

Warmgewalzte Stähle für vergütbare Federn Gütevorschriften

DIN
17 221

Hot rolled steels for quenched and tempered springs; quality specifications

Aciers laminés à chaud pour ressorts trempés et revenus; prescriptions de qualité

Zusammenhang mit Euronorm 89-71 sowie mit der von der International Organization for Standardization (ISO) vorbereiteten Norm, siehe Erläuterungen.

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

Entsprechend dem Gesetz über Einheiten im Meßwesen vom 2. Juli 1969 und den Ausführungsverordnungen zu diesem Gesetz vom 26. Juni 1970 wird in dieser Norm N/mm² (Newton durch Quadratmillimeter) für die Zugfestigkeit und die Streckgrenze (0,2-Grenze) angewendet. Die in diesen Einheiten angegebenen Zahlenwerte sind maßgebend.

Die daneben in Klammern angegebenen Einheiten und Zahlenwerte sind entsprechend § 3, Absatz (1).1 dieses Gesetzes nicht mehr zulässig, da kg die Basiseinheit für die Masse ist.

1. Geltungsbereich

1.1. Diese Norm gilt für die Federstähle nach Tabelle 1 in Form von

warmgewalztem, gegebenenfalls anschließend geschältem oder geschliffenem Stabstahl (Rund- und Flachstahl),
warmgewalztem geripptem Federstahl,
warmgewalztem Draht,
warmgewalztem Breitflachstahl oder
warmgewalztem Band,

die zu vergüteten Blatt-, Drehstab-, Kegel-, Schrauben- und Tellerfedern, Federringen sowie federnden Teilen aller Art verarbeitet werden.

1.2. Es bestehen eigene Gütenormen für

kaltgewalzte Stahlbänder für Federn (siehe DIN 17 222 (Vornorm)),

patentiert gezogenen Federdraht aus unlegierten Stählen (siehe DIN 17 223 Blatt 1),

vergüteten Federdraht und vergüteten Ventildfederdraht aus unlegierten Stählen (siehe DIN 17 223 Blatt 2),

Federdraht und Federband aus nichtrostenden Stählen (siehe DIN 17 224 (Vornorm)) und

warmfeste Stähle für Federn (siehe DIN 17 225 (Vornorm)).

2. Begriffe

2.1. Federstähle nach dieser Norm sind Stähle, die sich im vergüteten Zustand durch ihr Federungsvermögen zur Herstellung von federnden Teilen aller Art besonders eignen. Das Federungsvermögen der Stähle beruht auf ihrer elastischen Verformbarkeit, auf Grund deren sie innerhalb eines bestimmten Bereichs belastet werden können, ohne daß nach der Entlastung eine bleibende Formänderung auftritt. Die für Federn gewünschten Eigenschaften der Stähle werden durch höhere Kohlenstoffgehalte und Legierungsbestandteile wie Silizium, Mangan,

Chrom, Molybdän und Vanadin sowie durch die Wärmebehandlung, d. h. Härten in Öl oder Wasser mit nachfolgendem Anlassen, erreicht.

2.2. Begriffsbestimmungen und Fachausdrücke für die Wärmebehandlung siehe DIN 17 014.

3. Maße und zulässige Maßabweichungen

3.1. Für die Mehrzahl der in Abschnitt 1.1 genannten Erzeugnisse bestehen die am Schluß dieser Norm aufgeführten Maßnormen.

3.2. ● Wenn für Erzeugnisformen keine Maßnormen bestehen, sind die zulässigen Maßabweichungen bei der Bestellung zu vereinbaren.

4. Gewichtserrechnung und zulässige Gewichtsabweichungen

4.1. Die Dichte der in dieser Norm erfaßten Stähle wird mit 7,85 kg/dm³ angenommen.

4.2. ● Wenn in den aufgeführten Maßnormen nichts festgelegt ist, sind die zulässigen Gewichtsabweichungen bei der Bestellung zu vereinbaren.

