

Flacherzeugnisse aus DruckbehälterstählenTeil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht
Deutsche Fassung EN 10 028-3 : 1992**DIN****EN 10 028**

Teil 3

Flat products made of steels for pressure purposes; Part 3: Weldable fine grain steels, normalized; German version EN 10 028-3 : 1992

Produits plats en aciers pour appareils à pression; Partie 3: Aciers soudables à grains fins, normalisés; Version allemande EN 10 028-3 : 1992

Mit DIN EN 10 028 T 1/04.93,
DIN EN 10 113 T1/04.93 und
DIN EN 10 113 T2/04.93
Ersatz für DIN 17 102/10.83

Die Europäische Norm EN 10 028-3 : 1992 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 10 028-3 : 1992 wurde vom Technischen Komitee (TC) 22 „Stähle für den Druckbehälterbau; Gütenormen“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuß 04/2 „Stähle für den Druckbehälterbau“ des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Der Inhalt der Norm war als Entwurf DIN 17 102 T 10/06.89 der deutschen Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt worden. Die wesentlichen Änderungen gegenüber DIN 17 102/10.83 sind auf Seite 2 genannt.

Für die im Abschnitt 2 zitierte Europäische Norm wird im folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

EURONORM 103 siehe DIN 50 601

Fortsetzung Seite 2
und 7 Seiten EN-Norm

Normenausschuß Eisen und Stahl (FES) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Zitierte Normen

– in der Deutschen Fassung:
Siehe Abschnitt 2

– in nationalen Zusätzen:

DIN 50 601 Metallographische Prüfverfahren; Ermittlung der Ferrit- oder Austenitkorngröße von Stahl und Eisenwerkstoffen

Frühere Ausgaben

DIN 17 102: 10.83

Änderungen

Gegenüber DIN 17 102/10.83 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Inhalt, soweit für die Verwendung der Stähle in Form von Flacherzeugnissen für den Druckbehälterbau in Betracht kommend, auf die Normen DIN EN 10 028 Teil 1 und Teil 3 aufgeteilt und redaktionell überarbeitet.
- Diese Norm gilt nicht für schweißgeeignete Feinkornbaustähle für die Verwendung im Stahlbau (siehe hierfür DIN EN 10 113 Teil 1 und Teil 2, z. Z. Entwürfe).
- Entfallen sind alle Sorten mit einer Mindeststreckgrenze von 255, 315, 380, 420 und 500 N/mm².
- Aufgenommen wurden Sorten mit einer Mindeststreckgrenze von 275 N/mm² anstelle derer mit 285 N/mm².
- Angaben zur chemischen Zusammensetzung und den mechanischen Eigenschaften teilweise geändert.
- Kurznamen geändert (siehe nachstehende Vergleichstabelle).

Stahlsorte nach DIN EN 10 028 Teil 3	Vergleichbare Stahlsorte nach DIN 17 102/10.83 Kurzname	Werkstoffnummer
P275N	StE 285	1.0486
P275NH	WStE 285	1.0487
P275NL1	TStE 285	1.0488
P275NL2	ESStE 285	1.1104
P355N	StE 355	1.0562
P355NH	WStE 355	1.0565
P355NL1	TStE 355	1.0566
P355NL2	ESStE 355	1.1106
P460N	StE 460	1.8905
P460NH	WStE 460	1.8935
P460NL1	TStE 460	1.8915
P460NL2	ESStE 460	1.8918

Internationale Patentklassifikation

C 22 C 38/00

C 21 D 1/55

G 01 N 33/20

DK 669.14.018.29-41 : 621.642-98

Deskriptoren: Eisen- und Stahlerzeugnisse, Metallblech, Bandstahl, Stahl, Schweißkonstruktion, Druckapparat, Bezeichnung, Anforderung, Lieferzustand, Prüfung, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen
Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht

Flat products made of steels for pressure purposes; Part 3: Weldable fine grain steels, normalized

Produits plats en aciers pour appareils à pression; Partie 3: Aciers soudables à grains fins, normalisés

