

Warmgewalzte Stähle für vergütbare Federn

Technische Lieferbedingungen

DIN
17 221

Hot rolled steels for quenched and tempered springs; technical delivery conditions
Aciers laminés à chaud pour ressorts trempés et revenus; conditions techniques de livraison

Ersatz für Ausgabe 12.72

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 683/14 : 1973 sowie der von der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS) herausgegebenen EURONORM 89 – 71, 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

- warmgewalztes Halbzeug,
- warmgewalzten, gegebenenfalls anschließend geschälten oder geschliffenen Stabstahl (Rund- und Flachstahl),
- warmgewalzten gerippten Federstahl,
- warmgewalzten Draht,
- warmgewalzten Breitflachstahl,
- warmgewalztes Band

aus den in Tabelle 2 aufgeführten Federstählen, die im allgemeinen zu vergüteten Blatt-, Drehstab-, Kegel-, Schrauben- und Tellerfedern, Federringen sowie anderen federnden Teilen aller Art verarbeitet werden.

Die für die verschiedenen Erzeugnisformen in Betracht kommenden Wärmebehandlungszustände bei der Lieferung sind Tabelle 1, die Oberflächenausführungen sind Abschnitt 7.2.2 zu entnehmen.

Anmerkung: DIN-Normen für Stahlsorten mit gleichen Anforderungen an die chemische Zusammensetzung wie in Tabelle 2, die jedoch in anderen Erzeugnisformen oder Behandlungszuständen geliefert werden oder für andere Anwendungsfälle vorgesehen sind, sowie weitere Normen für Federstähle sind im Verzeichnis „Weitere Normen“ zusammengestellt.

1.2 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 Begriffe**2.1 Federstähle**

Federstähle nach dieser Norm sind Stähle, die wegen ihres Federungsvermögens im vergüteten Zustand zur Herstellung von federnden Teilen aller Art verwendet werden. Das Federungsvermögen der Stähle beruht auf ihrer elastischen Verformbarkeit, aufgrund 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 Massenanteile Kohlenstoff und Legierungsbestandteile wie Silicium, Mangan, Chrom, Molybdän

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

2.2 Erzeugnisformen

Für die Erzeugnisformen sind die Begriffsbestimmungen in EURONORM 79 maßgebend.

2.3 Wärmebehandlungsarten

Für die in dieser Norm erwähnten Arten der Wärmebehandlung gelten die Begriffsbestimmungen in DIN 17 014 Teil 1.

3 • Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Nennmaße und die Grenzabmaße und gegebenenfalls Formtoleranzen der Erzeugnisse sind bei der Bestellung zu vereinbaren, möglichst unter Bezugnahme auf die dafür geltenden Maßnormen (siehe Anhang A).

4 Gewichte

Für eine Gewichtserrechnung der in dieser Norm erfaßten Stähle wird eine Dichte von $7,85 \text{ kg/dm}^3$ angenommen.

5 Bezeichnung

5.1 Die Normbezeichnung für einen Stahl nach dieser Norm setzt sich entsprechend nachfolgenden Beispielen zusammen aus

- der Benennung „Stahl“,
- der DIN-Nummer dieser Norm,
- dem Kurznamen oder der Werkstoffnummer für die Stahlsorte (siehe Tabelle 2)¹⁾,
- gegebenenfalls der Bezeichnung des Wärmebehandlungszustandes (siehe Abschnitt 7.2.1 und Tabelle 1).

Beispiel:

Stahl DIN 17 221 – 50 CrV 4 U
oder
Stahl DIN 17 221 – 1.8159 U

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

Fortsetzung Seite 2 bis 12

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

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

5.2 Für die Normbezeichnung der Erzeugnisse gelten die Angaben der betreffenden Maßnorm.

6 Sorteneinteilung

6.1 Stahlsorten

6.1.1 Bei den in dieser Norm erfaßten Stählen handelt es sich um legierte Edelstähle.

6.1.2 ● Die Auswahl der Stahlsorte ist Angelegenheit des Bestellers.

7 Anforderungen

7.1 Herstellverfahren

Das Erschmelzungsverfahren, die Art der Vergießung des Stahles und das Formgebungsverfahren des Erzeugnisses bleiben dem Hersteller überlassen.

●● In Sonderfällen können hierzu jedoch Vereinbarungen bei der Bestellung getroffen werden.

7.2 Wärmebehandlungszustand und Oberflächenausführung bei der Lieferung

7.2.1 ●● Wärmebehandlungszustand

In Betracht kommen die Wärmebehandlungszustände nach Tabelle 1. Falls bei der Bestellung nicht anders vereinbart, werden die Erzeugnisse im unbehandelten Zustand geliefert.

