

DIN EN 12385-2

ICS 77.140.65

Ersatz für
DIN EN 12385-2:2003-04**Stahldrahtseile –
Sicherheit –
Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung;
Deutsche Fassung EN 12385-2:2002+A1:2008**

Steel wire ropes –
Safety –
Part 2: Definitions, designation and classification;
German version EN 12385-2:2002+A1:2008

Câbles en acier –
Sécurité –
Partie 2: Définitions, désignation et classification;
Version allemande EN 12385-2:2002+A1:2008

Gesamtumfang 55 Seiten

Normenausschuss Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN
Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12385-2:2002+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Spiegelgremium ist der Arbeitsausschuss 4 „Drahtseile, Seil-Endverbindungen und Anschlagseile“ des Normenausschusses Stahldraht und Stahldrahterzeugnisse (NAD) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.. Für weitere Informationen über den NAD besuchen Sie uns im Internet unter www.nad.din.de.

Diese Norm enthält die Änderung A1:2008 zur Europäischen Norm EN 12385-2:2002. Diese konkretisiert die einschlägigen Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller davon ausgehen, dass er die behandelten Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die Anhänge A, B und C sind informativ.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12385-2:2003-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme eines neuen informativen Anhangs ZA;
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB, über den Zusammenhang zwischen der europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN DVM 1201: 1931-09
DIN 3051-1: 1972-03
DIN 3051-2: 1972-04
DIN 3051-3: 1972-03
DIN 3051-4: 1972-03
DIN 6890: 1943-10; 1964-03
DIN 6891: 1960-01
DIN 21254-3: 1991-03
DIN 21254-4: 1991-03
DIN EN 12385-2: 2003-04

Deutsche Fassung

**Stahldrahtseile —
Sicherheit —
Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung**

Steel wire ropes —
Safety —
Part 2: Definitions, designation and classification

Câbles en acier —
Sécurité —
Partie 2: Définitions, désignation et classification

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Oktober 2002 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 14. Februar 2008 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Seilbezeichnung	27
5 Klassifizierung	35
Anhang A (informativ) Bestandteile eines Seiles	41
Anhang B (informativ) Weitere Beispiele des Bezeichnungssystems	42
Anhang C (informativ) Liste der Begriffe (in alphabetischer Reihenfolge)	48
Anhang ZA (informativ) !Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	51
Anhang ZB (informativ) !Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	52
Literaturhinweise	53

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12385-2:2002+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 168 „Ketten, Seile, Hebebänder, Anschlagmittel und Zubehör - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die am 2008-02-14 von CEN genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt EN 12385-2:2002.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen "!" angezeigt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie(n).

Für den Zusammenhang mit EG-Richtlinie(n), siehe die informativen Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Die anderen Teile dieser Europäischen Norm sind:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 3: Informationen für Gebrauch und Instandhaltung*
- *Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*
- *Teil 5: Litzenseile für Aufzüge*
- *Teil 6: Litzenseile für Schachtförderanlagen des Bergbaus*
- *Teil 7: Verschlussene Seile für Schachtförderanlagen des Bergbaus*
- *Teil 8: Zug- und Zug-Trag-Litzenseile für Seilbahnen zum Transport von Personen*
- *Teil 9: Verschlussene Tragseile für Seilbahnen zum Transport von Personen*
- *Teil 10: Spiralseile für den allgemeinen Baubereich*

Teil 1 dieser Europäischen Norm legt die allgemeinen Anforderungen für die Teile 4 bis 10 fest.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Der vorliegende Teil dieser Europäischen Norm wurde erarbeitet, um die Teile 4 bis 10 zu unterstützen, die die besonderen Anforderungen an Drahtseile aus Stahldraht für spezielle Anwendungsfälle behandeln.

Das in Abschnitt 4 beschriebene Bezeichnungssystem für Seile wird für die Beschreibung des Seiles in den Prüfbescheinigungen oder Prüfzeugnissen, auf die in den anderen Teilen der Norm Bezug genommen wird, verwendet.

Das in Abschnitt 5 beschriebene Einteilungssystem für Seile dient dazu zu bestimmen, welche Seilkonstruktionen zu einer speziellen Seilkasse gehören.

