

Runder Federstahldraht

Patentiert-gezogener Federdraht aus unlegierten Stählen

Technische Lieferbedingungen

DIN
17 223
Teil 1

Round spring steel wire; patented cold drawn unalloyed steel spring wire; technical delivery conditions
Fil d'acier à ressort, section ronde; fil étiré patenté d'aciers non alliés; conditions techniques de livraison

Ersatz für Ausgabe 03.64

Zusammenhang mit internationalen Unterlagen siehe Erläuterungen.

Die mit einem ● gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über mögliche Sondervereinbarungen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für patentiert-gezogenen, runden Federdraht aus unlegierten Stählen, der im allgemeinen für Schraubenfedern (Zug-, Druck- und Drehfedern), Feder- ringe und sonstige Drahtfedern verwendet wird.

Anmerkung: Erfahrungsgemäß wird auf diese Norm auch bei Bestellungen von patentiert-gezogenem Federdraht mit nicht kreisförmigem Querschnitt, von aus Federdraht gerichteten, geschnittenen Stäben und bei Bestellungen von oberflächenveredeltem (z. B. verzinkt oder verzinkt) Federdraht Bezug genommen. In diesen Fällen ist zu beachten, daß die in dieser Norm angegebenen mechanischen und technologischen Eigenschaften, Maßgenauigkeit und Oberflächengüten für diese Erzeugnisse nicht zutreffen und dementsprechend gesondert zu vereinbaren sind.

1.2 Diese Norm gilt nicht für:

Vergüteten Federdraht und vergüteten Ventildraht (siehe DIN 17 223 Teil 2),
Federdraht aus nichtrostenden Stählen (siehe DIN 17 224),
Federdraht aus warmfesten Stählen (siehe DIN 17 225).

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

Unter Patentieren versteht man nach DIN 17 014 Teil 1 eine Wärmebehandlung, die aus Austenitisieren und schnellem Abkühlen auf eine Temperatur oberhalb des Martensitpunktes besteht, um ein für das nachfolgende Kaltumformen günstiges Gefüge zu erzielen.

3 Sorteneinteilung

Diese Norm sieht folgende Federstahldrahtsorten (im weiteren Text kurz Drahtsorte genannt) vor:

- Drahtsorte A im Nenndurchmesserbereich von 1,00 bis 10,00 mm
- Drahtsorte B im Nenndurchmesserbereich von 0,30 bis 20,00 mm
- Drahtsorte C im Nenndurchmesserbereich von 2,00 bis 20,00 mm
- Drahtsorte D im Nenndurchmesserbereich von 0,07 bis 20,00 mm

Die Drahtsorten A, B, C und D sind durch ihre mechanischen und technologischen Eigenschaften gekennzeichnet; bei der Drahtsorte D sind darüber hinaus besondere Gütewerte für die Oberflächenbeschaffenheit festgelegt. Hinweise über die Verwendung der verschiedenen Drahtsorten enthalten Abschnitt 7 und Tabelle 6.

Anmerkung: Bei den Verhandlungen über diese Norm haben sich die Hersteller bereit erklärt, für eine Übergangszeit auch noch die Drahtsorte II nach der im Jahre 1984 zurückgezogenen Ausgabe März 1964 dieser Norm zu liefern.

4 Bezeichnung

4.1 Die Normbezeichnung setzt sich bei Erzeugnissen nach dieser Norm in der im nachfolgenden Beispiel wiedergegebenen Weise zusammen aus

- dem Wort „Draht“
- der DIN-Nummer der Maßnorm DIN 2076
- dem Kurzzeichen für die Drahtsorte A, B, C oder D (siehe Tabellen 1 und 3) und
- dem gewünschten, aus Tabelle 3 ausgewählten Nenndurchmesser.

Beispiel:

Normbezeichnung eines Federstahldrahtes mit einem Nenndurchmesser von 2,5 mm der Drahtsorte A nach DIN 17 223 Teil 1:

Draht DIN 2076 — A — 2,5

Fortsetzung Seite 2 bis 12

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

Normenausschuß Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN

Ausschuß Federn im DIN



Documents

Document Sharing Hub

4.2 Die Bestellbezeichnung muß zusätzlich zur Normbezeichnung die zu liefernde Menge, die Oberflächenausführung, falls eine andere Oberflächenausführung als trockenblank phosphatiert oder naßblank phosphatiert gezogen gewünscht wird (siehe Abschnitt 5.2), und gegebenenfalls getroffene Sondervereinbarungen (siehe mit ● gekennzeichnete Abschnitte) beinhalten.

