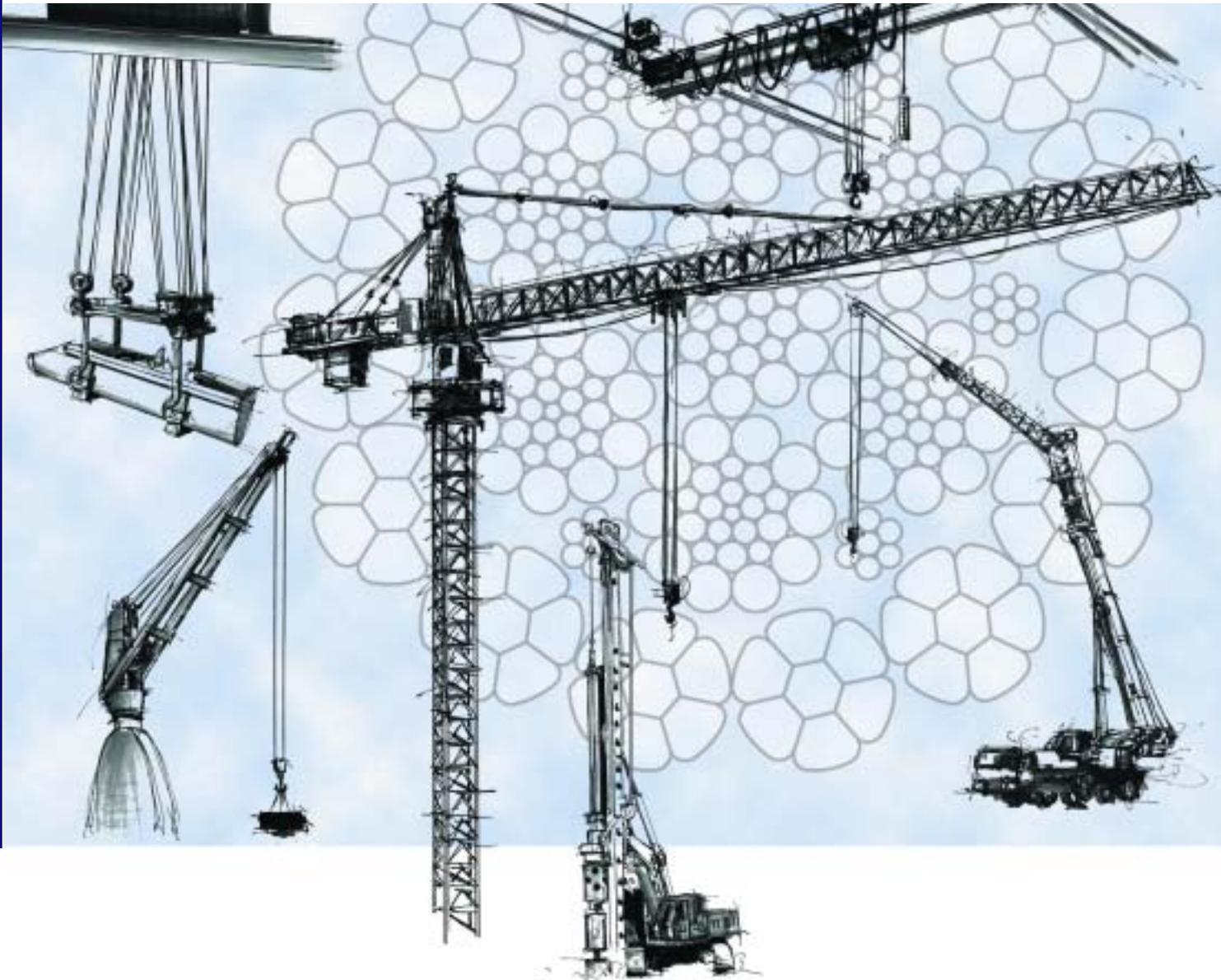


PFEIFER



Drahtseile Technische Informationen

PFEIFER
SEIL- UND HEBETECHNIK
GMBH

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66
D-87700 MEMMINGEN
TELEFON 083 31-937-275
TELEFAX 083 31-937-341
E-MAIL seile@pfeifer.de
INTERNET www.pfeifer.de

Die Zusammenarbeit mit PFEIFER – ein Garant für Sicherheit!



Überzeugende Sach- und Fachkompetenz

PFEIFER ist Ihr fachkundiger Partner für alle Fragen zur anwendungsgerechten Auswahl und Lieferung von einbaufertigen Drahtseilen. Seilbearbeitung wie Ablängen, Recken, Spleißen, Endlosverlegen, Pressen, Vergießen – auf diesen Gebieten sind wir die Spezialisten.

Seit Generationen befaßt sich PFEIFER mit Seilen. Bedeutende Hersteller und Betreiber von Kranen, Baumaschinen und Aufzügen, sowie Hersteller und Seilanwender weiterer Industriebranchen, zählen zu unseren zufriedenen Kunden. Sie alle vertrauen auf das weltweit anerkannte Fachwissen unseres Hauses.

Höchstes Qualitätsniveau

In allen Einsatzbereichen haben Drahtseile zentrale Funktionen: Heben, Tragen, Ziehen, Halten, Abspannen. Und immer steht hinter diesen Aufgaben eine große Verantwortung, der wir uns voll bewußt sind. Hochqualifiziertes Fachpersonal, modernste Produktionsanlagen und strenge Fertigungskontrollen garantieren die schon sprichwörtliche Qualität des Hauses PFEIFER.



Rationelle Produktion, sorgfältige Prüfung

Unsere Fertigungs- und Prüfanlagen entsprechen dem neuesten Stand.

In unserer Wickelstraße mit einer Lagerkapazität von 1500 t Drahtseilen werden Drahtseile in allen erforderlichen Längen und Durchmessern auf Wickelautomaten maßgenau abgelängt.

Zwei der größten Seilklemmenpressen der Welt mit 3000 t Preßkraft stehen in unserem Hause. Drahtseile bis 82 mm Durchmesser können hier mit vielfältigen Endverbindungen konfektioniert werden.

Zwei Vergußtürme mit 10 Vergußplätzen schaffen die Voraussetzungen für fachgerechtes Verbinden von Vergußhülsen und Drahtseilen.

Auf einer 240 Meter langen, unterirdischen Reckanlage können Drahtseile bis 160 mm Durchmesser auf genaue Länge ausgeschwollt werden. Eine hydraulische Vorspanneinrichtung mit 6000 kN Zugkraft ermöglicht Probebelastungen, Dehn- und Zugversuche sowie Zerreißversuche in Genauigkeitsklasse 1.



Ein sicheres Gefühl

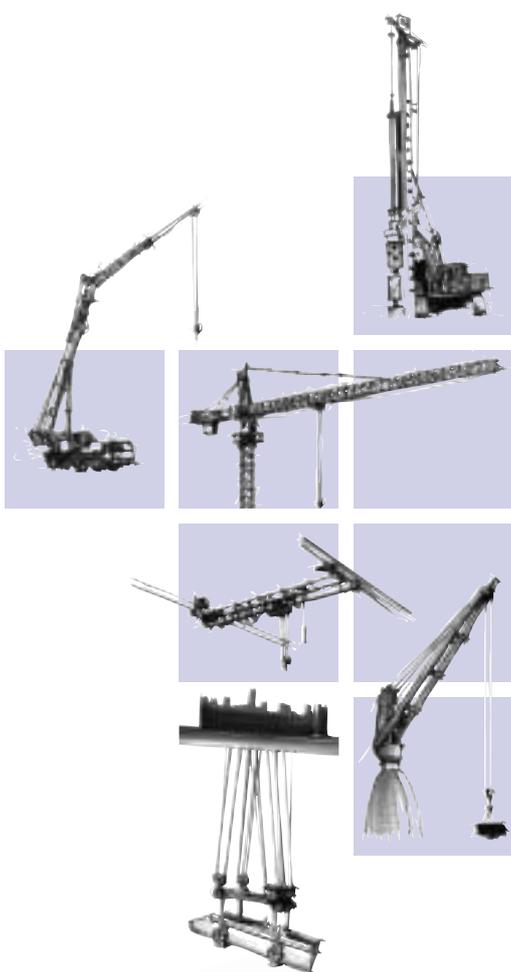
In sämtlichen Fertigungsbereichen sind Sie mit uns auf der sicheren Seite. Wir verfügen über alle erforderlichen Zulassungen und Befähigungsnachweise.

