

Hartgezogener Federstahldraht

Chemische Zusammensetzung

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG, MASSENANTEIL IN % 10270-1:2011

Bezeichnung	Europäische Norm (EN)	Chemische Zusammensetzung %					
		C	Si	Mn	P max.	S max.	Cu max.
SL	EN 10270-1	0,35 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,035	0,035	0,20
SM	EN 10270-1	0,35 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,035	0,035	0,20
SH	EN 10270-1	0,35 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,035	0,035	0,20
DM	EN 10270-1	0,45 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,020	0,025	0,12
DH	EN 10270-1	0,45 - 1,00	0,10 - 0,30	0,40 - 1,20	0,020	0,025	0,12
KLASSE II	DIN 17223:1964-1	Werte nicht garantiert			0,030	0,030	0,12

Hinweis - Für den Durchmesser $\geq 1,6$ mm kann eine Lieferung auf Basis von bleipatentiertem bzw. nicht patentiertem Werkstoff erfolgen.

Internationale Vergleichsgüten

AEHNLICHE INTERNATIONALE GÜTEN

	EU		USA	JAPAN	CHINA
BEZEICHNUNG	NORM EN	DIN	ASTM	G-3506 / G3522	GB / T 4357
SL	EN 10270-1	KLASSE A	A 227	SWB	SL
SM	EN 10270-1	KLASSE B	A 227	SWC	SM
SH	EN 10270-1	KLASSE C	A 228	SWP-B	SH
DM	EN 10270-1	-	A 227	-	-
DH	EN 10270-1	KLASSE D	A 228	SWP-B	DH
KLASSE II	DIN 17223:1964-1	KLASSE II	-	-	-

Mechanische Eigenschaften

ANWENDUNG

TYP	ANWENDUNG
SL	Zug-, Druck- oder Torsionsfedern, die im Wesentlichen einer geringen statischen Belastung ausgesetzt sind.
SM	Zug-, Druck- oder Torsionsfedern, die mittelmäßigen bis hohen statischen Belastungen oder seltener dynamischen Belastungen ausgesetzt sind.
DM	Zug-, Druck- oder Torsionsfedern, die mittelmäßigen bis hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt sind. Auch für Drahtformen, die eine starke Biegung erfordern.
SH	Zug-, Druck- oder Torsionsfedern, die hohen statischen Belastungen oder geringen dynamischen Belastungen ausgesetzt sind.
DH	Zug-, Druck- und Drehfedern oder Formfedern, die hohen statischen oder mittleren dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt sind.
KLASSE II	Zug-, Druck-, Schenkel- und Formfedern mit hoher Beanspruchung, auch für Schwingbelastungen.

FEDERDRAHTSORTEN. EINSTUFUNG NACH EN 10270-1:

Zugfestigkeit	Statische Belastung	Dynamische Belastung
Niedrig	SL	-
Mittel	SM	DM
Hoch	SH	DH

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN UND GÜTEANFORDERUNGEN FÜR DRAHTSORTEN SL, SM, DM, SH UND DH EN 10270-1

