

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Drahtseile für Fördermittel

VDI 2358

Entwurf

Wire ropes for mechanical handling equipment

Einsprüche bis 2010-08-31

- vorzugsweise in Tabellenform als Datei per E-Mail an [gpl@vdi.de](mailto:gpl@vdi.de)  
Die Vorlage dieser Tabelle kann abgerufen werden unter <http://www.vdi-richtlinien.de/einsprueche>
- in Papierform an  
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik  
Fachbereich Technische Logistik  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Begriffe</b> .....	3
2.1 Litzenseil .....	3
2.2 Litze .....	3
2.3 Einlage .....	3
2.4 Schlagrichtung von Litzen und Seilen .....	3
2.5 Schlagart des Seils .....	3
2.6 Schlaglänge und Schlagwinkel .....	4
2.7 Drehverhalten .....	4
2.8 Spannungsarm .....	5
<b>3 Formelzeichen, Kurzzeichen und Abkürzungen</b> .....	5
<b>4 Allgemeines über Drahtseile</b> .....	6
<b>5 Einteilung der Drahtseile nach ihrem Verwendungszweck</b> .....	7
5.1 Laufende Seile .....	7
5.2 Stehende Seile .....	7
5.3 Tragseile .....	7
5.4 Anschlagseile .....	7
<b>6 Bauelemente</b> .....	7
6.1 Seildraht und Seildrahtausführungen .....	7
6.2 Litze .....	9
6.3 Einlagen .....	11
6.4 Schmierstoffe .....	11
<b>7 Seilarten</b> .....	12
7.1 Spiralseile .....	12
7.2 Rundlitzenseile .....	13
7.3 Formlitzenseile .....	14
7.4 Flechtseile .....	14
7.5 Flachseile .....	14

Inhalt	Seite
<b>8 Rechengrößen</b> .....	14
8.1 Seilnennendurchmesser .....	15
8.2 Seilquerschnitt .....	15
8.3 Längengewicht .....	15
8.4 Seilbruchkraft .....	15
8.5 Verseilverlust .....	16
8.6 Außendraht .....	17
<b>9 Spannungen in den Seildrähten</b> .....	17
<b>10 Dehnungsverhalten von Drahtseilen</b> .....	18
10.1 Bleibende Dehnung .....	18
10.2 Seilelastizitätsmodul .....	18
10.3 Querdehnung .....	19
<b>11 Lebensdauer von Drahtseilen bis zur Ablegereife oder bis zum Bruch</b> .....	19
11.1 Lebensdauer bis zur Ablegereife .....	19
11.2 Lebensdauer bis zum Bruch .....	19
11.3 Bedeutung und Durchführung der Lebensdaueruntersuchungen .....	19
11.4 Versuchsergebnisse .....	20
11.5 Übertragung der Versuchsergebnisse auf die Praxis .....	30
<b>12 Bemessung der Seile und Seiltriebe</b> .....	30
12.1 Allgemeines zur Bemessung der Seile .....	30
12.2 Der Begriff „Sicherheit“ bei Drahtseilen .....	30
12.3 Einsatzfälle, bei denen der Seildurchmesser über die Kennzahl $v$ ermittelt wird .....	31
12.4 Seile für Krane, Winden, Elektrozüge .....	31
12.5 Bemessung der Durchmesser der Seilscheiben und -trommeln .....	34
12.6 Berechnung der Lebensdauer von laufenden Seilen .....	34

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

<b>13 Empfehlungen für die Auswahl</b> .....	35	<b>15 Handhabung, Wartung und Überwachung</b> ...	46
13.1 Allgemeines .....	35	15.1 Eingangskontrolle der Seile .....	46
13.2 Seile für Krane .....	36	15.2 Handhabung .....	46
13.3 Seile für Bagger .....	39	15.3 Lagerung der Seile .....	47
13.4 Seile für Aufzüge .....	39	15.4 Auflegen der Seile .....	47
13.5 Seile für Seilbahnen .....	39	15.5 Inbetriebnahme .....	48
13.6 Seile für Schrapper .....	40	15.6 Überwachung und Wartung .....	49
13.7 Seile für Stahlwasserbauten .....	40	<b>16 Technische Daten für die Bestellung von</b>	
13.8 Seile in der Schifffahrt .....	40	<b>Drahtseilen</b> .....	52
13.9 Bohrseile .....	41	16.1 Mindestangaben .....	52
13.10 Seilauswahltablelle .....	41	16.2 Zusätzliche Angaben .....	53
<b>14 Drahtseile im Betrieb</b> .....	41	16.3 Bisher verwendete Seile .....	53
14.1 Allgemeines .....	41	16.4 Verpackungsart .....	54
14.2 Drahtbrüche .....	42	Schrifttum .....	55
14.3 Korrosion .....	43		
14.4 Abrieb .....	43		
14.5 Verformungen .....	44		

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

## Einleitung

Das Drahtseil ist eines der wichtigsten Elemente in der Fördertechnik. Es ist ein sehr sicheres und zuverlässiges Bauteil, das aber nur dann zufriedenstellend arbeitet, wenn der Seildurchmesser beanspruchungsgerecht ausgelegt, der Seiltrieb richtig dimensioniert und die für den jeweiligen Anwendungsfall zweckmäßige Seilkonstruktion gewählt wurden. Eine große Anzahl von Einflussgrößen ist bei der Seilauswahl mitbestimmend.

Betriebssicherheit und ein ungestörter Arbeitsablauf sind ferner nur dann gewährleistet, wenn das Bedienungspersonal und die Überwachungsorgane eines Betriebs mit allen wichtigen Fragen der Anwendung, Wartung und Überwachung von Draht-

seilen vertraut sind. Es ist daher nützlich, wenn sich außer dem Konstrukteur auch der Benutzer mit dem elementaren Wissen über Drahtseile vertraut macht.

