

Drahtseile aus Stahldrähten
Grundlagen
Technische Lieferbedingungen

DIN
3051
 Blatt 4

Steel wire ropes, characteristics; technical terms of delivery

Ersatz für DIN 6890

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Rahmen des Gesetzes über technische Arbeitsmittel, siehe Erläuterungen zu DIN 3051 Blatt 1.

1. Geltungsbereich

Diese Technischen Lieferbedingungen gelten für die in DIN 3051 Blatt 1 genannten Seile, sofern nicht besondere Lieferbedingungen vorgeschrieben sind.

2. Bestellangaben

Für die eindeutige Bestellung gelten die Angaben von Abschnitt 2.1 bis Abschnitt 2.6.6.

2.1. Länge des Seiles in m

Zulässige Abweichungen siehe Abschnitt 5.5.5.

2.2. Benennung des Seiles

Als Benennung ist die Kurzbezeichnung Seil zu verwenden.

2.3. Verwendungszweck

Zuordnung von Seilkonstruktion und Verwendungszweck siehe VDI-Richtlinien VDI 2358 „Drahtseile für Fördermittel“.

Insbesondere sind Hinweise auf drehungsarme bzw. drehungsfreie Seilkonstruktionen notwendig.

2.4. Nenndurchmesser des Seiles in mm**2.5. Konstruktion des Seiles**

Die Konstruktion des Seiles ist durch Angabe der DIN-Nummer festgelegt.

2.6. Ausführung**2.6.1. Art der Einlagen**

Wenn bei der Bestellung eines Litzenseiles (mit Ausnahme der Seile nach DIN 3068) die Art der Einlage nicht angegeben ist, wird das Seil mit einer Naturfaser-Einlage geliefert.

2.6.2. Oberflächenausführung der Drähte

Die Oberflächenausführung der Drähte ist blank, wenn nicht verzinkt gezogen (siehe DIN 2078) oder dickverzinkt (siehe DIN 1548) bestellt ist.

2.6.3. Nennfestigkeit der Drähte in $\frac{N}{mm^2}$ **2.6.4. Schlagart und Schlagrichtung**

Wenn nicht anders bestellt, werden Litzenseile nach dieser Norm in Kreuzschlag rechtsgängig geliefert. Ausnahmen bilden Flachlitzenseile; sie werden in Gleichschlag geliefert.

2.6.5. Spannungsarme Ausführung des Seiles (falls gefordert)**2.6.6. Schmierung**

Wenn nicht anders bestellt, werden Art und Menge des Schmierstoffes dem Hersteller überlassen.

Erläuterungen siehe DIN 3051 Blatt 1

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Fachnormenausschuß Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Frühere Ausgaben:
 DIN 6890: 10.43, 3.64

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.

Änderung März 1972:
 Gegenüber DIN 6890 Ausgabe März 1964, Text vollständig überarbeitet. Kurzzeichen für Einlage, Oberfläche und Schlagart und Richtung aufgenommen. Güterwerte der Drähte aus Seilen auf zwei Nennfestigkeitswerte beschränkt.

3. Kurzzeichen

Tabelle 1.

Nr	Merkmal	Kurzzeichen
3.1.	Nenndurchmesser	in mm
3.2.	Konstruktion	DIN-Nummer
3.3.	Art der Einlage	
3.3.1.	Fasereinlage	FE
3.3.1.1.	Naturfaser-Einlage	FEN
3.3.1.2.	Chemiefaser-Einlage	FEC
3.3.2.	Stahleinlage	SE
3.3.2.1.	Stahlseil-Einlage	SES
3.3.2.2.	Stahlitzen-Einlage	SEL
3.4.	Oberfläche der Drähte	
3.4.1.	blank	bk
3.4.2.	verzinkt gezogen	zn k
3.4.3.	dickverzinkt	di zn
3.5.	Nennfestigkeit der Drähte	
3.5.1.	1570 N/mm ² (160 kp/mm ²)	1570
3.5.2.	1770 N/mm ² (180 kp/mm ²)	1770
3.6.	Schlagart und Schlagrichtung	
3.6.1.	rechtsgängig	z
3.6.2.	linksgängig	s
3.6.3.	Kreuzschlag rechtsgängig	sZ
3.6.4.	Kreuzschlag linksgängig	zS
3.6.5.	Gleichschlag rechtsgängig	zZ
3.6.6.	Gleichschlag linksgängig	sS
3.7.	Spannungsarme Ausführung	spa