Die Zertifizierung für das Qualitäts-Managementsystem nach DIN EN ISO 9001:2000 ist eine weitere Bestätigung für den hohen Qualitätsstandard unseres Hauses.

Wir bleiben in der Verantwortung

Eine Produkt-Haftpflicht mit 10 Mio. Euro Deckungssumme beweist, wie ernst wir unsere Verantwortung nehmen.

Inhaltsverzeichnis

	Technische Informationen zum Drahtseil	4-7
	<ul style="list-style-type: none">• Geschichtlicher Rückblick• Drahtseileinlagen• Litzenkonstruktionen• Die Litze – Schlagrichtung• Das Litzenseil – Schlagrichtung und Schlagart• Seiltypen• Oberflächenausführung der Drähte / Seilschmierung• Erläuterung wichtiger Begriffe	
	Seilendverbindungen	8
	Seilauswahl	9-10
	<ul style="list-style-type: none">• Drehungsarme Seile• Nichtdrehungsfreie Seile• Rechts- oder linksgängiges Seil?	
	Produktsicherheit	10
	Seilbezeichnungen nach ihrer Anwendung	11
	Seilkonfektionierung	12
	Seilzubehör	13-14

Technische Informationen zum Drahtseil

Geschichtlicher Rückblick

Als Bergrat Albert im Jahr 1834 das erste Stahldrahtseil herstellte, war es zugegebenermaßen nicht das erste Drahtseil der Welt. Die von ihm entwickelte Herstellungsmethode und der Entwicklungsstand der Drahtherstellung ermöglichte es jedoch erstmalig, die für die Verwendung im Bergbau erforderlichen langen Stahldrahtseile herzustellen.

Der anschließende rasante Fortschritt in der Seilfertigung, sowie die Entwicklung einer Vielzahl neuer Seilkonstruktionen, zeigten den großen Bedarf an Drahtseilen in der Epoche der industriellen Revolution.

Seitdem wurden, aufgrund unterschiedlichster Anforderungen an das Seil, eine für den Laien bisweilen entmutigende, Vielzahl verschiedener Seilkonstruktionen entwickelt.

Häufig verwendete Seilarten

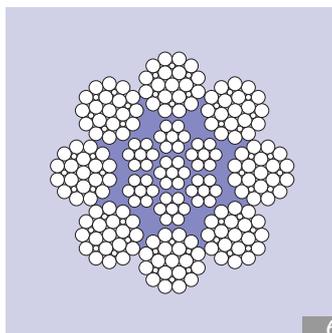
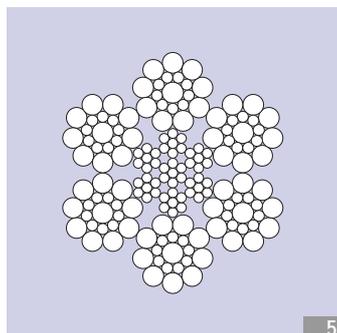
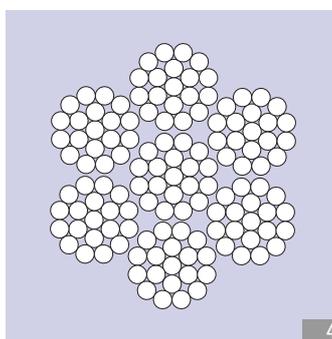
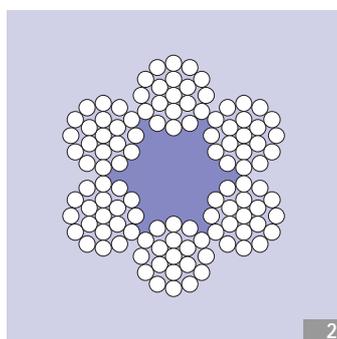
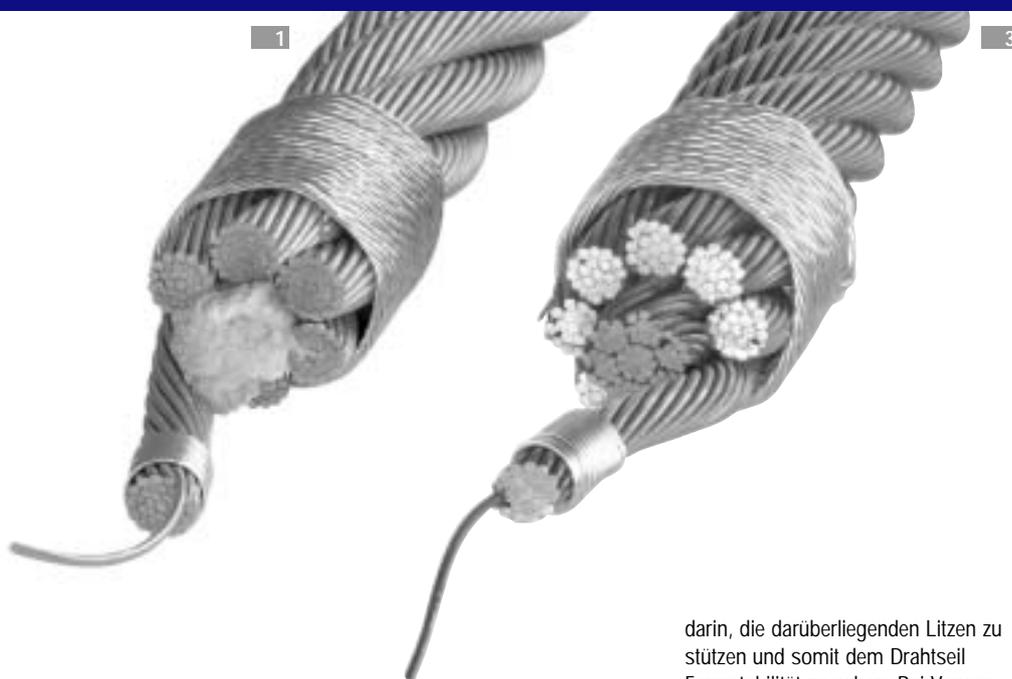
- Litzenseile
- Drehungsarme Seile
- Verdichtete Seile
- Seile mit ummantelter Einlage

Bestandteile eines Drahtseiles

- Einlage
- Einzeldrähte, die zu einer Litze verseilt werden
- Litzen

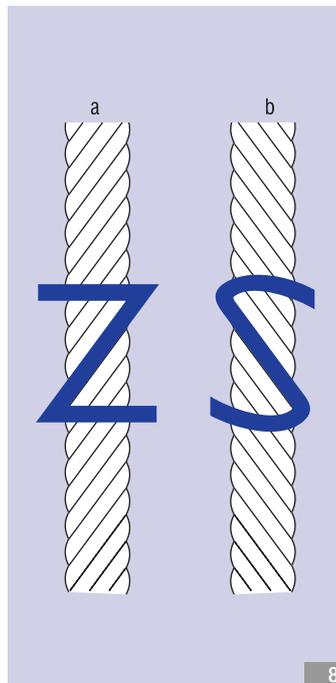
Drahtseileinlagen (C)

Die Seileinlage ist der Kern des Drahtseiles, häufig auch als „Seele“ bezeichnet. Die Litzen werden um diese Einlage verseilt. Drahtseileinlagen werden nach dem verwendeten Material und dem Aufbau unterschieden. Die Hauptfunktion der Seileinlage besteht

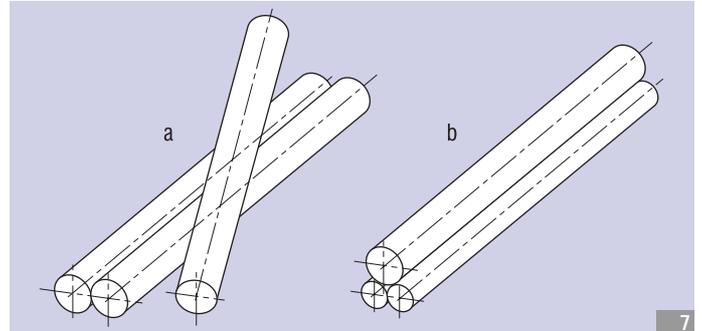


darin, die darüberliegenden Litzen zu stützen und somit dem Drahtseil Formstabilität zu geben. Bei Verwendung einer Stahleinlage wird zusätzlich der tragende metallische Querschnitt erhöht.

