DIN EN 10270-1

ICS 77.140.25

Einsprüche bis 2022-09-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10270-1:2017-09

Entwurf

Stahldraht für Federn –
Teil 1: Patentiert gezogener unlegierter Federstahldraht;
Deutsche und Englische Fassung prEN 10270-1:2022

Steel wire for mechanical springs –
Part 1: Patented cold drawn unalloyed spring steel wire;
German and English version prEN 10270-1:2022

Fils en acier pour ressorts mécaniques –
Partie 1: Fils pour ressorts en acier non allié, patentés, tréfilés à froid;
Version allemande et anglaise prEN 10270-1:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-07-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fes@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES), 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 oder Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10270-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 6 „Walzdraht und gezogener Draht“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 021-00-08 AA „Walzdraht und Draht“ im DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10270-1:2017-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) 3.1 spezifische Anforderungen für den dynamischen Lastfall (D) hinzugefügt;

b) 6.7.3 „Schutzwirkungsklasse“ hinzugefügt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

– Entwurf –

CEN/TC 459/SC 6

Datum: 2022-08

prEN 10270-1:2022

CEN/TC 459/SC 6

Sekretariat: AFNOR

Stahldraht für Federn — Teil 1: Patentiert gezogener unlegierter Federstahldraht

Fils en acier pour ressorts mécaniques — Partie 1 : Fils pour ressorts en acier non allié, patentés, tréfilés à froid

Steel wire for mechanical springs — Part 1: Patented cold drawn unalloyed spring steel wire

ICS: 77.140.25

Deskriptoren

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort **4**

1 Anwendungsbereich **5**

2 Normative Verweisungen **5**

3 Begriffe **5**

4 Sorteneinteilung **6**

5 Bestellangaben **6**

6 Anforderungen **7**
6.1 Werkstoff **7**
6.1.1 Allgemeines **7**
6.1.2 Chemische Zusammensetzung **7**
6.2 Lieferform **7**
6.3 Überzug und Oberflächenausführung **7**
6.4 Mechanische Eigenschaften **8**
6.5 Technologische Eigenschaften **14**
6.5.1 Wickelversuch **14**
6.5.2 Verwindeversuch **14**
6.5.3 Wickelversuch **14**
6.5.4 Biegeversuch **15**
6.6 Lieferbedingungen für Draht in Ringen und auf Spulen **15**
6.6.1 Allgemeines **15**
6.6.2 Ringabmessung **15**
6.6.3 Schlag des Drahtes **15**
6.6.4 Schraubenlinienform des Drahtes **16**
6.6.5 Andere Prüfungen für Schlag und Richtung des Drahtes **16**
6.7 Oberflächenbeschaffenheit **16**
6.8 Maße und Toleranzen **18**
6.8.1 Grenzabmaße **18**
6.8.2 Rundheitsabweichungen (Unrundheit) **19**

7 Prüfung **20**
7.1 Prüfungen und Prüfbescheinigungen **20**
7.2 Prüfumfang bei spezifischen Prüfungen **20**
7.3 Probenahme **20**
7.4 Prüfverfahren **20**
7.4.1 Chemische Zusammensetzung **20**
7.4.2 Zugversuch **20**
7.4.3 Wickelversuch **20**
7.4.4 Wickelversuch **21**
7.4.5 Verwindeversuch **21**
7.4.6 Biegeversuch **21**
7.4.7 Oberflächenfehler **21**
7.4.8 Randentkohlung **21**
7.4.9 Durchmesser **21**
7.4.10 Zink- und Zink/Aluminium-Überzug **22**
7.4.11 Haftfestigkeit des Überzugs **22**
7.5 Wiederholungsprüfungen **22**

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

8 Kennzeichnung und Verpackung 22

Anhang A (informativ) Zusätzliche Informationen 24
A.1 Definition des Oberflächenzustandes des Drahtes 24
A.1.1 Ziehzustand 24
A.1.2 Oberflächenbehandlung 24
A.1.3 Abkürzungen 25
A.2 Physikalische Eigenschaften bei Raumtemperatur 25
A.2.1 Elastizitätsmodul und Schubmodul 25
A.2.2 Dichte 25
A.3 Genauigkeit der Messgeräte 25
A.4 Formeln für die Zugfestigkeit 25
A.5 Hinweise für die Verwendung von kaltgezogenem Federstahldraht 26

Literaturhinweise 27

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10270-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459 „ECISS - European Committee for Iron and Steel Standardization“ erarbeitet[1], dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10270-1:2017 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

— 3.1 spezifische Anforderungen für den dynamischen Lastfall (D) hinzugefügt;

— 6.7.3 "Schutzwirkungsklasse" hinzugefügt.

Diese Europäische Norm für Stahldraht für Federn besteht aus folgenden Teilen:

— *Teil 1: Patentiert gezogener unlegierter Federstahldraht*

— *Teil 2: Ölschlussvergüteter Federstahldraht*

— *Teil 3: Nichtrostender Federstahldraht*

[1] durch seinen Unterausschuss SC 6 „Walzdraht und gezogener Draht“ (Sekretariat: AFNOR)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für patentiert gezogenen unlegierten Stahldraht mit rundem Querschnitt zur Herstellung von Federn für statische und dynamische Beanspruchungen.

