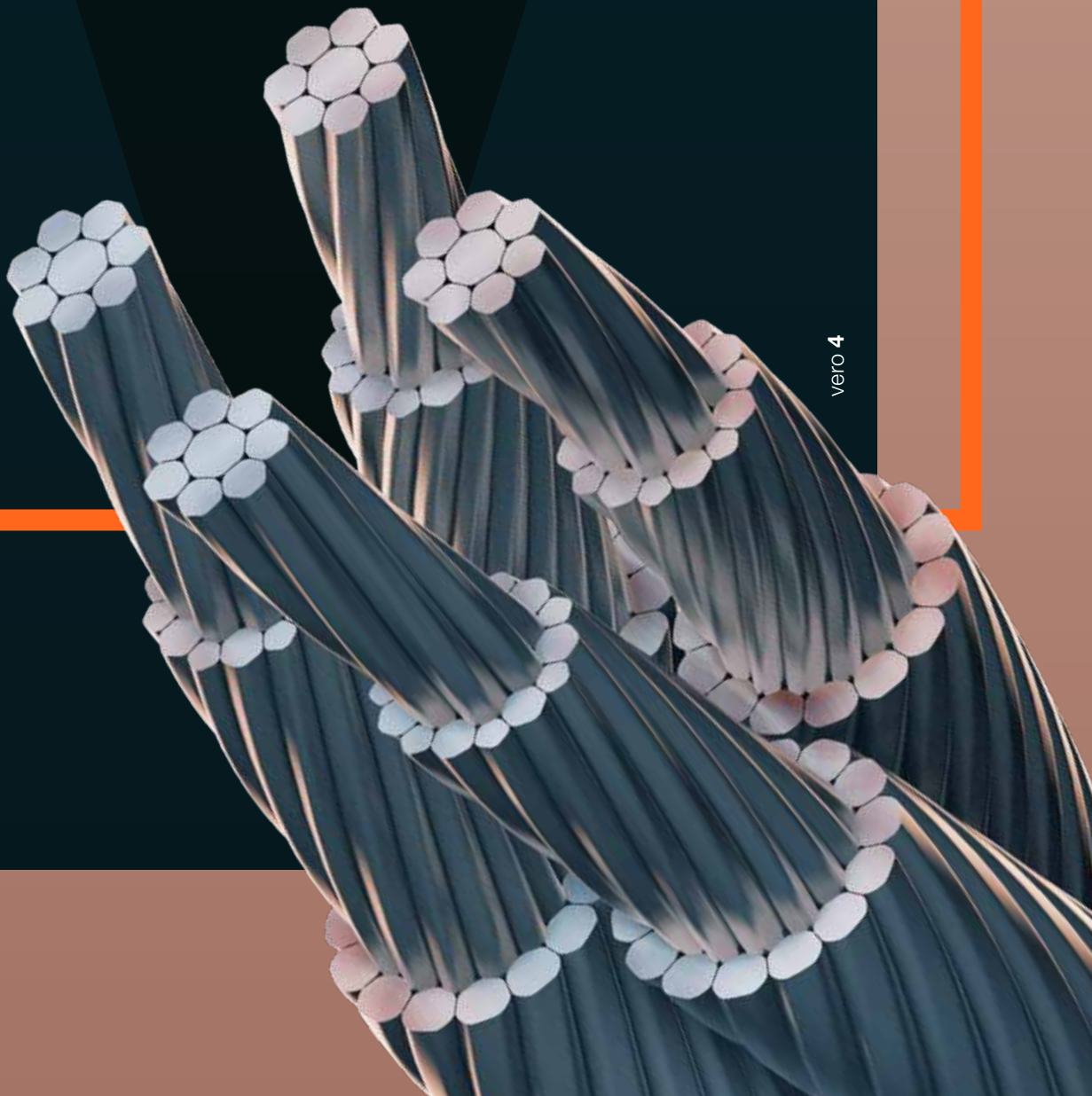


verope ®

# KORREKTER UMGANG MIT VEROPE® SPEZIALDRAHTSEILEN

verope® **Spezialdrahtseile**



vero 4



# ORIGINALBETRIEBSANLEITUNG

## FÜR VEROPE® SPEZIALDRAHTSEILE FÜR ALLGEMEINE HEBEZWECKE GEMÄSS DIN EN 12385 – 4 NACH MASCHINENRICHTLINIE 2006/42/EG

### EG Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend bezeichnete Maschine aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart, sowie der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung, den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und den unten aufgeführten harmonisierten und nationalen Normen, sowie technischen Spezifikationen entspricht. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit. Als verwendete harmonisierte Normen im Sinne einer Maschine der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, findet DIN EN 12385 Teil 1-4 für das Drahtseil Anwendung, sowie DIN EN 13411 Teil 1-8 teilweise oder als Ganzes für die Drahtseilverbindungen. Bei verope® Spezialdrahtseilen handelt es sich um Litzenseile für allgemeine Hebezwecke. Da es eine sehr große Variation in den Abmessungen und Ausgestaltungen des Systems Seil und Seilverbindungen gibt, kann im Rahmen dieser Betriebsanleitung lediglich das System im Allgemeinen beschrieben werden, ohne die Vielzahl möglicher Variationen explizit mit einzubeziehen.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

#### SICHERHEITSHINWEISE



**Gefahr:** Das Tragen von Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhen und Arbeitshandschuhen ist beim Arbeiten mit Seilen zwingend notwendig. Herausstehende Drähte können beim Handtieren schwere Verletzungen verursachen. Energetisch geladene Seile können umherschlagen und Kopf-, Augen- und Körperverletzungen hervorrufen. Schmiermittel und deren Lösungsmittel können reizend auf der Hautoberfläche wirken.

#### SEILAUSWAHL



**Gefahr:** Seilauswahl, die entgegen der Expertise oder allgemein geltende Vorschriften getroffen wurde, hat einen beschleunigten Versagensmechanismus. In extremen Fällen kann diese falsche Seilauswahl zu unvorhersehbaren Seilrissen führen, die schwerste Unfälle verursachen.

**Hinweis:** Fehlerhafte Seilauswahl führt in jedem Falle zu geringerer Lebensdauer des Seils.

Seile als Maschine oder Teile einer Maschine dürfen nur für ihren vorbestimmten Zweck verwendet werden. Alle verope® Spezialdrahtseile dürfen nur für Hebezwecke als Teil von Hebezeugen oder Lastaufnahmemitteln verwendet werden. Jede darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht sachgemäß und schließt die Haftung des Herstellers aus.

Eine sachgemäße Verwendung schließt mit ein, dass die Seile nur unter Befolgung der einschlägigen Normen und den Vorgaben des jeweiligen Hersteller verwendet werden dürfen. Hierbei ist insbesondere auf die zulässige Maximalbelastung und die zulässigen Einbaubedingungen (maximaler Biegeradius, maximaler Ablenkwinkel, maximale Temperatur etc.) zu achten. Eine eigenständige Verringerung der maschinenseitig vorgegebenen Sicherheitsfaktoren durch den Anwender ist unzulässig und kann im schlimmsten Falle zur Gefahr für Leib und Leben werden und zusätzlich hohe Schadenskosten zur Folge haben. Auch dürfen verope® Spezialdrahtseile und ihre Endverbindungen nur in ein hierfür zugelassenes System eingebaut werden, welches in seinen Abmessungen (z. B. Öffnungen, Bolzen etc.) auf die jeweilige Endverbindung und das Seilende angepasst ist. Im Zweifel ist die verope® AG hinzuzuziehen.

Der Anwender muss eine ausreichende Inspektion und Wartung der Seile sicher stellen. Bei jeglichem Zweifel an der Fähigkeit von verope® Spezialdrahtseilen zur Ausübung seiner vorgesehenen Verwendung ist die verope® AG zu konsultieren. Falls im Anwenderland Gesetze oder Bestimmungen gelten, die über die allgemein bekannten Normen und Regelungen hinaus gehen, so sind diese zu beachten.

Pierre Verreet, CEO

verope® AG | St. Antons Gasse 4a | CH-6300 Zug ZG – Switzerland  
Tel: + 41 (0) 41 72 80 880 | www.verope.com

# INHALT

<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>Seite 4</b>	Entfernen von abstehenden Drähten	Seite 15
Haspeln entladen, transportieren und verstauen	Seite 4	Grad der Seilkorrosion	Seite 16
Die korrekte Lagerung von Drahtseilhaspeln	Seite 4	Durchmesserreduzierung	Seite 16
Umgang mit dem Spezialdrahtseil bei Ab- und Umspulvorgängen	Seite 5	Inspektionsbericht	Seite 17
Wie wird ein Seil richtig geschnitten?	Seite 7	<b>Verschiedene Seilschäden</b>	<b>Seite 19</b>
Arten der Seilendverbindungen und Seilenden	Seite 7	<b>Installationshinweise</b>	<b>Seite 20</b>
<b>Nachschmierung von Spezialdrahtseilen</b>	<b>Seite 8</b>	Allgemeine Installationshinweise	Seite 20
Arten von Schmiermitteln	Seite 8	<b>Installationsbeispiel Deckkrane</b>	<b>Seite 22</b>
Menge und Frequenz der Nachschmierung	Seite 8	Der Installationsvorgang	Seite 22
Vorbereitung des nachzuschmierenden Seiles	Seite 8	Typisches Beispiel eines Deckkranes	Seite 22
Applikation des Nachschmiermittels und die verschiedenen Methoden	Seite 9	Installieren des neuen Seiles mit Hilfe des alten Seiles oder durch ein dünneres Seil	Seite 23
<b>Die richtige Seilinspektion</b>	<b>Seite 10</b>	Befestigung der Seilendverbindung am Festpunkt	Seite 23
Warum Seilinspektion?	Seite 10	Einarbeiten des neuen Spezialdrahtseiles	Seite 23
Allgemeine Sichtkontrolle und tägliche Sichtprüfung	Seite 10	Entdrallen von installierten Seilen	Seite 24
Regelmäßige Inspektion	Seite 10	<b>Installationsbeispiel Mobilkrane</b>	<b>Seite 24</b>
Benötigte Werkzeuge für eine Seilinspektion	Seite 11	Aufziehen des neuen Seiles	Seite 24
Durchmesser eines Seiles messen	Seite 11	Aufspulen des Seiles auf die Trommel	Seite 25
Wie man die Schlaglänge eines Seiles misst	Seite 12	Seileinscherung und Seilverdrehung	Seite 25
Messen von Seilrollenprofilen	Seite 12	Verdrehung der Unterflasche	Seite 26
Rillentiefe	Seite 14	Ausdrehen von Seilverdrehung bei drehungsfreien Seilen	Seite 26
Materialhärte	Seite 14	<b>Wichtige Informationen</b>	<b>Seite 28</b>
Drahtbrüche auf der Seiloberfläche	Seite 14		

