

	Kaltzähe Stähle Technische Lieferbedingungen für Blech, Band, Breitflachstahl, Formstahl, Stabstahl und Schmiedestücke	DIN 17 280
--	---	-----------------------------

Steels for use at low temperatures; technical delivery conditions for plate, strip, universal plate, sections, merchant bars and forgings

Aciers pour l'emploi à températures basses; conditions techniques de livraison pour tôle, bande, large plat, profilés et laminés marchands et pièces forquées

Zusammenhang mit internationalen Normen sowie mit dem Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 680 (- 70) siehe Erläuterungen.

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 zusätzlich getroffen werden können.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für Blech und Band, Breitflachstahl, Formstahl, Stabstahl, Freiform- und Gesenkschmiedestücke aus den legierten kaltzähen Stählen nach Tabelle 1 für die Verwendung bei tiefen Temperaturen. Sie werden insbesondere im Apparate-, Behälter- und Leitungsbau sowie im allgemeinen Maschinen- und Gerätebau eingesetzt.

Anmerkung: Außerdem kommen für die Verwendung bei tiefen Temperaturen noch andere Stähle, z. B. Feinkornbaustähle nach DIN 17 102 und nichtrostende austenitische Stähle nach DIN 17 440 und DIN 17 441, in Betracht.

1.2 Werden die Erzeugnisse aus Stählen nach dieser Norm für überwachungsbedürftige Anlagen hergestellt oder verwendet, sind die entsprechenden Regelwerke, z. B. Technische Regeln Druckbehälter (TRB), Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (AD-Merkblätter), Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF), Technische Regeln Druckgase (TRG), zu beachten. Gleiches gilt für andere Anwendungsbereiche, für die zusätzliche Festlegungen bestehen.

1.3 Zusätzlich zu den Angaben dieser Norm gelten, soweit im folgenden nichts anderes festgelegt ist, die in DIN 17 010 wiedergegebenen allgemeinen technischen Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse.

2 Begriff

2.1 Als **kaltzäh** im Sinne dieser Norm gelten Stähle, für die ein Mindestwert der Kerbschlagarbeit von 27 J an ISO-Spitzkerbproben in Quer- bzw. Tangentialrichtung bei einer Temperatur von - 60 °C oder tiefer im Lieferzustand angegeben wird.

2.2 Für die **Erzeugnisformen** gelten die Begriffsbestimmungen in EURONORM 79.

3 ● Maße, zulässige Maß-, Form- und Gewichtsabweichungen

Die Nennmaße und die zulässigen Maß- sowie gegebenenfalls Form- und Gewichtsabweichungen der Erzeugnisse sind, möglichst unter Bezugnahme auf die dafür geltenden Maßnormen (siehe Anhang B), bei der Bestellung zu vereinbaren.

4 Gewichte

Für die Gewichtserrechnung ist bei allen Stählen nach dieser Norm eine Dichte von 7,85 kg/dm³ zugrunde zu legen.

5 Sorteneinteilung

5.1 Diese Norm umfaßt die in Tabelle 1 aufgeführten Stahlsorten.

5.2 ● Die Auswahl der Stahlsorte ist Angelegenheit des Bestellers.

5.2.1 Bei der Auswahl der Stahlsorte ist nicht allein die Betriebstemperatur, sondern die Gesamtbeanspruchung – z. B. auch durch Gestaltung und Herstellung bedingte Spannungszustände – zu berücksichtigen.

6 Bezeichnung und Bestellung

6.1 Die **Normbezeichnung** für einen Stahl nach dieser Norm setzt sich entsprechend nachfolgendem Beispiel zusammen aus

- der Benennung „Stahl“,
- der DIN-Nummer dieser Norm,
- dem Kurznamen oder der Werkstoffnummer für die Stahlsorte (siehe Tabelle 1)¹⁾,
- der Bezeichnung des Behandlungszustandes (siehe Abschnitt 7.2.1 sowie Tabellen 3 bis 5 und 7)

Beispiel:

Stahl DIN 17 280 – 11 MnNi 5 3 N

oder

Stahl DIN 17 280 – 1.6212 N

6.2 Für die **Normbezeichnung** der Erzeugnisse gelten die Angaben der betreffenden Maßnorm.

6.3 Die **Bestellung** muß alle notwendigen Angaben zur eindeutigen Beschreibung der gewünschten Erzeugnisse und ihrer Beschaffenheit und Prüfung enthalten. Falls hierzu zum Beispiel bei Vereinbarungen entsprechend den mit ● und ●● gekennzeichneten Abschnitten die Bezeichnungen nach Abschnitt 6.1 und 6.2 nicht ausreichen, sind an diese die erforderlichen zusätzlichen Angaben anzufügen.