Zusätzlich zu dieser Europäischen Norm gelten die allgemeinen technischen Lieferbedingungen nach EN 10021.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10218-1, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Allgemeines — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10218-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Allgemeines — Teil 2: Drahtmaße und Toleranzen*

EN 10244-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht — Teil 2: Überzüge aus Zink oder Zinklegierung*

CEN/TR 10261, *Stahl und Eisen — Europäische Normen für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung*

EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377)*

EN ISO 3887, *Stahl — Bestimmung der Entkohlungstiefe (ISO 3887)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1)*

EN ISO 14284, *Stahl und Eisen — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284)*

EN ISO 16120-1, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 16120-1)*

EN ISO 16120-2, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen Kaltwalzen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Walzdraht für allgemeine Verwendung (ISO 16120-2)*

EN ISO 16120-4, *Walzdraht aus unlegiertem Stahl zum Ziehen Kaltwalzen — Teil 4: Besondere Anforderungen an Walzdraht für Sonderanwendungen (ISO 16120-4)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

3.1
patentiert-gezogener Draht
Draht, der durch Kaltumformung eines zuvor durch Patentieren (siehe EN ISO 4885) wärmebehandelten Ausgangswerkstoffes auf Maß gezogen wurde, wobei eine für das anschließende Walzen oder Ziehen geeignete Gefügestruktur entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff Bei Federn mit dynamischer Beanspruchung (D) muss der Draht gemäß Tabelle 1 einer durchgehenden Patentierung unterzogen werden, um ein gleichförmiges Gefüge zu erreichen (z. B. durch eine durchgehende Bleipatentierung vor dem Drahtziehen).

4 Sorteneinteilung

Die verwendete Federdrahtsorte hängt von der Höhe und der Art der Beanspruchung ab. Soweit Federn statischen Beanspruchungen oder gelegentlicher dynamischer Belastung ausgesetzt sind, ist eine Drahtsorte für statische Beanspruchung (S) zu verwenden. In den anderen Fällen mit häufiger oder vorwiegend dynamischer Belastung und bei kleinen Wickelverhältnissen oder engem Biegeradius ist eine Drahtsorte für dynamische Beanspruchung (D) zu verwenden. In Abhängigkeit von der Beanspruchungshöhe wird Federdraht in 3 Zugfestigkeitsklassen hergestellt: niedrig, mittel und hoch.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Sorten.

Tabelle 1 — Federdrahtsorten

Zugfestigkeit[a]	statisch	dynamisch
Niedrige Zugfestigkeit	SL	—
Mittlere Zugfestigkeit	SM	DM
Hohe Zugfestigkeit	SH	DH

[a] Für besondere Anwendungen kann eine weitere Zugfestigkeit vereinbart werden.

5 Bestellangaben

Der Besteller muss bei der Anfrage oder Bestellung eindeutig das Erzeugnis nennen und folgende Angaben machen:

a) gewünschte Menge;

b) der Begriff „Federstahldraht“ oder „gerichteter und abgelängter Stab“;

c) die Nummer dieser Europäischen Norm, EN 10270-1;

d) Stahlsorte (siehe Tabellen 1 und 2);

e) Nenndurchmesser des Drahtes (aus Tabelle 3); für abgelängte Stäbe die Angaben für die Länge und Grenzabmaße der Länge (siehe Tabelle 7);

f) Kennzeichnung für den Überzug und Oberflächenausführung (siehe 6.3);

g) Lieferform und Einzelgewicht (siehe 6.2);

h) Art der Prüfbescheinigung (siehe 7.1);

i) getroffene Sondervereinbarungen.

BEISPIEL 5 t patentiert gezogener, angelassener Federstahldraht nach dieser Norm aus der Federdrahtsorte SM mit einem Nenndurchmesser von 2,50 mm, phosphatiert (ph) auf Spulen von etwa 300 kg mit einer Prüfbescheinigung 3.1 nach EN 10204:

5 t Federstahldraht EN 10270-1 – SM–2,50 ph auf Spulen von etwa 300 kg; EN 10204:– ,3.1.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

6 Anforderungen

6.1 Werkstoff

6.1.1 Allgemeines

Federstahldraht ist herzustellen aus folgenden Stahlsorten

— für SL, SM und SH nach EN ISO 16120-2;

— für DM und DH nach EN ISO 16120-4.

Bezüglich der allgemeinen Anforderungen gilt EN ISO 16120-1.

6.1.2 Chemische Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse muss den Grenzwerten nach Tabelle 2 entsprechen. Die Grenzabweichungen der Stückanalyse von der Schmelzenanalyse müssen EN ISO 16120-2 bzw. EN ISO 16120-4 entsprechen.

Tabelle 2 — Chemische Zusammensetzung, Massenanteile in %

Sorte	C[a]	Si	Mn[b]	P	S	Cu
SL, SM, SH	0,35 bis 1,00	0,10 bis 0,30	0,40 bis 1,20	0,035 max.	0,035 max.	0,20 max.
DM, DH	0,45 bis 1,00	0,10 bis 0,30	0,40 bis 1,20	0,020 max.	0,025 max.	0,12 max.

[a] Dieser breite Bereich ist festgelegt, um den gesamten Abmessungsbereich abzudecken. Für die einzelnen Abmessungen ist der Kohlenstoffanteil wesentlich stärker eingeengt.

[b] Für den Mangananteil kann bei der Bestellung ein anderer Bereich vereinbart werden, vorausgesetzt das Maximum überschreitet nicht 1,20 % und die Mindestspanne beträgt 0,20 %.

Die Zugabe von Mikrolegierungselementen kann zwischen Hersteller und Besteller vereinbart werden.

ANMERKUNG Für einige Durchmesserbereiche ist eine besondere Beachtung der Begleitelemente erforderlich. Deshalb sind keine Werte angegeben für Chrom, Nickel, Molybdän, Zinn usw., um, abhängig von deren gemeinsamen Verarbeitungsbedingungen, Besteller und Hersteller Raum für besondere Vereinbarungen zu lassen. Dies gilt auch für den Aluminiumanteil.