- **Fasereinlage (FC)** (Bild 1 und 2)
Die Seileinlage besteht aus Natur- (NFC) oder Synthetikfasern (SFC). Fasereinlagen speichern Schmiermittel, stützen die Litzen und reduzieren Schwingungen im Drahtseil.
- **Stahleinlage (WC)** (Bild 3)
Grundsätzlich gibt es zwei typische Stahleinlagen
 1. **Drahtlitze (WSC)** (Bild 4)
Die Seileinlage besteht aus einer Litze.
 2. **Unabhängig verseiltes Drahtseil (IWRC)** (Bild 5)
Die Seileinlage besteht aus einem Drahtseil.
- **Kunststoffummantelte Einlage** (Bild 6, 17)
Die Seileinlage ist kunststoffummantelt.



8



7

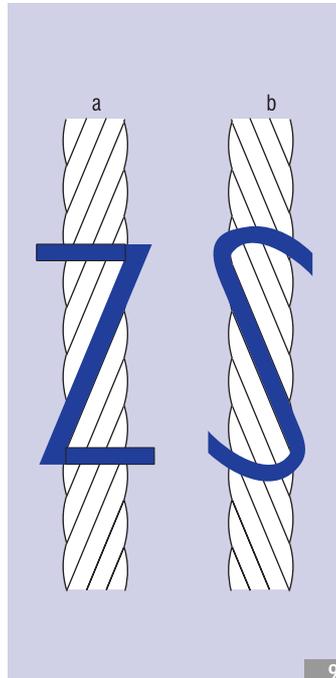
Litzenkonstruktionen

Bereits zu Beginn der Drahtseilentwicklung wurde offensichtlich, daß die Litzenkonstruktion einen bedeutenden Einfluß auf die Drahtseileigenschaften hat. Bereits vor mehr als 100 Jahren waren die Seale-, Warrington-, Filler- sowie Standard-Konstruktionen bekannt. Andere gebräuchliche Konstruktionen wie Warrington-Seale und Warrington-Verbund sind lediglich Kombinationen obiger Grundkonstruktionen.

Die Draht- und Litzendurchmesser unserer Drahtseile sind mit moderner Computertechnologie optimiert. Biegeleistung und Lebensdauer laufender Drahtseile wurden damit deutlich erhöht. Durch gleichmäßige Verteilung der Last auf alle Drähte wird das frühzeitige Versagen einzelner, überbeanspruchter Drähte vermieden.

Bei der Standardverseilung der Litzen – Litzennormalmachart (Bild 7a) – entstehen zwischen den Drahtlagen der Litze Drahtüberkreuzungen, die zu hohen punktförmigen Belastungen des Drahtes an diesen Kontaktstellen führen. Die Folge können frühzeitige Drahtzerstörungen im Seilinneren sein.

Demgegenüber liegen bei der parallel verseilten Litze – Litzenparallelmachart (Bild 7b) – alle Drähte gleichlaufend im Litzenverband, wodurch eine linienförmige Berührung erreicht wird, die zu einer deutlichen Reduzierung der Drahtbeanspruchung führt. Damit werden optimale Auflageverhältnisse geschaffen und wesentlich höhere Standzeiten erreicht. Deshalb ist eine breite Palette unserer Spezialseile für laufende Anwendungen aus Litzen in Litzenparallelmachart.



9

Die Litze – Schlagrichtung

Die Schlagrichtung der Litze wird durch die Schlagrichtung der Außen-drähte bestimmt. Es sind zwei Schlagrichtungen möglich; rechteckgän-gig (Abkürzung z, Bild 8a) bzw. links-gängig (Abkürzung s, Bild 8b).

Das Litzenseil – Schlagrichtung und Schlagart

Die Schlagrichtung des Drahtseiles wird durch die Schlagrichtung der Außenlitzen bestimmt. Es sind zwei Schlagrichtungen möglich; rechteckgän-gig (Abkürzung Z, Bild 9a) bzw. links-gängig (Abkürzung S, Bild 9b).

Bei der Herstellung des Seiles gibt es für die Schlagart des Seiles unter-schiedliche Fertigungsmöglichkeiten,

die unterschiedliche Seileigenschaften bewirken und dem Seil wiederum ver-schiedene Einsatzbereiche erschließen. Grundsätzlich werden zwei verschiedene Schlagarten unter-schieden.

Kreuzschlag (Bild 10)

Die Schlagrichtung der Drähte in den Außenlitzen ist entgegengesetzt zur Schlagrichtung der Außenlitzen im Seil. Kreuzschlagseile sind unemp-findlicher gegen Druck und Verfor-mung.

Zwei Schlagrichtungen sind möglich. Sie werden durch die Schlagrichtung der Außenlitzen bestimmt:

- sZ: Kreuzschlag, rechts (Bild 10a)
- zS: Kreuzschlag, links (Bild 10b)

Gleichschlag (Bild 11)

Die Schlagrichtung der Drähte in den Außenlitzen ist gleich der Schlagrich-tung der Außenlitzen im Seil. Gleich-schlagseile sind widerstandsfähiger gegen Abnutzung durch Reibung in der Mehrlagenwicklung.

Zwei Schlagrichtungen sind möglich. Sie werden durch die Schlagrichtung der Außenlitzen bestimmt:

- zZ: Gleichschlag, rechts (Bild 11a)
- sS: Gleichschlag, links (Bild 11b)

Seiltypen

In den folgenden Abschnitten werden die gebräuchlichsten Seiltypen erklärt. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Seilauswahl“.

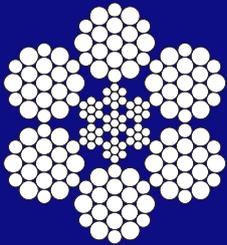


10

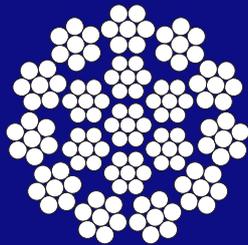


11

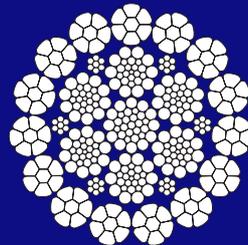
Technische Informationen zum Drahtseil



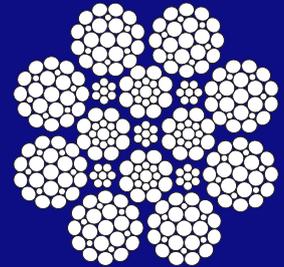
12



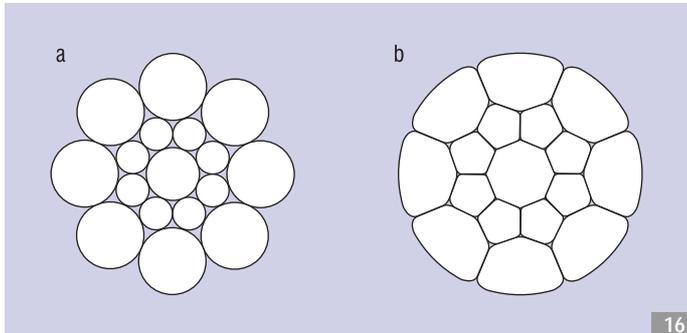
13



14



15



16

Einlagige Litzenseile (Bild 12)

Einlagige Litzenseile bestehen aus mehreren Litzen, die in einer Lage um eine Faser- oder Stahleinlage verseilt sind. Typische Anwendungen sind z.B. Krane, Bagger, Winden, Baumaschinen, Aufzüge und Anschlagseile.