7.2.2 ●● Oberflächenausführung

Wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, werden die Erzeugnisse mit Walzoberfläche geliefert.

Falls bei der Bestellung vereinbart, sind die Erzeugnisse in einer der folgenden bestimmten Oberflächenausführungen zu liefern:

- warmgewalzt und gebeizt;
- warmgewalzt und gestrahlt;
- warmgewalzt und geschält oder geschliffen;
- sonstige Oberflächenausführungen (in diesem Falle sind auch die Einzelheiten zu vereinbaren).

7.3 Chemische Zusammensetzung, Höchst Härte und Härtebarkeit

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die üblichen Kombinationen von Wärmebehandlungszuständen bei der Lieferung, Erzeugnisformen und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung, die Höchst Härte und die Härtebarkeit. Es gelten für den jeweiligen Wärmebehandlungszustand bei der Lieferung und die jeweilige Erzeugnisform die in Spalte 6 der Tabelle 1 wiedergegebenen Anforderungen.

7.3.1 Für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse gilt Tabelle 2.

7.3.2 Für die Grenzabweichungen der Stückanalyse von den Grenzwerten für die Schmelzenanalyse (siehe Tabelle 2) gelten die Festlegungen in Tabelle 3 (siehe auch Fußnote 3 zu Tabelle 9).

7.3.3 ●● Sollen statt der in Tabelle 4 angegebenen Grenzwerte der Rockwell-C-Härte bei Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch die Anforderungen an die Grenzabmessungen für einen Mindestwert der Härte im Kern entsprechend Tabelle 5 gelten, kann dies bei der Bestellung vereinbart werden.

7.4 Scherbarkheit

7.4.1 Unter geeigneten Bedingungen sind sämtliche Stahlsorten nach dieser Norm im weichgeglühten Zustand (G) scherbark.

7.4.2 Die Stahlsorten 54 SiCr 6, 60 SiCr 7, 55 Cr 3, 50 CrV 4 und 51 CrMoV 4 sind unter geeigneten Bedingungen auch im Zustand „behandelt auf Scherbarkheit“ (C) mit den in Tabelle 6 dafür angegebenen maximalen Härtewerten scherbark.

7.4.3 Die Stahlsorte 38 Si 7 ist unter geeigneten Bedingungen auch im unbehandelten Zustand scherbark.

7.5 ●● Korngröße

Der Stahl muß bei Prüfung nach DIN 50 601 eine Korngrößen-Kennzahl des Austenits von 5 und/oder feiner haben.

7.6 ●● Nichtmetallische Einschlüsse

Sofern bei der Bestellung Anforderungen an den nach DIN 50 602 ermittelten mikroskopischen Reinheitsgrad (gültig für oxidische nichtmetallische Einschlüsse) vereinbart wurden, gelten für den Kennwert K der einzelnen Schmelze die Angaben in Tabelle 7.

7.7 ●● Innere Beschaffenheit

Bei der Bestellung können, z. B. auf der Grundlage zerstörungsfreier Prüfungen, Anforderungen an die innere Beschaffenheit vereinbart werden.

7.8 Oberflächenbeschaffenheit

7.8.1 Allgemeines

7.8.1.1 Die Erzeugnisse sollen eine dem angewendeten Formgebungsverfahren entsprechend glatte Oberfläche haben. Für die Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit von Breitflachstahl gelten die Angaben in EURO-NORM 163.

7.8.1.2 Beim Ausbessern von Oberflächenfehlern sind Überschreitungen der in den Maßnormen angegebenen Maßtoleranzen nur mit Zustimmung des Bestellers oder seines Beauftragten zulässig.

7.8.2 ●● Zulässige Rißtiefe

Bei der Bestellung kann vereinbart werden, daß eine bestimmte Rißtiefe nicht überschritten werden darf.

Die Festlegung der zulässigen Rißtiefe sollte bei Stabstahl und Walzdraht mit rundem Querschnitt nach den Stahl-Eisen-Lieferbedingungen 055 (z. Z. Entwurf) erfolgen.

7.8.3 Zulässige Entkohlungstiefe

7.8.3.1 ●● Bei der Bestellung können Anforderungen an die zulässige Entkohlungstiefe vereinbart werden. Für den unbehandelten Zustand und den Zustand „behandelt auf Scherbarkheit“ gelten dann die Anforderungen nach Tabelle 8.

7.8.3.2 Die Werte in Tabelle 8 beziehen sich bei Erzeugnissen mit rundem Querschnitt auf den Durchmesser. Bei Erzeugnissen mit rechteckigem Querschnitt beziehen sie sich nur auf die Dicke und gelten nur für das mittlere Drittel der breiten Seite.

7.9 Schmelzentrennung

Innerhalb einer Lieferung müssen die Erzeugnisse nach Schmelzen getrennt sein.