Die in den Abschnitten 4 und 5 beschriebenen Bezeichnungs- und Klassifizierungssysteme können auch für Seile verwendet werden, die nicht in den anderen Teilen dieser Norm enthalten sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil dieser Europäischen Norm definiert Begriffe, legt Bezeichnungen fest und teilt Drahtseile aus Stahldraht nach Klassen ein. Er ist zur Anwendung in Verbindung mit allen anderen Teilen dieser Norm vorgesehen.

Er gilt für Seile, die nach dem Ausgabedatum der Norm hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Nicht zutreffend.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von EN 12385 gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Drähte

3.1.1

Außendrähte

alle Drähte, die sich in der Außenlage eines Spiralseils oder in der Außendrahtlage der Außenlitzen eines Litzenseils befinden

3.1.2

Innendrähte

alle Drähte in Zwischenlagen, die sich zwischen Kerndraht und Außendrahtlage in einem Spiralseil befinden, oder alle anderen Drähten mit Ausnahme von Kern-, Füll-, Einlage- und Außendrähnen in einem Litzenseil

3.1.3

Fülldrähte

Drähte, die in Fülldrahtkonstruktionen zum Füllen der Zwischenräume zwischen den Drahtlagen verwendet werden, siehe Bild 8

3.1.4

Kerndrähte

Drähte, die entweder in der Mitte eines Spiralseils oder in der Mitte der Litzen eines Litzenseils liegen

3.1.5

Einlagendrähte

alle Drähte der Einlage eines Litzenseils

3.1.6

lasttragende Drähte

die Drähte in einem Seil, bei denen angenommen wird, dass sie zur Bruchkraft des Seiles beitragen

3.1.7

Drahtlage

eine Anordnung von Drähten mit einem einzigen Teilkreisdurchmesser. Eine Ausnahme bildet die Warrington-Lage aus dicken und dünnen Drähten, bei der die dünneren Drähte auf einem größeren Teilkreisdurchmesser als die dickeren Drähte liegen. Die erste Lage ist die direkt über dem Litzenkern liegende Lage

ANMERKUNG Fülldrähte bilden keine gesonderte Lage.

3.1.8

Nähdraht oder -litze

einzelner Draht oder einzelne Litze zum Nähen von Flachseilen

3.1.9

Abbindedraht oder -litze

einzelner Draht oder einzelne Litze zur Herstellung einer dicht gewickelten, schraubenförmigen Abbindung, mit der die Elemente des Seiles in ihrer beim Verseilen erzeugten Position gehalten werden

3.1.10

Nennfestigkeit des Drahtes

R

Anforderungsniveau für die Zugfestigkeit eines Drahtes einschließlich des zugehörigen Festigkeitsbereiches. Sie wird durch den Wert der Untergrenze der Zugfestigkeit bezeichnet und wird bei der Festlegung eines Drahtes und der Bestimmung der rechnerischen Mindestbruchkraft oder der rechnerischen Bruchkraft eines Seiles verwendet und in N/mm^2 ausgedrückt

3.1.11

Drahtzugfestigkeit

R_m

das Verhältnis der in einem Zugversuch erzielten Höchstzugkraft zum Nennquerschnitt der Probe, ausgedrückt in N/mm^2

3.1.12

Ausführung und Qualität des Überzuges

der Zustand der Oberflächenausführung des Drahtes, z. B. ohne Überzug (blank), mit Überzug aus Zink oder Zinklegierung oder mit einem anderen Schutzüberzug versehen, und die Klasse des Überzuges, z. B. verzinkt Klasse B, definiert durch die Mindestmasse des Überzuges und die Haftfestigkeit des Überzuges auf dem Stahl

3.1.13

Masse des Überzuges

die Masse des Überzuges je Flächeneinheit des blanken Drahtes (ermittelt durch ein vorgeschriebenes Verfahren), ausgedrückt in g/m^2

3.2 Litzenarten

3.2.1

Litze

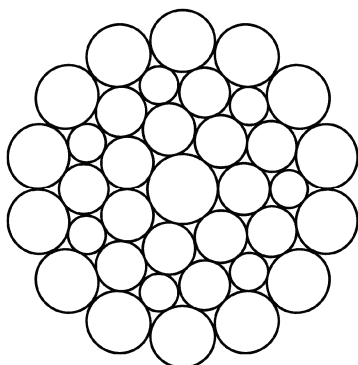
Element des Seils, das aus einer Konstruktion von Drähten mit geeigneter Form und geeigneten Maßen besteht, die schraubenförmig in gleicher Richtung in einer oder mehreren Lagen um einen Kern verseilt werden

ANMERKUNG Litzen mit drei oder vier Drähten in der ersten Lage oder bestimmte Formlitzen (z. B. Flachlitze) haben keinen Kern.