Drahtdurchmesser d	Zugfestigkeit R_m für Drahtsorten					KLASSE II (ca.) ¹⁾	Mindest- Brucheinschnürung Z für Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH
	SL	SM	DM	SH	DH		
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		%
$d = 0,05$	-	-	-	-	2800 - 3520	2700 - 3090	
$0,05 < d \leq 0,06$	-	-	-	-	2800 - 3520		
$0,06 < d \leq 0,07$	-	-	-	-	2800 - 3520		
$0,07 < d \leq 0,08$	-	-	-	-	2800 - 3480		
$0,08 < d \leq 0,09$	-	-	-	-	2800 - 3430		
$0,09 < d \leq 0,10$	-	-	-	-	2800 - 3380		
$0,10 < d \leq 0,11$	-	-	-	-	2800 - 3350		
$0,11 < d \leq 0,12$	-	-	-	-	2800 - 3320		
$0,12 < d \leq 0,14$	-	-	-	-	2800 - 3250		
$0,14 < d \leq 0,16$	-	-	-	-	2800 - 3200		
$0,16 < d \leq 0,18$	-	-	-	-	2800 - 3160		
$0,18 < d \leq 0,20$	-	-	-	-	2800 - 3110		
$0,20 < d \leq 0,22$	-	-	-	-	2770 - 3080		
$0,22 < d \leq 0,25$	-	-	-	-	2770 - 3010		
$0,25 < d \leq 0,28$	-	-	-	-	2680 - 2970		
$0,28 < d \leq 0,30$	-	2370 - 2650	2370 - 2650	2660 - 2940	2660 - 2940	2650 - 3040	
$0,30 < d \leq 0,32$	-	2350 - 2630	2350 - 2630	2640 - 2920	2640 - 2920		
$0,32 < d \leq 0,34$	-	2330 - 2600	2330 - 2600	2610 - 2890	2610 - 2890		
$0,34 < d \leq 0,36$	-	2310 - 2580	2310 - 2580	2590 - 2870	2590 - 2870		
$0,36 < d \leq 0,38$	-	2290 - 2560	2290 - 2560	2570 - 2850	2570 - 2850		
$0,38 < d \leq 0,40$	-	2270 - 2550	2270 - 2550	2560 - 2830	2560 - 2830		
$0,40 < d \leq 0,43$	-	2250 - 2520	2250 - 2520	2530 - 2800	2530 - 2800		
$0,43 < d \leq 0,45$	-	2240 - 2500	2240 - 2500	2510 - 2780	2510 - 2780	2650 - 2940	
$0,45 < d \leq 0,48$	-	2220 - 2480	2220 - 2480	2490 - 2760	2490 - 2760		
$0,48 < d \leq 0,50$	-	2200 - 2470	2200 - 2470	2480 - 2740	2480 - 2740		

* Die auf dieser Webseite enthaltenen Daten dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen in keinem Fall vertragliche Lieferbedingungen dar. Fehler und Unterlassungen ausgenommen.

Drahtdurchmesser d	Zugfestigkeit R_m für Drahtsorten					KLASSE II (ca.) ¹⁾	Mindest- Brucheinschnürung Z für Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH
	SL	SM	DM	SH	DH		
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		%
0,50 < d ≤ 0,53	-	2180 - 2450	2180 - 2450	2460 - 2720	2460 - 2720		
0,53 < d ≤ 0,56	-	2170 - 2430	2170 - 2430	2440 - 2700	2440 - 2700		
0,56 < d ≤ 0,60	-	2140 - 2400	2140 - 2400	2410 - 2670	2410 - 2670		
0,60 < d ≤ 0,63	-	2130 - 2380	2130 - 2380	2390 - 2650	2390 - 2650	2550 - 2840	
0,63 < d ≤ 0,65	-	2120 - 2370	2120 - 2370	2380 - 2640	2380 - 2640		
0,65 < d ≤ 0,70	-	2090 - 2350	2090 - 2350	2360 - 2610	2360 - 2610		
0,70 < d ≤ 0,75	-	2070 - 2320	2070 - 2320	2330 - 2580	2330 - 2580		
0,75 < d ≤ 0,80	-	2050 - 2300	2050 - 2300	2310 - 2560	2310 - 2560		40
0,80 < d ≤ 0,85	-	2030 - 2280	2030 - 2280	2290 - 2530	2290 - 2530	2500 - 2800	40
0,85 < d ≤ 0,90	-	2010 - 2260	2010 - 2260	2270 - 2510	2270 - 2510		40
0,90 < d ≤ 0,95	-	2000 - 2240	2000 - 2240	2250 - 2490	2250 - 2490		40
0,95 < d ≤ 1,00	1720 - 1970	1980 - 2220	1980 - 2220	2230 - 2470	2230 - 2470		40
1,00 < d ≤ 1,05	1710 - 1950	1960 - 2200	1960 - 2200	2210 - 2450	2210 - 2450	2450 - 2750	40
1,05 < d ≤ 1,10	1690 - 1940	1950 - 2190	1950 - 2190	2200 - 2430	2200 - 2430		40
1,10 < d ≤ 1,20	1670 - 1910	1920 - 2160	1920 - 2160	2170 - 2400	2170 - 2400		40
1,20 < d ≤ 1,25	1660 - 1900	1910 - 2140	1910 - 2140	2150 - 2380	2150 - 2380		40
1,25 < d ≤ 1,30	1640 - 1890	1900 - 2130	1900 - 2130	2140 - 2370	2140 - 2370	2350 - 2650	40
1,30 < d ≤ 1,40	1620 - 1860	1870 - 2100	1870 - 2100	2110 - 2340	2110 - 2340		40
1,40 < d ≤ 1,50	1600 - 1840	1850 - 2080	1850 - 2080	2090 - 2310	2090 - 2310		40
1,50 < d ≤ 1,60	1590 - 1820	1830 - 2050	1830 - 2050	2060 - 2290	2060 - 2290	2260 - 2500	40
1,60 < d ≤ 1,70	1570 - 1800	1810 - 2030	1810 - 2030	2040 - 2260	2040 - 2260		40
1,70 < d ≤ 1,80	1550 - 1780	1790 - 2010	1790 - 2010	2020 - 2240	2020 - 2240	2210 - 2450	40
1,80 < d ≤ 1,90	1540 - 1760	1770 - 1990	1770 - 1990	2000 - 2220	2000 - 2220		40
1,90 < d ≤ 2,00	1520 - 1750	1760 - 1970	1760 - 1970	1980 - 2200	1980 - 2200	2110 - 2350	40
2,00 < d ≤ 2,10	1510 - 1730	1740 - 1960	1740 - 1960	1970 - 2180	1970 - 2180		40
2,10 < d ≤ 2,25	1490 - 1710	1720 - 1930	1720 - 1930	1940 - 2150	1940 - 2150		40
2,25 < d ≤ 2,40	1470 - 1690	1700 - 1910	1700 - 1910	1920 - 2130	1920 - 2130	-	40