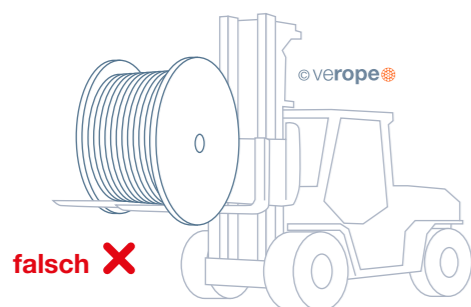


# ALLGEMEINE HINWEISE

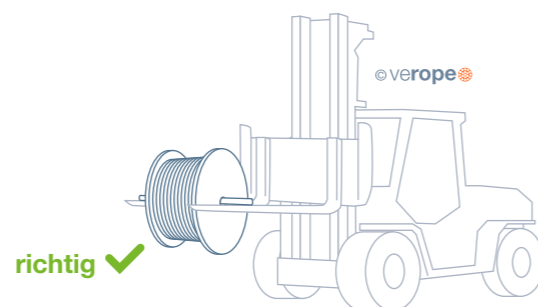
## HASPELN ENTLADEN, TRANSPORTIEREN UND VERSTAUEN

Der Umgang mit Drahtseilhaspeln erfordert eine gewisse Vorsicht. Das Entladen der Haspel von der Ladefläche sollte deshalb entweder mit einem Flurförderfahrzeug erfolgen, wobei die Haspel mithilfe einer ausreichend dimensionierten Welle als Ansatzpunkte für die Gabelzinken angehoben wird, oder durch den Deckenkran, wie auf dem Bild unten beschrieben.

Grundsätzlich sollte das aufgespulte Seil, wie unten beschrieben, bewegt werden. Haspeln, die leichtfertig mit dem Stapler umgestoßen werden, können sowohl die Haspel, als auch das Seil beschädigen, deshalb ist davon abzuraten.

Hinweis  
1

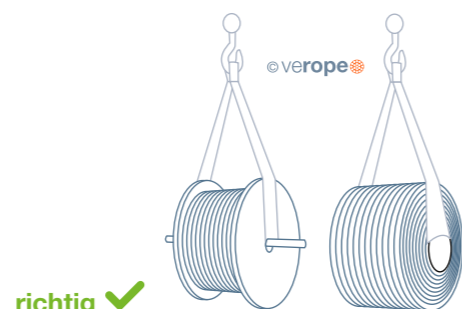
falsch X



richtig ✓



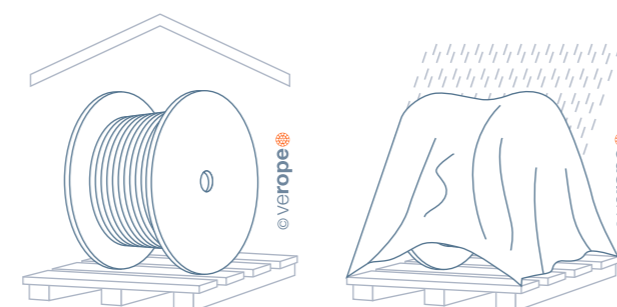
falsch X



richtig ✓

## DIE KORREKTE LAGERUNG VON DRAHTSEILHASPELN

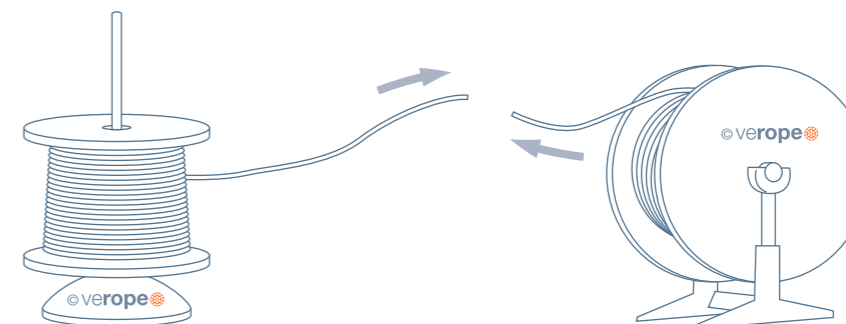
Nach dem Entladen ist die Haspel in korrekter Weise zu lagern. Es ist wichtig, dass die Haspel stets mit einer Palette unterbaut wird, um diese vor Bodenfeuchtigkeit zu schützen. Darüber hinaus sollte die Lagerung in einem überdachten Bereich erfolgen, wo das Seil vor Wettereinflüssen geschützt wird. In jedem Fall muss die Haspel vor Regen und direkter Sonneneinstrahlung geschützt sein. Auch, wenn die beschriebenen Maßnahmen nur für kurze Dauer angewendet werden.



## UMGANG MIT DEM SPEZIALDRAHTSEIL BEI AB- UND UMPULVORGÄNGEN

Um die definierte Seillänge auf eine Trommel zu spulen, bzw. das Seil in das System zu bringen, sind geeignete Vorrichtungen nötig.

So ermöglichen Drehteller oder Wickelböcke (wie sie im Bild dargestellt werden) die Installation eines Seiles.

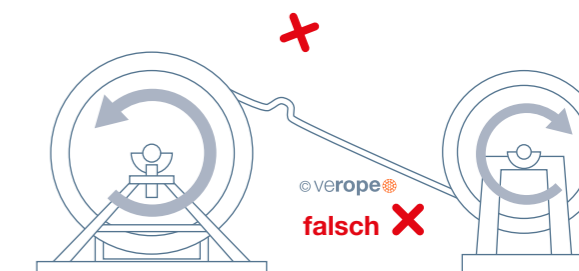


Für Seile, die auf Trommeln aufgespult werden, ist es zusätzlich wichtig, dass die richtige Spulrichtung eingehalten und das Seil mit einer Vorspannung installiert wird. Wird das Seil von oben auf die Trommel aufgespult, muss das Seil ebenfalls von der Haspel oben ablaufen. Eine Kreuzung dieser Richtungen hat

negative Einflüsse zur Folge, die das Seil unbrauchbar machen können. Die Vorspannung des zu installierenden Seiles dient der Seilsicherheit und einem sauberen Spulbild auf der Trommel. Diese Vorspannung ist obligatorisch, da bei locker aufgespultem Seil und Arbeiten unter Last das Seil zerstört werden kann.



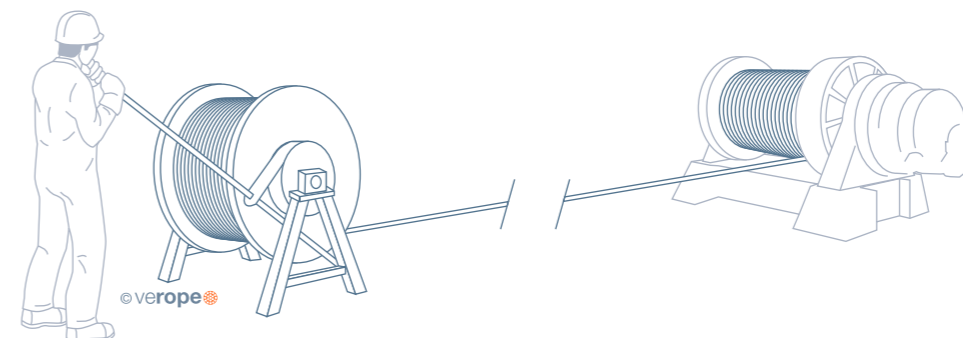
richtig ✓



falsch X

Laut Norm sollte eine Vorspannung von mindestens 2,5 % bis 5 % der Mindestbruchkraft aufgebracht werden. Oftmals sind diese Werte mit den gegebenen Vorrichtungen nicht zu erreichen, in diesem Fall muss