Beispiel:

1000 kg Draht DIN 2076 – A – 2,0 trockenblank rötlich
oder

1000 kg Draht DIN 2076 – A – 2,0 – trbk rt

5 Anforderungen

5.1 Lieferform

Der Draht ist in Form von Ringen oder auf Spulen in der in den Abschnitten 5.6 bis 5.8 beschriebenen Beschaffenheit zu liefern.

● Wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, bleibt dem Lieferer die Wahl zwischen diesen beiden Möglichkeiten überlassen.

5.2 Oberflächenausführung

5.2.1 ● Der Draht kann in folgenden Oberflächenausführungen geliefert werden:

trockenblank phosphatiert gezogen (tr bk phr nach DIN 1653)

trockenblank grau gezogen (tr bk gr nach DIN 1653)

trockenblank rötlich gezogen (tr bk rt nach DIN 1653)

naßblank phosphatiert gezogen (n bk phr *)

naßblank grau gezogen (n bk gr nach DIN 1653)

naßblank rötlich gezogen (n bk rt nach DIN 1653)

Wenn in der Bestellung nichts angegeben ist, wird nach Wahl des Herstellers entweder trockenblank phosphatiert oder naßblank phosphatiert gezogen geliefert.

5.2.2 ● Bei allen Oberflächenausführungen kann der Draht zusätzlich mit geölter Oberfläche bestellt werden.

5.3 Chemische Zusammensetzung

5.3.1 Für die chemische Zusammensetzung der Drahtsorten nach der Schmelzenanalyse gilt Tabelle 1. Als Vormaterial für die Drahtsorten A und B kommt Walzdraht nach DIN 17 140 Teil 1 in Betracht.

5.3.2 Bei einer Nachprüfung der chemischen Zusammensetzung am Stück gelten die Werte nach Tabelle 2.

5.4 Mechanische Eigenschaften

5.4.1 Für die Zugfestigkeit und die Brucheinschnürung der Drahtsorten A, B, C und D gelten die Werte nach Tabelle 3.

5.4.2 Die Spannweite der Zugfestigkeitswerte innerhalb eines Ringes darf höchstens betragen:

- Nenndurchmesser < 0,80 mm 150 N/mm²
- Nenndurchmesser ≥ 0,80 bis < 1,60 mm 100 N/mm²
- Nenndurchmesser ≥ 1,60 mm 70 N/mm²

Die Festlegungen gelten für Ringe mit einem Gewicht, das in Kilogramm den Zahlenwert $100 \cdot d$ (d = Drahtnenndurchmesser in mm) bzw. den Höchstwert von 500 kg nicht überschreitet.

● Bei Ringen mit größeren Gewichten sind Vereinbarungen zu treffen.

5.4.3 Der Elastizitätsmodul wird mit 206 kN/mm², der Schubmodul mit 81,5 kN/mm² angenommen.

Für die Federberechnung gelten die in den Berechnungsnormen festgelegten Werte.

5.5 Technologische Eigenschaften

5.5.1 Verhalten beim Wickelversuch

Zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Verformbarkeit und der Oberflächenbeschaffenheit wird bei den Drahtsorten B und D der Wickelversuch bis zu einem Drahtnenndurchmesser von 0,70 mm durchgeführt. Dabei muß die Probe entsprechend Abschnitt 6.4.3 nach der plastischen Verformung eine einwandfreie Oberflächenbeschaffenheit und eine gleichmäßige Steigung der Windungen aufweisen.

5.5.2 Verhalten beim Verwindeversuch

Zur Beurteilung der Verformbarkeit, des Bruchverhaltens und der Oberflächenbeschaffenheit wird bei den Drahtsorten A, B, C und D der Verwindeversuch im Drahtnenndurchmesserbereich über 0,70 bis 10,00 mm durchgeführt. Die in Tabelle 3 angegebenen Mindest-Verwindezahlen sind bis zum Nenndurchmesser 7,00 mm verbindlich, darüber hinaus gelten sie als Richtwerte.

