

Förderseile

Litzenseile und Flachseile

Technische Lieferbedingungen

DIN
21 254
Teil 1

Ropes for hoisting; stranded wire ropes and flat ropes; technical delivery, requirements

Ersatz für
Ausgabe 04.80

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Norm ISO 3154 : 1988 siehe Erläuterungen.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für Rundseile aus mehreren Litzen (Litzenseile) und für Flachseile, die als Förderseile in Schacht- und Schrägförderanlagen verwendet werden.

Seile nach dieser Norm erfüllen die bergbehördlichen Anforderungen.

Diese Norm gilt auch für Bühnenseile.

Anmerkung: Nähdrähte von Flachseilen gelten nicht als Stahldrähte nach dieser Norm.

2 Bestellangaben

Für die Bestellangaben ist das „Technische Datenblatt für Förderseile nach DIN 21 254 Teil 1“ entsprechend Anhang A zu verwenden (siehe auch DIN 21 254 Teil 3 bis Teil 14 sowie DIN 21 254 Teil 15 und Teil 16 (z. Z. Entwürfe)).

3 Begriffe und Kurzzeichen

Nach DIN 3051 Teil 2.

Förderseile sind Seile, an denen Fördermittel oder Gegengewichte hängen. Förderseile sind auch Seile von Befahrungs-, Hilfsfahr- und Notfahranlagen.

Bühnenseile sind Seile, an denen verfahrbare Bühnen oder Tragwerke von Greiferwinden hängen.

4 Seilbruchkräfte

In der Bundesrepublik Deutschland wird die Seilsicherheit der Förderseile von der ermittelten bzw. der rechnerischen Bruchkraft abgeleitet (siehe Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS), Ausgabe 12.87, Nr 6.2.10).

4.1 Rechnerische Bruchkraft

Die rechnerische Bruchkraft ist das Produkt aus Nennfestigkeit und Summe aller Nennquerschnitte der Stahldrähte. Sie ist die Grundlage für die Bestellung des Seiles.

4.2 Ermittelte Bruchkraft

Die ermittelte Bruchkraft ist die Summe der durch Zugversuche festgestellten Bruchkräfte aller Stahldrähte. Sie ist die Grundlage für die Berechnung der Seilsicherheit beim Auflegen des Seiles.

4.3 Wirkliche Bruchkraft

Die wirkliche Bruchkraft ist die durch Zerreißen eines Probestückes im ganzen Strang festgestellte Bruchkraft.

5 Anforderungen

5.1 Stahldrähte

Seile nach dieser Norm sind aus runden Förderseildrähten (Runddrähten) nach DIN 3078 herzustellen (siehe auch Abschnitt 5.4.7).

5.1.1 Nenndurchmesser und Grenzmaße

Nenndurchmesser, Grenzmaße sowie Rundheitsangaben von Runddrähten nach DIN 3078. „Aufgelöste Kerndrähte“ dürfen die Grenzmaße nach DIN 3078 bis zu 50% überschreiten, z. B. bei einem blanken Draht von 2 mm Nenndurchmesser: 50% von $\pm 0,03$ mm ergibt $\pm 0,045$ mm.

5.1.2 Nennfestigkeit und Grenzabweichungen

Die Nennfestigkeit blanker und normalverzinkter Runddrähte darf höchstens 1960 N/mm², die Nennfestigkeit dickverzinkter Runddrähte höchstens 1770 N/mm² betragen.

Alle Runddrähte eines Seiles müssen die gleiche Nennfestigkeit haben; Runddrähte als Litzeneinlagen in Dreikantlitzen dürfen eine hiervon abweichende Nennfestigkeit haben, die im Technischen Datenblatt (siehe Anhang A) und im Abnahmeprüfzeugnis (siehe Anhang B) anzugeben ist.

Die Zugfestigkeit jedes einzelnen Runddrahtes darf die Nennfestigkeit um nicht mehr als in Tabelle 1 angegeben überschreiten. Die Zugfestigkeit „aufgelöster Kerndrähte“ darf die Nennfestigkeit um höchstens 300 N/mm² unterschreiten; bei nicht mehr als 3% aller anderen Runddrähte¹⁾ darf die Nennfestigkeit um höchstens 50 N/mm² unterschritten werden.

Tabelle 1. Grenzabweichungen von der Nennfestigkeit

Draht-Nenndurchmesser d mm	Grenzabweichungen von der Nennfestigkeit N/mm ²
$0,8 \leq d < 1$	$+ \frac{350}{0}$
$1,0 \leq d < 1,5$	$+ \frac{320}{0}$
$1,5 \leq d < 2$	$+ \frac{290}{0}$
$d \geq 2$	$+ \frac{260}{0}$

¹⁾ Die aus der Prozentzahl errechneten Werte sind auf die nächsten ganzen Zahlen aufzurunden.