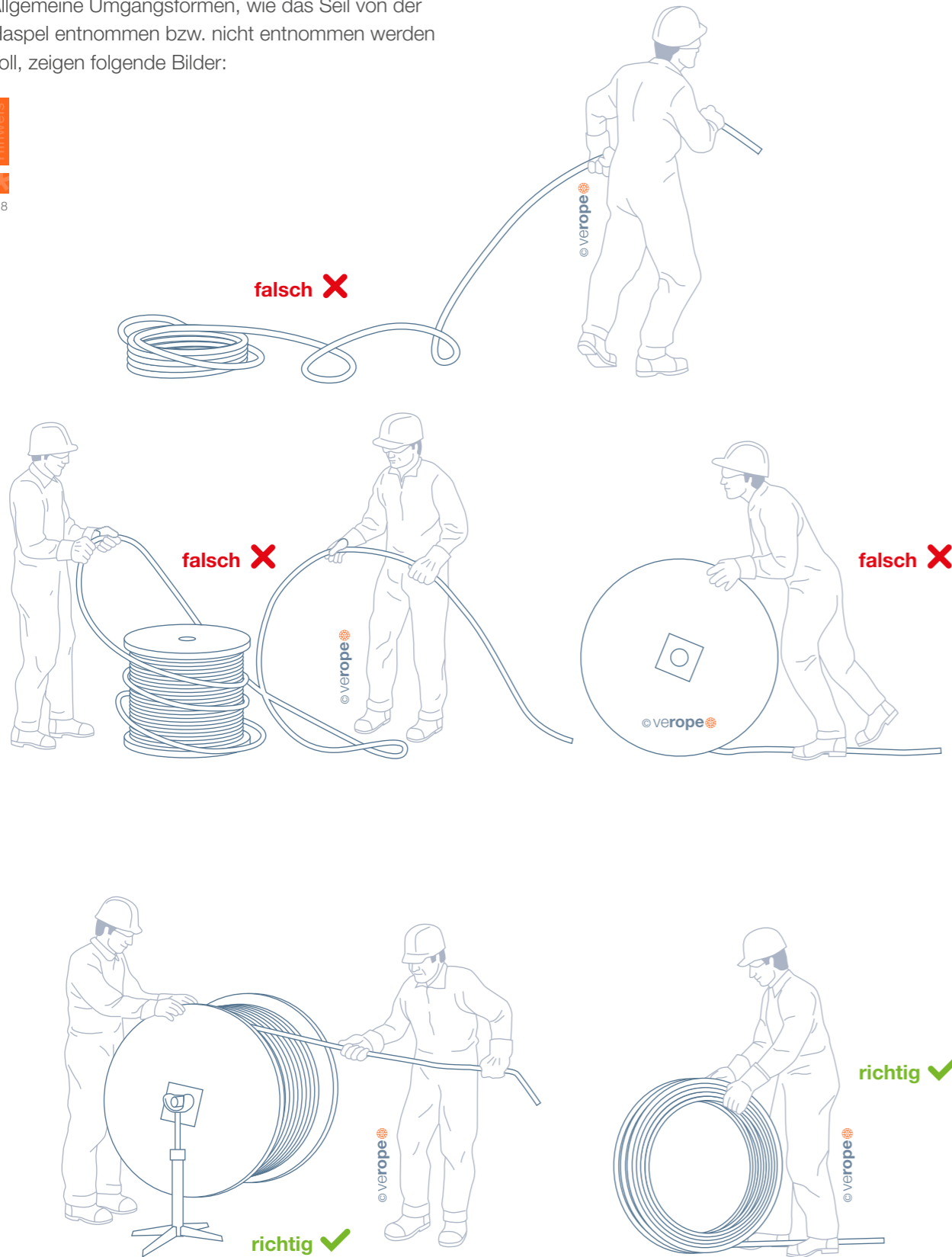
getreu dem Motto »je mehr desto besser« gehandelt werden. Die folgende Abbildung zeigt die korrekte Spulrichtung und einen Aufspulvorgang, bei dem die Haspel gebremst wird.





Allgemeine Umgangsformen, wie das Seil von der Haspel entnommen bzw. nicht entnommen werden soll, zeigen folgende Bilder:

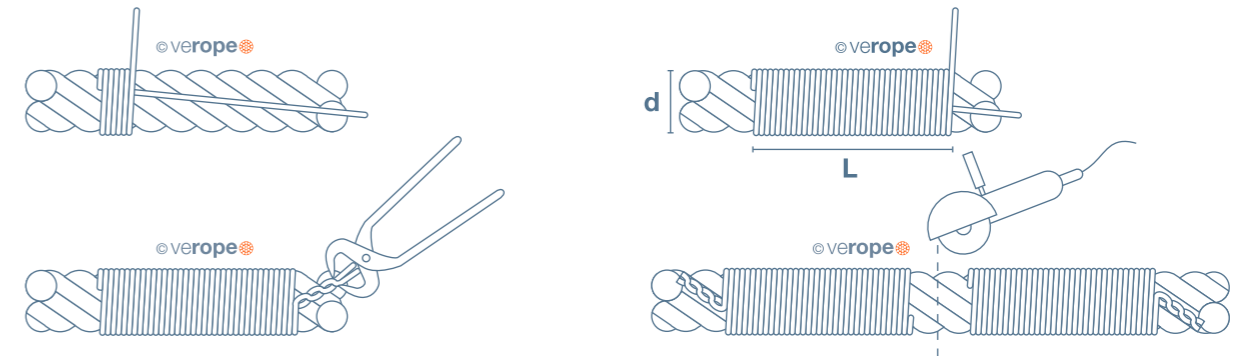
2,8



WIE WIRD EIN SEIL RICHTIG GESCHNITTEN?

Natürgemäß müssen die Litzen in einem Seil einer Helixform folgen. Diese erzeugt zum Teil hohe Spannungen in den einzelnen Seilelementen. Aufgrund dieser Einflüsse müssen Seile gegen das unkontrollierte Aufspringen gesichert werden. Üblicherweise wird dies durch das Verschweißen der Enden, bzw. durch Anbringung einer geeigneten Endverbindung gewährleistet. Möchte man nun das Seil in seiner ursprüng-

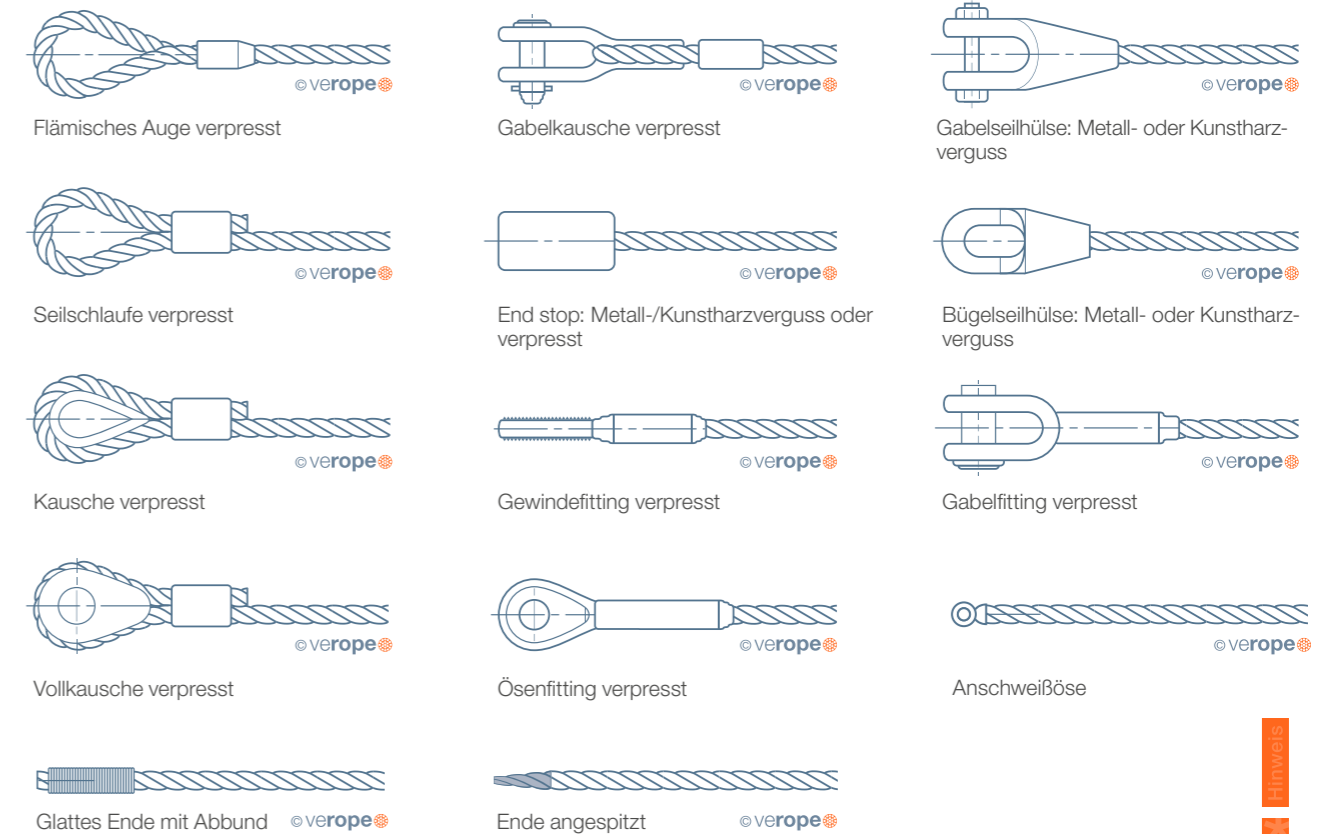
lichen Länge kürzen, muss man jeweils rechts und links von der gewünschten Schneidestelle das Seil nach EN 12385-2 fixieren. Die unten aufgeführten Bilder zeigen die Anwendung von Abbinden durch Litzendraht, um das vorgeformte Seil gegen das Aufdrehen zu sichern. Die Länge des Abbundes ist folgendermaßen definiert: **L = 2 x Seildurchmesser d**



ARTEN DER SEILENDVERBINDUNGEN UND SEILENDEN

Die unten aufgeführten Endverbindungen bzw. Seilenden sind allgegenwärtig auf dem Seilmarkt zu finden.

Hierbei ist die Auswahl der richtigen Endverbindung abhängig von Seilart und Anwendung.



3,4



# NACHSCHMIERUNG VON SPEZIALDRAHTSEILEN

## ARTEN VON SCHMIERMITTELN

Grundsätzlich verwendet verope® zwei Arten von Schmiermitteln, nämlich wachs- bzw. ölbasierende Mittel. Wobei die Auswahl der Grundschiemierung abhängig ist von Anwendung, Seiltyp und Einsatzort. Weiter gibt es Schmierstoffe, die in Bereichen eingesetzt werden, die besondere Anforderungen aufweisen wie z. B. Wasserlöslichkeit, Tropfsicherheit oder naturschutzgemäße Richtlinien. Das Angebot an Schmiermitteln ist genauso vielfältig wie die verschiedenen Anwendungen. Um die Seillebensdauer zu erhöhen und das Seilinnere zu schützen, muss der

Schmiermittelfilm auf der Seiloberfläche konstant erhalten bleiben. Durch den laufenden Betrieb geht üblicherweise Schmiermittel verloren, welches mit einer regelmäßigen Nachschmierung neu appliziert werden muss. Bei der Wahl des geeigneten Nachschmiermittels muss auf das vorhandene Basisschmiermittel zurückgegriffen werden, da ansonsten Kompatibilitätsprobleme auftreten können. Sollten Sie sich unsicher sein, welches Schmiermittel Ihr verope® Spezialdrahtseil verwendet, informieren wir Sie gerne.

## MENGE UND FREQUENZ DER NACHSCHMIERUNG

Generell empfehlen wir, über die gesamte Lebensdauer das Seil 10-mal nachzuschmieren. Bei Anwendungen, die eine vergleichbar kurze Lebensdauer haben, (z. B. aufgrund von hohem und schnellem Verschleiß) muss nach Bedarf nachgeschmiert werden.