Die verbindlichen Verwindezahlen müssen bei der Prüfung nach Abschnitt 6.4.4 mindestens erreicht werden, bevor der Bruch der Probe eintritt. Der Bruch der Verwindeprobe muß bei den Drahtsorten A, B, C und D senkrecht zur Drahtachse liegen.

Rückfederungsanrisse oder Rückfederungsbrüche (Löffel- bzw. Sekundärbrüche) werden nicht zur Beurteilung herangezogen. Bei den Drahtsorten A, B, C und D muß eine gleichmäßige Verwindung der beiden Bruchstücke in sich vorhanden sein, wobei sich die beiden Bruchstücke jedoch in der Steigung unterschiedlich verhalten dürfen. Bei der Drahtsorte D dürfen nach dem Verwindeversuch keine mit bloßem Auge erkennbaren Oberflächenrisse vorhanden sein.

5.6 Beschaffenheit der Ringe und Spulen

5.6.1 Der Draht je Ring oder Spule muß aus einem Stück bestehen.

5.6.2 Bei Ringen muß der Innendurchmesser mindestens die in Tabelle 4 angegebenen Werte erreichen.

5.6.3 Bei Ringen darf sich der Drahtumgang nach dem Lösen der Bindedrähte aufweiten, aber nicht kleiner werden als der Scheibendurchmesser.

5.6.4 Der Federdraht soll drallfrei gezogen sein. Diese Forderung wird bei Drähten unter 5 mm Nenndurchmesser als gegeben angesehen, wenn die Drahtenden des nach Abschnitt 6.4.5 geprüften Drahtumganges einen axialen Versatz von

$$f = \frac{0,2 \cdot D}{\sqrt{d}}$$

nicht überschreiten.

Hierin bedeuten:

f axialer Versatz in mm

D Durchmesser eines freien Drahtumganges in mm

d Drahtnenndurchmesser in mm

5.6.5 ● Die Wahl des Gewichtes der einzelnen Ringe oder Spulen bleibt, wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, dem Hersteller überlassen; siehe auch Abschnitt 5.4.2.

5.7 Oberflächenbeschaffenheit und Randentkohlung

5.7.1 Die Oberfläche der Drähte muß glatt sein.

*) Diese Oberflächenausführung ist in der Ausgabe Januar 1979 der DIN 1653 nicht enthalten, jedoch ist ihre Aufnahme in die Folgeausgabe der DIN 1653 beantragt.

5.7.2 Die Oberfläche muß bei den Drahtsorten A, B und C möglichst frei von Riefen, Narben und sonstigen Oberflächenfehlern sein, so daß die Verwendbarkeit der Drähte nicht mehr als unerheblich beeinträchtigt wird.

5.7.3 Die Tiefe von Oberflächenfehlern der Drahtsorte D wird nach Abschnitt 6.4.6 ermittelt; die zulässigen Werte sind Tabelle 3 zu entnehmen.

5.7.4 Bei der Drahtsorte D darf keine saumartige Auskohlung vorhanden sein; die nach Abschnitt 6.4.7 ermittelte Abkohlungstiefe darf die in Tabelle 3 angegebenen zulässigen Werte nicht überschreiten.

5.8 Maße und zulässige Maßabweichungen

5.8.1 Für die Maße und zulässigen Maßabweichungen gilt, mit der Einschränkung nach Abschnitt 5.8.2, die Maßnorm DIN 2076.

Anmerkung: Die in Tabelle 3 aufgeführten Nennmaße und zulässigen Maßabweichungen stimmen mit DIN 2076 überein.

5.8.2 Die Abweichung des Durchmessers des angelieferten Drahtes vom bestellten Nenndurchmesser muß innerhalb der in Tabelle 3 angegebenen Grenzen liegen. Diese Festlegungen gelten für Ringe mit einem Gewicht, das in Kilogramm den Zahlenwert $100 \cdot d$ (d = Drahtnenndurchmesser in mm) bzw. den Höchstwert von 500 kg nicht überschreitet.

• Bei Ringen mit größeren Gewichten sind die zulässigen Abweichungen zu vereinbaren.