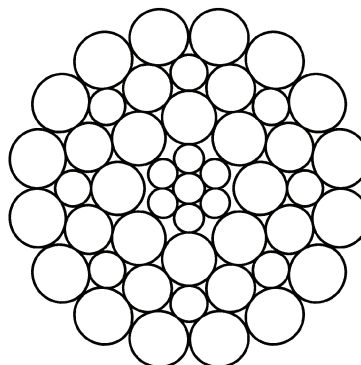
3.2.2

Rundlitze

Litze, deren Querschnitt etwa die Form eines Kreises hat, siehe Bild 1



a) Litze mit einem Kerndraht



b) Litze mit aufgelöstem Kerndraht (1-6)

Bild 1 — Rundlitze mit unterschiedlichen Kernen

3.2.3

Dreikantlitze (V)

Litze, deren Querschnitt etwa die Form eines Dreiecks hat, siehe Bild 2

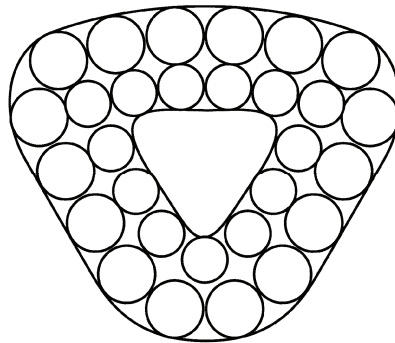


Bild 2 — Dreikantlitze mit dreikantigem Kerndraht (V)

ANMERKUNG Dreikantlitzen können einen aufgelösten Kerndraht haben, z. B. $3 \times 2 + 3F$, K1V-6, K3/9 usw.

3.2.4

Ovalllitze (Q)

Litze, deren Querschnitt etwa die Form eines Ovals hat, siehe Bild 3

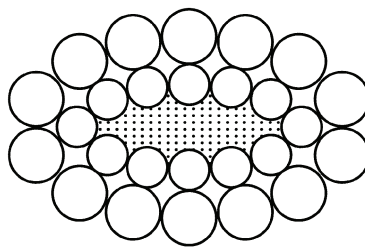


Bild 3 — Ovale Litze mit ovalem Kern

3.2.5

Flachlitze (P)

Litze ohne Kerndraht, deren Querschnitt etwa die Form eines Rechtecks hat, siehe Bild 4

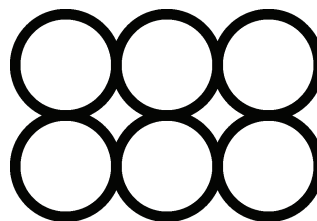


Bild 4 — Flachlitze

3.2.6

einlagige Litze

Litze mit nur einer Drahtlage, siehe Bild 5

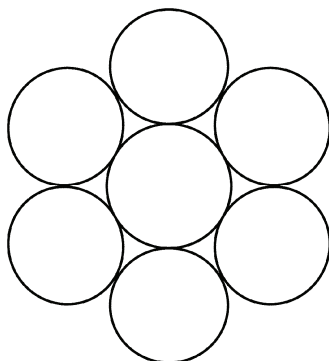


Bild 5 — Einlagige Litze

3.2.7

parallel verseilte Litze

Litze mit mindestens zwei Drahtlagen, die alle in einem Arbeitsgang (in der gleichen Richtung) geschlagen werden

ANMERKUNG 1 Im Englischen auch als „equal lay“ bezeichnet.

ANMERKUNG 2 Die Schlaglängen aller Drahtlagen sind gleich und die Drähte von jeweils zwei übereinander liegenden Lagen sind parallel, wodurch eine Linienberührung entsteht.