Die Menge des dabei aufzubringenden Nachschmiermittels lässt sich mit folgender Gleichung definieren:

$$\frac{\text{Seilgewicht } \frac{\text{kg}}{\text{m}} \times \text{Seillänge m}}{100} = \text{Schmiermittelmenge kg}$$

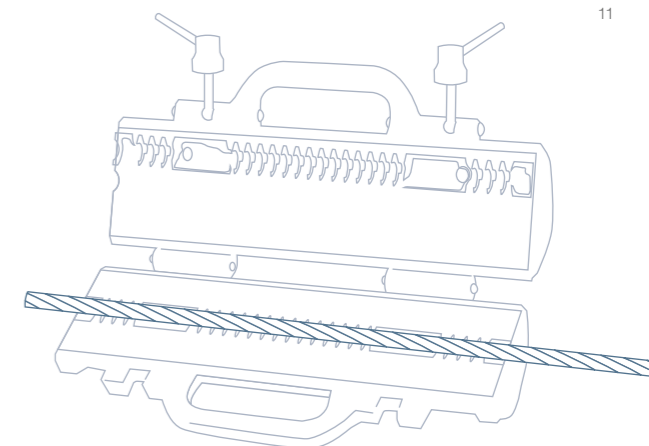
## VORBEREITUNG DES NACHZUSCHMIERENDEN SEILES

Damit die Nachschmierung und das neu aufgebrachte Konservierungsmittel die volle Funktion erfüllt, muss das Seil vorbereitet werden. Ein Aufbringen des Schmiermittels ohne vorherige Bearbeitung überdeckt die vorhandene Schmierung, die oftmals ausgetrocknet ist und keine Schmierwirkung mehr hat. Darüber hinaus ist ein Seil, welches frei von Oberflächenschmutz ist, besser zu inspizieren, damit mögliche Fehlerstellen besser zu erkennen sind. Um das vorhandene Schmiermittel von der Seiloberfläche zu bekommen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Es gibt ein Reinigungssystem, welches mittels Rotation und Translation

die Verschmutzung von der Seiloberfläche entfernt. Eine weitere konventionelle Methode, um das Schmiermittel von der Seiloberfläche zu bekommen, ist der Einsatz von Stahldrahtbürsten. Hierbei wird das Schmiermittel durch Relativbewegungen auf der Seiloberfläche von dieser abgekratzt. Je mehr Schmiermittel von der Oberfläche abgetragen wird, desto besser ist die Wirkung des neuen Schmiermittels. Diese Methode erfordert einen hohen Kraftaufwand und ist, abhängig von der Seillänge, sehr zeitintensiv. Dennoch ist dieses Vorgehen, wenn keine andere Methode zu Verfügung steht, sehr effektiv.

## APPLIKATION DES NACHSCHMIERMITTELS UND DIE VERSCHIEDENEN METHODEN

Nachdem die Seiloberfläche vom alten Schmiermittel befreit wurde, wird nun das neue Mittel aufgebracht. Hier kann ebenfalls auf verschiedene Methoden und Vorgehensweisen zurückgegriffen werden. Es gibt verschiedene Unternehmen, die Komplettlösungen für das Nachschmieren anbieten. Das Prinzip dieser Methode unterscheidet sich lediglich im Aussehen. Hierbei wird mit Hilfe einer Manschette das Seil umschlossen. In der Manschette befindet sich ein Hohlraum, in den das Schmiermittel unter Hochdruck gepresst wird. Mittels Abstreifer wird am Ende überschüssiges Schmiermittel entfernt.



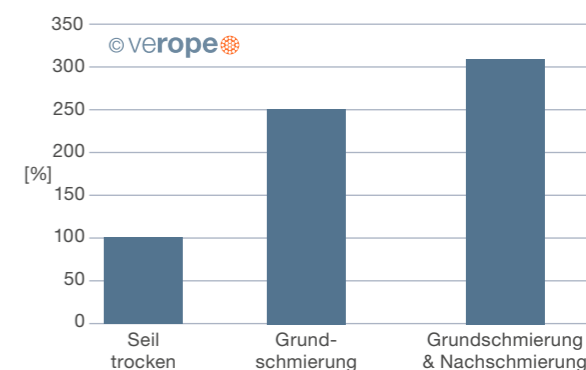
11

Viele Anwendungen wie z. B. Containerbrücken haben automatische Nachsprühvorrichtungen, die kontinuierlich das Seil nachfetten. Diese Art der Nachschmierung kommt dann vor, wenn aus Zeit- bzw. Kostengründen die Anlage nicht stillgelegt werden kann oder der Bedarf an Schmiermittel erhöht ist. Diese Anwendung kann problemlos von spezialisierten Unternehmen nachgerüstet werden. Eine weitere und kostengünstige Methode ist das Auftragen von Hand. Hier kann entweder auf Zerstäubersysteme mittels Druckluft zurückgegriffen werden, oder es können einfache Werkzeuge wie Pinsel oder getränkte Lappen verwendet werden. Bei dieser Methode muss auf eine gleichmäßige Aufbringung geachtet werden.

Sowohl zu viel, als auch zu wenig Schmiermittel sind kontraproduktiv. Mit einem gleichmäßigen Film an Schmiermittel erzielt man die beste Wirkung. Es gibt auch Schmiermittel in Spraydosen für die Nachkonservierung. Die praktischen Aerosoldosen erlauben einen gleichmäßigen Nebel, der sich auf das Seil legt. Das in der Dose befindliche Treibgas verfliegt und lässt reines Schmiermittel auf dem Seil zurück. Auch verope® bietet für verope®-Spezialdrahtseile ein Schmiermittel in Aerosoldosen an. Unser verolube® kann auf Anfrage erworben werden.



### Einfluss der Nachschmierung auf die Seillebensdauer





# DIE RICHTIGE SEILINSPEKTION

Hinweis  
4,13

## WARUM SEILINSPEKTION?

Bei Seilen in Seiltrieben handelt es sich um offene Getriebe, die äußeren Einflüssen ausgesetzt sind, aber auch gängige Verschleißerscheinungen haben. Vor allem sind Seile aber auf Ihre Lebensdauer zeitlich begrenzt. Mit Erreichen der Ablegereife hat das Seil auch das Ende seiner Lebensdauer erreicht. Die Ablegereife des Seiles muss rechtzeitig erkannt werden, um Unfälle wie z. B. einen Seilriss zu vermeiden. Diese Erkennung erfordert regelmäßige Seilinspektionen, die dokumentieren, zu wie viel Prozent das verwendete Seil bereits ablegereif ist.

### Eine aussagekräftige Seilinspektion sollte folgende Punkte berücksichtigen:

- Allgemeine Sichtkontrolle (Stellen, die erhöhte Aufmerksamkeit erfordern)
- Durchmessermessung mit geeignetem Werkzeug und an verschiedenen Stellen

- Messung der Seilschlaglänge
- Grad der Korrosion beurteilen (falls vorhanden)
- Meist beanspruchte Seilzone auf Drahtbrüche untersuchen und einordnen
- Messen der Rillendurchmesser, die sich im Seiltrieb befinden
- Schmiermittelmenge auf der Seiloberfläche beurteilen.

Solche Inspektionen müssen regelmäßig durchgeführt werden, die Intervalle der verschiedenen Punkte dürfen jedoch variieren. Eine Sichtkontrolle sollte täglich stattfinden, jedoch sollte der Durchmesser, je nach Beanspruchung, monatlich oder quartalsweise gemessen werden. Grundsätzlich ist den gängigen Normen wie z. B. der ISO 4309 zu folgen.

## ALLGEMEINE SICHTKONTROLLE UND TÄGLICHE SICHTPRÜFUNG

Mit einer allgemeinen Sichtkontrolle, welche vom Kranführer durchzuführen ist, sollen offensichtliche Schäden wie z. B. gerissene Litzen oder Fehler in der Einsicherung frühzeitig erkannt, und wenn möglich, vor Aufnahme des Betriebs behoben werden. Hierbei sind

Bereiche nahe der Endverbindung und Seilzonen, die mit der Krankonstruktion in Berührung kommen könnten und die Seiltrommel mit erhöhter Aufmerksamkeit zu kontrollieren. Durchzuführen per Sichtkontrolle durch den Kranfahrer.