6.2 Lieferform

Der Federdraht ist in Einheiten eines Ringes, einzeln oder auf Trägern, einer Spule; eines spulenlosen Ringes oder als gerichtete Stäbe zu liefern. Falls bei der Bestellung nicht anders vereinbart, erfolgt die Lieferung in Ringen; gerichtete Stäbe sind in Bündeln zu liefern.

6.3 Überzug und Oberflächenausführung

Der Federdraht kann phosphatiert (ph), entweder trockenblank oder nassblank gezogen, verkupfert (cu), mit Zink- (Z) oder Zink/Aluminium-Überzug (ZA) geliefert werden.

Andere als Besonderheit angesehene Überzüge können zwischen Hersteller und Besteller vereinbart werden (siehe Anhang A).

Wenn keine besondere Oberflächenausführung festgelegt ist, bleibt die Ausführungsart dem Hersteller überlassen.

Bei allen Oberflächenausführungen kann der Federdraht zusätzlich mit geölter Oberfläche bestellt werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

6.4 Mechanische Eigenschaften

Für Zugfestigkeit *(R_m)* und Brucheinschnürung *(Z)* gelten für die Federdrahtsorten die in Tabelle 3 aufgeführten Werte. Die Brucheinschnürung ist nur bei Drahtdurchmessern von $d > 0{,}80$ mm zu ermitteln.

Die Spannweite der Zugfestigkeitswerte innerhalb einer Einheit darf die Werte nach Tabelle 4 nicht überschreiten.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

Tabelle 3 — Mechanische Eigenschaften[a] und Güteanforderungen für Drahtsorten SL, SM, DM, SH und DH

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Drahtdurchmesser d		**Zugfestigkeit** R_m [b, c, d] **für Drahtsorten**					**Mindest-bruch-einschnü-rung** Z **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**	**Mindest-Verwindezahl** N_t **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**[c]	**Zulässige Tiefe von Oberflächen-ungänzen für die Drahtsorten DM, DH**	**Zulässige Entkohlungs-tiefe für die Drahtsorten DM, DH**	**Masse**[h] **kg/1 000 m**
Nennmaß mm	**Grenz-abmaße** mm	**SL** MPa	**SM** MPa	**DM** MPa	**SH** MPa	**DH**[e] MPa	%		mm	mm	
d = 0,05	± 0,003					2 800 bis 3 520		Wickelversuch nach 7.4.3	- [f]	- [f]	0,015 4
0,05 < d ≤ 0,06						2 800 bis 3 520					0,022 2
0,06 < d ≤ 0,07						2 800 bis 3 520					0,030 2
0,07 < d ≤ 0,08						2 800 bis 3 480					0,039 5
0,08 < d ≤ 0,09						2 800 bis 3 430					0,049 9
0,09 < d ≤ 0,10	± 0,004					2 800 bis 3 380					0,061 7
0,10 < d ≤ 0,11						2 800 bis 3 350					0,074 6
0,11 < d ≤ 0,12						2 800 bis 3 320					0,088 8
0,12 < d ≤ 0,14						2 800 bis 3 250					0,121
0,14 < d ≤ 0,16						2 800 bis 3 200					0,158
0,16 < d ≤ 0,18	± 0,005					2 800 bis 3 160					0,200
0,18 < d ≤ 0,20						2 800 bis 3 110					0,247
0,20 < d ≤ 0,22						2 770 bis 3 080					0,298
0,22 < d ≤ 0,25						2 720 bis 3 010					0,385
0,25 < d ≤ 0,28	± 0,008					2 680 bis 2 970					0,488
0,28 < d ≤ 0,30			2 370 bis 2 650	2 370 bis 2 650	2 660 bis 2 940	2 660 bis 2 940					0,555
0,30 < d ≤ 0,32			2 350 bis 2 630	2 350 bis 2 630	2 640 bis 2 920	2 640 bis 2 920					0,631
0,32 < d ≤ 0,34			2 330 bis 2 600	2 330 bis 2 600	2 610 bis 2 890	2 610 bis 2 890					0,713
0,34 < d ≤ 0,36			2 310 bis 2 580	2 310 bis 2 580	2 590 bis 2 870	2 590 bis 2 870					0,799
0,36 < d ≤ 0,38			2 290 bis 2 560	2 290 bis 2 560	2 570 bis 2 850	2 570 bis 2 850					0,890