5.8.3 Die Rundheitstoleranz, das heißt der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Durchmesser derselben Querschnittsebene, darf höchstens 50 % der in Tabelle 3 angegebenen zulässigen Gesamtabweichung betragen.

6 Prüfung

6.1 • Vereinbarung von Prüfungen und Prüfbescheinigungen

6.1.1 Bei der Bestellung kann für jede Lieferung die Ausstellung einer der Bescheinigungen nach DIN 50 049 vereinbart werden.

6.1.2 Falls die Ausstellung eines Werkzeugeignisses vereinbart wurde, sind in diesem für die in Tabelle 1 aufgeführten Elemente die Ergebnisse der Schmelzenanalyse anzugeben.

6.1.3 Falls die Ausstellung eines Abnahmeprüfzeugnisses vereinbart wurde, gelten für die dazu erforderlichen Prüfungen die Festlegungen der Abschnitte 6.2 bis 6.5.

Die Angaben für die Probenahme (siehe Tabelle 5, Spalte 8) und über die Durchführung der Prüfungen (siehe Abschnitt 6.4) gelten auch für die Nachprüfungen bei Beanstandungen.

6.2 • Prüfumfang bei Abnahmeprüfungen

Für den Prüfumfang gelten die Angaben in Tabelle 5, Spalten 1 bis 7.

6.3 • Probenahme

Für die Probenahme gelten die Angaben in Tabelle 5, Spalte 8. Die Probenahme erfolgt grundsätzlich an den Ringenden.

6.4 Durchführung der Prüfungen

6.4.1 Die **chemische Zusammensetzung** ist nach den im Handbuch für das Eisenhüttenlaboratorium ¹⁾ angegebenen Verfahren zu prüfen.

6.4.2 Der **Zugversuch** ist

– bei Drahtnenndurchmessern < 6 mm nach DIN 51 210 Teil 1

– bei Drahtnenndurchmessern ≥ 6 mm nach DIN 50 145 durchzuführen, und zwar an Proben im vollen Drahtquerschnitt.

Für die Berechnung der Zugfestigkeit gilt für Drähte mit Nenndurchmessern $> 2,00$ mm der Nennquerschnitt und für Drähte mit Nenndurchmessern $\leq 2,00$ mm der Ist-Querschnitt.

6.4.3 Der **Wickelversuch** ist in Anlehnung an DIN 51 215 folgendermaßen durchzuführen:

Ein ≈ 500 mm langer Drahtabschnitt wird auf einen Dorn mit einem Durchmesser von etwa $3 \cdot d$ (d = Nenndurchmesser des Drahtes), mindestens aber 1,0 mm Durchmesser eng aufgewickelt. Die Probe wird dann so weit auseinandergezogen und wieder entlastet, daß die Länge der entlasteten Probe mindestens der zweifachen, höchstens jedoch der vierfachen Wickellänge entspricht.

In diesem Zustand werden die Oberflächenbeschaffenheit des Drahtes und die Gleichmäßigkeit der Steigung der Windungen geprüft.

6.4.4 Der **Verwinderversuch** ist in Anlehnung an DIN 51 212 durchzuführen. Die Versuchslänge beträgt jedoch einheitlich $100 \cdot d$ (d = Nenndurchmesser des Drahtes), höchstens 300 mm.

6.4.5 Zur Prüfung der **Drallfreiheit** wird bei Lieferung von Drähten in Ringen nach dem Lösen der Bindedrähte ein (aufgesprungener) Drahtumgang entnommen. Im aufgehängten Zustand werden der Durchmesser D des Drahtumganges und der axiale Versatz f der Drahtenden gemessen.

6.4.6 Die Prüfung auf **Oberflächenfehler** erfolgt an Abschnitten von den Ringenden entweder nach Tiefätzung oder mikroskopisch an Querschliffen. Bei einer Tiefätzung wird der zu untersuchende Drahtabschnitt vorher entfettet und durch Anlassen bei etwa 500 °C entspannt. Das Ätzen erfolgt in 1 : 1 verdünnter Salzsäure bei $(75 \pm 5)^\circ\text{C}$ bis etwa 1 %, höchstens jedoch 0,03 mm Durchmesserabnahme. Falls Oberflächenfehler festgestellt werden, kann deren Tiefe, z. B. durch Querschliffe oder durch Tastverfahren, gemessen werden. In Streitfällen gilt das Ergebnis der Messung am Querschliff bei 200facher Vergrößerung.