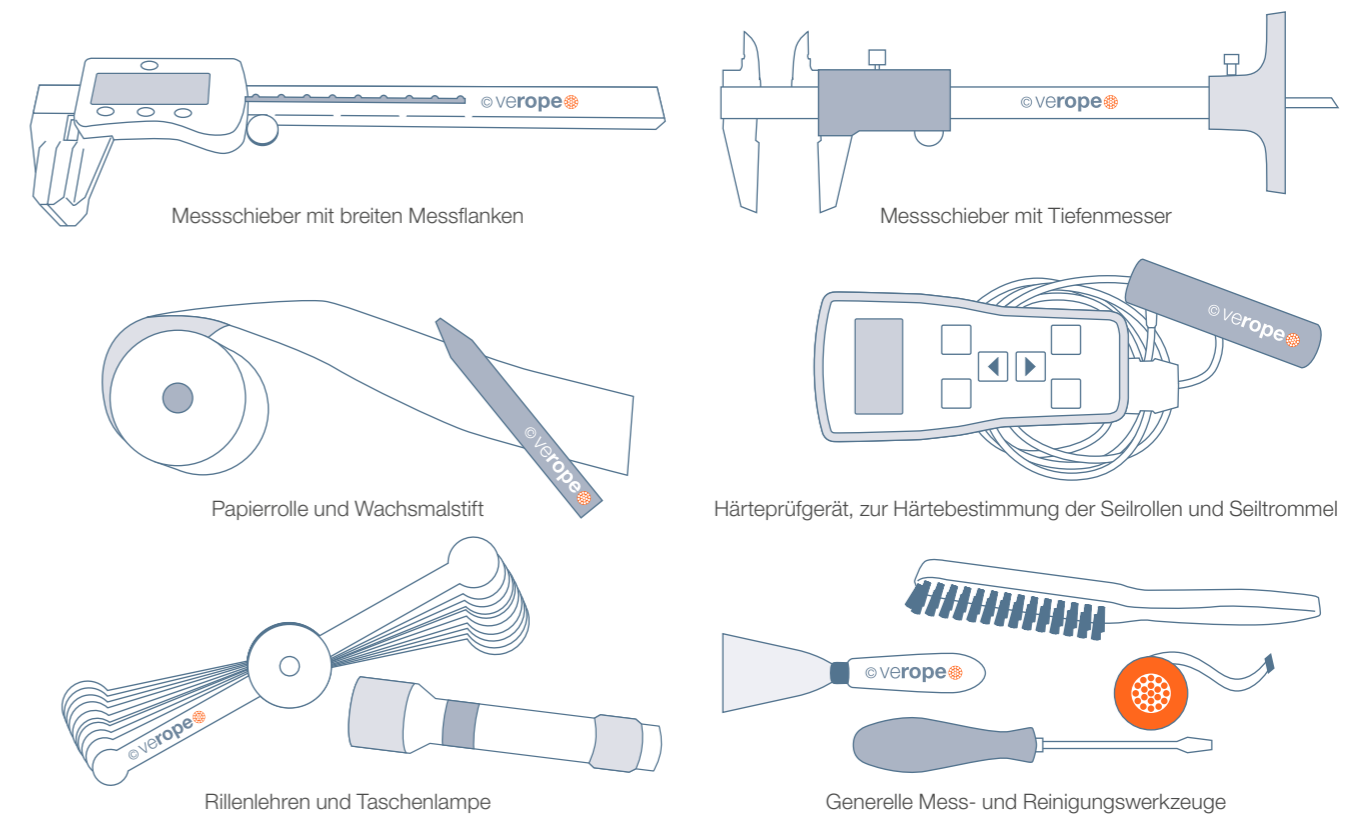
## REGELMÄSSIGE INSPEKTION

Die regelmäßige Inspektion ist von einer fachkundigen Person durchzuführen. Hierbei sollte die komplette Krananlage überwacht und gewartet werden.

### Beispiele aus der Praxis

- Messungen, die quartalsweise durchzuführen sind: Durchmesser und Schlaglänge
- Jährliche Messungen: Rillengröße, Seilscheibentiefe, Härte der Seilrollen und Trommel (optional)

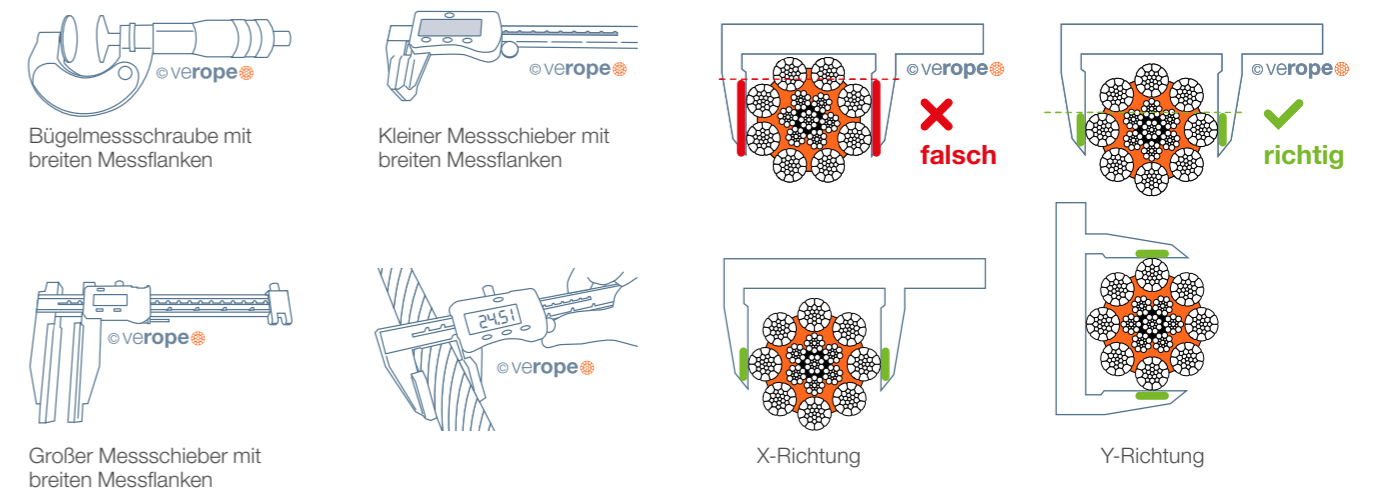
## BENÖTIGTE WERKZEUGE FÜR EINE SEILINSPEKTION



## DURCHMESSER EINES SEILES MESSEN

Der Durchmesser eines Seiles im laufenden Betrieb gibt Aufschluss über den Verschleiß und die Reduzierung des Durchmessers. So kann aber auch ein erhöhter Durchmesser auf eine Gefügeveränderung zurückzuführen sein. Der Durchmesser des Seiles sollte stets mit geeignetem Messmittel ermittelt werden. Hierbei sind Messschieber mit breiteren Messflanken von Vorteil. Folgende Bilder zeigen geeignete Messmittel:

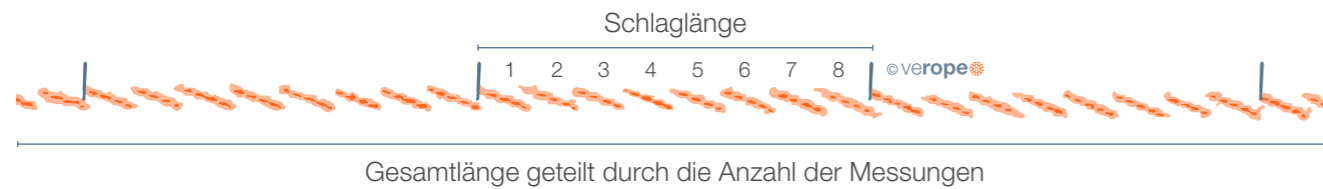
Ein Seil muss stets an seiner breitesten Stelle gemessen werden, d. h. von Litzenkuppe zu Litzenkuppe: Eine vollständige Messung besteht aus zwei Messungen jeweils in X-Richtung und in Y-Richtung und ca. 1 m voneinander entfernt. Der sich daraus ergebende Mittelwert beschreibt den aktuellen Seildurchmesser.



### WIE MAN DIE SCHLAGLÄNGE EINES SEILES MISST

Ob ein Seil gewaltsam verdreht wurde bzw. generell eine unnatürliche Verdrehung erfahren hat, lässt sich an der Schlaglänge feststellen. Um die Schlaglänge zu messen, benötigt man folgende Utensilien: Papierstreifen (Kassenrolle), Wachsmalkreide, Lineal, Kugelschreiber. Mithilfe des Papierstreifen und der Wachsmalkreide erzeugt man ein Negativ von der Seiloberfläche. Dazu erzeugt man durch Auflegen des Papiere und Überstreifen (Abpausen) mit Kreide einen Negativabdruck von der Seiloberfläche. Heraus kommt ein Ab-

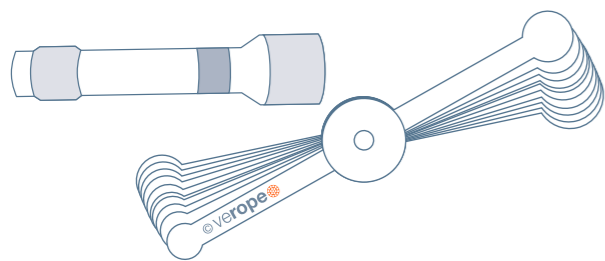
druck der Litzen auf dem Papier. Um nun die Schlaglänge des Seiles zu ermitteln, muss eine bestimmte Anzahl von Abdrücken gezählt werden. Hierbei ist die Anzahl der Außenlitzen entscheidend (im unteren Bild sind es demnach 8 Außenlitzen). Die Distanz von Anfangs- und Endpunkt ergibt die Schlaglänge in mm. Es wird empfohlen, mindestens drei Messungen durchzuführen und die Gesamtlänge durch drei zu teilen. Damit werden Messfehler reduziert.



### MESSEN VON SEILROLLENPROFILIEN

Zu einer Seilinspektion gehört nicht nur das Untersuchen des Seiles an sich, sondern auch der Seilscheiben, in denen das Seil läuft. Für die Messung der Rillendurchmesser sind besondere Messmittel erforderlich: Verschiedene Rillenlehren und eine Taschenlampe.

Solche Rillenlehren sind auf Anfrage bei verope® erhältlich. Die angegebenen Werte auf der Lehre sind tatsächliche Werte und keine Sollwerte, wie es manchmal üblich ist. Die Taschenlampe dient als Hilfe, um das genaue Maß zu ermitteln. Hierbei wird die Lehre in der Rille von hinten angestrahlt. Ein sichtbarer Lichtschlitz zeigt, dass die genutzte Lehre zu groß oder zu klein ist. Sollte am kompletten Radius der Lehre kein Lichtschlitz mehr zu sehen sein, so wurde das richtige Rillenmaß ermittelt.



Die folgenden Bilder zeigen die unterschiedlichen Szenarien, die bei der Messung auftreten können.