¹⁾ Das DIN-Normenheft 3 enthält Erläuterungen zur Bildung der Kurznamen und Werkstoffnummern von Stählen.

Fortsetzung Seite 2 bis 17

Tabelle 1. Chemische Zusammensetzung der kaltzähren Stähle (nach der Schmelzenanalyse)

Stahlsorte		Massenanteil in %										
Kurzname	Werkstoffnummer	C	Si max.	Mn	P max.	S max.	Al _{ges.} min.	Cr	Mo	Nb max.	Ni	V max.
26 CrMo 4	1.7219	0,22 bis 0,29	0,35	0,50 bis 0,80	0,030	0,025	–	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,30	–	–	–
11 MnNi 5 3	1.6212	max. 0,14	0,50	0,70 bis 1,50	0,030	0,025	0,020	–	–	0,05	0,30 ¹⁾ bis 0,80	0,05
13 MnNi 6 3	1.6217	max. 0,16	0,50	0,85 bis 1,65	0,030	0,025	0,020	–	–	0,05	0,30 ¹⁾ bis 0,85	0,05
14 NiMn 6	1.6228	max. 0,18	0,35	0,80 bis 1,50	0,025	0,020	–	–	–	–	1,30 bis 1,70	0,05
10 Ni 14	1.5637	max. 0,15	0,35	0,30 bis 0,80	0,025	0,020	–	–	–	–	3,25 bis 3,75	0,05
12 Ni 19	1.5680	max. 0,15	0,35	0,30 bis 0,80	0,025	0,020	–	–	–	–	4,50 bis 5,30	0,05
X 7 NiMo 6	1.6349	max. 0,10	0,35	0,60 bis 1,40	0,025	0,020	–	–	0,20 bis 0,35	–	5,00 bis 6,00	0,05
X 8 Ni 9	1.5662	max. 0,10	0,35	0,30 bis 0,80	0,025	0,020	–	–	max. 0,10	–	8,00 bis 10,00	0,05
1 ⁾ Bei Erzeugnisdicken ≤ 30 mm darf die untere Grenze bis auf 0,15% Ni unterschritten werden.												

7 Anforderungen

7.1 Herstellverfahren

7.1.1 Die Stähle werden entweder nach dem Sauerstoffblas-Verfahren, dem Siemens-Martin-Verfahren oder im Elektro-Ofen erschmolzen.

Nach Vereinbarung mit dem Besteller kann auch ein anderes gleichwertiges Verfahren angewandt werden.

7.1.2 Die Stähle 11 MnNi 5 3 und 13 MnNi 6 3 müssen besonders beruhigt sein (siehe Tabelle 1). Die übrigen Stähle nach dieser Norm müssen vollberuhigt sein.

7.2 Lieferzustand

7.2.1 Wärmebehandlungszustand

7.2.1.1 Die Wärmebehandlungszustände, in denen Rollen aus den Stahlsorten 11 MnNi 5 3 und 13 MnNi 6 3 sowie sämtliche sonstigen Erzeugnisse nach dieser Norm üblicherweise geliefert werden, gehen aus den Tabellen 3 und 4 hervor. (Beachte die Anmerkung zu Abschnitt 7.2.1.2.)

Die Wahl des Wärmebehandlungszustandes nach den Tabellen 3 und 4 bleibt dem Hersteller überlassen.

Normalglühen kann bei den Stahlsorten 11 MnNi 5 3 und 13 MnNi 6 3 durch eine gleichwertige Temperaturführung beim und nach dem Warmumformen ersetzt werden. Das bedeutet, daß auch nach einer entsprechenden nachträglichen Wärmebehandlung (N oder N + A) die Anforderungen wieder erfüllt sein müssen.²⁾

7.2.1.2 ●● Bei der Bestellung kann die Lieferung im unbehandelten Zustand, in einem der in den Tabellen 3 und 4 bezeichneten Wärmebehandlungszustände oder in einem anderen Zustand vereinbart werden.

Anmerkung: Bei Lieferung von Rollen in den Sorten 26 CrMo 4, 14 NiMn 6, 10 Ni 14, 12 Ni 19, X 7 NiMo 6 und X 8 Ni 9 kommt im allgemeinen der unbehandelte Zustand in Betracht.

7.2.2 ●● Oberflächenausführung

Eine vom Walz- oder Schmiedezustand, auch nach Wärmebehandlung, abweichende Oberflächenausführung muß bei der Bestellung besonders vereinbart werden (z. B. im Falle von zerstörungsfreien Prüfungen).