5. Sorteneinteilung

5.1. Stahlsorten

5.1.1. Die in Tabelle 1 aufgeführten Stahlsorten sind in Qualitätsstähle und Edelstähle eingeteilt.

5.1.2. Die Edelstähle unterscheiden sich von den Qualitätsstählen nicht nur durch die niedrigeren Phosphor- und Schwefelgehalte, sondern auch durch die Gleichmäßigkeit ihrer Eigenschaften — vor allem im Hinblick auf das Ergebnis der Wärmebehandlung — sowie durch weitergehende Freiheit von nichtmetallischen Einschlüssen und bessere Oberflächenbeschaffenheit.

Fortsetzung Seite 2 bis 7
Erläuterungen Seite 8

Tabelle 1. Sorteneinteilung und chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) der Stähle ¹⁾

Stahlsorte		Vergleichbarer Stahl (Bezeichnung) nach		Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) in Gew.-%						
Kurzname	Werkstoff- nummer	Euronorm 89-71	ISO- Entwurf 2)	C	Si	Mn	P	S	Cr	V
Qualitätsstähle										
38 Si 7	1.0970	—	—	0,35 bis 0,42	1,5 bis 1,8	0,50 bis 0,80	0,045	0,045	—	—
51 Si 7	1.0903	50 Si 7	2	0,47 bis 0,55	1,5 bis 1,8	0,50 bis 0,80	0,045	0,045	—	—
60 SiCr 7 3)	1.0961	—	6	0,55 bis 0,65	1,5 bis 1,8	0,70 bis 1,00	0,045	0,045	0,20 bis 0,40	—
Edelstähle										
55 Cr 3	1.7176	55 Cr 3	7	0,52 bis 0,59	0,15 bis 0,40	0,70 bis 1,00	0,035	0,035	0,60 bis 0,90	—
50 CrV 4	1.8159	50 CrV 4	9	0,47 bis 0,55	0,15 bis 0,40	0,70 bis 1,10	0,035	0,035	0,90 bis 1,20	0,10 bis 0,20
51 CrMoV 4 4)	1.7701	51 CrMoV 4	10	0,48 bis 0,56	0,15 bis 0,40	0,70 bis 1,10	0,035	0,035	0,90 bis 1,20	0,07 bis 0,12

1) In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl außer zum Fertigbehandeln der Schmelze ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott und anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden, die die Härbarkeit, die mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit beeinträchtigen.

2) Zur Zeit Entwurf ISO/DIS 683/XIV von 1972, siehe Erläuterungen.

3) Bis zur Umstellung der Technischen Lieferbedingungen des Internationalen Eisenbahnverbandes (UIC) wird dieser Stahl auch unter der UIC-Bezeichnung 60 Si 7 geliefert.

4) Der Stahl muß außerdem 0,15 bis 0,25 Gew.-% Mo in der Schmelzenanalyse enthalten.

¹⁾ In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl außer zum Fertigbehandeln der Schmelze ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott und anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden, die die Härte, die Verarbeitbarkeit, die mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit beeinträchtigen.

²⁾ Zur Zeit Entwurf ISO/DIS 683/XIV von 1972, siehe Erläuterungen.

³⁾ Bis zur Umstellung der Technischen Lieferbedingungen des Internationalen Eisenbahnverbandes (UIC) wird dieser Stahl auch unter der UIC-Bezeichnung 60 Si 7 geliefert.

⁴⁾ Der Stahl muß außerdem 0,15 bis 0,25 Gew.-% Mo in der Schmelzenanalyse enthalten.

5.1.3. ● Die Auswahl der Stahlsorte ist Angelegenheit des Bestellers. Es empfiehlt sich, den Hersteller zur Beratung hinzuzuziehen.

5.2. Behandlungszustand (Lieferzustand)

● Die Stähle werden üblicherweise im warmgewalzten Zustand geliefert. Bei entsprechender Bestellung sind sie auch in einem der anderen in Tabelle 2 angegebenen Behandlungszustände lieferbar.

Tabelle 2. Behandlungszustände

Behandlungszustand	Kennbuchstabe (n)	Anhängezahlen in der Werkstoffnummer ¹⁾
unbehandelt (warmgewalzt)	U	00
weichgeglüht	G	02
geschält oder geschliffen ²⁾	SH	³⁾
kaltscherbar ⁴⁾	C	³⁾

¹⁾ Die erste Anhangszahl, die nach der derzeit gültigen Fassung von DIN 17 007 Blatt 2 die Erschmelzungs- und Desoxydationsart kennzeichnen soll, ist mitzuschreiben und wie in der Tabelle mit 0 einzusetzen, wenn bei der Bestellung das Erschmelzungsverfahren nicht vereinbart wird.