R = Rillradius d = Seilnennendurchmesser



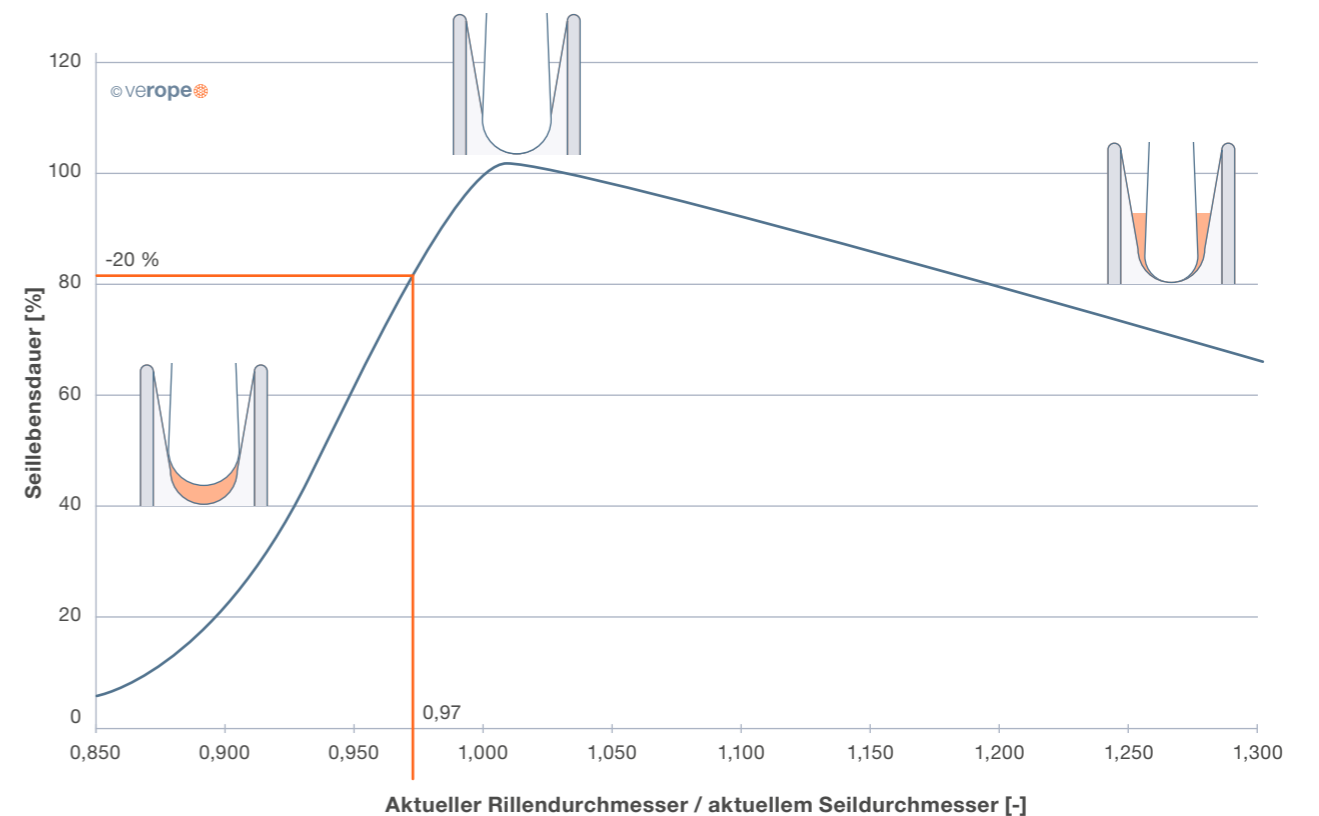
Laut Norm sollte der Rillradius R zwischen 0,525 x d und 0,550 x d liegen, optimal liegt der Rillradius bei 0,5375 x d.

**Beispiel:**

Bei einem Seil mit einem nominellen Durchmesser von 22 mm gelten folgende Werte:

- Minimal erlaubter Rillendurchmesser: 23,10 mm
- Optimaler Rillendurchmesser: 23,66 mm
- Maximal erlaubter Rillendurchmesser: 24,20 mm

Das untere Diagramm zeigt die Auswirkung auf die Seillebensdauer bei unterschiedlichen Rillengrößenverhältnissen.



**Beispiel:**

Ein Seil mit dem Ist-Durchmesser von 22,60 mm, welches in einer Rille mit einem Ist-Durchmesser von 22 mm arbeitet, erfährt ein Lebensdauerungsverlust von ca. 20 %.

$$\frac{22,00 \text{ mm}}{22,60 \text{ mm}} = 0,97$$

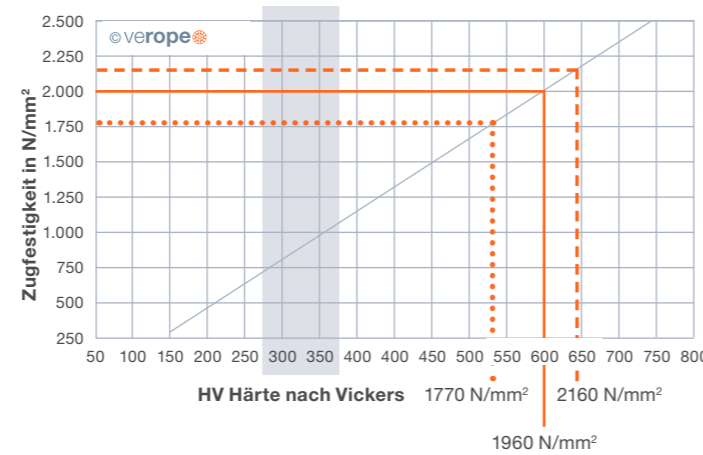
### RILLENTIEFE

Laut ISO 16625 sollte die Rillentiefe nicht größer als das 1,5-fache des Seildurchmessers sein. Darüber hinaus muss der Rillengrund kreisförmig sein. Die maximal zulässige Tiefe, bis zum verschleißbedingten Austausch der Seilscheiben, muss vom Seilscheibenhersteller angegeben, bzw. bei ihm erfragt werden. Dieser Wert ist unbedingt einzuhalten, da durch Missachtung schwere Unfälle infolge des Materialversagens passieren können.



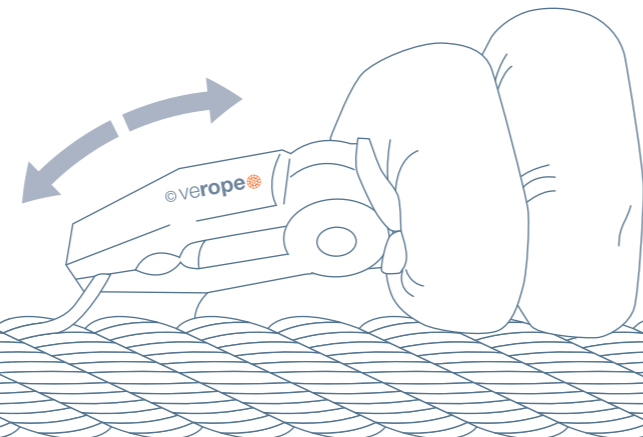
### MATERIALHÄRTE

Seile besitzen in der Regel verschiedene Festigkeiten. So sind Klassen wie 1770 N/mm<sup>2</sup>, 1960 N/mm<sup>2</sup> oder 2160 N/mm<sup>2</sup> üblich. Das aufgeführte Diagramm zeigt den jeweiligen Härtegrad in HV (Härte Vickers) zu der dazugehörigen Festigkeitsklasse an. Die Härte der Seilscheibe und Seiltrommel sollte zwischen 300 – 350 HV liegen. Dies wird dadurch begründet, dass zu weiche Seilscheiben den reinen Anlagenverschleiß aufnehmen und dadurch die Ablegereife des Seiles schlechter zu erkennen ist. Sollte die eingesetzte Seilscheibe oder Seiltrommel einen höheren Härtewert aufweisen, ist dies zum Erkennen der Ablegereife unbedenklich, jedoch mit höheren Kosten in der Härtung verbunden.



### ENTFERNEN VON ABSTEHENDEN DRÄHTEN

Bei manchen Drahtbrüchen kann es passieren, dass der gebrochene Draht vom Seil absteht. Dieser Draht kann beim erneuten Lauf über die Seilscheibe benachbarte Drähte beschädigen und somit Sekundärdrahtbrüche hervorrufen. Mit Hilfe einer Zange und kontinuierlichem Hin- und Herbiegen des abstehenden Drahtes kann dieser entfernt werden und stellt für benachbarte Drähte keine Gefahr mehr dar.



### DRAHTBRÜCHE AUF DER SEILOBERFLÄCHE

Drahtbrüche auf der Seiloberfläche können durch Biegebeanspruchung des Seiles beim Lauf über Seilscheiben oder Verschleiß entstehen. Die Menge der Drahtbrüche darf auf einer definierten Länge eine gewisse Anzahl nicht überschreiten, sonst

hat das Seil seine Ablegereife erreicht. Drahtbrüche, die durch Biegebeanspruchung hervorgerufen werden, vervielfachen sich zum einen exponentiell und treten zum anderen willkürlich auf.

### DREHUNGSARME SPEZIALDRAHTSEILE

verope® Spezialdrahtseil- konstruktion	Anzahl der Aussenlitzen	Anzahl der tragenden Drähte in den Aussenlitzen	Seilkategorie RCN nach ISO 4309	Ablegedrahtbruchzahl nach ISO 4309 <sup>1</sup>			
				Zutreffende Seilbereiche siehe Fußnote <sup>2</sup>		Zutreffende Seilbereiche siehe Fußnoten <sup>3,4</sup>	
				über eine Länge von		über eine Länge von	
				6 x d <sup>5</sup>	30 x d <sup>5</sup>	6 x d <sup>5</sup>	30 x d <sup>5</sup>
vero 4	4	144	22	2	4	4	8
verotop XP	16	96	23-1	2	4	4	8
verotop verotop S verotop S+ verotop E	16	112	23-2	3	5	5	10
verotop P	18	126	23-3	3	5	6	11

### NICHT DREHUNGSFREIE SPEZIALDRAHTSEILE

verope® Spezialdrahtseil- konstruktion	Seilnenn- durchmesser d (mm) <sup>7</sup>	Anzahl Aussenlitzen	Anzahl der tragenden Drähte in den Aussenlitzen	Seilkategorie RCN nach ISO 4309	Ablegedrahtbruchzahl nach ISO 4309 <sup>1</sup>					
					Zutreffende Seilbereiche siehe Fußnote <sup>2</sup>			Zutreffende Seilbereiche siehe Fußnoten <sup>3,4</sup>		
					Klassen M1 bis M4 oder Klasse unbekannt <sup>6</sup>			Alle Klassen M1 bis M8		
					Kreuzschlag	Gleichschlag	Kreuz- und Gleichschlag	über eine Länge von		
					6 x d <sup>5</sup>	30 x d <sup>5</sup>	6 x d <sup>5</sup>	30 x d <sup>5</sup>	6 x d <sup>5</sup>	30 x d <sup>5</sup>
verostar 8 veropro 8 verosteel 8	6 bis 7	8	136	3	4	8	2	4	8	16
	8 bis 42	8	208	9	9	18	4	9	18	36
	43 bis 48	8	248	11	10	21	5	10	20	42
	größer 48	8	288	13	12	24	6	12	24	48
veropower 8 veropro 8 RS	bis 40	8	208	9	9	18	-	-	18	36
	41 bis 46	8	248	11	10	21	-	-	20	42
	größer 46	8	288	13	12	24	-	-	24	48
verotech 10 veropro 10	größer 10	10	260	11	10	21	5	10	20	42
veropro 10	größer 49	10	310	-	12	24	6	12	24	49
verotech 10	6 bis 9,5	9	153	4	5	10	2	5	10	20
	10 bis 16	9	234	10	10	19	5	10	20	38