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1992-12-21 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	8.5 Oberflächenbeschaffenheit	4
1 Anwendungsbereich	3	8.6 Innere Beschaffenheit	4
2 Normative Verweisungen	3	9 Prüfung	4
3 Definitionen	3	9.1 Art und Inhalt der Prüfbescheinigungen	4
4 Maße und Grenzabmaße	3	9.2 Durchzuführende Prüfungen	4
5 Gewichtserrechnung	3	9.3 Prüfumfang	4
6 Bezeichnung und Bestellung	3	9.4 Probenahme und Probenvorbereitung	4
7 Sorteneinteilung	3	9.5 Durchführung der Prüfungen	4
8 Anforderungen	3	9.6 Wiederholungsprüfungen	4
8.1 Erschmelzungsverfahren	3	10 Kennzeichnung	4
8.2 Lieferzustand	3		
8.3 Chemische Zusammensetzung	3		
8.4 Mechanische Eigenschaften	3		

ANMERKUNG: Die mit einem Punkt (●) gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über Vereinbarungen, die bei der Bestellung zu treffen sind. Die mit zwei Punkten (●●) gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über Vereinbarungen, die bei der Bestellung getroffen werden können.

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von ECISS/TC 22 – Stähle für Druckbehälter, Gütenormen –, dessen Sekretariat vom Normenausschuß Eisen und Stahl (FES) im DIN geführt wird, ausgearbeitet.

Im Rahmen des Arbeitsprogramms des ECISS (Europäisches Komitee für die Eisen- und Stahlnormung) wurde das Technische Komitee TC 22 beauftragt, EURONORM 28-85 "Blech und Band aus warmfesten Stählen; Technische Lieferbedingungen" und (soweit für den Druckbehälterbau zutreffend) EURONORM 113-72 "Schweißbare Feinkornbaustähle" zu überarbeiten und durch eine Europäische Norm zu ersetzen.

ECISS/TC 22 hat dieses Schriftstück in seiner Sitzung im Januar 1991 angenommen. Folgende ECISS-Mitglieder waren in der Sitzung vertreten:

Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Norwegen, Österreich, Schweden.

Diese Europäische Norm wurde angenommen und entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 1993, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 1993 zurückgezogen werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Teil 3 der EN 10028 enthält die Anforderungen an Flacherzeugnisse für Druckbehälter aus den schweißgeeigneten Feinkornbaustählen nach Tabelle 1.

ANMERKUNG: Unter "Feinkornbaustählen" versteht man hier Stähle, die eine Ferritkorngröße von 6 und feiner bei Prüfung nach EURONORM 103 aufweisen.

1.2 Zusätzlich gelten die Angaben in EN 10028-1.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur dann zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EURONORM 103 ¹⁾	Mikroskopische Ermittlung der Ferrit- oder Austenitkorngröße von Stählen
EN 10020	Begriffsbestimmungen und Einteilung der Stahlsorten
EN 10028-1	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen

3 Definitionen

Siehe EN 10028-1

4 Maße und Grenzabmaße

Siehe EN 10028-1

5 Gewichtserrechnung

Siehe EN 10028-1

6 Bezeichnung und Bestellung

Siehe EN 10028-1

7 Sorteneinteilung

7.1 Diese Europäische Norm umfaßt die in Tabelle 1 angegebenen Stahlsorten in 4 Reihen:

- die Grundreihe (P...N),
- die warmfeste Reihe (P...NH),
- die kaltzähe Reihe (P...NL1),
- die kaltzähe Sonderreihe (P...NL2).

7.2 Entsprechend EN 10020 handelt es sich bei den Stahlsorten P275N, P275NH, P275NL1, P355N, P355NH und P355NL1 um unlegierte Qualitätsstähle, bei den Stahlsorten P275NL2 und P355NL2 um unlegierte Edelmetalle und bei den übrigen Stahlsorten um legierte Edelmetalle.

8 Anforderungen

8.1 Erschmelzungsverfahren

Siehe EN 10028-1

8.2 Lieferzustand

8.2.1 ●● Wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, werden die Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm im normalgeglühten Zustand geliefert.

Bei Stählen mit einer Mindeststreckgrenze $\geq 460 \text{ N/mm}^2$ kann bei geringen Erzeugnisdicken und in Sonderfällen eine verzögerte Abkühlung oder ein zusätzliches Anlassen erforderlich sein.

8.2.2 Das Normalglühen kann durch das normalisierende Walzen ersetzt werden. Das bedeutet, daß auch nach einem nachträglichen Normalglühen die Anforderungen wieder erfüllt sein müssen.

8.2.3 ●● Auf besondere Vereinbarung können Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm auch im unbehandelten Zustand geliefert werden.