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Drahtdurchmesser d		**Zugfestigkeit** R_m [b, c, d] **für Drahtsorten**					**Mindest-bruch-einschnü-rung** Z **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**	**Mindest-Verwindezahl** N_t **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**[c]	**Zulässige Tiefe von Oberflächen-ungänzen für die Drahtsorten DM, DH**	**Zulässige Entkohlungs-tiefe für die Drahtsorten DM, DH**	**Masse**[h] **kg/1 000 m**
Nennmaß mm	**Grenz-abmaße** mm	**SL** MPa	**SM** MPa	**DM** MPa	**SH** MPa	**DH**[e] MPa	%		mm	mm	
0,38 < d ≤ 0,40			2 270 bis 2 550	2 270 bis 2 550	2 560 bis 2 830	2 560 bis 2 830		Wickelversuch nach 7.4.3	- [f]	- [f]	0,985
0,40 < d ≤ 0,43			2 250 bis 2 520	2 250 bis 2 520	2 530 bis 2 800	2 530 bis 2 800					1,14
0,43 < d ≤ 0,45			2 240 bis 2 500	2 240 bis 2 500	2 510 bis 2 780	2 510 bis 2 780					1,25
0,45 < d ≤ 0,48			2 220 bis 2 480	2 220 bis 2 480	2 490 bis 2 760	2 490 bis 2 760					1,42
0,48 < d ≤ 0,50	± 0,008		2 200 bis 2 470	2 200 bis 2 470	2 480 bis 2 740	2 480 bis 2 740					1,54
0,50 < d ≤ 0,53			2 180 bis 2 450	2 180 bis 2 450	2 460 bis 2 720	2 460 bis 2 720					1,73
0,53 < d ≤ 0,56			2 170 bis 2 430	2 170 bis 2 430	2 440 bis 2 700	2 440 bis 2 700					1,93
0,56 < d ≤ 0,60			2 140 bis 2 400	2 140 bis 2 400	2 410 bis 2 670	2 410 bis 2 670					2,22
0,60 < d ≤ 0,63			2 130 bis 2 380	2 130 bis 2 380	2 390 bis 2 650	2 390 bis 2 650					2,45
0,63 < d ≤ 0,65			2 120 bis 2 370	2 120 bis 2 370	2 380 bis 2 640	2 380 bis 2 640					2,60
0,65 < d ≤ 0,70	± 0,010		2 090 bis 2 350	2 090 bis 2 350	2 360 bis 2 610	2 360 bis 2 610					3,02
0,70 < d ≤ 0,75			2 070 bis 2 320	2 070 bis 2 320	2 330 bis 2 580	2 330 bis 2 580		25			3,47
0,75 < d ≤ 0,80			2 050 bis 2 300	2 050 bis 2 300	2 310 bis 2 560	2 310 bis 2 560	40		max. 1 % des Drahtdurch-messers	max. 1,5 % des Drahtdurch-messers	3,95
0,80 < d ≤ 0,85			2 030 bis 2 280	2 030 bis 2 280	2 290 bis 2 530	2 290 bis 2 530					4,45
0,85 < d ≤ 0,90	± 0,015		2 010 bis 2 260	2 010 bis 2 260	2 270 bis 2 510	2 270 bis 2 510					4,99
0,90 < d ≤ 0,95			2 000 bis 2 240	2 000 bis 2 240	2 250 bis 2 490	2 250 bis 2 490					5,59
0,95 < d ≤ 1,00		1 720 bis 1 970	1 980 bis 2 220	1 980 bis 2 220	2 230 bis 2 470	2 230 bis 2 470					6,17
1,00 < d ≤ 1,05		1 710 bis 1 950	1 960 bis 2 200	1 960 bis 2 200	2 210 bis 2 450	2 210 bis 2 450					6,80
1,05 < d ≤ 1,10		1 690 bis 1 940	1 950 bis 2 190	1 950 bis 2 190	2 200 bis 2 430	2 200 bis 2 430					7,46
1,10 < d ≤ 1,20		1 670 bis 1 910	1 920 bis 2 160	1 920 bis 2 160	2 170 bis 2 400	2 170 bis 2 400					8,88
1,20 < d ≤ 1,25		1 660 bis 1 900	1 910 bis 2 140	1 910 bis 2 140	2 150 bis 2 380	2 150 bis 2 380					9,63
1,25 < d ≤ 1,30	± 0,020	1 640 bis 1 890	1 900 bis 2 130	1 900 bis 2 130	2 140 bis 2 370	2 140 bis 2 370					10,42
1,30 < d ≤ 1,40		1 620 bis 1 860	1 870 bis 2 100	1 870 bis 2 100	2 110 bis 2 340	2 110 bis 2 340					12,08
1,40 < d ≤ 1,50		1 600 bis 1 840	1 850 bis 2 080	1 850 bis 2 080	2 090 bis 2 310	2 090 bis 2 310					13,90
1,50 < d ≤ 1,60		1 590 bis 1 820	1 830 bis 2 050	1 830 bis 2 050	2 060 bis 2 290	2 060 bis 2 290					15,8
1,60 < d ≤ 1,70		1 570 bis 1 800	1 810 bis 2 030	1 810 bis 2 030	2 040 bis 2 260	2 040 bis 2 260					17,8