8 Prüfung

8.1 Allgemeines

Der Hersteller hat seine Fertigung nach eigenem Ermessen und in eigener Verantwortung mit ihm geeignet erscheinenden Maßnahmen im Hinblick auf die nach Abschnitt 7 geltenden Anforderungen zu überwachen.

●● Bei der Bestellung kann die Ausstellung einer Bescheinigung nach DIN 50 049 über vom herstellenden Werk oder durch von der Fertigung unabhängige Sachverständige vorgenommene Materialprüfungen vereinbart werden.

8.2 ●● Bescheinigungen über Materialprüfungen des herstellenden Werkes

8.2.1 Falls entsprechend den Bestellvereinbarungen ein Werkzeugnis (Bescheinigung DIN 50 049-2.2) auszustellen ist, muß dies die Ergebnisse der Schmelzenanalyse für alle in Tabelle 2 für die betreffende Stahlsorte aufgeführten Elemente enthalten.

8.2.2 Falls ein Werksprüfzeugnis (Bescheinigung DIN 50 049-2.3) auszustellen ist, sind die gewünschten Prüfungen zu vereinbaren.

In der Bescheinigung sind folgende Einzelheiten anzugeben:

- a) die Ergebnisse der Schmelzenanalyse für alle in Tabelle 2 für die betreffende Stahlsorte aufgeführten Elemente,
- b) die Ergebnisse der vereinbarten Prüfungen.

8.3 Bescheinigungen über Materialprüfungen durch von der Fertigung unabhängige Sachverständige

●● Diese Bescheinigungen — Abnahmeprüfzeugnis (Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 A, Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 B, Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 C) oder Abnahmeprüfprotokoll (Bescheinigung DIN 50 049 – 3.2 A, Bescheinigung DIN 50 049 – 3.2 C) — werden aufgrund von Abnahmeprüfungen ausgestellt.

● Die gewünschten Prüfungen oder die aus amtlichen Vorschriften und den zugehörigen Technischen Regeln sich ergebenden Prüfungen sind zu vereinbaren.

●● Falls die Abnahmeprüfung nicht vom Werkssachverständigen durchgeführt werden soll, ist die Abnahmeorganisation oder der Sachverständige zu benennen.

In der Bescheinigung sind folgende Einzelheiten anzugeben:

- a) die Angaben nach Abschnitt 8.2.2 a) und b),
- b) das Zeichen des Sachverständigen.

8.4 Prüfungsfumfang, Probenahme, Probenvorbereitung und Durchführung der Prüfungen

8.4.1 Chemische Zusammensetzung, Härte und Härtebarkeit

Soweit diese Prüfungen durchgeführt werden sollen, gelten die Prüfbedingungen in Tabelle 9.

8.4.2 ●● Korngröße

Wurde bei der Bestellung ein Nachweis der Korngröße vereinbart, so ist eine Probe je Schmelze zu prüfen.

Sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde, wird die Probenahme und die Probenvorbereitung nach DIN 50 601 durchgeführt und es wird die Abschreckkorngröße nach DIN 50 601 ermittelt.

Proben von max. 20 mm Durchmesser werden hierzu in einem auf Behandlungstemperatur befindlichen Ofen (nicht im Salzbad) erwärmt.

Im Schiedsfall ist zur Herstellung eines einheitlichen Ausgangszustandes eine Vorbehandlung 1150 °C 30 min/Luft durchzuführen.

8.4.3 Nichtmetallische Einschlüsse

Für die Prüfung auf nichtmetallische Einschlüsse gilt DIN 50 602.

8.4.4 ●● Innere Beschaffenheit

Ist bei einer vereinbarten Prüfung der Erzeugnisse auf innere Beschaffenheit (z. B. mit Ultraschall) das Vorgehen bei der Prüfung nicht festgelegt worden, sind Prüfumfang, Prüfbedingungen und Prüfmaßstab dem Hersteller überlassen.

8.4.5 ●● Oberflächenfehler

Falls bei der Bestellung nicht anders vereinbart, bleiben das Verfahren der Prüfung der Erzeugnisse auf Oberflächenfehler, der Prüfumfang und der Prüfmaßstab dem Hersteller überlassen.

8.4.6 ●● Randentkohlung

Für die Ermittlung der Randentkohlungstiefe werden üblicherweise aus den Erzeugnissen im Lieferzustand, in Übereinstimmung mit DIN 50 192, ausreichend randscharfe Querschliffe angefertigt, geätzt und nach dem mikroskopischen Verfahren geprüft. Der Prüfumfang bleibt, wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, dem Hersteller überlassen.

Bei Erzeugnissen mit kreisförmigem Querschnitt wird der Mittelwert aus 4 Messungen (senkrecht zueinander) gebildet, wobei die Stelle der tiefsten Entkohlung erfaßt werden muß.