Bezeichnung eines Rundlitzenseiles von 22 mm Nenndurchmesser, Konstruktion 6 × 19 Seale mit Stahlseil-Einlage (SES), Einzeldrähte verzinkt gezogen (zn k), von 1770 N/mm² (180 kp/mm²) Nennfestigkeit, Gleichschlag linksgängig (sS), spannungsarm (spa):

Seil 22 DIN 3058 — SES — zn k 1770 sS — spa

4. Beispiele für die Seilbestellung

4.1. Beispiel 1

Bezeichnung von 4 Stück 86 m Rundlitzenseil als Hubseile für Gießkran, von $d = 40$ mm Nenndurchmesser, Konstruktion 6 × 35 Warrington gedeckt, mit 1 Chemiefaser-Einlage (FEC), Oberfläche der Einzeldrähte blank (bk), von 1570 N/mm² (160 kp/mm²) Nennfestigkeit, Kreuzschlag rechtsgängig (sZ), spannungsarm (spa), mit einer zulässigen Längenabweichung von + 100 mm, mit je einer eingespleißten Kausche, Kauschenspleiß C 6 nach DIN 83 318 (6 Rundstiche gegen den Schlag), auf 4 Haspeln aufgewickelt, wobei das Seilende ohne Kauschenspleiß außen liegen muß:

4 Stück Seile 86 m als Hubseile für Gießkran
40 DIN 3065 — FEC — bk 1570 sZ — spa

Zulässige Längenabweichung + 100, mit eingespleißter Kausche, Kauschenspleiß C 6 DIN 83 318, auf je einer Haspel aufgewickelt, wobei das Seilende ohne Kauschenspleiß außen liegen muß.

4.2. Beispiel 2

Bezeichnung von 500 m Rundlitzenseil als Zugseil für Kabelbagger, von $d = 22$ mm Nenndurchmesser, Konstruktion 6 × 19 Seale + 1 Stahlseil-Einlage (SES), Oberfläche der Einzeldrähte verzinkt gezogen (zn k), von 1770 N/mm² (180 kp/mm²) Nennfestigkeit, Gleichschlag linksgängig (sS), spannungsarm (spa):

500 m Seil als Zugseil für Kabelbagger
22 DIN 3058 — SES — zn k 1770 sS — spa

4.3. Beispiel 3

500 m Flachlitzenseil als Hubseil für Kran, von $d = 22$ mm Nenndurchmesser, Konstruktion 10 × 10 + 1 Fasereinlage (FE), drehungsarm, Oberfläche der Einzeldrähte dickverzinkt (di zn), von 1770 N/mm² (180 kp/mm²) Nennfestigkeit, Gleichschlag linksgängig (sS), spannungsarm (spa):

500 m Seil als Zugseil für Kran
22 DIN 3070 — FE — di zn — 1770 sS — spa

5. Anforderungen

5.1. Seildraht

5.1.1. Für Runddraht gilt der vom Hersteller angegebene Nenndurchmesser. Zulässige Abweichung siehe DIN 2078 Blatt 1.

5.1.2. Die Nennfestigkeiten betragen 1570 und 1770 N/mm² bei blanken, verzinkt gezogenen und dickverzinkten Drähten.

Die Festigkeit der Drähte aus Seilen im Neuzustand soll bei Drähten unter 0,5 mm Durchmesser um nicht mehr als + 400 N/mm² bei Drähten von 0,5 bis unter 1,0 mm Durchmesser um nicht mehr als + 350 N/mm² bei Drähten von 1,0 bis unter 2,0 mm Durchmesser um nicht mehr als + 300 N/mm² bei Drähten von 2,0 mm Durchmesser und darüber um nicht mehr als + 250 N/mm² von der Nennfestigkeit abweichen.