In solchen Fällen erfolgt die Prüfung an Proben im üblichen Lieferzustand nach Tabelle 4.

ANMERKUNG: Eine solche Prüfung von Proben im simulierend wärmebehandelten Zustand befreit den Weiterverarbeiter nicht vom Nachweis der Eigenschaften am fertigen Erzeugnis.

8.2.4 Hinweise für die Verarbeitung sind in der Mitteilung Nr 2 – Schweißgeeignete Feinkornbaustähle – Hinweise für die Verarbeitung, besonders für das Schweißen – enthalten; diese Unterlage wird z. Z. in CEN/TC 121 überarbeitet und dann unter einer anderen Nummer veröffentlicht.

ANMERKUNG: Eine Mitteilung mit Angaben über zweckmäßige Spannungsarmglühbedingungen ist in Vorbereitung (siehe z. Z. Schriftstück ISO/TC 17/ SC 10 N 495).

8.3 Chemische Zusammensetzung

8.3.1 In Tabelle 1 ist die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse angegeben.

8.3.2 Die Stückanalyse darf von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 um die in Tabelle 2 angegebenen Werte abweichen.

8.3.3 ●● Bei der Bestellung kann vereinbart werden, daß der Höchstwert für das Kohlenstoffäquivalent nach Tabelle 3 gelten soll.

8.4 Mechanische Eigenschaften

8.4.1 Es gelten die in den Tabellen 4 bis 6 angegebenen Werte (siehe auch EN 10028-1).

ANMERKUNG: Es sollte beachtet werden, daß die Werte für das Kohlenstoffäquivalent sich auf die für den Lieferzustand festgelegten mechanischen Eigenschaften beziehen.

8.4.2 ●● Bei der Bestellung kann für die Stähle der kaltzähen Reihe und der kaltzähen Sonderreihe zusätzlich die Geltung der für die Stähle der warmfesten Reihe in Tabelle 5 angegebenen Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen vereinbart werden.

¹⁾ ●● Bis zur Überführung dieser EURONORM in eine Europäische Norm kann – je nach Vereinbarung bei der Bestellung – entweder diese EURONORM oder eine entsprechende nationale Norm zur Anwendung kommen.

8.5 Oberflächenbeschaffenheit

Siehe EN 10028-1

8.6 Innere Beschaffenheit

Siehe EN 10028-1

9 Prüfung

9.1 Art und Inhalt der Prüfbescheinigungen

Siehe EN 10028-1

9.2 Durchzuführende Prüfungen

Siehe EN 10028-1

9.3 Prüfumfang

Siehe EN 10028-1

9.4 Probenahme und Probenvorbereitung

9.4.1 Siehe EN 10028-1

9.4.2 ●● Abweichend von EN 10028-1 kann vereinbart werden, daß der Kerbschlagbiegeversuch an Längs- statt an Querproben durchzuführen ist.

9.5 Durchführung der Prüfungen

9.5.1 Siehe EN 10028-1

9.5.2 Der Nachweis der in Tabelle 6 angegebenen Kerbschlagarbeitswerte kann bei den in der Tabelle angegebenen Temperaturen erfolgen.

●● Der Kerbschlagbiegeversuch wird bei einer, bei der Bestellung zu vereinbarenden Temperatur und für eine Probenrichtung (Querproben, wenn nicht anders vereinbart) erbracht. Falls nichts vereinbart wurde, erfolgt der Nachweis der Werte für die Grundreihe und die warmfeste Reihe bei -20 °C, für die kaltzähe Reihe und die kaltzähe Sonderreihe bei -50 °C.

9.6 Wiederholungsprüfungen

Siehe EN 10028-1

10 ●● Kennzeichnung

Siehe EN 10028-1

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)