Drehungsarme Seile

Drehungsarme Seile sind so ausgelegt, daß sie unter Belastung ein vermindertes Drehmoment und somit eine verminderte Drehung erzeugen. Drehungsarme Seile bestehen im Allgemeinen aus mindestens 2 Litzenlagen (Bild 13), die um eine Einlage verseilt sind. Dabei ist die Schlagrichtung der Außenlitzen der Schlagrichtung der darunterliegenden Litzenlage entgegengesetzt. Um eine weitere Reduzierung der Drehmomente und Verdrehungen des belasteten Seiles zu erreichen, wurden Spezialseile entwickelt und gefertigt. Typische Einsatzgebiete dieser Spezialseile sind Hubseile für Krane, die einsträngig und/ oder bei großen Hubhöhen arbeiten (Bild 14).

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Seilauswahl“.

Parallel verseiltes Seil (Bild 15)

Parallel verseilte Seile bestehen aus mindestens 2 Litzenlagen, die in einem Arbeitsgang um eine Einlage verseilt werden. Die parallele Verseilung der Litzen mit unterschiedlichen Durchmessern führt zu einem größeren metallischen Querschnitt und dieser wiederum zu höheren Seilbruchkräften. Typische Einsatzgebiete sind Halte- und Abspannseile in Kranen, Baggern und Baumaschinen.

Spannungsarme Seile

Wenn die aus der Herstellung resultierenden Spannungen vollständig oder nahezu abgebaut sind, liegen die Drähte und Litzen spannungsarm im Seilverband. Nach Entfernen des Abbundes verbleiben die Litzen im Seilverband. Die durch den Seilbetrieb auftretenden Drahtbrüche, stehen nicht aus dem Seilverband heraus.

Hochleistungsfähige verdichtete Seile

Grundsätzlich werden die verdichteten Seile wie folgt unterteilt:

- **Seil mit verdichteten Litzen (Bild 16e)**

Die Litzen werden vor dem Verseilen des Seiles durch Ziehen, Hämmern oder Rollen verdichtet. Bild 16a,c zeigt die unverdichtete, Bild 16b,d die verdichtete Litze

- **Verdichtetes Seil (Bild 16f)**

Das Seil wird nach dem Verseilen, gewöhnlich durch Hämmern, verdichtet, wodurch sich der Seildurchmesser reduziert.

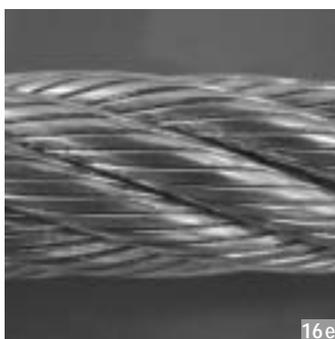
Die Vorteile verdichteter Seile sind: Erhöhung der Bruchkraft, Verbesserung der Flexibilität, glatte Oberfläche und gleichzeitig zunehmende Widerstandsfähigkeit gegenüber Oberflächenverschleiß.



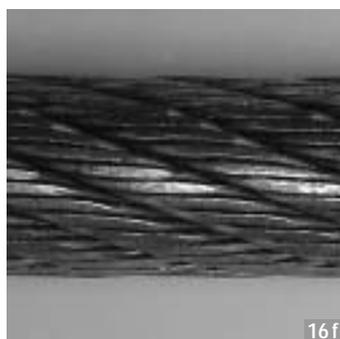
16c



16d



16e



16f



Seile mit kunststoffummantelter Stahleinlage (Bild 17)

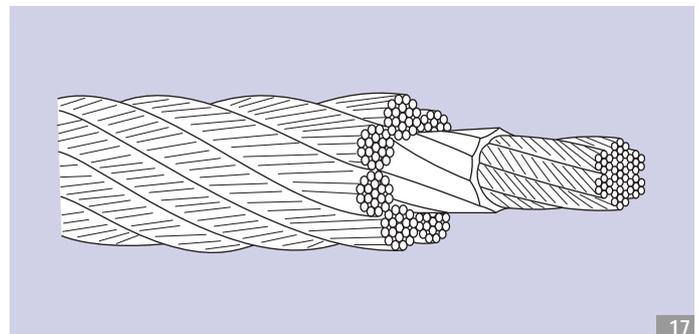
Die Stahleinlage einiger unserer Spezialseile ist mit Kunststoff ummantelt. Dies führt zu einer Reihe von Verbesserungen

- Verminderte Reibung zwischen der Stahleinlage und den Außenlitzen
- Hohe Biegewechselfestigkeit
- Hohe Gefügefestigkeit
- Dämpfungseigenschaften bei Schwingungen
- Verbesserter Korrosionsschutz der Stahleinlage

Oberflächenausführung der Drähte / Seilschmierung

Die Seildrähte werden in verschiedenen Ausführungen hergestellt. Unterschieden wird zwischen blank (U), verzinkt (B) und dickverzinkt (A).

Die Drahtseile werden bereits bei der Fertigung mit Schmierstoff versehen. Der Seilschmierstoff hat dabei zwei wichtige Aufgaben. Er verringert die Reibung und unterstützt so die Bewegungen der Drähte in den Litzen und der Litzen im Seilverband, die beim Lauf des Seiles über Seilrollen und auf der Seiltrommel notwendig sind. Darüberhinaus schützt der Seilschmierstoff vor Korrosion. Um die positiven Eigenschaften der Grundschröpfung zu erhalten, müssen Drahtseile im Betrieb regelmäßig nachgeschmiert werden.



Erläuterung wichtiger Begriffe

• Seilnennendurchmesser

Der Seilnennendurchmesser ist eine Kenngröße, durch die das Seil, in Verbindung mit anderen Merkmalen, eindeutig beschrieben wird. In Verbindung mit der vom Hersteller oder durch Normen festgelegten Toleranz, kann aus dem Seilnennendurchmesser der Bereich für den Seilistdurchmesser abgeleitet werden.

• Seilistdurchmesser (Bild 18)

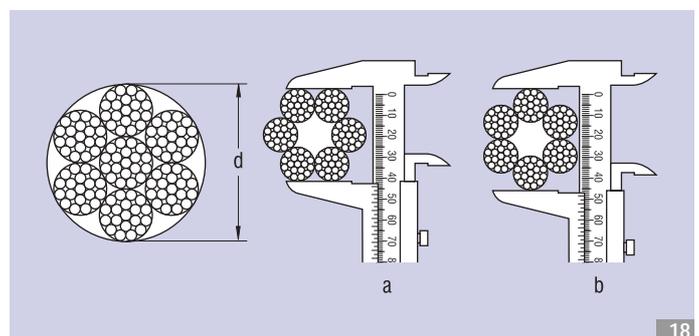
Der Seilistdurchmesser ist der wirkliche Durchmesser des Seiles. Für die Messung des Seilistdurchmessers ist die Art und Weise der Messung sehr wichtig. Nur die Messung über zwei gegenüberliegende Litzen, wie sie im Bild 18b dargestellt ist, ist korrekt. Eine Messung nach Bild 18a liefert hingegen ein falsches Ergebnis.

• Füllfaktor

Der Füllfaktor ist das Verhältnis des metallischen Seilquerschnittes zum Flächeninhalt des Hüllkreises.

• 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 Drahtseiles verwendet und in N/mm² ausgedrückt. Heute übliche Drahtnennfestigkeiten sind 1770 N/mm², 1960 N/mm² und 2160 N/mm².



• Verseilfaktor

Der Verseilfaktor ist ein Erfahrungswert, der den Verseilverlust, der durch den Verseilprozeß entsteht, berücksichtigt.

• Mindestbruchkraft (F_{min})

Die Mindestbruchkraft F_{min} des Drahtseiles ist das Produkt aus der rechnerischen Bruchkraft und dem Verseilfaktor. Die meisten Seilendverbindungen führen zu einer Reduzierung der Mindestbruchkraft. Einzelheiten finden Sie im Abschnitt „Seilendverbindungen“.