Bei Erzeugnissen mit rechteckigem Querschnitt erfolgt die Prüfung im mittleren Drittel der Erzeugnisbreite. Es wird das Mittel aus der jeweils größten Entkohlungstiefe auf der Ober- und Unterseite gebildet.

8.4.7 ●● Sichtprüfung und Maßkontrolle

Falls bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde, bleibt das Vorgehen bei der Sichtprüfung und Maßkontrolle dem Hersteller überlassen.

8.4.8 Wiederholungsprüfungen

Hierfür gelten die Angaben in DIN 17 010.

9 Kennzeichnung

9.1 Der Hersteller hat die Erzeugnisse oder die Bunde oder Pakete, möglichst unter Beachtung von DIN 1599, in angemessener Weise so zu kennzeichnen, daß die Bestimmung der Schmelze, der Stahlsorte und der Herkunft der Lieferung möglich ist.

9.2 Falls die Lieferungen mit Abnahmeprüfungen erfolgen, umfaßt die Kennzeichnung zusätzlich die Probennummer und das Zeichen des Prüfers.

9.3 ●● Darüber hinausgehende Anforderungen an die Kennzeichnung der Erzeugnisse können bei der Bestellung vereinbart werden.

10 Beanstandungen

10.1 Nach geltendem Recht bestehen Mängelansprüche nur, wenn das Erzeugnis mit Fehlern behaftet ist, die seine Verarbeitung und Verwendung mehr als unerheblich beeinträchtigen. Dies gilt, sofern bei der Bestellung keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden.

10.2 Es ist üblich und zweckdienlich, daß der Besteller dem Lieferer Gelegenheit gibt, sich von der Berechtigung der Beanstandung zu überzeugen, soweit möglich, durch Vorlage des beanstandeten Erzeugnisses und von Belegstücken der gelieferten Erzeugnisse.

Tabelle 1. Übliche Kombinationen von Wärmebehandlungszuständen bei der Lieferung, Erzeugnisformen und Anforderungen nach den Tabellen 2 bis 6

Nr	1	2	3	4	5	6
1	Wärmebehandlungszustand bei der Lieferung	Erzeugnisform				Es gelten folgende Anforderungen der Tabellen 2 bis 6:
	Kennbuchstabe	Halbzeug	Stabstahl (Rund- und Flachstahl) und gerippter Federstahl	Walzdraht	Breitflachstahl; Band	
2	unbehandelt	×	×	×	×	6.1
3	behandelt auf Scherbarkeit	×	×	—	×	6.2
4	weichgeglüht	×	×	×	×	6.3
5	geglüht auf kugelige Carbide	—	×	×	×	6.3
6	●● Falls ein von den Zeilen 2 bis 5 abweichender Behandlungszustand gewünscht wird, ist dieser in der Bestellung im Klartext anzugeben; die Erzeugnisform und die Anforderungen sind in diesem Falle bei der Bestellung zu vereinbaren.					Chemische Zusammensetzung nach den Tabellen 2 und 3 Höchst-härte nach Tabelle 6, Spalte 3 Tabelle 6, Spalte 4 Härtbarkeit nach Tabelle 4 oder — falls bei der Bestellung vereinbart — nach Tabelle 5

Tabelle 2. Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)

Stahlsorte		Massenanteil in % ¹⁾									
Kurzname	Werkstoffnummer	C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr	Mo	V		
38 Si 7	1.5023	0,35 bis 0,42	1,50 bis 1,80	0,50 bis 0,80	0,030	0,030	—	—	—		
54 SiCr 6	1.7102	0,51 bis 0,59	1,20 bis 1,60	0,50 bis 0,80	0,030	0,030	0,50 bis 0,80	—	—		
60 SiCr 7	1.7108	0,57 bis 0,65	1,50 bis 1,80	0,70 bis 1,00	0,030	0,030	0,20 bis 0,40	—	—		
55 Cr 3	1.7176	0,52 bis 0,59	0,25 bis 0,50	0,70 bis 1,10	0,030	0,030	0,70 bis 1,00	—	—		
50 CrV 4	1.8159	0,47 bis 0,55	0,15 bis 0,40	0,70 bis 1,10	0,030	0,030	0,90 bis 1,20	—	0,10 bis 0,20		
51 CrMoV 4	1.7701	0,48 bis 0,56	0,15 bis 0,40	0,70 bis 1,10	0,030	0,030	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,25	0,08 bis 0,15		

¹⁾ In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl außer zum Fertigbehandeln der Schmelze ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugesetzt werden. In Zweifelsfällen sind die Grenzgehalte nach EURONORM 20 maßgebend.