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Drahtdurchmesser d		**Zugfestigkeit** R_m[b, c, d] **für Drahtsorten**					**Mindest-bruch-einschnü-rung** Z **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**	**Mindest-Verwinde-zahl** N_t **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**[c]	**Zulässige Tiefe von Oberflächen-ungänzen für die Drahtsorten DM, DH**	**Zulässige Entkohlungs-tiefe für die Drahtsorten DM, DH**	**Masse**[h] **kg/1 000 m**
Nennmaß mm	**Grenz-abmaße** mm	**SL** MPa	**SM** MPa	**DM** MPa	**SH** MPa	**DH**[e] MPa	%		mm	mm	
1,70 < d ≤ 1,80	± 0,025	1 550 bis 1 780	1 790 bis 2 010	1 790 bis 2 010	2 020 bis 2 240	2 020 bis 2 240	40		max. 1 % des Drahtdurch-messers	max. 1,5 % des Drahtdurch-messers	20,0
1,80 < d ≤ 1,90		1 540 bis 1 760	1 770 bis 1 990	1 770 bis 1 990	2 000 bis 2 220	2 000 bis 2 220					22,3
1,90 < d ≤ 2,00		1 520 bis 1 750	1 760 bis 1 970	1 760 bis 1 970	1 980 bis 2 200	1 980 bis 2 200					24,7
2,00 < d ≤ 2,10		1 510 bis 1 730	1 740 bis 1 960	1 740 bis 1 960	1 970 bis 2 180	1 970 bis 2 180					27,2
2,10 < d ≤ 2,25		1 490 bis 1 710	1 720 bis 1 930	1 720 bis 1 930	1 940 bis 2 150	1 940 bis 2 150					31,2
2,25 < d ≤ 2,40		1 470 bis 1 690	1 700 bis 1 910	1 700 bis 1 910	1 920 bis 2 130	1 920 bis 2 130					35,5
2,40 < d ≤ 2,50		1 460 bis 1 680	1 690 bis 1 890	1 690 bis 1 890	1 900 bis 2 110	1 900 bis 2 110					38,5
2,50 < d ≤ 2,60		1 450 bis 1 660	1 670 bis 1 880	1 670 bis 1 880	1 890 bis 2 100	1 890 bis 2 100					41,7
2,60 < d ≤ 2,80	± 0,030	1 420 bis 1 640	1 650 bis 1 850	1 650 bis 1 850	1 860 bis 2 070	1 860 bis 2 070					48,3
2,80 < d ≤ 3,00		1 410 bis 1 620	1 630 bis 1 830	1 630 bis 1 830	1 840 bis 2 040	1 840 bis 2 040					55,5
3,00 < d ≤ 3,20		1 390 bis 1 600	1 610 bis 1 810	1 610 bis 1 810	1 820 bis 2 020	1 820 bis 2 020					63,1
3,20 < d ≤ 3,40		1 370 bis 1 580	1 590 bis 1 780	1 590 bis 1 780	1 790 bis 1 990	1 790 bis 1 990		16			71,3
3,40 < d ≤ 3,60		1 350 bis 1 560	1 570 bis 1 760	1 570 bis 1 760	1 770 bis 1 970	1 770 bis 1 970					79,9
3,60 < d ≤ 3,80		1 340 bis 1 540	1 550 bis 1 740	1 550 bis 1 740	1 750 bis 1 950	1 750 bis 1 950					89,0

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Drahtdurchmesser d		**Zugfestigkeit** R_m[b, c, d] **für Drahtsorten**					**Mindest-bruch-einschnü-rung** Z **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**	**Mindest-Verwinde-zahl** N_t **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**[c]	**Zulässige Tiefe von Oberflächen-ungänzen für die Drahtsorten DM, DH**	**Zulässige Entkohlungs-tiefe für die Drahtsorten DM, DH**	**Masse**[h] **kg/1 000 m**
Nennmaß mm	**Grenz-abmaße** mm	**SL** MPa	**SM** MPa	**DM** MPa	**SH** MPa	**DH**[e] MPa	%		mm	mm	
3,80 < d ≤ 4,00	± 0,030	1 320 bis 1 520	1 530 bis 1 730	1 530 bis 1 730	1 740 bis 1 930	1 740 bis 1 930		16			98,6
4,00 < d ≤ 4,25		1 310 bis 1 500	1 510 bis 1 700	1 510 bis 1 700	1 710 bis 1 900	1 710 bis 1 900					111
4,25 < d ≤ 4,50		1 290 bis 1 490	1 500 bis 1 680	1 500 bis 1 680	1 690 bis 1 880	1 690 bis 1 880		12			125
4,50 < d ≤ 4,75	± 0,035	1 270 bis 1 470	1 480 bis 1 670	1 480 bis 1 670	1 680 bis 1 860	1 680 bis 1 860					139
4,75 < d ≤ 5,00		1 260 bis 1 450	1 460 bis 1 650	1 460 bis 1 650	1 660 bis 1 840	1 660 bis 1 840					154
5,00 < d ≤ 5,30		1 240 bis 1 430	1 440 bis 1 630	1 440 bis 1 630	1 640 bis 1 820	1 640 bis 1 820	35	11			173
5,30 < d ≤ 5,60		1 230 bis 1 420	1 430 bis 1 610	1 430 bis 1 610	1 620 bis 1 800	1 620 bis 1 800		11			193
5,60 < d ≤ 6,00		1 210 bis 1 390	1 400 bis 1 580	1 400 bis 1 580	1 590 bis 1 770	1 590 bis 1 770		10			222
6,00 < d ≤ 6,30	± 0,040	1 190 bis 1 380	1 390 bis 1 560	1 390 bis 1 560	1 570 bis 1 750	1 570 bis 1 750		9			245
6,30 < d ≤ 6,50		1 180 bis 1 370	1 380 bis 1 550	1 380 bis 1 550	1 560 bis 1 740	1 560 bis 1 740		9			260
6,50 < d ≤ 7,00		1 160 bis 1 340	1 350 bis 1 530	1 350 bis 1 530	1 540 bis 1 710	1 540 bis 1 710		9	max. 1 % des Drahtdurch-messers	max. 1,5 % des Drahtdurch-messers	302
7,00 < d ≤ 7,50		1 140 bis 1 320	1 330 bis 1 500	1 330 bis 1 500	1 510 bis 1 680	1 510 bis 1 680		7 g			347
7,50 < d ≤ 8,00	± 0,045	1 120 bis 1 300	1 310 bis 1 480	1 310 bis 1 480	1 490 bis 1 660	1 490 bis 1 660		7g			395
8,00 < d ≤ 8,50		1 110 bis 1 280	1 290 bis 1 460	1 290 bis 1 460	1 470 bis 1 630	1 470 bis 1 630		6g			445
8,50 < d ≤ 9,00		1 090 bis 1 260	1 270 bis 1 440	1 270 bis 1 440	1 450 bis 1 610	1 450 bis 1 610		6g			499
9,00 < d ≤ 9,50	± 0,050	1 070 bis 1 250	1 260 bis 1 420	1 260 bis 1 420	1 430 bis 1 590	1 430 bis 1 590	30	5g			559
9,50 < d ≤ 10,00		1 060 bis 1 230	1 240 bis 1 400	1 240 bis 1 400	1 410 bis 1 570	1 410 bis 1 570		5g			617
10,00 < d ≤ 10,50	± 0,070	-	1 220 bis 1 380	1 220 bis 1 380	1 390 bis 1 550	1 390 bis 1 550		-			680
10,50 < d ≤ 11,00			1 210 bis 1 370	1 210 bis 1 370	1 380 bis 1 530	1 380 bis 1 530					746
11,00 < d ≤ 12,00	± 0,080		1 180 bis 1 340	1 180 bis 1 340	1 350 bis 1 500	1 350 bis 1 500					888