* Die auf dieser Webseite enthaltenen Daten dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen in keinem Fall vertragliche Lieferbedingungen dar. Fehler und Unterlassungen ausgenommen.

Drahtdurchmesser d	Zugfestigkeit R_m für Drahtsorten					KLASSE II (ca.) ¹⁾	Mindest- Brucheinschnürung Z für Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH
	SL	SM	DM	SH	DH		
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		%
2,40 < d ≤ 2,50	1460 - 1680	1690 - 1890	1690 - 1890	1900 - 2110	1900 - 2110		40
2,50 < d ≤ 2,60	1450 - 1660	1670 - 1880	1670 - 1880	1890 - 2100	1890 - 2100		40
2,60 < d ≤ 2,80	1420 - 1640	1650 - 1850	1650 - 1850	1860 - 2070	1860 - 2070	-	40
2,80 < d ≤ 3,00	1410 - 1620	1630 - 1830	1630 - 1830	1840 - 2040	1840 - 2040	-	40
3,00 < d ≤ 3,20	1390 - 1600	1610 - 1810	1610 - 1810	1820 - 2020	1820 - 2020	-	40
3,20 < d ≤ 3,40	1370 - 1580	1590 - 1780	1590 - 1780	1790 - 1990	1790 - 1990	-	40
3,40 < d ≤ 3,60	1350 - 1560	1570 - 1760	1570 - 1760	1770 - 1970	1770 - 1970	-	40
3,60 < d ≤ 3,80	1340 - 1540	1550 - 1740	1550 - 1740	1750 - 1950	1750 - 1950	-	40
3,80 < d ≤ 4,00	1320 - 1520	1530 - 1730	1530 - 1730	1740 - 1930	1740 - 1930	-	35
4,00 < d ≤ 4,25	1310 - 1500	1510 - 1700	1510 - 1700	1710 - 1900	1710 - 1900	-	35
4,25 < d ≤ 4,50	1290 - 1490	1500 - 1680	1500 - 1680	1690 - 1880	1690 - 1880	-	35
4,50 < d ≤ 4,75	1270 - 1470	1480 - 1670	1480 - 1670	1680 - 1860	1680 - 1860	-	35
4,75 < d ≤ 5,00	1260 - 1450	1460 - 1650	1460 - 1650	1660 - 1840	1660 - 1840	-	35
5,00 < d ≤ 5,30	1240 - 1430	1440 - 1630	1440 - 1630	1640 - 1820	1640 - 1820	-	35
5,30 < d ≤ 5,60	1230 - 1420	1430 - 1610	1430 - 1610	1620 - 1800	1620 - 1800	-	35
5,60 < d ≤ 6,00	1210 - 1390	1400 - 1580	1400 - 1580	1590 - 1770	1590 - 1770	-	35
6,00 < d ≤ 6,30	1190 - 1380	1390 - 1560	1390 - 1560	1570 - 1750	1570 - 1750	-	35
6,30 < d ≤ 6,50	1180 - 1370	1380 - 1550	1380 - 1550	1560 - 1740	1560 - 1740	-	35
6,50 < d ≤ 7,00	1160 - 1340	1350 - 1530	1350 - 1530	1540 - 1710	1540 - 1710	-	35
7,00 < d ≤ 7,50	1140 - 1320	1330 - 1500	1330 - 1500	1510 - 1680	1510 - 1680	-	30
7,50 < d ≤ 8,00	1120 - 1300	1310 - 1480	1310 - 1480	1490 - 1660	1490 - 1660	-	30
8,00 < d ≤ 8,50	1110 - 1280	1290 - 1460	1290 - 1460	1470 - 1630	1470 - 1630	-	30
8,50 < d ≤ 9,00	1090 - 1260	1270 - 1440	1270 - 1440	1450 - 1610	1450 - 1610	-	30
9,00 < d ≤ 9,50	1070 - 1250	1260 - 1420	1260 - 1420	1430 - 1590	1430 - 1590	-	30
9,50 < d ≤ 10,00	1060 - 1230	1240 - 1400	1240 - 1400	1410 - 1570	1410 - 1570	-	30
10,00 < d ≤ 10,50	-	1220 - 1380	1220 - 1380	1390 - 1550	1390 - 1550	-	30
10,50 < d ≤ 11,00	-	1210 - 1370	1210 - 1370	1380 - 1530	1380 - 1530	-	30