²⁾ Kommt nur für Rundstahl in Betracht. Für das Schälen ist in den meisten Fällen ein vorhergehendes Weichglühen erforderlich.

³⁾ In DIN 17 007 Blatt 2 noch nicht festgelegt.

⁴⁾ Siehe Abschnitt 7.6.

6. Bezeichnungen

6.1. Bezeichnung der Stahlsorten und der Behandlungszustände

6.1.1. Die Kurznamen sind entsprechend Abschnitt 2.1.2.2 der Erläuterungen zum Normenheft 3, die Werkstoffnummern nach DIN 17 007 Blatt 2 gebildet worden. An den Kurznamen ist gegebenenfalls der Kennbuchstabe, an die Werkstoffnummer die Anhangszahl für den Behandlungszustand nach Tabelle 2 anzuhängen.

Beispiel für Stahl 51 Si 7, Werkstoffnummer 1.0903, im weichgeglühten Zustand (G bzw. 02): 51 Si 7G oder 1.0903.02.

Anhangszahlen zur Kennzeichnung des Behandlungszustandes (in Verbindung mit einer Werkstoffnummer) sollen nur in solchen Fällen verwendet werden, für die nach DIN 17 007 Blatt 2, Ausgabe September 1961, Abschnitt 4.3, eine eindeutige Zuordnung zwischen Anhangszahl und Behandlungszustand besteht.

6.1.2. Der Kurzname oder die Werkstoffnummer für die Stahlsorte und der Kennbuchstabe oder die Anhangszahl für den Behandlungszustand sind an die Kurzzeichen für das Erzeugnis anzuhängen, wie in den Bezeichnungsbeispielen der Maßnormen angegeben.

Beispiel:

Bezeichnung eines gerippten Federstahls von Breite 80 mm und Dicke 10 mm aus der Stahlsorte 51 Si 7 (Werkstoffnummer 1.0903) im warmgewalzten Zustand:

Federstahl 80 × 10 DIN 1570 – 51 Si 7 U
oder Federstahl 80 × 10 DIN 1570 – 1.0903.00

6.2. Bezeichnung der Lieferarten

6.2.1. Das in Abschnitt 6.1.2 aufgeführte Beispiel für eine Kurzbezeichnung ist in Verbindung mit Angaben für eine Lieferart (z. B. 3 a, siehe Tabelle 3) wie folgt zu schreiben:

Federstahl 80 × 10 DIN 1570 — 51 Si 7 U —
Lieferart 3 a

oder Federstahl 80 × 10 DIN 1570 — 1.0903.00 —
Lieferart 3 a

7. Anforderungen

7.1. Herstellverfahren

● Das Herstellverfahren bleibt dem Lieferwerk überlassen, wenn bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde.

7.2. Lieferarten (Gewährleistungsumfang)

7.2.1. Die Stähle nach dieser Norm werden in einer der Lieferarten (Kombination gewährleisteter Eigenschaften) nach Tabelle 3 geliefert.

Tabelle 3. Gewährleistungsumfang und Kurzzeichen für Lieferarten

(Die in jeder Spalte angegebenen liegenden Kreuze (x) kennzeichnen den Gewährleistungsumfang der betreffenden Lieferart, deren Kurzzeichen im Tabellenkopf aufgeführt ist.)

Gewährleistung ¹⁾ für	Gewährleistungsumfang und Kurzzeichen für Lieferart ²⁾					
	1	1 a	3	3 a	11 i	11 k
chemische Zusammensetzung	x	x	x	x	x	x
Härte im Kern nach dem Abschrecken ³⁾	x	x	x	x	x	x
Härte im weichgeglühten Zustand (G)		x		x		
Kaltscherbarkeit (C)					x	x
mechanische Eigenschaften im vergüteten Zustand an der Bezugsprobe ⁴⁾			x	x		x

¹⁾ Die Kennbuchstaben für den Behandlungszustand sind in Klammern angegeben.