7.3 Chemische Zusammensetzung

7.3.1 Für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse gelten die Angaben der Tabelle 1. Geringe Abweichungen von diesen Werten sind nach Abstimmung mit

- 2) Falls das Normalglühen durch eine gleichwertige Temperaturführung beim und nach dem Warmumformen ersetzt wird, ist bei Verwendung der Erzeugnisse für überwachungsbedürftige Anlagen vom Hersteller ein erstmaliger Nachweis zu führen, daß der dem normalgeglühten Zustand gleichwertige Zustand erreicht wird. Der Besteller kann einmalig einen solchen Nachweis anfordern.

Tabelle 2. **Zulässige Abweichungen der chemischen Zusammensetzung nach der Stückanalyse von den Grenzwerten nach der Schmelzenanalyse**

(Bei Schmiedestücken nur gültig für die in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Maße).

Element	Grenzwerte der Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 Massenanteil in %	Zulässige Abweichungen der Ergebnisse der Stückanalyse von den Grenzwerten nach der Schmelzenanalyse ¹⁾ Massenanteil in %
C	≤ 0,29	0,02
Si	> 0,35 ≤ 0,35 ≤ 0,50	0,03 0,05
Mn	> 0,80 ≤ 0,80 ≤ 1,65	0,06 0,10
P	≤ 0,030	0,005
S	≤ 0,025	0,005
Al	≥ 0,020	0,005
Ni	> 0,85 ≤ 0,85 > 3,75 ≤ 3,75 > 5,30 ≤ 5,30 > 6,00 ≤ 6,00 ≤ 10,00	0,05 0,07 0,10 0,12 0,15
Cr	≤ 1,20	0,10
Mo	> 0,10 ≤ 0,10 ≤ 0,35	0,01 0,04
Nb	≤ 0,05	0,01
V	≤ 0,05	0,01

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 ermittelt, so sind entweder nur Überschreitungen des zulässigen Höchstwertes oder nur Unterschreitungen des zulässigen Mindestwertes gestattet, nicht jedoch bei einer Schmelze beides gleichzeitig.

dem Besteller zulässig, wenn die mechanischen Eigenschaften den Anforderungen dieser Norm entsprechen und die Schweißbeignung nicht beeinträchtigt wird.

7.3.2 Für eine Prüfung der chemischen Zusammensetzung am Stück gelten die Abweichungen nach Tabelle 2 gegenüber den Grenzwerten nach Tabelle 1.

7.3.3 ● Bei Schmiedestücken, deren Maße die in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Dicken oder Durchmesser überschreiten, müssen die zulässigen Abweichungen der chemischen Zusammensetzung am Stück gegenüber den Grenzwerten nach Tabelle 1 bei der Bestellung vereinbart werden.

7.4 Mechanische Eigenschaften

7.4.1 Für Proben, die entsprechend den Abschnitten 8.2.3 bis 8.2.5 und den Bildern 1 bis 9 entnommen und vorbereitet sind, gelten die in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Werte (siehe auch Fußnote 1 zu Tabelle 4). Die Werte gelten für den Lieferzustand nach Abschnitt 7.2.1 sowie für den Zustand nach üblichem Spannungsarmglühen (siehe Abschnitt 10.2).

● Bei Abweichungen von den durch die Angaben im vorangehenden Absatz bezeichneten Bedingungen müssen die Werte der mechanischen Eigenschaften bei der Bestellung vereinbart werden.

7.4.2 Wenn nach Vereinbarung bei der Bestellung die Erzeugnisse im nicht wärmebehandelten Zustand geliefert werden sollen, gelten die Werte der Tabellen 3 und 4 für getrennt wärmebehandelte Probenabschnitte.

7.4.3 Bei Schmiedestücken gilt der maßgebliche Wärmebehandlungsdurchmesser (siehe DIN 17 014 Teil 1). Dem maßgeblichen Wärmebehandlungsdurchmesser werden die Querschnittsformen und -maße entsprechend den Bildern A. 1 und A. 2a bis A. 2d in Anhang A gleichgesetzt.

7.5 Schweißbeignung und Schweißbarkeit

7.5.1 Die Erzeugnisse aus den Stahlsorten dieser Norm sind bei Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik – der Stahl 26 CrMo 4 nur bedingt – schweißgeeignet.

7.5.2 Die Schweißbarkeit ist nicht nur von der Stahlsorte, sondern auch von den Bedingungen beim Schweißen, von der Konstruktion und den Betriebsbedingungen des Bauteils abhängig (siehe DIN 8528 Teil 1).