* Die auf dieser Webseite enthaltenen Daten dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen in keinem Fall vertragliche Lieferbedingungen dar. Fehler und Unterlassungen ausgenommen.

Drahtdurchmesser d	Zugfestigkeit R_m für Drahtsorten					KLASSE II (ca.) ¹⁾	Mindest- Brucheinschnürung Z für Drahtsorten SL, SM, SH, DM und DH
Nennmass mm	SL	SM	DM	SH	DH		%
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa		
11,00 < d ≤ 12,00	-	1180 - 1340	1180 - 1340	1350 - 1500	1350 - 1500	-	30
12,00 < d ≤ 12,50	-	1170 - 1320	1170 - 1320	1130 - 1480	1130 - 1480	-	28
12,50 < d ≤ 13,00	-	1160 - 1310	1160 - 1310	1320 - 1470	1320 - 1470	-	28
13,00 < d ≤ 14,00	-	1130 - 1280	1130 - 1280	1290 - 1440	1290 - 1440	-	28
14,00 < d ≤ 15,00	-	1160 - 1260	1160 - 1260	1270 - 1410	1270 - 1410	-	28
15,00 < d ≤ 16,00	-	1090 - 1230	1090 - 1230	1240 - 1390	1240 - 1390	-	28
16,00 < d ≤ 17,00	-	1070 - 1210	1070 - 1210	1220 - 1360	1220 - 1360	-	28
17,00 < d ≤ 18,00	-	1050 - 1190	1050 - 1190	1200 - 1340	1200 - 1340	-	28
18,00 < d ≤ 19,00	-	1030 - 1170	1030 - 1170	1180 - 1320	1180 - 1320	-	28
19,00 < d ≤ 20,00	-	1020 - 1150	1020 - 1150	1160 - 1300	1160 - 1300	-	28

1) Die in der Norm DIN 17223:1964 enthaltenen Werte wurden in kg/mm² angegeben; die vorgenommene Umwandlung dient nur der Orientierung.

SPANNWEITE DER ZUGFESTIGKEIT (M_p_a) INNERHALB EINER EINZELNEN EINHEIT, EN 10270-1:2011

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

Die Anforderungen gelten für Einzelpakete, bei denen die Masse in Kilogramm den Wert $250 \times d$ (d = Drahtdurchmesser in mm) bzw. einen Wert von 1000 kg nicht überschreitet. Bei Spulen mit höherem Gewicht sind entsprechende Vereinbarungen zu treffen.