5.1.3. Die Biegezahlen und Verwindezahlen der Drähte aus Seilen im Neuzustand sollen die in Tabelle 2 bzw. Tabelle 3 angegebenen Mindestzahlen erreichen.

5.1.4. Zinküberzug von Seildrähten siehe DIN 2078 Blatt 2 und DIN 1548.

5.1.5. Drahtverbindungen müssen durch Hartlöten oder durch Schweißen hergestellt sein. Bei Drähten unter 0,4 mm Durchmesser kann ein Einfügen der Drahtenden in den Litzenverband erfolgen, auch das Verdrillen zweier Drahtenden ist zulässig.

Tabelle 2. Gütwerte für blanke und verzinkt gezogene ¹⁾ Stahldrähte aus Seilen im Neuzustand

Drahtnenn- durchmesser ²⁾ mm	Biegezyliner- durchmesser mm	Mindestbiegezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit von N/mm ²		Versuchslänge L	Mindestverwindezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit von N/mm ²	
		1570	1770		1570	1770
0,18 0,2 0,22						
0,23 0,24 0,26		Das Einhalten bestimmter Biege- und Verwindezahlen wird nicht vorgeschrieben. Anstelle der Hin- und Herbiegeversuche und Verwindeversuche tritt der Knoten-Zugversuch nach DIN 51 214, bei dem der Draht, zu einem Knoten gebunden, mindestens 50 % der vorgeschriebenen Nennfestigkeit aufweisen muß.				
0,28 0,31 0,34 0,37						
0,4 0,45 0,5	2,5					
0,55 0,6 0,65 0,7	3,5	13 11 9 8	12 10 8 7	200 × d	58	54
0,75 0,8 0,85	5	15 13 12	14 12 11			
0,9 0,95 1		11 10 9	10 9 8			
1,05 1,1 1,15	7,5	18 17 16	17 16 15	100 × d	29	27
1,2 1,25 1,3		15 14 13	14 13 12	100 × d	26	24
1,35 1,4 1,45 1,5		12 11 10 9	11 10 9 8			

¹⁾ und ²⁾ Siehe Seite 4

Tabelle 2. (Fortsetzung)

Drahtnenn- durchmesser ²⁾	Biegezyliner- durchmesser	Mindestbiegezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit von N/mm ²		Versuchslänge L	Mindestverwindezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit von N/mm ²					
		1570	1770		1570	1770				
1,55 1,6 1,65	10	14 13 12	12 12 11	100 × d	26	24				
1,7 1,75 1,8		11 10 10	10 9 9							
1,85 1,9 1,95 2		9 9 8 8	8 8 7 7							
2,1 2,2 2,3		15 14 13	14 13 12							
2,4 2,5 2,6		15	12 11 10				11 10 9	100 × d	24	21
2,7 2,8 2,9 3			9 8 8 7				8 7 6 6			
3,1 3,2 3,3	12 11 10		11 10 9	100 × d 50 × d	22 11	19 9				
3,4 3,5	20	9 8	8 7	100 × d 50 × d	20 10	17 8				
3,6 ⁴⁾ 3,8 ⁴⁾ 4 ⁴⁾		7 6 6	6 5 5	nach Vereinbarung						
4,2 ⁴⁾ 4,4 ⁴⁾ 4,6 ⁴⁾		9 8 7	8 7 6							
4,8 ⁴⁾ 5 ⁴⁾	6 5	5 4								

1) Zinküberzug nach DIN 2078 Blatt 2

2) Für Zwischendurchmesser gelten die Gütewerte des in der Tabelle enthaltenen nächstgrößeren Drahtnenndurchmessers

3) Die Wahl der Versuchslänge $L = 100 \times d$ oder $L = 50 \times d$ (d Drahtnenn Durchmesser) richtet sich nach der vorhandenen Prüfmaschine und bleibt der Prüfstelle überlassen.