Seilendverbindungen

Technisch ist eine Vielzahl von Seilendverbindungen möglich. Die gebräuchlichsten Seilendverbindungen sind der Verguß (A) und die Verpressung (B).

	100%	100%	
	90 %	90 %	
	90 %	90 %	
	90 %	90 %	
	90 %	90 %	

Tabelle: Mindestbruchkraft in %



Wichtig!

Die meisten Seilendverbindungen führen zu einer Reduzierung der Mindestbruchkraft. Beachten Sie die jeweils verbleibende Mindestbruchkraft in % gemäß der Tabelle auf dieser Seite bei der Bestimmung der erforderlichen Mindestbruchkraft und ermitteln Sie so den notwendigen Seilennendurchmesser.

Seilauswahl

Drahtseile lassen sich in vier Hauptanwendungsgruppen unterteilen:



Anschlagseile

... für den Transport von Lasten.



Tragseile

... für Seilbahnen.



Stehende Seile

... sind Seile, die an beiden Seilenden fest verankert sind und nicht über Seilrollen oder auf Winden laufen wie zum Beispiel Abspann-, Halte- oder Hängerseile.



Laufende Seile

... sind Seile, die über Rollen, auf Winden oder Treibscheiben laufen, wie zum Beispiel Hubseile, Einziehseile, Aufzugseile, Förderseile usw.

Für die jeweilige Anwendung ist das Seil am geeignetsten, das unter den gegebenen Einsatzbedingungen die höchste Lebensdauer erzielt. Die richtige Seilauswahl reduziert dabei nicht nur die möglichen Gefährdungen für die Anlage und deren Betreiber, sondern vermeidet auch hohe Ausfallkosten infolge vorzeitigem Seilversagen.

Vermeiden Sie deshalb jedes Risiko und vertrauen Sie auf unsere langjährige Erfahrung. Für Ihre Seileinsätze stehen wir Ihnen immer beratend zur Seite, übertragen Sie uns die Aufgabe, das geeignetste Seil auszuwählen und zu liefern.

Die wichtigste Entscheidung zu Beginn der Seilauswahl ist die Beantwortung der Frage: „Ist für die Anwendung ein drehungsarmes oder ein nichtdrehungsfreies Seil erforderlich?“.

Was unterscheidet die beiden Seiltypen?

Drehungsarme Seile

Wie bereits im Abschnitt „Seiltypen“ erläutert, sind drehungsarme Seile so ausgelegt, daß sie unter Belastung ein vermindertes Drehmoment und eine verminderte Drehung erzeugen.

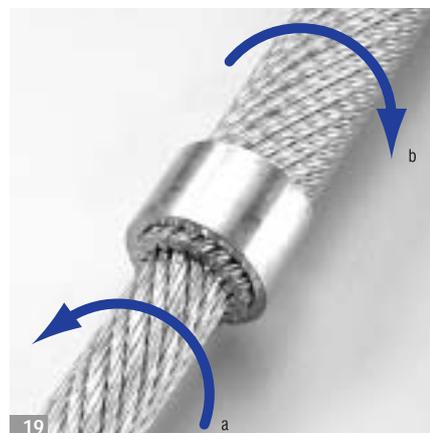
Beachten Sie jedoch! Die als „drehungsarm“ bezeichneten Seilkonstruktionen unterscheiden sich erheblich in Bezug auf das unter Belastung entstehende Drehmoment bzw. Drehung. Um die unterschiedlichen Seileigenschaften zu verdeutlichen, unterscheiden wir bei den Seilkonstruktionen zwei „Arten“ drehungsarmer Seile:

1. Drehungsarme Seile

Hierzu gehören Seilkonstruktionen wie z.B. 18x7, 17x7 (Bild 13), mit 2 Litzenlagen, die um eine Einlage verseilt sind. Dabei ist die Schlagrichtung der Außenlitzen in der Schlagrichtung der darunterliegenden Litzenlage entgegengesetzt.



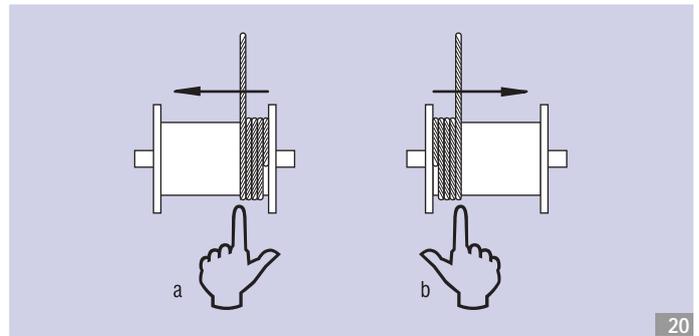
WARNUNG! Setzen Sie diese Seilkonstruktionen nie mit einem Drallfänger (Wirbel) bzw. einem oder beiden Seilenden ohne Verdrehsicherung ein! Bei Nichtbeachtung wird dies zu beachtlichen Sachschäden, schweren Verletzungen oder Tod führen!



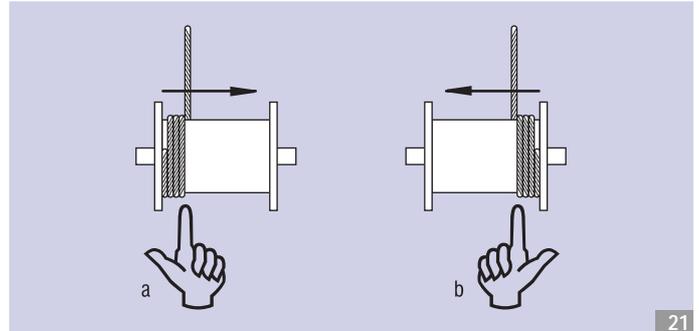
2. Äußerst drehungsarme Seile (Bild 14)

Wir verdeutlichen die höhere Qualität dieser Seilkonstruktionen durch das Hinzufügen des Begriffes „äußerst“. Die äußerst drehungsarmen Seile verfügen über eine separat verseilte Stahleinlage, die entgegengesetzt zur äußeren Litzenlage, die heute aus 15 und mehr Außenlitzen besteht, verseilt ist (Bild 19). Unter Belastung verdreht sich somit die Stahleinlage in eine Richtung (Bild 19a), gleichzeitig verdreht sich jedoch die Außenlitzenlage in entgegengesetzter Richtung (Bild 19b). Das Ergebnis ist, daß äußerst drehungsarme Seile das Drehmoment über ein bestimmtes Lastspektrum weitgehend kompensieren. Aufgrund dieser besonderen Seileigenschaft werden äußerst drehungsarme Seile bei Einsätzen mit hohen Hubhöhen und beim Heben ungeführter Lasten im Einstrangbetrieb verwendet. Früher wurden diese Seile auch als „drehungsfreie Seile“ bezeichnet.

Die äußerst drehungsarmen Seile können sowohl mit als auch ohne Drallfänger (Wirbel) betrieben werden; wenn möglich, ist der Einsatz mit Drallfänger (Wirbel) zu bevorzugen.



20



21

Nichtdrehungsfreie Seile

Nichtdrehungsfreie Seile erzeugen bei Belastung hohe Drehmomente. Deshalb müssen die Seilenden verdrehgesichert sein. Typische nichtdrehungsfreie Drahtseilkonstruktionen sind Seile mit z.B. 6-, 8-, 9-, 10-Außenlitzen. Nichtdrehungsfreie Seile können bei geführter Last, bei paarweisem Einsatz gleichartiger rechts- und linksgängiger Seilkonstruktionen oder bei kleinen Hubhöhen und mehrfacher Einsicherung verwendet werden. Unter diesen Voraussetzungen erreichen nicht-drehungsfreie Seile im Vergleich zu den drehungsarmen Seilen höhere Standzeiten.



WARNUNG! Setzen Sie diese Seilkonstruktionen nie mit einem Drallfänger (Wirbel) bzw. einem oder beiden Seilenden ohne Verdrehesicherung ein! Bei Nichtbeachtung wird dies zu beachtlichen Sachschäden, schweren Verletzungen oder Tod führen!