²⁾ Die Zahlen und Buchstaben entsprechen weitgehend den Kennzeichnungen in den internationalen Normen.

³⁾ Siehe Abschnitt 7.4 und Tabelle 5.

⁴⁾ Siehe Tabelle 6 und Abschnitt 7.5.

Anwendungsbeispiele:

a) Wird in einer Bestellung die Lieferart mit dem Kurzzeichen 1 a angegeben, so sind zu gewährleisten: die chemische Zusammensetzung am Stück, die Härte im Kern nach dem Abschrecken und der Höchstwert der Härte im weichgeglühten Zustand.

b) Sollen die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse, die Härte im Kern nach dem Abschrecken und die mechanischen Eigenschaften im vergüteten Zustand an der Bezugsprobe nachgewiesen werden, so ist bei der Bestellung die Lieferart mit dem Kurzzeichen 3 anzugeben.

7.2.2. ● Der Behandlungszustand (siehe Tabelle 2) und die Lieferart (siehe Tabelle 3) müssen bei der Bestellung vereinbart werden. Üblich ist die Lieferung im unbehandelten (warmgewalzten) Zustand mit Gewährleistung der chemischen Zusammensetzung und der Durchhärbarkeit (Härte im Kern nach dem Abschrecken) (entspricht Lieferart 1).

7.2.3. Die Anlieferung der Stähle an den Besteller erfolgt üblicherweise schmelzenweise getrennt. Um gleichmäßige Fertigungsbedingungen zu haben, wird dem Besteller eine Verarbeitung nach Schmelzen dringend empfohlen.

7.3. Chemische Zusammensetzung

7.3.1. Für die chemische Zusammensetzung werden

bei den Lieferarten 1 und 1 a die Werte der Stückanalyse, bei den übrigen Lieferarten 3 bis 11 k die Werte der Schmelzenanalyse

gewährleistet.

7.3.2. ● Bei den Lieferarten 1 und 1 a kann bei der Bestellung der Nachweis vereinbart werden, daß die Stückanalyse mit den in Tabelle 4 aufgeführten zulässigen Abweichungen von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse eingehalten worden ist.

7.3.3. Bei den Lieferarten 3 bis 11 k sind geringfügige Abweichungen von den Grenzwerten für die Schmelzenanalyse nach Tabelle 1 zulässig, sofern die für diese Lieferarten zu gewährenden Eigenschaften eingehalten werden.

Tabelle 4. Bei Stückanalysen zulässige Abweichungen von den nach Tabelle 1 für die Schmelzenanalyse gültigen Grenzwerten

(gültig für Durchmesser ≤ 160 mm) ¹⁾

Element	Zulässiger Höchstgehalt in der Schmelzenanalyse Gew.-%	Zulässige Abweichung der Stückanalyse von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse ²⁾ Gew.-%
C	$\begin{matrix} \leq 0,55 \\ > 0,55 \leq 0,65 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,02 \\ \pm 0,03 \end{matrix}$
Si	$\begin{matrix} \leq 0,40 \\ > 0,40 \leq 1,80 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,03 \\ \pm 0,05 \end{matrix}$
Mn	$\begin{matrix} \leq 1,00 \\ > 1,00 \leq 1,10 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,04 \\ \pm 0,06 \end{matrix}$
P	$\leq 0,045$	+ 0,005
S	$\leq 0,045$	+ 0,005
Cr	$\begin{matrix} \leq 0,40 \\ > 0,40 \leq 1,20 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \pm 0,04 \\ \pm 0,05 \end{matrix}$
Mo	$\leq 0,25$	± 0,03
V	$\leq 0,20$	± 0,02

¹⁾ Für größere Durchmesser sind die zulässigen Abweichungen der Stückanalyse von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse zu vereinbaren.

²⁾ Bei einer Schmelze darf die Abweichung eines Elementes im Falle mehrerer Stückanalysen entweder nur unter dem Mindestwert oder nur über dem Höchstwert des für die Schmelzenanalyse angegebenen Bereichs liegen, jedoch nicht beides gleichzeitig.