4) Bei den Drahtnenn Durchmessern 3,6 bis 5 mm gelten die angegebenen Biegezahlen nur für blanke Seildrähte; für verzinkt gezogene Seildrähte sind Biegezahlen gegebenenfalls zu vereinbaren.

Tabelle 3. Güterwerte für dickverzinkte ⁵⁾ Stahldrähte aus Seilen im Neuzustand

Drahtnenn- durchmesser ²⁾	Biegezyliner- durchmesser	Mindestbiegezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit von N/mm ²		Versuchslänge L	Mindestverwindezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit von N/mm ²							
		1570	1770		1570	1770						
0,5	2,5	4	4	200 × d	40	36						
0,55	3,5	9	8									
0,6		7	7									
0,65		6	5									
0,7		5	4									
0,75	5	11	10									
0,8		10	9									
0,85		9	8									
0,9		8	7									
0,95	7,5	7	6				100 × d	18	16			
1		6	5									
1,05		14	13									
1,1		13	12									
1,15	10	12	11	100 × d	16	13						
1,2		11	10									
1,25		10	9									
1,3		9	7									
1,35	15	8	7				100 × d	13	10			
1,4		7	6									
1,45		6	5									
1,5		6	5									
1,55	10	9	8							100 × d	16	13
1,6		9	8									
1,65		8	7									
1,7		8	7									
1,75	20	7	6	100 × d	8	6						
1,8		7	6									
1,85		6	5									
1,9		6	5									
1,95	15	5	4				100 × d	13	10			
2		5	4									
2,1		12	11									
2,2		11	10									
2,3	10	10	9							100 × d	8	6
2,4		9	8									
2,5		8	7									
2,6		7	6									
2,7	20	6	5	100 × d	4	3						
2,8		5	4									
2,9		5	4									
3		4	3									
3,1	30	8	7				nach Vereinbarung	nach Vereinbarung	nach Vereinbarung			
3,2		7	6									
3,3		7	6									
3,4		6	5									
3,5	15	5	4							nach Vereinbarung	nach Vereinbarung	nach Vereinbarung
3,6		4	3									
3,8		3	2									
4		3	2									
4,2	10	5	nach Vereinbarung	nach Vereinbarung	nach Vereinbarung	nach Vereinbarung						
4,4		4										
4,6		4										
4,8		3										
5	2											

2) und 3) Siehe Seite 4

5) Zinküberzug nach DIN 1548

5.2. Seileinlage

5.2.1. Fasereinlagen bestehen aus den in DIN 3051 Blatt 2, Ausgabe April 1972 Abschnitt 2.2.1 genannten Werkstoffen. Sie sind mit einem Schmierstoff getränkt.

Bei Drahtseilen mit mehr als 12 mm Durchmesser sind die Fasereinlagen zweimal verseilt (Game zu Litzen, Litzen zum Seil).

5.2.2. Stahleinlagen können aus einem Kerndraht (bei Spiralseilen), aus einer Rundlitze, Stahlitzen-Einlage genannt, oder aus einem Litzenseil, Stahlseil-Einlage genannt, bestehen.

Stahleinlagen in laufenden Litzenseilen sind im allgemeinen Stahlseil-Einlagen.

Die Stahlseil-Einlage ist im allgemeinen unabhängig vom Seil in einem gesonderten Arbeitsgang und mit kleinerer Schlaglänge als der des Seiles hergestellt.

Die Litzen der Stahlseil-Einlage können aber auch in einem gemeinsamen Arbeitsgang und mit gleicher Schlaglänge zusammen mit den Litzen des Seiles verseilt sein.

5.3. Seilschmierstoff

Als Schmierstoff werden Öle, Vaseline, bitumenartige Stoffe u. a. verwendet. Der Schmierstoff muß hinsichtlich Art und Menge dem Verwendungszweck des Seiles entsprechen.