Rechts- oder linksgängiges Seil?

Die Seilgängigkeit, bei auf Winden eingesetzten Seilen, wird nach folgender „Trommelregel“ festgelegt:

- ein rechtsgängiges Seil für eine linksgängige Trommel
- ein linksgängiges Seil für eine rechtsgängige Trommel

Voraussetzung für einen störungsfreien Seilbetrieb ist, daß Trommel und Einsicherung die gleiche Gängigkeit haben. Wenn das Seil von einer rechten Trommel in eine linke Einsicherung oder von einer linken Trommel in eine rech-

te Einsicherung läuft, läßt sich nur durch einen Versuch feststellen, ob ein rechts- oder linksgängiges Seil aufgelegt werden muß.

In der Mehrlagenwicklung empfehlen wir, ebenfalls der oben beschriebenen „Trommelregel“ zu folgen.

Wie wird die richtige Seilschlagrichtung ermittelt?

- **Erster Schritt:** Überprüfen Sie, wie das Seil von der Trommel in die Einsicherung läuft. Es gibt zwei Möglichkeiten:
 - Seilführung von oben (Bild 20)
 - Seilführung von unten (Bild 21)
- **Zweiter Schritt:** Legen Sie Ihre Hand gedanklich auf das auf der Trommel liegende Seilstück.
 - der Zeigefinger zeigt dabei in die Richtung, in die das Seil von der Trommel weg in die Einsicherung läuft
 - der Daumen zeigt dabei gleichzeitig zum Seilfestpunkt auf der Trommel
- **Dritter Schritt:** Entscheidung
 - Falls Sie die **linke Hand** gemäß Schritt 2 benötigen, ist ein linksgängiges Seil zu wählen (Bild 20a / Bild 21a).
 - Falls Sie die **rechte Hand** gemäß Schritt 2 benötigen, ist ein rechtsgängiges Seil zu wählen (Bild 20b / Bild 21b).

Produktsicherheit

Unsere grundlegenden Informationen in dieser Unterlage sollen Ihnen Hinweise zum sicheren Umgang mit Drahtseilen geben. Diese Dokumentation wurde für Personen, die bereits Kenntnisse im Umgang mit Seilen haben, aber genauso für Personen ohne Kenntnisse im Umgang mit Seilen, erstellt. Bitte geben Sie diese Unterlage deshalb auch an andere weiter.

Lesen Sie die Dokumentation aufmerksam und beachten Sie unsere Hinweise! Lesen und beachten Sie ebenfalls die Hinweise in der Bedienungsanleitung des Geräteherstellers. Bei Nichtbeachtung kann dies zu beachtlichen Sachschäden, schweren Verletzungen oder Tod führen! Schützen Sie sich und Ihre Mitmenschen!



WARNUNG! Seile werden versagen, wenn sie verschlissen sind, stoßartig belastet werden, überlastet werden, unsachgemäß verwendet werden, beschädigt sind oder werden, fehlerhaft gewartet oder mißbräuchlich verwendet werden.



Kontrollieren Sie Ihre Seile stets vor dem Gebrauch auf:

- Verschleiß
- Beschädigungen
- Verformungen
- Korrosion



Benutzen Sie kein Seil, das

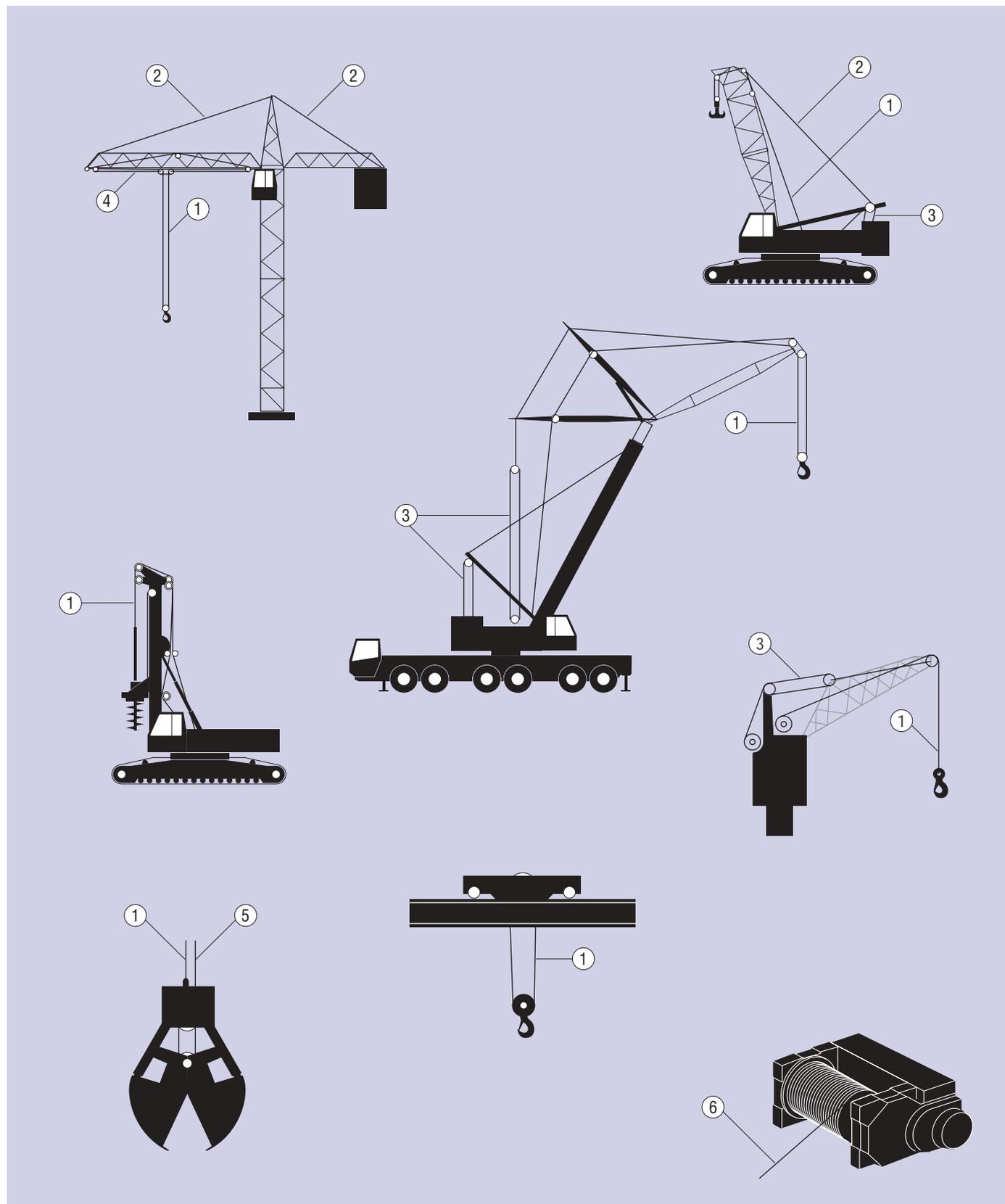
- beschädigt ist
- verschlissen ist
- deformiert ist
- unsachgemäß gewartet wurde
- für den Einsatzzweck nicht geeignet ist



Falls Sie Zweifel haben oder unsicher sind über das von Ihnen verwendete Seil, die Seilanwendung, die Seilendverbinding oder andere seilbezogene Fragen haben, nehmen Sie bitte mit uns oder dem Gerätehersteller Kontakt auf.

Seilbezeichnungen nach ihrer Anwendung

- ① Hubseil
- ② Abspannseil
- ③ Verstellseil
- ④ Katzfahrseil
- ⑤ Schließseil
- ⑥ Windenseil



Seilkonfektionierung

In vielen Fällen ist das aus der Seilfertigung auf eine Trommel gespulte Seil noch nicht einsetzbar. Erst das konfektionierte Seil kann die ihm zugedachte Aufgabe realisieren.