Oberflächenbeschaffenheit

GENORMTE BESCHICHTUNGEN:

Beschichtung		Beschreibung
Phosphatiert	ph	Durch Eintauchen des Drahts in eine Metallphosphate enthaltende Lösung wird eine Deckschicht erzeugt.
Verzinkt	Z	Die Oberfläche wird mit einer Zinkschicht bedeckt.
Zink - Aluminium	ZA	Die Oberfläche wird mit einer Schicht Zn 95 / Al 5 (%) bedeckt.
Rötlich	rd	Die Oberfläche wird mit einer dünnen Kupferschicht, üblicherweise einer Passivierungsschicht, bedeckt.
Verkupfert	Cu	Die Oberfläche wird mit einer dichten (gleichmäßigen) Kupferschicht bedeckt

MINDESTMASSE DE ÜBERZUGES VON ZINK ODER ZINK/ALUMINIUM EN 10270-1

Nennendurchmesser 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

Nenndurchmesser d mm	Mindestmasse des Überzuges ^{a) b)} g/m ²
$0,60 \leq d < 0,70$	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
$3,80 \leq d < 10,00$	110

a) Die Anforderungen an den Zinküberzug entsprechen der Klasse C von EN 10244-2:2009.

b) Falls verschiedene Stärken des Überzuges verlangt werden, sollen vorzugsweise diejenigen nach EN 10244-2 verwendet werden (Beispiel: Klasse D nach EN 10244-2:2009).

SALZSPRÜHNEBELTEST

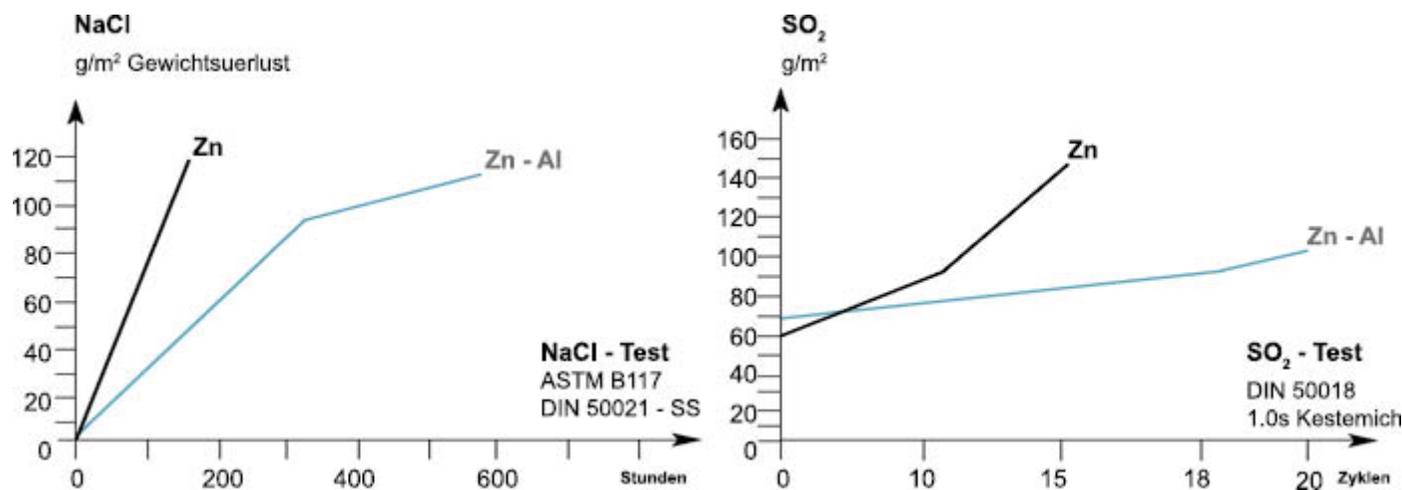
Mindestauflage der Beschichtung zur Erreichung einer gewissen Stundenzahl (*Angabe nur zu Informationszwecken*)

ZINKBESCHICHTUNG		Zn - Al-BESCHICHTUNG	
Expositionszeit (Stunden)	Zn Masse (g/m ²)	Expositionszeit (Stunden)	Zn - Al Masse (g/m ²)
36	80	-	-
48	90	120	> 40
72	105	240	> 60
96	125	264	> 75
120	165	288	> 85
144	195	312	> 100

* Die auf dieser Webseite enthaltenen Daten dienen ausschließlich Informationszwecken und stellen in keinem Fall vertragliche Lieferbedingungen dar. Fehler und Unterlassungen ausgenommen.

