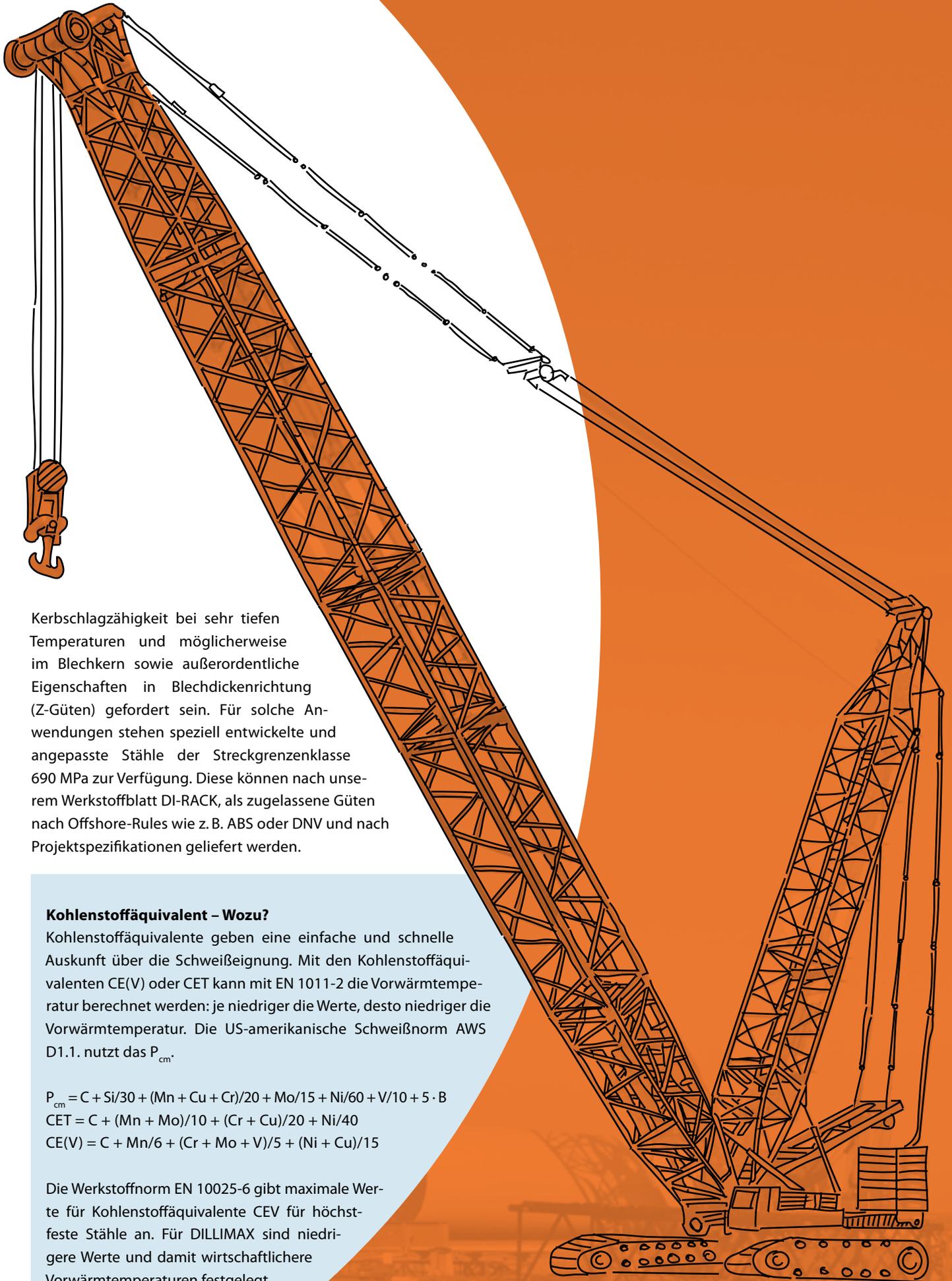
Jeder Millimeter Dickenaufschlag verschlingt bei maschinell zu bearbeitenden Großbauteilen, etwa für den Maschinenbau, teure Bearbeitungszeit und verursacht enorme Kosten. Zur Reduzierung der Dickenzuschläge können DILLIMAX Bleche bis zu Blechdicken von 200 mm auch gemäß der DIPLAN Spezifikation bestellt werden. Diese gewährleistet die Ebenheit über die gesamte Blechfläche innerhalb sehr enger Toleranzspannen.

Zertifizierte Qualität in Offshore-Anwendungen

Die Anwendungen von höchstfesten Stählen im Offshore-Bereich fordern ein außergewöhnlich hohes Sicherheitsniveau. So können etwa besonders hohe Festigkeitseigenschaften auch in sehr großen Blechdicken, eine extreme

Güte	Nominelle Mindeststreckgrenze [MPa]	Kerbschlagzähigkeit bei [°C]	Blechdicke [mm]	Bezeichnung EN 10025-6
DILLIMAX 1100	1100	-40	8 – 40	n.a.
DILLIMAX 965	960		6 – 125	S960
DILLIMAX 890	890			S890
DILLIMAX 690 B/T/E	690	B/T/E	6 – 290 ^a	S690
DILLIMAX 550	550	-20/-40/-60		S550
DILLIMAX 500	500		6 – 200 ^b	S500

^a DILLIMAX 690 E: bis 200 mm
^b DILLIMAX 500 T/E und DILLIMAX 550 T/E: bis 150 mm



Kerbschlagzähigkeit bei sehr tiefen Temperaturen und möglicherweise im Blechkern sowie außerordentliche Eigenschaften in Blechdickenrichtung (Z-Güten) gefordert sein. Für solche Anwendungen stehen speziell entwickelte und angepasste Stähle der Streckgrenzenklasse 690 MPa zur Verfügung. Diese können nach unserem Werkstoffblatt DI-RACK, als zugelassene Güten nach Offshore-Rules wie z. B. ABS oder DNV und nach Projektspezifikationen geliefert werden.

Kohlenstoffäquivalent – Wozu?

Kohlenstoffäquivalente geben eine einfache und schnelle Auskunft über die Schweißbarkeit. Mit den Kohlenstoffäquivalenten CE(V) oder CET kann mit EN 1011-2 die Vorwärmtemperatur berechnet werden: je niedriger die Werte, desto niedriger die Vorwärmtemperatur. Die US-amerikanische Schweißnorm AWS D1.1. nutzt das P_{cm} .

$$P_{cm} = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Mo/15 + Ni/60 + V/10 + 5 \cdot B$$

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

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

Die Werkstoffnorm EN 10025-6 gibt maximale Werte für Kohlenstoffäquivalente CEV für höchstfeste Stähle an. Für DILLIMAX sind niedrigere Werte und damit wirtschaftlichere Vorwärmtemperaturen festgelegt.



Für eine individuelle Beratung, ob technisch
oder kaufmännisch, wenden Sie sich bitte an
unsere Ansprechpartner.

Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke

Werkstraße 1 · D-66763 Dillingen/Saar

Telefon +49 6831 47-0

E-Mail info@dillinger.biz · www.dillinger.de

Ausgabe 2022

Konzept, Gestaltung, Text:

FBO • Marketing und Digitales Business

Druck:

GBQ Saar mbH