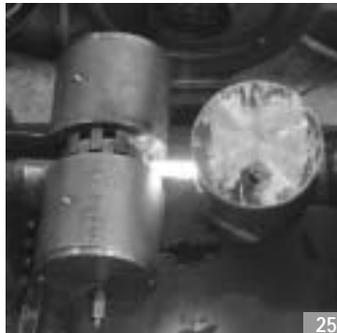
22



23



24



25

Nicht nur die richtige Seilauswahl, sondern auch eine fachgerecht angebrachte Seilendverbindung ist erforderlich, um ein zuverlässiges Produkt mit zufriedenstellender Lebensdauer herzustellen.

PFEIFER verfügt über ein Team von Fachkräften in der Seilkonfektionierung, das permanent weitergebildet wird.

Grundsätzlich gibt es drei Arten der Seilkonfektionierung

- Ablängen der Seile und Abbinden oder Abdrehen der Seilenden
- Eine Öse am Seilende bilden
- Einen Endbeschlag am Seilende anbringen



26



27

Die PFEIFER Stützpunkte sind mit den notwendigen Einrichtungen ausgerüstet, um die hohe Qualität bei der Konfektionierung der Seile zu gewährleisten.

Wickeln und Ablängen: Unsere Lagerlogistik ermöglicht die effektive Seilkonfektionierung (Bild 22).

Abbinden: Durch das Abbinden der Seilenden wird ein Aufspringen des Seilverbandes verhindert. Da drehungsarme Seilkonstruktionen nicht spannungsarm sind, ist ein besonders fester Abbund nötig (Bild 23).

Trennen von Seilen (Bild 24)

Abdrehen: Wir können Drahtseile bis zu einem Seildurchmesser von 34mm maschinell abdrehen. Dabei wird das Seilende konisch angespitzt und die Seildrähte miteinander verschweißt. Bei größerem Seildurchmesser werden die Seilenden verschweißt. Diese Konfektionierung vereinfacht die Montage eines Drahtseiles auf einer Winde oder in Keilendklemmen (Bild 25).

Pressen: Aluminiumpressklemmen oder Stahlfittinge werden unter extrem hohem Druck durch Kaltumformung mit dem Seil verbunden. Zwei Pressen, mit jeweils einer Presskapazität von 3000 t, ermöglichen es uns, Stahldrahtseile bis zu einem Durchmesser von 82 mm zu verpressen. Das Pressen reduziert die Mindestbruchkraft von Stahldrahtseilen – siehe Tabelle auf Seite 8 (Bild 26).

Vergießen: Das Vergießen ist die Seilkonfektionierung, bei der keine Reduzierung der Mindestbruchkraft erfolgt. Für das Vergießen werden überwiegend Zinklegierungen oder Kunstharz verwendet. Zwei Vergußtürme mit jeweils 5 Vergußplätzen ermöglichen es uns, auch große Mengen an Drahtseilen innerhalb kurzer Zeit zu vergießen. Drahtseile mit einem Durchmesser bis 120 mm wurden in unserer Fertigung bereits mit Vergußhülsen vergossen. PFEIFER hat eine große Erfahrung beim Vergießen von Stahldrahtseilen, sowohl in den Stützpunkten als auch vor Ort (Bild 27).

Recken: Für das Erzielen einer genauen Seillänge ist es nötig, Drahtseile unter definierten Bedingungen zu recken. Unsere Reckanlage verfügt über eine Zugkraft von 6000 kN (Genauigkeitsklasse 1) und einen Recktunnel mit einer Länge von 240 Meter. Diese Anlage ermöglicht uns eine Vielzahl von Versuchen: E-Modul-, Belastungs- und Zerreißversuche (Bild 28).

Prüfen: Nur ein Zerreißversuch am konfektionierten Seil belegt schließlich die produzierte Qualität. Um eine gleichbleibend hohe Qualität zu garantieren, sind deshalb ständige Prüfungen erforderlich (Bild 29).



28



29

Seilzubehör



30

Kausche

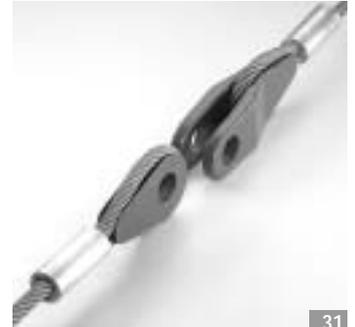
Kauschen schützen die Seilösen und verlängern die Seillebensdauer erheblich (Bild 30).



32

Gewindefitting

Gewindefittinge sind aus speziellem Stahl hergestellt und werden direkt auf das Seil aufgespresst. Dadurch erhalten Sie eine schlanke Seilendverbindung, deren Anschluß einfach durch eine Bohrung erfolgt. Gewindefittinge müssen fest fixiert und drehgesichert angeschlagen werden (Bild 32).



31

Voll- und Gabelkausche

Mit der PFEIFER Voll- und Gabelkausche lassen sich Drahtseile aneinander koppeln (Bild 31). Vollkauschen nach DIN3091 dürfen nur auf einen bestimmten Durchmesser aufgebohrt werden.



33

Ösenfitting

Ösenfittinge sind aus speziellem Stahl hergestellt und werden direkt auf das Seilende aufgespresst (Bild 33).



34

Gabelfitting

Gabelfittinge sind aus speziellem Stahl hergestellt und werden direkt auf das Seilende aufgespresst (Bild 34)



35

Gabel- und Bügelseilhülse

In den Gabel- und Bügelseilhülsen werden die Seilenden vergossen (Bild 35).



36

Keilendklemme

Die Keilendklemme ist eine lösbare Seilendverbindung, die häufig im Kranbau eingesetzt wird (Bild 36).



37

Schäkel

Schäkel sind universelle Beschlagteile mit breitem Anwendungsspektrum. Schäkel gibt es in gerader und geschweiffter Form, jeweils mit Schraubbolzen oder mit Bolzen mit Mutter und Splint (Bild 37).



Spannschloß

Spannschlösser dienen zur Feinjustierung der Seillänge. Die Enden gibt es in den Ausführungen Öse, Gabelkopf und Haken (Bild 38).

38



Drallfänger

Drallfänger dürfen nur mit äußerst drehungsarmen Seilen eingesetzt werden. Sie sind unter Last drehbar und reduzieren die Drehspannungen bei Hubseilen. Anschlußpunkte sind mit Gabelkopf oder Öse lieferbar (Bild 39).



Warnung: Niemals nicht drehungsfreie Seile oder drehungsarme Seile mit einem Wirbel verwenden. Bei Nichtbeachtung wird dies zu beachtlichen Sachschäden, schweren Verletzungen oder Tod führen!

39



Kabelziehstrumpf

Kabelziehstrümpfe sind bei Seilmontagen ein ideales Hilfsmittel zum Verbinden des alten und neuen Seiles (Bild 40).

40



Haspel

Alle Drahtseile mit einem Gewicht bis 250kg werden auf Einweghaspeln gewickelt. Für Drahtseile mit einem Gewicht über 250kg verwenden wir Mehrweghaspeln (Bild 41).

41



Seilschmiermittel

Stahldrahtseile sollten regelmäßig nachgeschmiert werden, um eine optimale Seillebensdauer zu erreichen (Bild 42).