3.2.8

Seale

parallel geschlagene Litzenkonstruktion mit der gleichen Anzahl von Drähten in beiden Lagen, siehe Bild 6

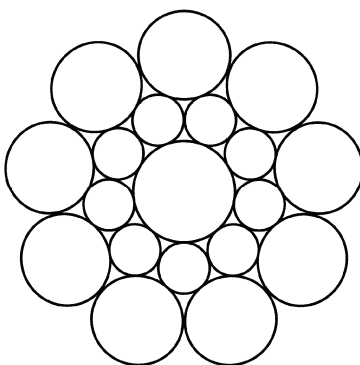


Bild 6 — Seale-Konstruktion

3.2.9

Warrington

parallel geschlagene Litzenkonstruktion mit einer Außenlage aus abwechselnd dicken und dünnen Drähten und der doppelten Anzahl von Drähten wie in der Innenlage, siehe Bild 7

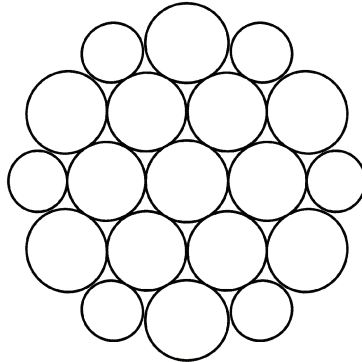


Bild 7 — Warrington-Konstruktion

3.2.10

Filler

parallel geschlagene Litzenkonstruktion mit einer Außenlage aus der doppelten Anzahl von Drähten wie in der Innenlage und mit Fülldrähten in den Zwischenräumen zwischen den Lagen, siehe Bild 8

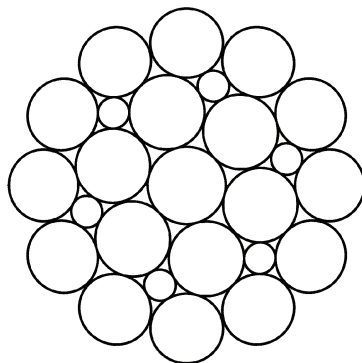


Bild 8 — Filler-Konstruktion

3.2.11

kombinierter Parallelschlag

parallel geschlagene Litzenkonstruktion mit drei oder mehr in einem Arbeitsgang geschlagenen Lagen, die aus einer Kombination der Litzenarten nach 3.2.8 bis 3.2.10 besteht, siehe Bild 9

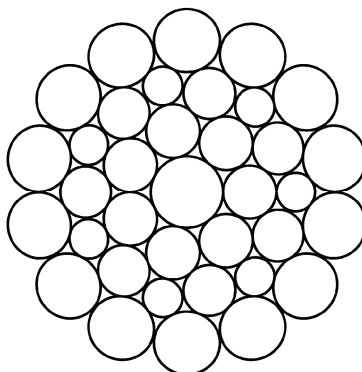


Bild 9 — Beispiel für kombinierten Parallelschlag: Warrington-Seale

3.2.12

Litze, hergestellt in mehreren Arbeitsgängen

Konstruktion mit mindestens zwei Drahtlagen, in denen aufeinanderfolgende Lagen in mehr als einem Arbeitsgang geschlagen werden

3.2.13

Kreuzverseilung (M)

Litze, die mehr als eine Drahtlage enthält, bei der die Drähte in der gleichen Richtung verseilt werden, wobei sich die Drähte von übereinanderliegenden Drahtlagen kreuzen und eine punktförmige Berührung entsteht

3.2.14

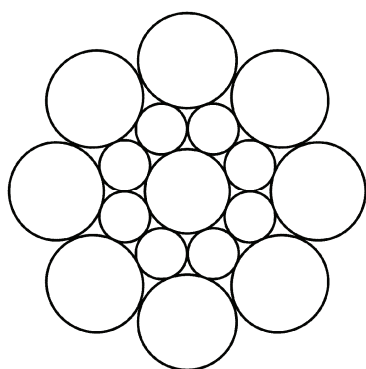
Verbundverseilung (N)