**Fußnoten:** 1) Ein gezählter Drahtbruch hat stets zwei Bruchenden. 2) Anzuwenden ausschließlich auf die Seilabschnitte, die nur über Stahlscheiben laufen und/oder auf eine einlagige Trommel aufspulen. Bei Einlagenwicklung sind Kreuzschlagseile zur verwenden. Die ermittelten Drahtbrüche sind zufällig verteilt. 3) Anzuwenden ausschließlich auf die Seilabschnitte, die auf eine mehrlagige Trommel aufspulen. 4) Diese Werte gelten nur in Verbindung mit Fußnote 3 für Seilabschnitte in den Überkreuzungsbereichen und für Seilabschnitte, die aufgrund von Ablenkwinkeln Schädigungen unterliegen. Hinweis: Diese Werte gelten nicht für diejenigen Seilbereiche, die nur über Seilscheiben laufen, jedoch nicht auf die Mehrlagentrommel spulen. 5) d = Seil-Nenndurchmesser 6) Für Seile auf Triebwerken der Klassen M5 bis M8 kann die Ablegedrahtbruchzahl verdoppelt werden. 7) Andere Seildurchmesser auf Anfrage.



## GRAD DER SEILKORROSION

Seile, die in gewissen Umgebungen arbeiten oder eine erhöhte Standzeit aufweisen, beginnen zu korrodieren. Hierbei wird zwischen verschiedenen Korrosionsgra-

den unterschieden. Eine allgemein geltende Unterscheidung bietet die DIN ISO 4309.

### Leitlinie zur Beurteilung und Einstufung äußerlicher Korrosion



1. Beginnende Oxidation der Oberfläche, lässt sich abwischen, nur oberflächlich. Einstufung: 0 % der Ablegereife.



2. Drähte fühlen sich rau an, allgemeine Oxidation der Oberfläche. Einstufung: 20 % der Ablegereife.



3. Oberfläche stark oxidiert. Einstufung: 60 % der Ablegereife.



4. Oberfläche stark zerfressen, Drähte spannungslos, Lücken zwischen Drähten. Unverzügliche Ablage.

## DURCHMESSERREDUZIERUNG

Der Seildurchmesser eines arbeitenden Seiles reduziert sich über die gesamte Lebensdauer stetig. Diese Reduzierung des Durchmessers ist bedingt durch

Abrieb und Verschleiß und wird nach folgender Tabelle bewertet und bis hin zur Ablegereife eingestuft.

Seiltyp		Gleichmäßige Verringerung des Durchmessers (ausgedrückt in % des Nenndurchmessers)	Einstufung des Schweregrades	
			Beschreibung	%
Nicht drehungsfreie Seile	verostar 8	weniger als 3,5 %	–	0
	veropro 8	3,5 % und darüber, aber weniger als 4,5 %	leicht	20
	veropro 8 RS	4,5 % und darüber, aber weniger als 5,5 %	mittel	40
	veropower 8	5,5 % und darüber, aber weniger als 6,5 %	hoch	60
	veropro 10	6,5 % und darüber, aber weniger als 7,5 %	sehr hoch	80
	verosteel 8	7,5 % und darüber	Ablegereife	100
Drehungsfreie Seile	verotop	weniger als 1 %	–	0
	verotop S	1 % und darüber, aber weniger als 2 %	leicht	20
	verotop E	2 % und darüber, aber weniger als 3 %	mittel	40
	verotop P	3 % und darüber, aber weniger als 4 %	hoch	60
	verotop XP	4 % und darüber, aber weniger als 5 %	sehr hoch	80
	vero 4	5 % und darüber	Ablegereife	100

Mit folgender Formel wird die Durchmesserreduzierung bestimmt:

$$\Delta d = \left[ \frac{d_{ref} - d_m}{d} \right] \times 100 \%$$

Beispiel: Ein nicht drehungsfreies Seil mit einem nominalen Durchmesser von 22,00 mm hat einen Referenzdurchmesser (Seildurchmesser im Neuzustand) von 22,80 mm und einen gemessenen Durchmesser von 21,90 mm.

Es gilt:  $\left[ \frac{22,80 - 21,90}{22} \right] \times 100 \% = 4,1 \%$

Das Seil hat zu 20 % die Ablegereife nach Durchmesserreduzierung erreicht.

## INSPEKTIONSBERICHT

Eine hilfreiche Unterstützung bietet der Inspektionsbericht der DIN ISO 4309. In diesem Bericht sind alle

relevanten Punkte einer strukturierten Seiluntersuchung aufgeführt.

Angaben zum Kran:						Seilanwendung:					
Angaben zum Seil: _____						Schlagrichtung und Machart <sup>a</sup> :					
Marke (sofern bekannt): _____						(rechtsg.): sZ ZZ Z / (linksg.): zS sS S					
Nenndurchmesser (mm): _____						Zulässige Aussendrahtbruchzahl: ____ 6 d ____ 30 d					
Machart: _____						Bezugsdurchmesser (mm): _____					
Einlage <sup>a</sup> : ____ IWRC ____ FC ____ WSC						Zulässige Durchmesserreduzierung vom					
Drahtoberfläche <sup>a</sup> : ____ blank ____ verzinkt						Bezugsmesser (mm): _____					
Auflegedatum: _____						Ablegedatum: _____					
Sichtbare Aussendrahtbrüche			Durchmesser			Korrosion		Beschädigung und / oder Verformung		Position im Seil	Gesamtbeurteilung, d. h. kombinierte Schweregradeinstufung <sup>b</sup> an der eingegebenen Position
Anzahl in Länge von	Schweregradeinstufung <sup>b</sup>		Gemessener Durchmesser	Tatsächliche Verringerung ggü. Bezugsdurchmesser	Schweregradeinstufung <sup>b</sup>	Schweregradeinstufung <sup>b</sup>	Schweregradeinstufung <sup>b</sup>	Art			
6 d	30 d	6 d	30 d	in mm	in mm						
Weitere Bemerkungen:											
Leistung zum angegebenen Datum (Zyklen, Stunden, Tage, Monate, etc.):						Datum der Inspektion:					
Name der fachkundigen Person:						Unterschrift:					
<sup>a</sup> ggf ankreuzen						<sup>b</sup> Beschreibung					





Heraustreten der Stahlseileinlage bei drehungsfreien Seilen



Klanke



# INSTALLATIONSHINWEISE

## ALLGEMEINE INSTALLATIONSHINWEISE

Hinweise  
5, 6, 7, 9

Seile müssen aufgrund ihrer begrenzten Lebensdauer, die im Normalfall die Lebensdauer der Anlage deutlich unterschreiten, gewechselt werden. Der Installationsprozess unterscheidet sich zwischen den verschiedenen Anlagen, auf denen das Seil installiert wird.

Folgende Hinweise sollten jedoch unabhängig von der Art der Anlage beachtet werden:

- Gegenbiegung vermeiden, Ab- und Einlaufspulrichtung beachten
- Abstand zwischen erster einlaufender Seilscheibe und Seilhaspel maximieren (>6 m)
- Zwischen Einziehseil und neuem Seil stets einen Wirbel verwenden

Bei Beachtung dieser Punkte können einige Seilschäden und Folgeschäden im Vorfeld vermieden werden.

### Seilmontage:

Die Seilmontage muss mit der notwendigen Vorsicht und Arbeitssicherheit beim Einbau eines Seiles erfolgen. Vor der Seilmontage sind die richtige Zuordnung der Seilkonstruktion und der Schlagrichtung mit der Windentrommel und dem Seilsystem zu kontrollieren. Der Zustand und die Abmessungen der Seilrillen in

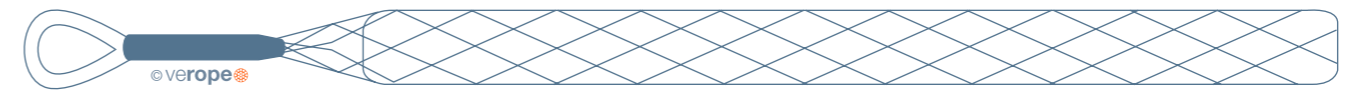
Trommeln und Seilrollen sind zu prüfen, damit den Vorgaben der ISO 16625 Folge geleistet wird.

Wird das neue Seil mit einem Hilfsseil von geringerem Durchmesser eingezogen, sollte hierfür eine drehungsarme Seilkonstruktion gewählt werden oder ein synthetisches Hilfsseil von hoher Drehstabilität. Wird das neue Seil mit dem alten Seil eingezogen, sollte an die Seilenden ein Montageauge angeschweißt werden, um diese sicher mit einer Litze oder einem dünneren Seil zu verbinden.

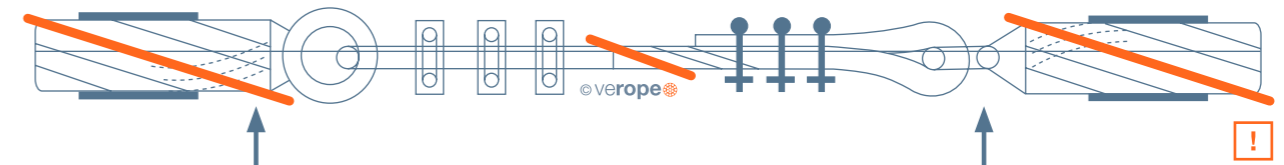
Verdrehungen aus dem Altseil können während des Einziehvorgangs in die Verbindungslitze bzw. in das dünnere Verbindungsseil übertragen werden, ohne das Neuseil zu beschädigen. Oft werden Seilstrümpfe zum Einziehen von Seilen eingesetzt. Zum sicheren Einsatz dieser Seilstrümpfe sollten die Seilenden, welche von Seilstrümpfen gehalten werden, mit einem Abbund umwickelt werden. Die Haftung wird erhöht und verhindert ein mögliches Abrutschen. Als Verbindungsseil kann eine Litze oder ein Seil von geringerem Durchmesser eingesetzt werden.