ZINKBESCHICHTUNG		Zn - Al-BESCHICHTUNG	
Expositionszeit (Stunden)	Zn Masse (g/m ²)	Expositionszeit (Stunden)	Zn - Al Masse (g/m ²)
168	220	360	> 110
192	240	408	> 125

Die Zn - Al-Beschichtung weist in einem Test mit Salzsprühnebel (NaCl) und in einer SO₂-Atmosphäre eine 2 bis 3 mal höhere Korrosionsbeständigkeit im Vergleich zur Zinkbeschichtung auf.



Toleranzen

GRENZABMASSE DES DURCHMESSERS NACH EN 10270-1

Drahtdurchmesser d	
Nennmass mm	Grenzabmasse mm
0,05 < d ≤ 0,09	± 0,003
0,09 < d ≤ 0,16	± 0,004
0,16 < d ≤ 0,25	± 0,005
0,25 < d ≤ 0,63	± 0,008
0,63 < d ≤ 0,75	± 0,010
0,75 < d ≤ 1,00	± 0,015
1,00 < d ≤ 1,20	± 0,020
1,20 < d ≤ 1,70	± 0,020
1,70 < d ≤ 2,60	± 0,025
2,60 < d ≤ 4,00	± 0,030
4,00 < d ≤ 5,30	± 0,035
5,30 < d ≤ 7,00	± 0,040
7,00 < d ≤ 9,00	± 0,045
9,00 < d ≤ 10,00	± 0,050
10,00 < d ≤ 11,00	± 0,070
11,00 < d ≤ 14,00	± 0,080
14,00 < d ≤ 18,00	± 0,090
18,00 < d ≤ 20,00	± 0,100

OVALITÄT

Der Unterschied zwischen grösstem und kleinstem Drahtdurchmesser in derselben Querschnittsebene darf nicht mehr als 50% der gesamten in der Tabelle der mechanischen Eigenschaften angegebenen Toleranz betragen.

GRENZABMASSE VON GERICHTETEN UND ABGELÄNGTEN STÄBEN:

Nenn Durchmesser d mm	Durchmessertoleranz ^{a)} mm		Mögliche Lieferlängen ^{b)} mm.	
	Unteres Grenzabmass	Oberes Grenzabmass	Mindestlänge	Höchstlänge
0,65 ≤ d < 0,80	-0.010	+0,022	50	2000
0,80 ≤ d < 1,01	-0.015	+0,030	30	2000
1,01 ≤ d < 1,35	-0.020	+0,040		
1,35 ≤ d < 1,78	-0.020	+0,045		
1,78 ≤ d < 2,01	-0.025	+0,055		
2,01 ≤ d < 2,35	-0.025	+0,060	30	4000
2,35 ≤ d < 2,78	-0.025	+0,065		
2,78 ≤ d < 3,01	-0.030	+0,075		
3,01 ≤ d < 3,35	-0.030	+0,080	30	4000
3,35 ≤ d < 4,01	-0.030	+0,090		
4,01 ≤ d < 4,35	-0.035	+0,100		
4,35 ≤ d < 5,01	-0.035	+0,110	30	4350
5,01 ≤ d < 5,45	-0.035	+0,120		
5,45 ≤ d < 6,01	-0.040	+0,130		
6,01 ≤ d < 7,12	-0.040	+0,150	250	4350
7,12 ≤ d < 7,67	-0.045	+0,160		
7,67 ≤ d < 9,01	-0.045	+0,180		
9,01 ≤ d < 10,01	-0.050	+0,200		
10,01 ≤ d < 10,50	-0.070	+0,240		

- a) Durchmessertoleranzen von gerichteten und abgelängten Stäben nach EN 10270-1
b) Richtwerter zu Informationszwecken.

TOLERANZEN FÜR STANDARDLÄNGE

NENNLÄNGE	TOLERANZ
L < = 1000 mm.	+/- 1 mm.
1000 < L < = 4000	- 0mm. / +3 mm.