Litze mit mindestens drei Drahtlagen, bei der die Außenlage in einem gesonderten Arbeitsgang, jedoch in gleicher Richtung wie die anderen Lagen, über die in Parallelschlag hergestellten Innenlagen geschlagen wird

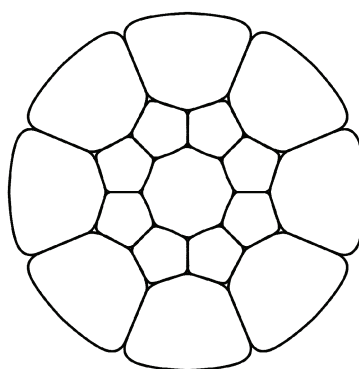
3.2.15

verdichtete Litze (K)

Litze, die einem Verdichtungsverfahren wie Ziehen, Walzen oder Hämmern unterzogen wurde, wobei der metallische Querschnitt der Drähte unverändert bleibt, während die Form der Drähte und die Maße der Litze sich verändern, siehe Bild 10



a) Litze vor der Verdichtung



b) Litze nach der Verdichtung

Bild 10 — Verdichtete Rundlitze

3.3 Einlagenarten

3.3.1

Einlage (C)

Element in der Mitte eines Rundseils, um das die Litzen eines Litzenseils oder die Schenkel eines Kabelschlageils schraubenförmig verseilt werden

3.3.2

Fasereinlage (FC)

Einlage aus Naturfasern (NFC) oder Synthetikfasern (SFC)

ANMERKUNG Fasereinlagen werden üblicherweise in der Reihenfolge Fasern zu Garnen, Garne zu Litzen und Litzen zum Seil hergestellt.

3.3.3

Stahleinlage (WC)

Einlage aus Stahldrähten, die als Drahtlitze (WSC) oder als unabhängig verseiltes Drahtseil (IWRC) ausgeführt ist

ANMERKUNG Die Stahleinlage und/oder ihre Außenlitzen können auch mit Fasern oder Massiv-Polymer ummantelt sein.

3.3.4

Einlage aus Massiv-Polymer (SPC)

Einlage aus einem Massiv-Polymerwerkstoff, die eine zylindrische Form oder eine zylindrische Form mit Rillen aufweist. Sie darf auch ein Innenelement aus Draht (Drähten) oder Fasern enthalten

3.4 Schmiermittel und Konservierungsmittel

3.4.1

Seilschmiermittel

ein Stoff, der während der Herstellung auf eine Litze, Einlage oder ein Seil zur Verminderung innerer Reibung und/oder zur Unterstützung des Korrosionsschutzes aufgetragen wird

3.4.2

Tränkungsmittel

ein bei der Herstellung von Naturfasereinlagen, Ummantelungen und Trensen zum Schutz vor Verrottung und Zersetzung verwendeter Stoff

3.4.3

Konservierungsmittel

ein Stoff, gewöhnlich eine Art Überzugsmaterial, der während und/oder nach der Herstellung des Seils und/oder auf Fasertrensen und Ummantelungen zur Unterstützung des Korrosionsschutzes aufgebracht wird

3.5

Trense (I)

Fasern oder feste Polymere, die so angeordnet sind, dass sie benachbarte Litzen oder Drähte in den gleichen oder übereinander liegenden Lagen trennen oder die Zwischenräume des Seils ausfüllen

3.6 Seilarten

3.6.1 Litzenseile

3.6.1.1

Litzenseil

eine Konstruktion aus mehreren Litzen, die schraubenförmig in einer (einlagiges Seil) oder mehreren Lagen (drehungsarmes oder parallel verseiltes Seil) um eine Einlage oder einen Kern verseilt werden

ANMERKUNG Aus drei oder vier Außenlitzen bestehende Litzenseile können mit oder ohne Kern ausgeführt sein.