●● Für die Stähle 12 Ni 19, X 7 NiMo 6 und X 8 Ni 9 können bei der Bestellung Vereinbarungen über eine Begrenzung des Restmagnetismus bei der Auslieferung getroffen werden (siehe DVS-Merkblatt 1501).

7.6 Oberflächenbeschaffenheit

7.6.1 Die Erzeugnisse müssen eine entsprechend dem angewendeten Formgebungsverfahren glatte Oberfläche haben.

7.6.2 Oberflächenfehler, die über das für Unvollkommenheiten zulässige Ausmaß hinausgehen, sind mit geeigneten Mitteln zu beseitigen. Die hierdurch gebildeten Vertiefungen müssen ausgeebnet werden.

●● Sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde, müssen dabei die in den Maßnormen festgelegten zulässigen Dickenabweichungen sowie etwa vorgesehene Bearbeitungszugaben eingehalten werden.

Anmerkung: Siehe auch EURONORM 163.

Oberflächenfehler dürfen durch Schweißen nur mit Genehmigung des Bestellers und des mit der Abnahmeprüfung Beauftragten ausgebessert werden.

7.6.3 ●● Für warmgewalzten Rundstahl kann bei der Bestellung für die zulässige Rißtiefe die Einhaltung einer der Oberflächen-Güteklassen nach den Stahl-Eisen-Lieferbedingungen 055 (z. Z. Entwurf) vereinbart werden.

7.6.4 An Stabstahl und Schmiedestücken dürfen Oberflächenfehler innerhalb von Bearbeitungszugaben vorhanden sein.

7.7 Innere Beschaffenheit

7.7.1 Die Erzeugnisse müssen frei von inneren Fehlern sein, die ihre Verwendbarkeit mehr als unerheblich beeinträchtigen.

7.7.2 ●● Bei der Bestellung kann eine Ultraschallprüfung vereinbart werden (siehe Abschnitt 8.3.5).

8 Prüfung

8.1 Abnahmeprüfungen

Lieferungen nach dieser Norm sind einer Abnahmeprüfung zu unterziehen (siehe Abschnitt 8.5).

Für diese Abnahmeprüfungen gelten die Festlegungen in den Abschnitten 8.2 bis 8.5.

8.2 Prüfumfang und Probenahme

8.2.1 Die Erzeugnisse werden nach Schmelzen getrennt geprüft.

8.2.2 Für den Nachweis der mechanischen Eigenschaften bei **Blech, Band, Breitflachstahl, Formstahl und Stabstahl** gelten als Prüfeinheit (Schmiedestücke siehe Abschnitt 8.2.4):

- Bei Blech die Walztafel;
- bei Blech aus Band geschnitten mit Wärmebehandlung des einzelnen Bleches – das einzelne Blech;
- bei Blech aus Band geschnitten, wenn das einzelne Blech nicht erneut wärmebehandelt wurde – die Rolle;
- bei Band als Rolle – die Rolle;
- bei Breitflachstahl³⁾:
15 t
oder jeweils eine kleinere zur Prüfung vorgelegte Teilmenge,
- bei Form- und Stabstahl³⁾:
15 t
oder jeweils eine kleinere zur Prüfung vorgelegte Teilmenge.

8.2.3 Für die Zahl der je Prüfeinheit nach Abschnitt 8.2.2 zu entnehmenden Probenabschnitte zur Durchführung des Zugversuches und des Kerschlagbiegeversuches gelten die Festlegungen in den Abschnitten 8.2.3.1 bis 8.2.3.4.

8.2.3.1 Bei Blech in gelieferten Erzeugnislängen je Walztafel ≤ 7 m ist von einem Ende jeder Walztafel, bei Breitflachstahl, Form- und Stabstahl von einem Ende eines Erzeugnisses je Prüfeinheit ein Probenabschnitt zu entnehmen.

8.2.3.2 Bei Blech in gelieferten Erzeugnislängen je Walztafel > 7 m ist von beiden Enden jeder Walztafel je ein Probenabschnitt zu entnehmen.

8.2.3.3 Bei aus Band geschnittenen Blechen, die einer Wärmebehandlung unterzogen werden, ist bei Längen (Wärmebehandlungslängen) ≤ 7 m von einem Ende und bei Längen > 7 m von beiden Enden je ein Probenabschnitt zu entnehmen.

³⁾ Die Prüfeinheit wird schmelzenweise aus den Erzeugnissen gebildet, deren Nenndicke innerhalb desselben Dickenbereiches für die Streckgrenze nach Tabelle 3 liegt.