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Drahtdurchmesser d		**Zugfestigkeit** R_m [b, c, d] **für Drahtsorten**					**Mindest-bruch-einschnü-rung** Z **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**	**Mindest-Verwinde-zahl** N_t **für die Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH**[c]	**Zulässige Tiefe von Oberflächen-ungänzen für die Drahtsorten DM, DH**	**Zulässige Entkohlungs-tiefe für die Drahtsorten DM, DH**	**Masse**[h] **kg/1 000 m**
Nennmaß mm	**Grenz-abmaße** mm	**SL** MPa	**SM** MPa	**DM** MPa	**SH** MPa	**DH**[e] MPa	%		mm	mm	
12,00 < d ≤ 12,50	± 0,080	-	1 170 bis 1 320	1 170 bis 1 320	1 330 bis 1 480	1 330 bis 1 480	28	-	max. 1 % des Drahtdurch-messers	max. 1 % des Drahtdurch-messers	963
12,50 < d ≤ 13,00			1 160 bis 1 310	1 160 bis 1 310	1 320 bis 1 470	1 320 bis 1 470					1 042
13,00 < d ≤ 14,00			1 130 bis 1 280	1 130 bis 1 280	1 290 bis 1 440	1 290 bis 1 440					1 208
14,00 < d ≤ 15,00	± 0,090		1 110 bis 1 260	1 110 bis 1 260	1 270 bis 1 410	1 270 bis 1 410					1 387
15,00 < d ≤ 16,00			1 090 bis 1 230	1 090 bis 1 230	1 240 bis 1 390	1 240 bis 1 390					1 578
16,00 < d ≤ 17,00			1 070 bis 1 210	1 070 bis 1 210	1 220 bis 1 360	1 220 bis 1 360					1 782
17,00 < d ≤ 18,00			1 050 bis 1 190	1 050 bis 1 190	1 200 bis 1 340	1 200 bis 1 340					1 998
18,00 < d ≤ 19,00	± 0,100		1 030 bis 1 170	1 030 bis 1 170	1 180 bis 1 320	1 180 bis 1 320					2 225
19,00 < d ≤ 20,00			1 020 bis 1 150	1 020 bis 1 150	1 160 bis 1 300	1 160 bis 1 300					2 466

a Draht mit einem Durchmesser d > 20 mm wird verwendet. Wenn solcher Draht bestellt wird, müssen die Beteiligten zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung die Eigenschaften vereinbaren.

b Für nicht angegebene Maße ist die Zugfestigkeit nach den in A.4 angegebenen mathematischen Formeln abzuleiten.

c Für gerichtete, abgelängte Stäbe können die Zugfestigkeitswerte bis zu 10 % niedriger sein; auch die Verwindezahlen werden durch den Richt- und Schneidvorgang erniedrigt.

d 1 MPa = 1 N/mm2.

e Für Durchmesser 0,05 mm ≤ d ≤ 0,18 mm kann innerhalb der festgelegten Spanne eine auf 300 MPa eingeengte Zugfestigkeitsspanne vereinbart werden.

f Wegen der geringen Drahtdurchmesser ist die Messung der Tiefe der Ungänzen oder der Entkohlungstiefe nur schwierig durchzuführen. Daher wurde für diesen Durchmesserbereich kein Höchstwert festgelegt.

g Richtwerte; müssen nicht eingehalten werden.

h Die Angaben für die Masse gelten nur für die oberen Werte der Durchmesserspanne. Für Zwischenwerte des Drahtdurchmessers kann die Masse mit folgender Formel berechnet werden: $m = d^2 \times 0{,}062\ kg / (1\,000\ m \times mm^2)$.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

Tabelle 4 — Spannweite der zulässigen Zugfestigkeit (MPa) innerhalb einer einzelnen Einheit

Nenndurchmesser *d* mm	**SL, SM, SH**	**DM, DH**
$d \leq 0{,}80$	150	150
$0{,}80 < d \leq 1{,}60$	120	100
$1{,}60 < d$	120	70

Die Festlegungen gelten für Einheiten mit einer Masse, die in Kilogramm den Zahlenwert 250 x *d* (*d* = Drahtdurchmesser in mm) bzw. den Höchstwert von 1000 kg nicht überschreitet.

Bei Ringen mit größerem Gewicht sind geeignete Vereinbarungen zu treffen.

6.5 Technologische Eigenschaften

6.5.1 Wickelversuch

Zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit des Drahtes beim Wickeln und seiner Oberflächenbeschaffenheit ist bei Draht aus den Drahtsorten DM, SH und DH mit einem Durchmesser $d \leq 0{,}70$ mm der Wickelversuch durchzuführen.