In dieser Richtlinie werden die seiltechnischen Begriffe, die gebräuchlichsten Seilarten, die Auswahl, Anwendung und Berechnung der Seile sowie ihr Verhalten im Versuch und praktischen Betrieb behandelt. Ferner wird die Ablegereife aufgrund von Drahtbrüchen, Abrieb, Korrosion und anderen Seilschäden erörtert und auf wichtige Normen und sicherheitstechnische Vorschriften hingewiesen.

## 1 Anwendungsbereich

Die erste Ausgabe der Richtlinie VDI 2358 erschien 1968. Sie hat im In- und Ausland große Beachtung gefunden, da in ihr in gedrängter Form der Stand der Technik auf dem Gebiet der Drahtseilforschung und -anwendung dargestellt und dem in der Praxis Stehenden wertvolle Informationen über Auswahl, Anwendung, Wartung und Überwachung von Drahtseilen gegeben wurden.

Die zweite Ausgabe erschien 1984. Sie erhielt einige für die Praxis wichtige technische Ergänzungen. Auch wurden die zwischenzeitlich neu erschienenen Normen mit aufgenommen und Hinweise auf sicherheitstechnische Vorschriften vertieft. Das Maßsystem wurde einheitlich auf die SI-Einheiten umgestellt.

Die nun vorliegende dritte Ausgabe enthält weitere für die Praxis wichtige technische Neuerungen. Breiten Raum nimmt das erweiterte Wissen um das Ermüdungsverhalten der Drahtseile ein. Bei den Normen wurde – soweit möglich – auf europäische Normen verwiesen.

Die Richtlinie ist keine Vorschrift und kann auch nicht feststehende Normen auf dem Gebiet der Drahtseile ersetzen. Mit der Herausgabe soll in erster Linie das Verständnis für das nicht immer leicht durchschaubare Element „Drahtseil“ vertieft werden.

## 2 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die folgenden Begriffe:

### 2.1 Litzenseil

Die gebräuchlichsten Drahtseile – Litzenseile – bestehen aus Litzen, die schraubenlinienförmig um eine Einlage gewunden (verseilt) sind, Bild 1.

### 2.2 Litze

Litzen bestehen aus einer oder mehreren Lagen von Drähten, die schraubenlinienförmig um eine Einlage gewunden (verseilt) sind, Bild 1.

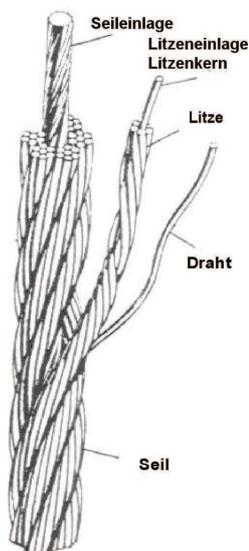


Bild 1. Aufbau eines Rundlitzenseils

### 2.3 Einlage

Einlagen bestehen entweder aus Faserstoffen oder aus Drähten, die zu Litzen oder Seilen verseilt sein können, Bild 1.

### 2.4 Schlagrichtung von Litzen und Seilen

„Schlagen“ ist ein gebräuchlicher Ausdruck für Verseilen.

#### 2.4.1 Schlagrichtung der Litze

Die Schlagrichtung der Litze ist die Richtung der Schraubenlinie des Seildrahts. Es ist zwischen rechtsgängigen (Kurzzeichen z) und linksgängigen (Kurzzeichen s) Litzen zu unterscheiden, Bild 2.

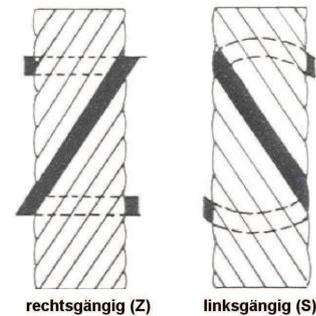


Bild 2. Schlagrichtung der Litze

#### 2.4.2 Schlagrichtung des Seils

Die Schlagrichtung des Seils ist die Richtung der Schraubenlinie der Außenlitzen. Unterschieden wird zwischen rechtsgängigen Seilen (Kurzzeichen Z) und linksgängigen Seilen (Kurzzeichen S), Bild 3.

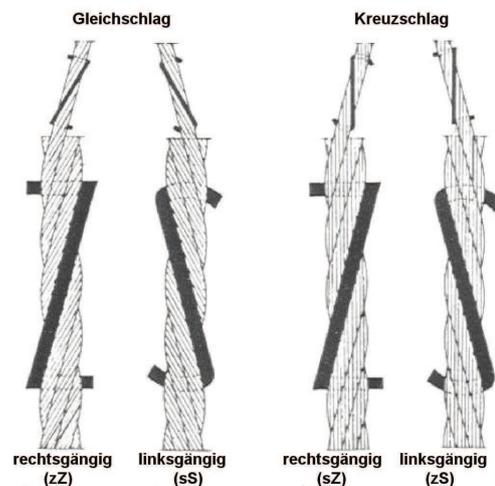


Bild 3. Schlagrichtung und Schlagart von Seilen

## 2.5 Schlagart des Seils

### 2.5.1 Gleichschlag

Die Drähte in den Litzen haben die gleiche Schlagrichtung wie die Litzen im Seil, Kurzzeichen zZ oder sS, Bild 3.

### 2.5.2 Kreuzschlag

Die Drähte in den Litzen haben entgegengesetzte Schlagrichtungen wie die Litzen im Seil, Kurzzeichen sZ oder zS, Bild 3.