Fortsetzung Seite 2 bis 13

Normenausschuß Bergbau (FABERG) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN

Für Formdrähte als Litzeneinlagen gelten die Grenzabweichungen von der Nennfestigkeit wie bei Runddrähten gleichen Nennquerschnitts.

Die Nennfestigkeit von Formdrähten darf nicht höher sein als 900 N/mm².

5.1.3 Biegezahlen und Verwindezahlen

Die Runddrähte müssen die Biegezahlen nach Tabelle 2 und die Verwindezahlen nach Tabelle 3 erreichen. Für „aufgelöste Kerndrähte“ gilt dies nicht.

Tabelle 2. **Mindestbiegezahlen**

Draht-Nenn- durchmesser d mm	Biegezyylinder- radius mm	Mindestbiegezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit in N/mm ²				
		blank oder normalverzinkt			dickverzinkt	
		1570	1770	1860/1960	1570	1770
$0,8 \leq d < 0,9$	2,5	13	12	11	10	9
$0,9 \leq d < 1$		12	11	10	9	8
$1 \leq d < 1,1$	3,75	17	16	15	14	13
$1,1 \leq d < 1,2$		15	14	13	12	11
$1,2 \leq d < 1,3$		13	12	11	10	9
$1,3 \leq d < 1,4$		12	11	10	9	8
$1,4 \leq d < 1,5$		11	10	9	8	7
$1,5 \leq d < 1,6$		14	13	12	11	10
$1,6 \leq d < 1,7$	5	13	12	11	10	9
$1,7 \leq d < 1,8$		12	11	10	9	8
$1,8 \leq d < 1,9$		11	10	9	8	7
$1,9 \leq d < 2$		10	9	8	7	6
$2 \leq d < 2,1$		15	14	13	12	11
$2,1 \leq d < 2,2$	7,5	14	13	12	11	10
$2,2 \leq d < 2,3$		13	12	11	10	9
$2,3 \leq d < 2,4$		13	12	11	10	9
$2,4 \leq d < 2,5$		12	11	10	9	8
$2,5 \leq d < 2,6$		11	10	9	8	7
$2,6 \leq d < 2,7$		10	9	8	7	6
$2,7 \leq d < 2,8$		10	9	8	7	6
$2,8 \leq d < 2,9$		9	8	7	6	5
$2,9 \leq d < 3$		9	8	7	6	5
$3 \leq d < 3,1$		12	11	10	9	8
$3,1 \leq d < 3,2$	10	12	11	10	9	8
$3,2 \leq d < 3,3$		11	10	9	8	7
$3,3 \leq d < 3,4$		11	10	9	8	7
$3,4 \leq d < 3,5$		10	9	8	7	6
$3,5 \leq d < 3,6$		10	9	8	7	6

Für zwischenliegende Nennfestigkeiten gilt die Mindestbiegezahl der nächsthöheren Nennfestigkeitsstufe.

Tabelle 3. Mindestverwindezahlen

Draht-Nenn- durchmesser d mm	Versuchslänge mm	Mindestverwindezahlen der Drähte bei einer Nennfestigkeit in N/mm ²				
		blank oder normalverzinkt			dickverzinkt	
		1570	1770	1860/1960	1570	1770
$0,8 \leq d < 1$	$100 \times d$	33	31	25	21	19
$1 \leq d < 1,3$		31	29	24	19	17
$1,3 \leq d < 1,8$		30	27	23	18	16
$1,8 \leq d < 2,3$		28	26	21	17	14
$2,3 \leq d < 3$		26	23	19	14	11
$3 \leq d < 3,4$		24	21	18	9	7
$3,4 \leq d \leq 3,5$		22	19	16	8	6
Für zwischenliegende Nennfestigkeiten gilt die Mindestverwindezahl der nächsthöheren Nennfestigkeitsstufe.						

5.1.4 Flächengewichte des Zinküberzuges

Für die Flächengewichte des Zinküberzuges gelten die Mindestwerte der Tabelle 4. Ausgenommen sind die Drähte in der Litzeneinlage von Dreikantlitzen.

Tabelle 4. Mindestwerte des Flächengewichtes des Zinküberzuges

Draht-Nenn- durchmesser d mm	Flächengewichte des Zinküberzuges in g/m ²	
	normalverzinkt	dickverzinkt
$0,8 \leq d < 1$	70	130
$1 \leq d < 1,2$	80	150
$1,2 \leq d < 1,5$	90	165
$1,5 \leq d < 1,9$	100	180
$1,9 \leq d < 2,5$	110	205
$2,5 \leq d < 3,2$	125	230
$3,2 \leq d \leq 3,5$	135	250

5.1.5 Drahtverbindungen

Drahtverbindungen sollten vermieden werden. Sofern sie erforderlich sind, müssen sie durch Hartlöten oder elektrisches Stumpfschweißen hergestellt sein. Die Schweißstelle ist in ausreichender Länge sorgfältig auszuglühen. Die Grenzabweichungen vom Nenn Durchmesser der Drähte sollen auch an der Verbindungsstelle eingehalten sein.