5.4. Litze

5.4.1. Die Litze muß gleichmäßig verseilt sein und eine glatte Oberfläche haben. Sie darf nicht „bohrig“ (korkenzieherförmig) sein.

5.4.2. Die Schlaglängen der einzelnen Drahtlagen sollen sich über die Länge der Litze nicht verändern. Die Schlaglängen gleicher Drahtlagen aller Litzen, die nach ihrer Lage im Seil zusammengehören, sollen gleich sein.

5.4.3. Die Drähte in einer Parallelschlag-Litze müssen gemeinsam in einem Arbeitsgang verseilt sein.

5.5. Seil

5.5.1. Das Seil muß gleichmäßig geschlagen sein. Es darf nicht „bohrig“ (korkenzieherförmig) sein.

5.5.2. Die Schlaglänge des Seiles im Neuzustand soll sich über dessen Länge nicht verändern.

5.5.3. Der Durchmesser des Seiles darf vom Seilnenn-durchmesser nicht mehr als in den Maßnormen angegeben abweichen.

5.5.4. Auch im belasteten Zustand des neuen Seiles sind Zwischenräume zwischen den Litzen im allgemeinen und bei laufenden Seilen im besonderen vorteilhaft.

5.5.5. Die bestellte Länge des Seiles gilt als Kleinmaß. Folgende Abweichungen sind zulässig:

für Seillängen bis einschließlich 400 m bis zu + 5 % der bestellten Länge,

für Seillängen über 400 m bis zu + 20 m je angefangene 1000 m.

Auf besondere Vereinbarung können bei abgepaßten Seilen, z. B. Seilen mit Endstücken, kleinere Längenabweichungen eingehalten werden.

5.5.6. Die in den Tabellen der Maßnormen angegebene Mindestbruchkraft darf nicht unterschritten werden.

5.5.7. Bei verzinkten Seilen sind alle Drähte, auch diejenigen einer eventuell vorhandenen Stahleinlage, verzinkt.

5.5.8. Drahtseile sind im allgemeinen geschmiert, wenn vom Besteller nichts anderes vorgeschrieben ist.

5.5.9. Alle Drahtseile müssen an den freien Enden gegen Aufdrehen gesichert sein.

6. Prüfung

6.1. Durchmesser des Seiles

Der Durchmesser des Seiles wird an zwei mindestens 1 m voneinander entfernten Stellen in zwei etwa senkrecht aufeinander stehenden Richtungen gemessen.

Kleinstes und größtes Meßergebnis dürfen um nicht mehr als 4 % des Nenndurchmessers voneinander abweichen.

Der Mittelwert der 4 Meßergebnisse ist der wirkliche Seildurchmesser. Seine Abweichung vom Nenndurchmesser darf nicht größer sein als in den zugehörigen Tabellen angegeben.

Im allgemeinen wird der Seildurchmesser an einem geraden, unbelasteten Seilstück gemessen.

Weicht der so ermittelte Durchmesser mehr als zulässig vom Nenndurchmesser ab, so gilt der Durchmesser des belasteten Seilstückes.

Der Durchmesser soll an einem belasteten Seilstück gemessen werden, wenn die zulässige Gesamtabweichung kleiner als 5 % des Nenndurchmessers ist.

Die Belastung soll etwa 5 % der rechnerischen Bruchkraft des Seiles betragen.

6.2. Länge des Seiles

Die Länge des Seiles wird im unbelasteten Zustand gemessen.

6.3. Drähte aus dem Seil

Die Ermittlung der Gütewerte der Drähte wird durch Prüfung aller Drähte je einer Litze gleicher Art und Abmessung durchgeführt.

Für alle Prüfungen der Drähte, mit Ausnahme der Prüfung des Zinküberzuges (siehe Abschnitt 6.3.5), gilt der vom Hersteller angegebene Nenndurchmesser.

6.3.1. Der Zugversuch am Draht wird nach DIN 51 210 durchgeführt. Für die Berechnung der Zugfestigkeit des Drahtes gilt der aus dem Nenndurchmesser ermittelte Querschnitt.