Bei dem in 7.4.3 näher beschriebenen Versuch muss die Probe eine fehlerfreie Oberfläche ohne Riss oder Bruch, eine gleichmäßige Steigung der Windungen nach dem Wickeln und einen gleichmäßigen Durchmesser aufweisen.

ANMERKUNG Obwohl die Aussagekraft des Wickelversuches nicht allgemein anerkannt wird, wurde dieser Versuch beibehalten, weil er die Möglichkeit zur Aufdeckung innerer Spannungen bietet. Bei Vorliegen zweifelhafter Versuchsergebnisse sollte der betroffene Draht nicht sogleich zurückgewiesen, sondern zwischen den Beteiligten eine Klärung herbeigeführt werden.

6.5.2 Verwindeversuch

Zur Beurteilung der Verformbarkeit, des Bruchverhaltens und der Oberflächenbeschaffenheit ist bei allen Drahtsorten mit einem Nenndurchmesser $0{,}70 \text{ mm} < d \leq 10{,}00$ mm der Verwindeversuch durchzuführen. Die in Tabelle 3 angegebenen Mindest-Verwindezahlen sind für Durchmesser $d \leq 7{,}00$ mm verbindlich. Für Drähte mit größerem Durchmesser gelten sie nur als Richtwerte.

Bei Prüfung nach 7.4.5 müssen die einzuhaltenden Verwindezahlen erreicht werden, bevor der Bruch der Probe eintritt. Der Bruch der Verwindeprobe muss senkrecht zur Drahtachse liegen (siehe EN 10218-1, Typ 1a, 2a oder 3a).

Rückfederungsanrisse oder Rückfederungsbrüche („Löffel-„ bzw. „Sekundärbrüche“) werden nicht zur Beurteilung herangezogen. In jedem Falle muss eine gleichmäßige Verwindung beider Bruchstücke in sich vorhanden sein, wobei die Steigung der Verwindungen in den zwei Bruchstücken jedoch nicht dieselbe sein muss. Bei der Drahtsorte DH dürfen nach dem Verwindeversuch keine mit bloßem Auge erkennbaren Oberflächenrisse vorhanden sein (nur Bruchtyp „1a“ ist zulässig).

6.5.3 Wickelversuch

Der Wickelversuch (siehe 7.4.4) darf für Draht mit einem Durchmesser $d \leq 3{,}00$ mm angewendet werden. Der Draht darf keine Anzeichen von Bruch aufweisen, wenn acht Windungen eng auf einen Dorn mit dem Durchmesser des Drahtes aufgewickelt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

6.5.4 Biegeversuch

Wenn verlangt, ist der Biegeversuch bei Draht mit einem Durchmesser d > 3,00 mm anzuwenden. Der Draht darf nach der Prüfung keine Anzeichen von Fehlern aufweisen.

ANMERKUNG Bei manchen Anwendungen wird der Werkstoff stark durch Biegen verformt. Dies ist der Fall bei Zugfedern mit engen Haken, Federn mit angebogenen Schenkeln, Formfedern usw. In solchen Fällen bietet der Biegeversuch eine der tatsächlichen Verwendung sehr nahekommende Drahtprüfung.

6.6 Lieferbedingungen für Draht in Ringen und auf Spulen

6.6.1 Allgemeines

Der Draht je Einheit muss aus einem einzigen, von nur einer Schmelze stammenden Stück bestehen. Für die Drahtsorten DM und DH sind nur Schweißstellen vor der letzten Patentierbehandlung zulässig; alle übrigen Schweißstellen sind zu entfernen oder – falls so vereinbart – in geeigneter Weise zu kennzeichnen.

Für die Drahtsorten SL, SM und SH sind Schweißstellen der Größe wie bei der letzten Patentierbehandlung zulässig. Für andere Schweißstellen muss das Vorgehen, in Abhängigkeit von Drahtdurchmesser und Verwendung, Gegenstand einer Vereinbarung zwischen den Beteiligten sein.

6.6.2 Ringabmessung

Falls nicht anders vereinbart, muss der Innendurchmesser von Ringen mindestens die in Tabelle 5 angegebenen Werte erreichen.

Tabelle 5 — Drahtdurchmesser und zugehöriger Mindestinnendurchmesser der Ringe

Nenndurchmesser[a] d mm	**Mindestinnendurchmesser** mm
$0{,}25 < d \leq 0{,}28$	100
$0{,}28 < d \leq 0{,}50$	150
$0{,}50 < d \leq 0{,}70$	180
$0{,}70 < d \leq 1{,}60$	250
$1{,}60 < d \leq 4{,}50$	400
$4{,}50 < d$	500

[a] Für Drahtdurchmesser $d \leq 0{,}25$ mm sind zwischen den Beteiligten besondere Vereinbarungen zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung zu treffen.