5.2 Seileinlage, Litzeneinlagen aus Faserstoff und Trensens

5.2.1 Bemessung der Seileinlage

Die Seileinlage muß den Litzen des Seiles dauernd eine feste Auflage geben. Sie muß so bemessen sein, daß sich bei einem neuen Seil die Litzen auch unter Betriebskraft nicht gegenseitig abstützen.

Das Mindestgewicht der trockenen Fasereinlage in g/m darf vereinbart werden.

5.2.2 Werkstoffe für Fasereinlagen und Trensens

Fasereinlagen und Trensens müssen aus neuer, langfaseriger Hartfaser (Sisal oder Manila) oder aus geeigneten Chemiefasern bestehen und frei von wasserlöslichen aggressiven Säuren sein. Sie müssen gleichförmig dick sein.

5.2.3 Verseilung der Fasereinlagen

Seileinlagen aus Faserstoff müssen mindestens zweifach und fest verseilt sein.

5.2.4 Ausführung der Stahleinlagen

Stahleinlagen müssen zweifach verseilt sein (Stahlseil-Einlage). Die Schlaglänge der Stahleinlage muß kleiner sein als die des Seiles.

In verzinkten Seilen müssen die Drähte der Stahleinlage in gleicher Qualität verzinkt sein wie die Drähte der Seillitzen. Die Stahleinlage oder jede ihrer Litzen muß ausreichend und fest mit Fasern nach Abschnitt 5.2.2 bewickelt sein.

Für die Schmierung der Litzen der Stahleinlage gilt Abschnitt 5.3.3.

5.2.5 Tränkung von Fasereinlagen und Trensens

Fasereinlagen, Trensens und Bewicklungen müssen mit einem korrosions- und fäulnisverhindernden Tränkungsmitel ausreichend getränkt sein. Wenn der Konservierungsstoff erwärmt werden muß, darf die Temperatur nicht so hoch sein, daß die Faser geschädigt wird.

Der Konservierungsstoff muß frei von wasserlöslichen aggressiven Säuren und Salzen, wasserabweisend und unbeschwert (ohne Füllstoffe) sein. Er soll auch im Verlaufe von mehreren Jahren nicht erhärten.

Teerhaltige Konservierungsstoffe dürfen nicht verwendet werden.

Für Treibscheiben-Förderseile muß der Konservierungsstoff nach Art und Menge den Anforderungen nach DIN 21 258 (siehe auch Abschnitt 5.3.3) genügen.

Konservierungsstoffe, die die Reibungszahl zwischen Seil und Treibscheibenfutter unzulässig herabsetzen können (z. B. Vaseline, Wachse und Fette), dürfen nicht verwendet werden.

Bei Treibscheiben-Förderseilen dürfen die ungetränkten Faserstoffe einen extrahierbaren Gehalt einschließlich Batsche von höchstens 5% des Gewichtes der trockenen Faser haben. Der extrahierbare Gehalt des getränkten

Faserstoffes darf höchstens 25 % des Gewichtes der trockenen Faser betragen.

5.3 Litze

5.3.1 Verseilung

Die Litzen müssen gleichmäßig und fest verseilt sein.

Die Drahtlagen in den Litzen müssen dieselbe Schlagrichtung haben. Dies gilt nicht für die Litzeneinlage von Dreikantlitzen.

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.

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

In Seilen für eine Mehrseilförderanlage müssen die Schlaglängen einander entsprechender Drahtlagen gleich sein.

Innerhalb einer Litze sollen Drahtverbindungen (siehe Abschnitt 5.1.5) mindestens 10 m auseinander liegen.

5.3.2 Verzinkung

In verzinkten Seilen müssen sämtliche Stahldrähte in der gleichen Qualität verzinkt sein. Dies gilt auch für Nähdrähte in Flachseilen und für Fülldrähte.

5.3.3 Schmierung

Alle Drähte müssen wenigstens beim Verseilen der Litzen ausreichend geschmiert werden. Der Konservierungsstoff der Drähte und Litzen und der Konservierungsstoff der Fasereinlage müssen miteinander verträglich sein.

Soll in besonderen Fällen die äußere Drahtlage nicht geschmiert werden, so muß das Seil verzinkt sein.

Konservierungsstoffe für Treibscheiben-Förderseile müssen nach Art und Menge den Anforderungen nach DIN 21 258 genügen (siehe auch Abschnitt 5.2.5).