Höchstens 5 % ⁶⁾ der geprüften Drähte, die nach ihrer Lage in der Litze zusammengehören, dürfen hinsichtlich ihrer Festigkeit außerhalb der zulässigen Abweichungen liegen.

6.3.2. Der Hin- und Herbiegeversuch am Draht wird nach DIN 51 211 durchgeführt. Mindestbiegezahlen nach Tabelle 2 und Tabelle 3.

Höchstens 5 % ⁶⁾ der geprüften Drähte, die nach ihrer Lage in der Litze zusammengehören, dürfen die Mindestbiegezahl unterschreiten.

6.3.3. Der Verwinderversuch am Draht wird nach DIN 51 212 durchgeführt. Mindestverwindezahlen nach Tabelle 2 und Tabelle 3.

Höchstens 5 % ⁶⁾ der geprüften Drähte, die nach ihrer Lage in der Litze zusammengehören, dürfen die Mindestverwindezahl unterschreiten.

⁶⁾ Die errechnete Zahl der Drähte ist auf eine ganze Zahl aufzurunden.

6.3.4. Für Drähte mit einem kleineren Durchmesser als 0,4 mm tritt an Stelle des Hin- und Herbiegeversuches und des Verwindeversuches der Knoten-Zugversuch nach DIN 51 214.

Höchstens 5 % ⁶⁾ der geprüften Drähte, die nach ihrer Lage in der Litze zusammengehören, dürfen die Bedingungen nach Tabelle 2 unterschreiten.

6.3.5. Der Zinküberzug wird nach DIN 51 213 geprüft.

Höchstens 5 % ⁶⁾ der geprüften Drähte, die nach ihrer Lage in der Litze zusammengehören, dürfen die Mindestwerte nach DIN 2078 bzw. DIN 1548 unterschreiten.

6.4. Bruchkraft des Seiles

Die Einhaltung der Mindestbruchkraft des Seiles wird durch die ermittelte Bruchkraft, multipliziert mit dem Verseilfaktor, oder durch die wirkliche Bruchkraft nachgewiesen.

Wenn die ermittelte Bruchkraft die rechnerische Bruchkraft nicht unterschreitet, gilt die Mindestbruchkraft als eingehalten. In diesem Falle erübrigt sich der Nachweis durch die wirkliche Bruchkraft.

6.4.1. Die ermittelte Bruchkraft des Seiles wird aus der Bruchkraft der geprüften Drähte errechnet.

Liegt das Ergebnis dieser Rechnung unter dem Wert der rechnerischen Bruchkraft, so sind alle Drähte des Seiles zu prüfen.

6.4.2. Die wirkliche Bruchkraft wird durch Zerreißen des Seiles im ganzen Strang nach DIN 51 201 festgestellt.

7. Lieferart und Kennzeichnung

7.1. Drahtseile werden nach Wahl des Herstellers oder nach Vereinbarung in gebundenen Ringen oder auf Haspeln geliefert.

7.2. Ringe und Haspel tragen deutlich sichtbar die ausreichende Kennzeichnung des Seiles, mindestens durch Angabe von

Länge	Art der Einlage
Nenn Durchmesser	Oberflächen ausführung
DIN-Nummer	Nennfestigkeit

8. Abnahmebedingungen

8.1. Die Prüfung oder Abnahme eines Seiles beim Hersteller durch einen Beauftragten des Bestellers ist besonders zu vereinbaren. Die für die Prüfung des Seildrahtes nach Abschnitt 6.3 erforderlichen Einrichtungen und Hilfskräfte stellt der Hersteller zur Verfügung.

8.2. Für die Abnahme erforderliche Proben werden beim Hersteller entnommen, und zwar aus jeder Fertigungslänge eine Probe.

Für die Durchführung der Abnahmeprüfungen benötigte Prüflängen werden als Mehrlängen in Auftrag gegeben.

Eine Prüfung von Seilendbefestigungen und Seilverbindungen ist bei Bestellung besonders zu vereinbaren.

⁶⁾ Siehe Seite 6