6.4.7 Die Ermittlung der **Abkohlungstiefe** erfolgt nach dem mikroskopischen Verfahren nach DIN 50 192 an Abschnitten von den Ringenden.

6.4.8 Für die Prüfung der **Durchmesser** kommen Grenzzachenlehren oder Meßschrauben in Betracht. Die Einhaltung der Rundheitstoleranz ist als Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Durchmesser desselben Querschnittes zu prüfen.

6.5 Wiederholungsprüfungen

Für Wiederholungsprüfungen gilt DIN 17 010.

7 Verwendungshinweise

Die Drahtsorten A, B, C und D unterscheiden sich außer in der durch die chemische Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Kaltumformung gegebenen Zugfestigkeit in der Oberflächengüte und Verformbarkeit. Dementsprechend ergeben sich die in Tabelle 6 aufgeführten Verwendungshinweise.

¹⁾ Bezugsquelle siehe Verzeichnis „Zugfestigkeitsprüfungen“ oder andere Unterlagen.

8 Beanstandungen

8.1 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.

8.2 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. Chemische Zusammensetzung der Drahtsorten nach der Schmelzenanalyse

Drahtsorte	Nennndurchmesser mm	Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) Massenanteil in %					
		C	Si ¹⁾ max.	Mn	P max.	S max.	Cu max.
A	1,00 bis 10,00	0,40 ²⁾ bis 0,85	0,35	0,30 bis 1,00	0,040	0,040	0,20
B	0,30 bis 6,00	0,55 bis 0,85	0,35	0,30 bis 1,00	0,040	0,040	0,20
	6,30 bis 14,00	0,40 bis 0,85	0,35	0,30 bis 1,00	0,040	0,040	0,20
	15,00 bis 20,00	0,40 bis 0,85	0,35	0,30 bis 1,50	0,040	0,040	0,20
C	2,00 bis 6,00	0,70 bis 1,00	0,35	0,30 bis 1,50	0,030	0,030	0,12
	6,30 bis 20,00	0,50 bis 1,00	0,35	0,30 bis 1,50	0,030	0,030	0,12
D	0,07 bis 6,00	0,70 bis 1,00	0,35	0,30 bis 1,50	0,030	0,030	0,12
	6,30 bis 20,00	0,50 bis 1,00	0,35	0,30 bis 1,50	0,030	0,030	0,12

¹⁾ Der Stahl muß beruhigt sein.
²⁾ Wenn der Draht für Zwecke verwendet wird, bei denen das Setzverhalten keine Rolle spielt, kann ein niedrigerer Kohlenstoffgehalt vereinbart werden.

Tabelle 2. Chemische Zusammensetzung der Drahtsorten nach der Stückanalyse

Drahtsorte	Nennndurchmesser mm	Chemische Zusammensetzung (Stückanalyse) Massenanteil in %					
		C	Si max.	Mn	P max.	S max.	Cu max.
A	1,00 bis 10,00	¹⁾	0,38	0,26 bis 1,04	0,045	0,045	0,23
B	0,30 bis 6,00		0,38	0,26 bis 1,04	0,045	0,045	0,23
	6,30 bis 14,00		0,38	0,26 bis 1,04	0,045	0,045	0,23
	15,00 bis 20,00		0,38	0,26 bis 1,55	0,045	0,045	0,23
C	2,00 bis 20,00		0,38	0,26 bis 1,55	0,035	0,035	0,14
D	0,07 bis 20,00		0,38	0,26 bis 1,55	0,035	0,035	0,14

¹⁾ Bei Lieferungen, für die das Werkszeugnis oder das Abnahmeprüfzeugnis (siehe DIN 50 049) einen Kohlenstoffgehalt nach der Schmelzenanalyse unter 0,55 % ausweist, darf die Stückanalyse um $\pm 0,03$ % C, sonst um $\pm 0,04$ % C von dem in der Bescheinigung angegebenen Wert abweichen.