6.6.3 Schlag des Drahtes

Der Draht muss bezüglich Schlag und Richtung einheitlich sein. Wenn nicht anders vereinbart, darf sich bei in Ringen geliefertem Draht der Drahtumgang nach dem Lösen der Bindedrähte aufweiten, aber der Innendurchmesser sollte üblicherweise, außer nach Vereinbarung zwischen Lieferant und Besteller, nicht kleiner werden als der ursprüngliche Ziehscheibendurchmesser. Die Aufweitung innerhalb einer einzelnen Einheit und innerhalb aller Einheiten eines Herstellungsloses muss annähernd gleich sein.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

6.6.4 Schraubenlinienform des Drahtes

Der Draht muss drallfrei sein. Diese Anforderung gilt für Draht mit einem Durchmesser $d \leq 5{,}00$ mm als erfüllt, wenn die folgende Bedingung eingehalten ist:

Ein einzelner dem Ring entnommener und frei an einem Haken aufgehängter Drahtumgang darf an den Enden des Drahtumganges einen axialen Versatz „f_a“ aufweisen (siehe Bild 1). Dieser Versatz „f_a“ darf nicht größer sein als durch die folgende Gleichung gegeben:

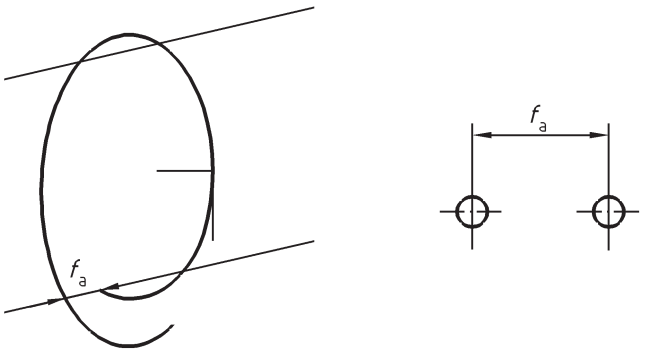
$$f_a \leq \frac{0{,}2\ W}{\sqrt[4]{d}}$$

Dabei ist

f_a der axiale Versatz in mm;

W der Durchmesser eines freien Drahtumganges in mm;

d der Drahtdurchmesser in mm.



Legende
f_a axialer Versatz in mm

Bild 1 — Schraubenlinienform des Drahtes

6.6.5 Andere Prüfungen für Schlag und Richtung des Drahtes

Wenn angebracht, dürfen andere in EN 10218-1 festgelegte Verfahren zur Prüfung von Schlag und Richtung des Drahtes zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

6.7 Oberflächenbeschaffenheit

6.7.1 Die Oberfläche des Drahtes muss glatt und möglichst frei von Riefen, Rissen, Rost und anderen Oberflächenfehlern sein, die die Verwendung des Drahtes mehr als unerheblich beeinträchtigen.

6.7.2 Die Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit (siehe 7.4.7 und 7.4.8) erfolgt nur bei Drähten, die zur Herstellung dynamisch beanspruchter Federn vorgesehen sind (DM und DH). Diese Prüfungen sind nach EN 10218-1 durchzuführen.

— Die radiale Tiefe von Rissen oder anderen Oberflächenungänzen darf nicht größer sein als 1 % des Nenndurchmessers des Drahtes.

— Der Querschnitt der Federdrahtsorten DM und DH darf keine Auskohlung aufweisen. Die durch Korngrenzenferrit angezeigte Abkohlung, die ein größeres Ausmaß aufweist als im Hauptteil oder „Kern“ des Querschnittes, darf eine radiale Tiefe von 1,5 % des Nenndurchmessers des Drahtes nicht überschreiten.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08

6.7.3 Bei Federdrähten mit Zink- oder Zink/Aluminium-Überzug muss die Zink- oder Zink/Aluminium-Auflage auf dem Draht die in Tabelle 6 festgelegten Mindestwerte erfüllen.

Andere Werte können zwischen Lieferer und Besteller vereinbart werden (siehe Fußnote b in Tabelle 6). Die Mindestkorrosionsbeständigkeit, die der Draht aufweisen muss, ist in einer der Klassen in Tabelle 7 angegeben. Die Haftfestigkeit des Überzuges ist mit Wickelversuch nach EN 10244-2 zu prüfen (siehe 7.4.11).

ANMERKUNG Die üblichen Verfahren zum Aufbringen von Überzügen können die Eigenschaften des Stahldrahtes verändern. Die Duktilität und Dauerfestigkeit des Drahtes können hierdurch verringert werden, so dass man für zinküberzogenen Federstahldraht nicht dieselben Verwindezahlen zusagen oder dasselbe dynamische Verhalten (DM und DH) wie bei dem betreffenden blanken Draht erwarten kann.

Tabelle 6 — Mindestmasse des Überzuges von Zink oder Zink/Aluminium

Nenndurchmesser d mm	**Mindestmasse des Überzuges** [a, b] g/m^2
$0{,}20 \leq d < 0{,}25$	20
$0{,}25 \leq d < 0{,}40$	25
$0{,}40 \leq d < 0{,}50$	30
$0{,}50 \leq d < 0{,}60$	35
$0{,}60 \leq d < 0{,}70$	40
$0{,}70 \leq d < 0{,}80$	45
$0{,}80 \leq d < 0{,}90$	50
$0{,}90 \leq d < 1{,}00$	55
$1{,}00 \leq d < 1{,}20$	60
$1{,}20 \leq d < 1{,}40$	65
$1{,}40 \leq d < 1{,}65$	70
$1{,}65 \leq d < 1{,}85$	75
$1{,}85 \leq d < 2{,}15$	80
$2{,}15 \leq d < 2{,}50$	85
$2{,}50 \leq d < 2{,}80$	95
$2{,}80 \leq d < 3{,}20$	100
$3{,}20 \leq d < 3{,}80$	105
$3{,}80 \leq d \leq 10{,}00$	110

[a] Die Anforderungen an den Zinküberzug entsprechen der Klasse C nach EN 10244-2.

[b] Falls verschiedene Stärken des Überzuges verlangt werden, werden vorzugsweise diejenigen nach EN 10244-2 verwendet (Beispiel: Klasse D nach EN 10244-2).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 10270-1:2022-08