Tabelle 3. Mechanische Eigenschaften im Zugversuch bei Raumtemperatur¹⁾

Stahlsorte		Wärmebehandlungszustand ²⁾	Obere Streckgrenze R_{eH} ³⁾ für Erzeugnisdicken s in mm						Zugfestigkeit R_m	Bruchdehnung $(L_0 = 5 d_0)$ $(L_0 = 5,65 \sqrt{S_0})$
Kurzname	Werkstoff- nummer		für Durchmesser d ⁴⁾ in mm							
			$s \leq 30$	$30 < s \leq 50$	$50 < s \leq 70$	$d \leq 45$	$45 < d \leq 75$	$75 < d \leq 105$	N/mm ² min.	N/mm ²
26 CrMo 4	1.7219	H + A	450	440	430			590 bis 740	18	
11 MnNi 5 3	1.6212	N oder N + A	285	275	265			410 bis 530	24	
13 MnNi 6 3	1.6217	N oder N + A	355	345	335			490 bis 610	22	
14 NiMn 6	1.6228	N oder N + A oder H + A	355	345	–			470 bis 640 ⁵⁾	20 ⁵⁾	
10 Ni 14	1.5637	N oder N + A oder H + A	355	345	335			470 bis 640	20	
12 Ni 19	1.5680	N oder N + A oder H + A	390	380	–			510 bis 710 ⁵⁾	19 ⁵⁾	
X 7 NiMo 6	1.6349	H + H + A	490	480	–			640 bis 840 ⁵⁾	18 ⁵⁾	
X 8 Ni 9	1.5662	N + N + A oder H + A	490	480	470			640 bis 840	18	

1) ● Bei größeren Dicken bzw. Durchmessern als für die jeweilige Stahlsorte in der Tabelle angegeben sind die Werte bei der Bestellung zu vereinbaren.

2) N normalgeglüht, H gehärtet, A angelassen

3) Wenn keine ausgeprägte Streckgrenze auftritt, gelten die Werte für die 0,2%-Dehngrenze.

4) Für Schmiedestücke gilt der maßgebliche Wärmebehandlungsdurchmesser (siehe Abschnitt 7.4.3).

5) Gültig für Erzeugnisdicken ≤ 50 bzw. Durchmesser ≤ 75 mm.

Tabelle 4. Anforderungen an die Kerbschlagarbeit beim Kerbschlagbiegeversuch an ISO-Spitzkerbproben¹⁾

Stahlsorte		Wärme- behandlungs- zustand ²⁾	Erzeugnisdicke <i>s</i> oder Durchmesser <i>d</i> ³⁾ mm	Proben- richtung	Mindestwert der Kerbschlagarbeit in J ^{5) 6)} bei Prüftemperatur in °C															
Kurzname	Werk- stoff- nummer				- 196	- 160	- 140	- 120	- 110	- 100	- 90	- 80	- 70	- 60	- 50	- 40	- 20	+ 20		
26 CrMo 4	1.7219	H + A	$s \leq 50$ $d \leq 75$	längs											40	40	45	50	60	
				quer/ tangential										27	27	30	35	40		
			$50 < s \leq 70^{4)}$ $75 < d \leq 105^{4)}$	längs												40	40	40	50	60
				quer/ tangential												27	27	35	35	40
11 MnNi 5 3 13 MnNi 6 3	1.6212 1.6217	N oder N + A	$s \leq 70^{4)}$ $d \leq 105^{4)}$	längs											40	45	50	55	70	
				quer/ tangential										27	30	35	40	45		
			$s \leq 30$ $d \leq 45$	längs								40	45	50	50	60	65	65	45	45
				quer/ tangential								27	30	35	35	40	45	45	45	45
14 NiMn 6	1.6228	N oder N + A oder H + A	$30 < s \leq 50^{4)}$ $45 < d \leq 75^{4)}$	längs										40	45	50	60	65		
				quer/ tangential									27	30	35	35	40	45	45	
			$s \leq 30$ $d \leq 45$	längs								40	45	50	55	55	60	65	65	
				quer/ tangential									27	30	35	35	40	45	45	45
10 Ni 14	1.5637	N oder N + A oder H + A	$30 < s \leq 50$ $45 < d \leq 75$	längs										40	45	50	55	65		
				quer/ tangential									27	30	35	35	40	45	45	
			$50 < s \leq 70^{4)}$ $75 < d \leq 105^{4)}$	längs												40	45	50	55	65
				quer/ tangential									27	30	35	35	35	40	45	45
														40 ⁷⁾	45	50	55	65		
															27 ⁷⁾	30	35	40	45	

 DocuMe

¹⁾ bis ⁷⁾ siehe Seite 7