3.6.1.2

einlagiges Litzenseil

Litzenseil mit einer einzigen Litzenlage, die schraubenförmig um eine Einlage verseilt wird, siehe Bild 11

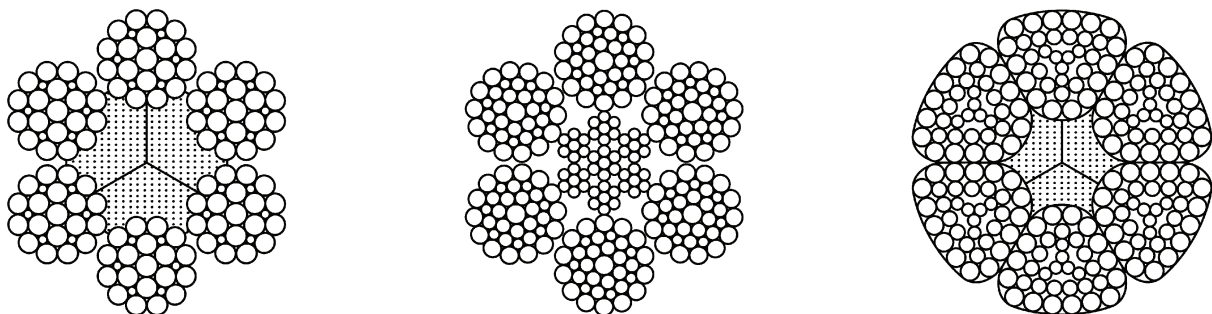


Bild 11 — Beispiele für einlagige Litzenseile

3.6.1.3

drehungsarmes Seil

Litzenseil, das so ausgelegt ist, dass es unter Belastung ein vermindertes Drehmoment und eine verminderte Drehung erzeugt, siehe Bild 12

ANMERKUNG 1 Drehungsarme Seile bestehen im Allgemeinen aus einer Konstruktion von mindestens zwei Litzenlagen, die schraubenförmig um einen Kern verseilt werden. Dabei ist die Schlagrichtung der Außenlitzen der Schlagrichtung der darunter liegenden Litzenlage entgegengesetzt.

ANMERKUNG 2 Seile mit drei und vier Litzen können ebenfalls so ausgelegt sein, dass sie drehungsarme Eigenschaften aufweisen.

ANMERKUNG 3 Drehungsarme Seile wurden bisher auch als drehungsfreie Seile bezeichnet.

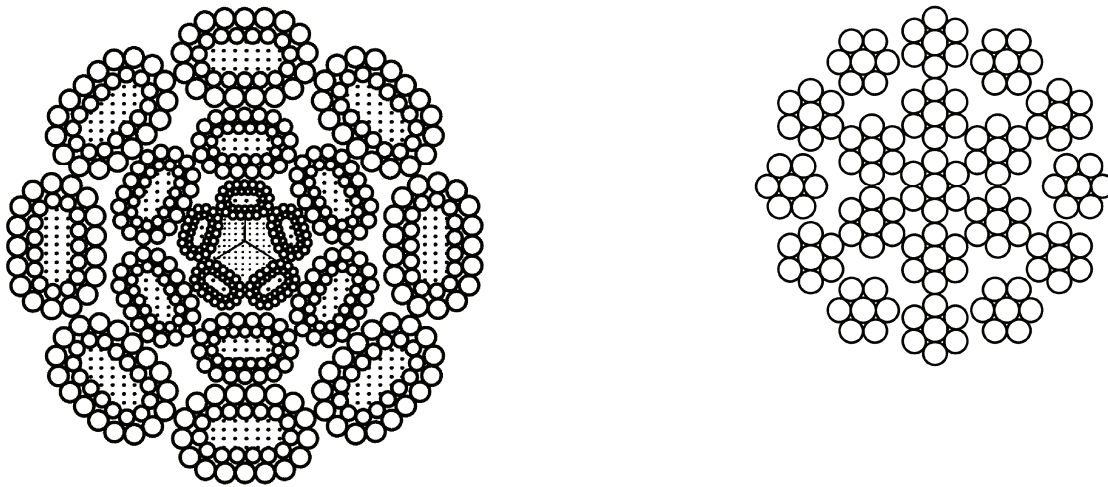


Bild 12 — Beispiele für drehungsarme Seile

3.6.1.4

parallel verseiltes Seil

Litzenseil mit mindestens zwei Litzenlagen, die in einem einzigen Verseilvorgang schraubenförmig um eine Litze oder einen Faserkern verseilt werden, siehe Bild 13