Stahlsorte		Sorten-ein-teilung 1)	Massenanteil in %														
Kurzname	Werkstoff-nummer		C max.	Si max.	Mn	P max.	S max.	Al _{ges.} min.	Cr max.	Cu max.	Mo max.	N max.	Nb max.	Ni max.	Ti max.	V max.	Nb + Ti + V max.
P275N	1.0486	UQ	0,18	0,40	0,50 bis 1,40	0,030	0,025	0,020 ²⁾	0,30 ³⁾	0,30 ³⁾	0,08 ³⁾	0,020	0,05	0,50	0,03	0,05	0,05
P275NH	1.0487	UQ			0,50 bis 1,40												
P275NL1	1.0488	UQ			0,50 bis 1,40												
P275NL2	1.1104	UE			0,50 bis 1,50												
P355N	1.0562	UQ	0,20	0,50	0,90 bis 1,70	0,030	0,025	0,020 ²⁾	0,30 ³⁾	0,30 ³⁾	0,08 ³⁾	0,020	0,05	0,50	0,03	0,10	0,12
P355NH	1.0565	UQ			0,90 bis 1,70												
P355NL1	1.0566	UQ			0,90 bis 1,70												
P355NL2	1.1106	UE			0,90 bis 1,70												
P460N	1.8905	LE	0,20	0,60	1,00 bis 1,70	0,030	0,025	0,020 ²⁾	0,30	0,70 ⁴⁾	0,10	0,025	0,05	0,80	0,03	0,20	0,22
P460NH	1.8935	LE			1,00 bis 1,70												
P460NL1	1.8915	LE			1,00 bis 1,70												
P460NL2	1.8918	LE			1,00 bis 1,70												

- 1) UQ = unlegierter Qualitätsstahl; UE = unlegierter Edelstahl; LE = legierter Edelstahl
- 2) Wenn Stickstoff zusätzlich durch Niob, Titan oder Vanadium abgebunden wird, entfällt die Festlegung für den Mindestgehalt an Aluminium.
- 3) Die Summe der Massenanteile der drei Elemente Chrom, Kupfer und Molybdän darf zusammen höchstens 0,45 % betragen.
- 4) Wenn der Massenanteil an Kupfer größer ist als 0,30 %, muß der Massenanteil an Nickel mindestens halb so groß sein wie der Massenanteil an Kupfer.

Tabelle 2: Grenzabweichungen der chemischen Zusammensetzung nach der Stückanalyse von den nach der Schmelzenanalyse gültigen Grenzwerten (siehe Tabelle 1)

Element	Grenzwert nach der Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 Massenanteil in %	Grenzabweichung 1) nach der Stückanalyse von den Grenzwerten nach der Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 Massenanteil in %	Element	Grenzwert nach der Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 Massenanteil in %	Grenzabweichung 1) nach der Stückanalyse von den Grenzwerten nach der Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 Massenanteil in %
C	≤ 0,20	+ 0,02	Cu	≤ 0,30 > 0,30 bis ≤ 0,70	+ 0,05 + 0,07
Si	≤ 0,60	+ 0,05	Mo	≤ 0,10	+ 0,03
Mn	≤ 1,70	+ 0,10 - 0,05	N	≤ 0,025	+ 0,002
P	≤ 0,030	+ 0,005	Nb	≤ 0,05	+ 0,01
S	≤ 0,015 > 0,015 bis ≤ 0,025	+ 0,003 + 0,005	Ni	≤ 0,80	+ 0,05
Al	≥ 0,020	- 0,005	Ti	≤ 0,03	+ 0,01
Cr	≤ 0,30	+ 0,05	V	≤ 0,20	+ 0,02

1) Werden bei einer Schmelze mehrere Stückanalysen durchgeführt und werden dabei für ein einzelnes Element Gehalte außerhalb des nach der Schmelzenanalyse zulässigen Bereiches der chemischen Zusammensetzung festgestellt, so sind entweder nur Überschreitungen des zulässigen Höchstwertes oder nur Unterschreitungen des zulässigen Mindestwertes gestattet, nicht jedoch bei einer Schmelze beides gleichzeitig.

Tabelle 3: ●● Höchstwert für das Kohlenstoffäquivalent
(sofern bei der Bestellung vereinbart,
siehe Abschnitt 8.3.3 und
Anmerkung zu Abschnitt 8.4.1)

Stahlsorte Kurzname	Kohlenstoffäquivalent 1) max. für Nenndicken in mm		
	≤ 63	> 63 bis ≤ 100	> 100 bis ≤ 150
P275N P275NH P275NL1 P275NL2	0,40	0,40	0,42
P355N P355NH P355NL1 P355NL2	0,43	0,45	0,45
P460N 2) P460NH 2) P460NL1 2) P460NL2 2)	—	—	—

1) Kohlenstoffäquivalent:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

2) ●● Wenn bei der Bestellung vereinbart, gilt statt des Kohlenstoffäquivalentes folgende Anforderung:
 $V + Nb + Ti \leq 0,22 \%$; $Mo + Cr \leq 0,30 \%$.