5.4 Seil

5.4.1 Verseilung

Das Seil muß gleichmäßig verseilt sein, wobei die Litzen fest auf der Einlage aufliegen. Es darf nicht kornenzieherförmig sein. Die Schlaglänge des Seiles muß über die ganze Seillänge gleich sein. Bei Mehrseilförderanlagen müssen die Seile einer Garnitur die gleiche Schlaglänge haben.

Einlagige Rundlitzenseile müssen spannungsarm sein.

5.4.2 Maße

5.4.2.1 Seilennendurchmesser, Seilbreite, Seildicke

Der Nenndurchmesser ist derjenige Seildurchmesser, bei dem sich die Litzen gerade noch nicht berühren.

Der wirkliche Durchmesser des Rundseiles muß mindestens 2 % und darf höchstens 7 % größer sein als der Nenndurchmesser (Prüfung nach Abschnitt 6.1).

Bei Seilen für Trommelförderanlagen ist die Durchmesser-toleranz zu vereinbaren.

Bei Flachseilen dürfen die Breite (einschließlich Nähung) $\pm 5\%$ und die Dicke $\pm 10\%$ von den Nennmaßen abweichen (Prüfung nach Abschnitt 6.2).

5.4.2.2 Seillänge und Längengewicht

Die bestellte Länge des Seiles gilt als Mindestmaß. Als Höchstmaß gilt:

Mindestmaß $+5\%$ (höchstens jedoch $+20\text{ m}$) (Prüfung nach Abschnitt 6.3).

Das Anlaufstück des Seiles, das sich bei der Herstellung ergibt, muß abgetrennt sein.

Die Abweichungen vom rechnerischen Längengewicht dürfen für Rundseile -2 bis $+5\%$ und für Flachseile $\pm 5\%$ betragen.

5.4.2.3 Zulässige Drahtdurchmesser

Bei Rundseilen mit mehr als 25 mm Nenndurchmesser sind Drähte mit einem Nenndurchmesser unter 1,0 mm und bei Rundseilen mit einem Nenndurchmesser von 25 mm oder weniger sind Drähte mit einem Nenndurchmesser unter 0,8 mm nicht zulässig. Eine Ausnahme hiervon bilden Fülldrähte in der Litzeneinlage, die aber bei der Feststellung der rechnerischen und der ermittelten Bruchkraft nicht berücksichtigt werden.

Bei Flachseilen sind Drähte mit einem Nenndurchmesser unter 1 mm nicht zulässig.

5.4.3 Ermittelte Bruchkraft

Die ermittelte Bruchkraft des Seiles darf die rechnerische Bruchkraft nicht unterschreiten (Prüfung nach Abschnitt 6.5.2).

5.4.4 Schmierung

Für Förderseile, die in Treibscheibenanlagen eingesetzt werden sollen, gilt DIN 21 258.

5.4.5 Seilenden

Die Seile sind an den freien Enden gegen Auflösung des Seilverbandes zu sichern.

6 Prüfung

6.1 Durchmesser des Rundseiles

Der Durchmesser des Seiles ist an zwei mindestens 1 m voneinander entfernten Stellen eines geraden, unbelasteten Abschnitts in zwei verschiedenen Richtungen zu messen. Bei gerader Anzahl der Außenlitzen muß über zwei gegenüberliegende Litzen gemessen werden, bei ungerader Litzenanzahl über eine Litze und die gegenüberliegende Litzenlücke. Bei ungerader Litzenanzahl ist ein Zuschlag zu berücksichtigen; er beträgt z. B. bei siebenlitzigen Rundlitzenseilen 4 % vom Meßwert.

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

Der Mittelwert der vier Meßergebnisse ist der wirkliche Seildurchmesser.

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

Die Belastung darf bis 5 % der rechnerischen Bruchkraft des Seiles betragen.

6.2 Maße des Flachseiles

Die Breite und Dicke des Seiles sind an zwei mindestens 1 m voneinander entfernten Stellen eines geraden, unbelasteten Abschnitts zu messen.

Der Mittelwert der jeweils zwei Meßergebnisse ist die wirkliche Breite bzw. Dicke des Flachseiles.

Weichen die so ermittelten Maße mehr als zulässig von den Nennmaßen ab, so gelten die Maße des belasteten Seilstückes. Die Belastung darf bis 5 % der rechnerischen Bruchkraft betragen.

6.3 Seillänge

Die Seillänge ist am unbelasteten Seil zu messen.

6.4 Drähte aus dem Seil

6.4.1 Prüfumfag

Die Prüfungen nach den Abschnitten 6.4.2 bis 6.4.5 sind an allen Drähten des Seiles durchzuführen.