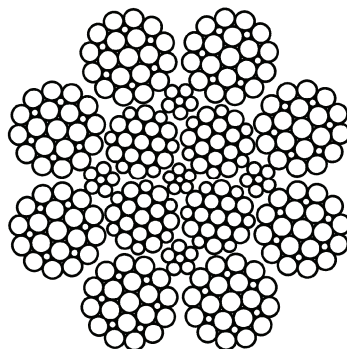


Bild 13 — Beispiel eines parallelverseilten Seiles

3.6.1.5

Seil mit verdichteten Litzen

Seil, dessen Litzen vor der Verseilung einem Verdichtungsverfahren wie Ziehen, Walzen oder Hämmern unterzogen werden

3.6.1.6

verdichtetes (gehämmertes) Seil

Seil, das nach der Verseilung einem Verdichtungsverfahren (üblicherweise Hämmern) unterzogen wird, wodurch sein Durchmesser verringert wird

3.6.1.7

Kabelschlagseil

eine Konstruktion aus mehreren (üblicherweise sechs) Rundlitzenseilen (bezeichnet als Schenkel), die schraubenförmig um eine Einlage (üblicherweise ein siebtes Seil) verseilt sind, siehe Bild 14

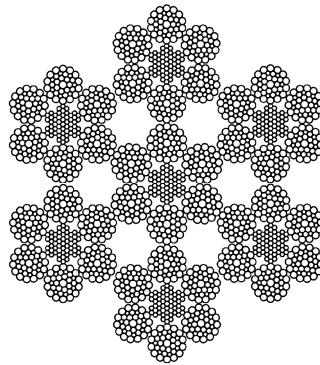


Bild 14 — Beispiel eines Kabelschlagseils

3.6.1.8

Flechtseil

eine Konstruktion aus mehreren Rundlitzen, die paarweise geflochten sind, siehe Bild 15

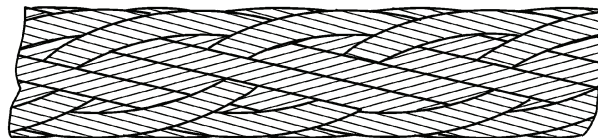


Bild 15 — Beispiel eines Flechtseils

3.6.1.9

elektromechanisches Seil

Litzen- oder Spiralseil mit elektrischen Leitern, siehe Bild 16

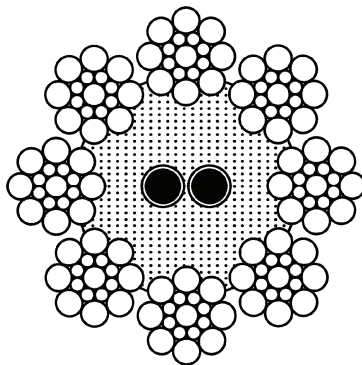
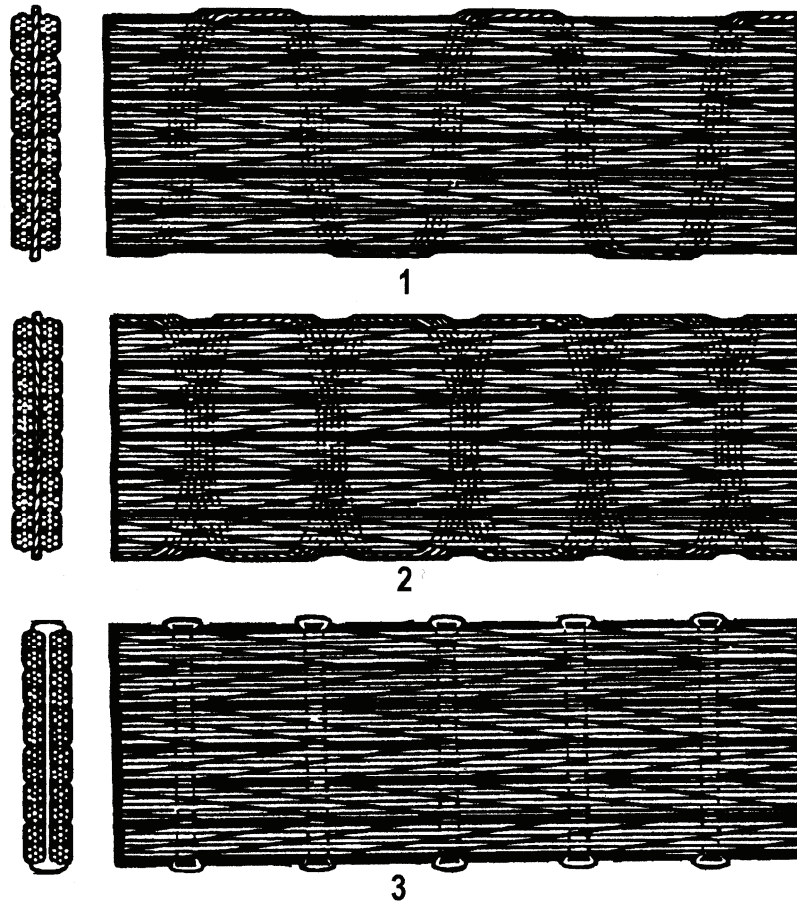