42

Umrechnungsfaktoren

englische Maßeinheiten

1 foot	=	12 inches
1 yard	=	3 feet
1 fathom	=	6 feet
1 kilometer	=	1000 m
1 mile	=	5280 feet
1 mile	=	1760 yards
1 sq.yd	=	0,836 sq.m (m ²)
1 sq.m. (m ²)	=	1,195 sq.yols
1 square foot	=	144 square ins.
1 sq.ft.	=	0,0921 sq.m. (m ²)
1 sq.m. (m ²)	=	10,763 sq.ft.
1/64th in.	=	0,39688 mm
1 long ton	=	2240 lbs. or 1016 kg
1 short ton	=	2000 lbs. or 907,18 kg
1 metric ton	=	2204,6 lbs. or 1000 kg

Äquivalente englischer Maßeinheiten

1 Kilo per meter	kg/m	=	0,67197	Pounds per foot	lbs/ft.
1 Pound per foot	lbs/ft.	=	1,4882	Kilos per meter	kg/m
1 Newton per square millimeter	N/mm ²	=	0,0647268	Tons per square inch	tons/sq.in
1 Ton per square inch	tons/sq.in	=	15,4495728	Newton per square millimeter	N/mm ²
1 Fathom		=	1,8288	Meters	m
1 Foot	ft	=	0,3048	Meters	m
1 Inch	ins	=	0,0254	Meters	m
1 Inch	ins	=	25,4	Millimeters	mm
1 Kilogram	kg	=	2,20462	Pounds	lbs
1 Kilometer	km	=	0,62137	Miles	
1 Meter	m	=	1,09361	Yards	yds
1 Meter	m	=	3,28084	Feet	ft
1 Meter	m	=	39,3701	Inches	ins
1 Meter	m	=	0,54681	Fathoms	
1 Mile		=	1,60934	Kilometers	km
1 Millimeter	mm	=	0,03937	Inches	ins
1 Pound	lbs	=	0,45359	Kilogram	kg
1 Square inche	sq.ins	=	654,16	Square millimeter	mm ²
1 Square millimeter	mm ²	=	0,00155	Square inches	sq.ins
1 Yard	yds	=	0,9144	Meters	m

Die PFEIFER Firmengruppe

In der Seil-, Hebe- und Bautechnik zählt die PFEIFER-Firmengruppe zu den führenden Unternehmen in Europa. Die Firmengruppe besteht aus vielen Gesellschaften in Deutschland und im Ausland. Sitz der Hauptverwaltung ist in Memmingen.



Stahldrahtseile

Erst das „konfektionierte“ Seil kann die ihm zugeordnete Aufgabe realisieren. Als Spezialist in der Anwendungstechnik liefern wir die richtigen Seile für individuelle Anforderungen. Die Seilherstellung erfolgt in unserer Firmengruppe bei PFEIFER DRAKO Drahtseilerei Gustav Kocks GmbH&Co. in Mülheim.

Bautechnik

In der Transportanker-, Befestigungs-, Verbindungs- und Verkehrswegetechnik setzen wir Maßstäbe und sind kompetenter Ansprechpartner für die gesamte Bauindustrie.



Anschlagtechnik, Zurrtechnik

Mit unseren praxiserfahrenen Mitarbeitern und unserem umfassenden Produktprogramm werden wir den ständig wechselnden Aufgabenstellungen unserer Kunden gerecht.



Geschäftsfelder

Die Geschäftsfelder der PFEIFER Gruppe sind:



Seilbau

Mit Seilbauwerken gelingt es der Architektur auch gewaltige Dimensionen in Leichtigkeit und Transparenz umzusetzen. Eindrucksvolle Beispiele für die Ästhetik und Eleganz von PFEIFER-Seilbauwerken sind in aller Welt zu finden.



Hebetechnik

Schwere Lasten sicher heben – unsere Entwicklungsingenieure haben sich eine große Fachkompetenz erarbeitet. Wo anspruchsvolle Technik, hohe Sicherheit und oft auch integriertes Heben und Bewegen von Lasten gefordert sind, sind wir weltweit der richtige Partner.

Prüfservice, Fachseminare

Wir übernehmen den kompletten Service für die in den Betrieben eingesetzten Hebezeuge. Wir schulen – wir prüfen – wir warten – wir reparieren.





KRANSEILE
CRANE ROPES



SEILE FÜR BORDKRANE
DECK CRANE ROPES



BAGGERSEILE
EXCAVATOR ROPES



SEILE FÜR TIEFBAUGERÄTE
FOUNDATION EQUIPMENT ROPES



AUFZUGSEILE
ELEVATOR ROPES



FORSTSEILE
LOGGING ROPES



ANSCHLAGSEILE
ROPE SLINGS



ANSCHLAGKETTEN, TEXTILE ANSCHLAGMITTEL
CHAIN SLINGS, BELTS, ROUND SLINGS



KETTENZÜGE MANUELL/ELEKTRISCH
CHAIN HOISTS MANUAL/ELECTRIC



GROSSZANGEN, TRAVERSEN
HEAVY DUTY GRABS, SPREADER BEAMS



KLEMMEN UND ZANGEN
LIFTING CLAMPS



GABELHUBWAGEN, TRANSPORTGERÄTE
PALLET LIFTER, TRANSPORT DEVICES



HEBEZEUGE, PERMANENT-MAGNETE
LIFTING DEVICES, PERMANENT MAGNETS



HYDRAULIKHEBER, TRANSPORTROLLEN
HYDRAULIC JACKS, TRANSPORT ROLLERS



KRANWAAGEN, LASTANZEIGEN
CRANE SCALES, LOAD INDICATORS



ZURRSYSTEME FÜR DIE LADUNGSSICHERUNG
LASHING SYSTEMS



SICHERHEITSSYSTEME
FALL PROTECTION EQUIPMENT

PFEIFER-Stammhaus PFEIFER Headquarters

PFEIFER SEIL- UND
HEBETECHNIK GMBH
Dr.-Karl-Lenz-Straße 66
D-87700 MEMMINGEN
Tel. 08331-937-0
Fax 08331-937-294
Web www.pfeifer.de

PFEIFER Service-Center PFEIFER Subsidiaries

■ in Deutschland

Bullenhuser Damm 53
D-20539 HAMBURG
Tel. 040-78 04 63-0
Fax 040-78 70 13

Holzhauser Straße 140h
D-13509 BERLIN
Tel. 030-91 20 03-0
Fax 030-91 20 03-22

Markircher Straße 14
D-68229 MANNHEIM
Tel. 0621-48403-10
Fax 0621-48403-16

Hebbelstraße 29
D-94315 STRAUBING
Tel. 09421-914098
Fax 09421-914099

PFEIFER-Tochterunternehmen PFEIFER Branches

■ in Deutschland

DRAHTSEILEREI
GUSTAV KOCKS GmbH & Co.
Mühlenberg 20
D-45479 MÜLHEIM a. d. Ruhr
Tel. 02 08-4 29 01-0
Fax 02 08-4 29 01-43

POLLOK u. Co.
Seil-Service-Center GmbH
Zum Veltheimstollen 4
D-66346 PÜTTLINGEN
Tel. 068 98-69014-0
Fax 068 98-60 03

■ in England

PFEIFER DRAKO Ltd.
Marsfield Bank,
Woolstanwood
GB-CREWE CW2 8UY
Tel. +44-1270-5877 28
Fax +44-1270-5879 13

ROPE & TACKLE (Solent) Ltd.
Marchwood Industrial Park,
Normandy Way, Marchwood
SOUTHAMPTON SO40 4PB
Tel. +44-238066-5470
Fax +44-238066-5471

■ in Tschechien

PFEIFER Metall Holding s.r.o.
Karlovarská 15
CZ-27303 STOCHOV
Tel. +420-312-65 1457
Fax +420-312-65 1457

■ in den Niederlanden

KABEL SERVICE CENTER b.v.
Ketelweg 63B
NL-3356 LD PAPENDRECHT
Tel. +31-78-641-6400
Fax +31-78-641-6401

■ in Luxemburg

SOG EQUIP S.à.r.l.
Zone Ind. Schifflange-Foetz
L-3844 SCHIFFLINGEN
Tel. +352-57 42 42
Fax +352-57 42 64

■ in Ungarn

PFEIFER GARANT Kft.
Gyömrői út 128
H-1103 BUDAPEST
Tel. +36-1-260 10 14
Fax +36-1-262 09 27

■ in Österreich

PFEIFER
SEIL- UND HEBETECHNIK KG
Caracallastraße 16
A-4470 ENNS
Telefon +43-7223-81449-0
Telefax +43-7223-81449-13

■ in Spanien

PFEIFER CABLES Y EQUIPOS
DE ELEVACIÓN, S.L.
Avda. de Los Pirineos, 25 - Nave 20
San Sebastian de Los Reyes
E-28700 MADRID
Tel. +34-91-659-31 85
Fax +34-91-659-31 39

For all other export countries please
contact our headquarters in Germany.