Tabelle 4: Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur im Zugversuch

Stahlsorte		üblicher Lieferzustand	Streckgrenze R_{eH} 1)							Zugfestigkeit R_m				Bruchdehnung A		
Kurzname	Werkstoffnummer		für die Erzeugnisdicke in mm							für die Erzeugnisdicke in mm				für die Erzeugnisdicke in mm		
			≤ 16	> 16 bis ≤ 35	> 35 bis ≤ 50	> 50 bis ≤ 70	> 70 bis ≤ 100	> 100 bis ≤ 150	> 150	≤ 70	> 70 bis ≤ 100	> 100 bis ≤ 150	> 150	≤ 70	> 70 bis ≤ 150	> 150
			N/mm ² min.							N/mm ²				%		
P275N P275NH P275NL1 P275NL2	1.0486 1.0487 1.0488 1.1104	normalgeglüht 2)	275	275	265	255	235	225	3)	390 bis 510	370 bis 490	350 bis 470	3)	24	23	3)
P355N P355NH P355NL1 P355NL2	1.0562 1.0565 1.0566 1.1106	normalgeglüht 2)	355	355	345	325	315	295	3)	490 bis 630	470 bis 610	450 bis 590	3)	22	21	3)
P460N P460NH P460NL1 P460NL2	1.8905 1.8935 1.8915 1.8918	normalgeglüht 4)	460	450	440	420	400	380	3)	570 bis 720 5)	540 bis 710	520 bis 690	3)	17	16	3)

1) Bis zur Harmonisierung der Kriterien für die Streckgrenze in den verschiedenen nationalen Codes kann die Bestimmung von R_{eH} durch die Bestimmung von $R_{p0,2}$ ersetzt werden. Für $R_{p0,2}$ gelten dann bei R_{eH} -Werten bis 355 N/mm² um 10 N/mm² und bei R_{eH} -Werten über 355 N/mm² um 15 N/mm² niedrigere Werte.

2) Beachte Abschnitt 8.2.2

3) ●● Nach Vereinbarung

4) Beachte Abschnitt 8.2.1

5) Für Dicken bis 16 mm ist ein Höchstwert von 730 N/mm² zugelassen.

Tabelle 5: 0,2%-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen 1)

Stahlsorte Kurzname	Erzeugnisdicke mm	0,2%-Dehngrenze bei der Temperatur ... °C							
		50	100	150	200	250	300	350	400
		N/mm ² min.							
P275NH	≤ 35	264	245	226	196	177	147	127	108
	> 35 bis ≤ 70	247	235	216					
	> 70 bis ≤ 100	229	216	196	176	157	127	108	88
	> 100 bis ≤ 150	214	196	176	157	137	108	88	69
P355NH	≤ 35	336	304	284	245	226	216	196	167
	> 35 bis ≤ 70	313	294	275					
	> 70 bis ≤ 100	300	275	255	235	216	196	177	147
	> 100 bis ≤ 150	280	255	235	216	196	177	157	127
P460NH	≤ 35	—	402	373	333	314	294	265	235
	> 35 bis ≤ 70	—	392	363					
	> 70 bis ≤ 100	—	373	343	324	294	275	245	216
	> 100 bis ≤ 150	—	353	324	304	275	255	226	196

1) Die in dieser Tabelle angegebenen 0,2%-Dehngrenzwerte wurden nicht nach dem in ISO 2605-1 angegebenen Auswertverfahren abgeleitet.

Tabelle 6: Mindestwerte der Kerbschlagarbeit (gültig für Spitzkerbproben)

Stahlsorten	Behandlungs- zustand	Erzeugnis- dicke mm	Mindestwerte der Kerbschlagarbeit KV in J ¹⁾ ermittelt an									
			Längsproben					Querproben				
			bei Prüftemperaturen in °C									
			- 50	- 40	- 20	0	+ 20	- 50	- 40	- 20	0	+ 20
P ... N P ... NH	normal- geglüht ²⁾	5 bis 150 ³⁾	-	-	40	47	55	-	-	20	27	31
P ... NL1			27	34	47	55	63	16	20	27	34	40
P ... NL2			30	40	65	90	100	27	30	40	60	70
1) Siehe EN 10028-1 2) Beachte Abschnitt 8.2.1 und Abschnitt 8.2.2 3) Für Erzeugnisdicken bis 10 mm siehe EN 10028-1												