Bild 16 — Beispiel eines Litzenseils mit elektrischen Leitern

3.6.1.10 Flachseil

eine Konstruktion mit als Schenkeln bezeichneten Seilen aus jeweils vier Litzen. Gewöhnlich werden 6, 8 oder 10 Schenkel in abwechselnd links- und rechtsgängiger Schlagrichtung nebeneinander gelegt und durch Nähdrähte, Nählitzen oder Klammern (Nägel) in Position gehalten, siehe Bild 17



Legende

- 1 Einfach genäht
- 2 Doppelt genäht
- 3 Geklammert

Bild 17 — Beispiele für unterschiedlich genähte oder geklammerte Flachseile

3.6.2 Spiralseile

3.6.2.1 Spiralseil

eine Konstruktion mit mindestens zwei Drahtlagen, die schraubenförmig über einen Kern, üblicherweise einen Runddraht, verseilt werden. Mindestens eine Drahtlage ist gegenüber den anderen Drahtlagen in Gegenrichtung verseilt, d. h. im Gegenschlag, um die Dreheigenschaften zu optimieren

3.6.2.2

Spirallitzenseil

Spiralseil, das nur aus Runddrähten besteht, siehe Bild 18

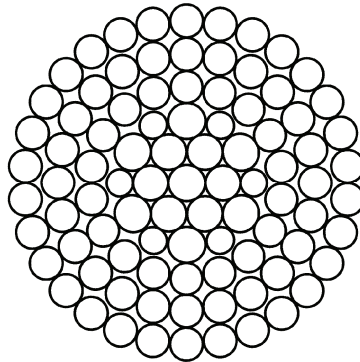


Bild 18 — Beispiel eines Spirallitzenseils

3.6.2.3

halbverschlossenes Spiralseil

Spiralseil, dessen Außenlage abwechselnd aus Taillendrähnen (H-förmigen Drähnen) und Runddrähnen besteht, siehe Bild 19

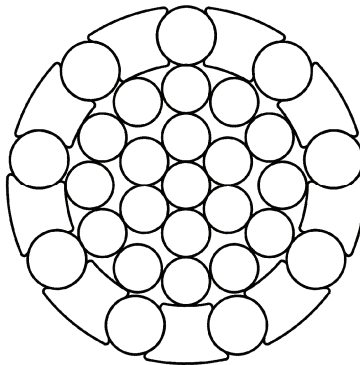


Bild 19 — Beispiel eines halbverschlossenen Spiralseils

3.6.2.4

vollverschlossenes Spiralseil

Spiralseil, dessen Außenlage aus Z-Drähnen besteht, siehe Bild 20

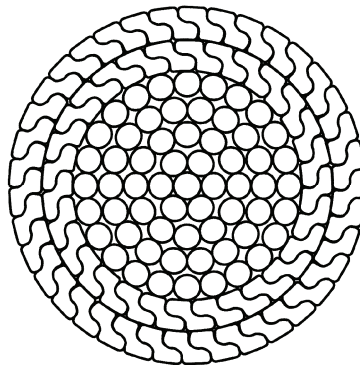


Bild 20 — Beispiel eines vollverschlossenen Spiralseils