### Neuseil und Altseil mit gleichem Durchmesser

Seilstrumpf



Koppelseil mit Drahtseilklemmen EN 13411-5

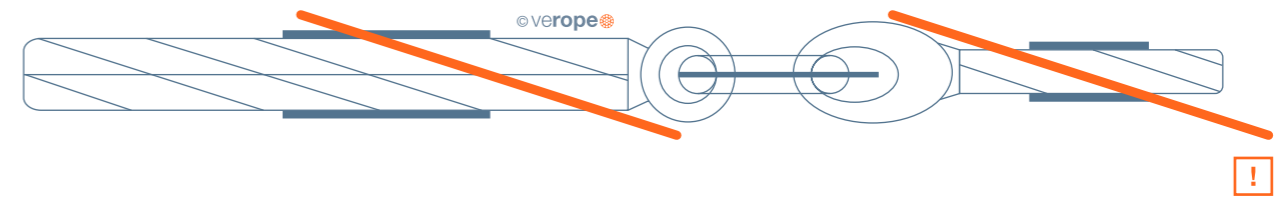


Neuseil mit Kontrollmarkierung für Drehwirkung

Altseil eventuell mit Drehmoment aus Drehwirkungsdrall

Abbindungen mindestens mit  $2 \times d$  Länge je Seite

### Hilfsseil mit kleinerem Durchmesser



**! NUR SEILE MIT GLEICHER SCHLAGRICHTUNG VERBINDEN !**

Vor jedem Seilwechsel (am besten schon bei Bestellung eines neuen Seiles) müssen alle Seilrollen auf passende Rillenprofile, Negativabdrücke und Leichtgängigkeit geprüft werden. Auch die Rillengeometrie sowie der allgemeine Zustand der Seiltrommel sind zu prüfen.

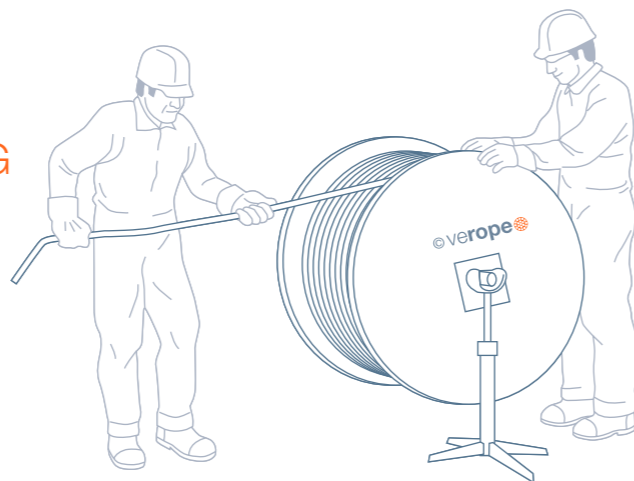
Hinweise  
10



# INSTALLATIONSBEISPIEL DECKKRANE

## DER INSTALLATIONSVORGANG

Die vorteilhafteste Art ein Drahtseil zu installieren, variiert von Kran zu Kran. In jedem Fall sollte ein Verfahren gewählt werden, das (unter vertretbaren Kosten) die geringste Gefahr von Seilverdrehungen oder Beschädigungen am Seil erzeugen kann. Wenn Sie das Seil von der Lieferhaspel abspulen, muss die Lieferhaspel drehbar aufgebaut sein.

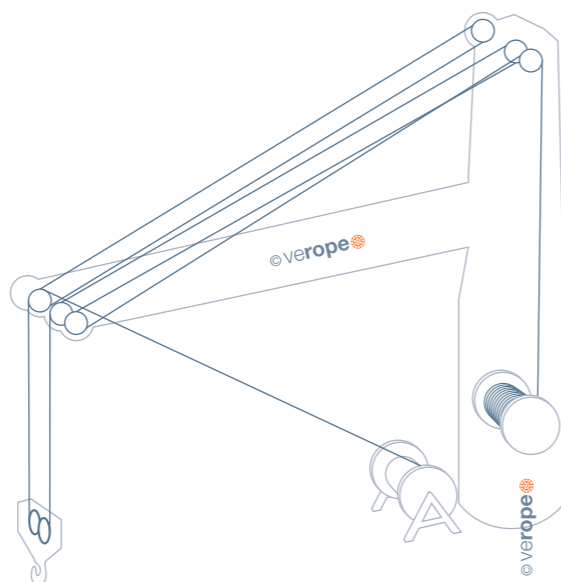


Das Abziehen des neuen Seiles von einer stationären Rolle oder nicht drehenden Haspel führt zu Verdrehungen im Seil und das Seil kann bereits bei der Montage zerstört werden. Bei einigen Kranen kann es ratsam sein, das alte Seil zuerst abzulegen und danach das neue Seil zu installieren. Bei anderen Kranen, besonders bei größeren Kranen, ist es möglicherweise besser, das neue Seil an dem alten Seil zu befestigen und einzuziehen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein dünneres Seil als Einziehseil zu verwenden, mit dem das eigentliche Drahtseil dann später in das System eingezogen wird. Diese Methode wird oft auf neuen Geräten verwendet. In jedem Fall ist sorgfältig zu überlegen, ob das Drahtseil durch das gesamte Einschersystem gezogen werden soll oder ob es zuerst von der Haspel auf die Trommel aufgewickelt und anschließend in das System eingezogen wird.

## TYPISCHES BEISPIEL EINES DECKKRANES

Rechts ist ein Beispiel eines typischen Deckkranes gezeigt, bei dem das Seil von der Seilhaspel über die Seilscheiben in die Einschering gezogen und auf die Seiltrommel gespult wird. Es ist zu gewährleisten, dass die Seiloberfläche sauber und kein Sand oder Schmutz am Seilschmiermittel haften bleibt. Ein verschmutztes Seil kann die Drähte beim Lauf über die Seilscheiben beschädigen und die Wirksamkeit des Schmiermittels signifikant herabsetzen.



## INSTALLIEREN DES NEUEN SEILES MIT HILFE DES ALTEN SEILES ODER DURCH EIN DÜNNERES SEIL

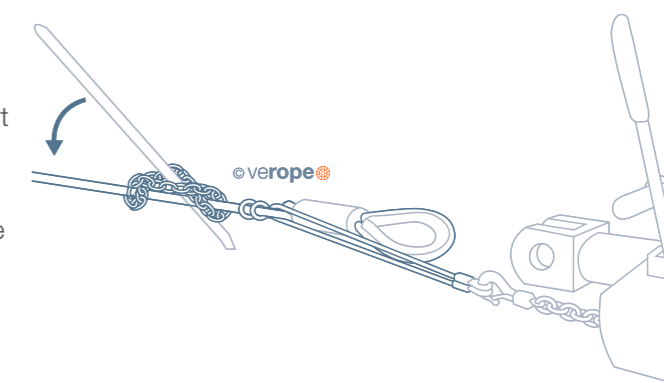
Wird das neue Seil vom alten oder von einem dünneren Seil gezogen, muss sichergestellt werden, dass die Verbindung zwischen den Seilen absolut sicher ist. Außerdem muss sichergestellt sein, dass das dünnere Seil nicht rotieren und verdrehen kann. So müssen beispielsweise drehungsfreie Seile mit gleichen drehungsfreien Seilen oder durch drehungsarme vierlitzige Seile eingezogen werden. Bei der Montage nicht drehungsfreier Seile muss zumindest sichergestellt sein, dass das neue und das alte Seil die gleiche Schlagrichtung haben. In allen Fällen ist es hilfreich, einen kleinen Seilwirbel zwischen den Seilenden zu montieren, um einen

möglichen Drall zu entfernen. Wird das neue Seil mit Hilfe des verwendeten Seiles eingezogen, werden die beiden Seilenden oft geblockt. Eine solche Verbindung kann den Drall des alten Seiles, der sich im System befindet, in das neue Seil übertragen. Durch diese Art der Installation kann das neue Seil schon vor der ersten Inbetriebnahme beschädigt werden.

Es gibt noch weitere Gründe, warum dieses Verfahren sehr problematisch ist: Bei der Verwendung von geschweißten Montageaugen können diese durch die einwirkenden Verdrehungen überlastet werden und brechen.

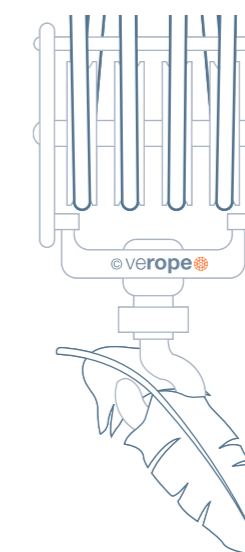
## BEFESTIGUNG DER SEILENDVERBINDUNG AM FESTPUNKT

Nachdem das Seil durch die Einschering gezogen wurde, muss die Seilendverbindung bis zum Festpunkt gebracht werden. Mit Hilfe eines Kettenzuges kann die Seilendverbindung an den Festpunkt herangezogen und dort mit einem Bolzen gesichert werden. Vor dem Befestigen kann die Seilendverbindung mit einer Stahlstange genau auf den Festpunkt ausgerichtet werden. Die Stange sollte mit einer kurzen Kette am Seil befestigt werden. Unter keinen Umständen sollte das Seil mit einem Schraubenschlüssel oder einer Zange gegriffen werden, da sonst die äußeren Drähte beschädigt werden könnten.



## EINARBEITEN DES NEUEN SPEZIALDRAHTSEILES

Nachdem das Seil installiert wurde und bevor es seine Aufgabe erfüllt, sollten mehrere Durchläufe des normalen Betriebsablaufes unter leichter Belastung durchgeführt werden. Das neue Seil sollte »eingearbeitet« werden, damit sich die Elemente setzen und sich an die tatsächlichen Betriebsbedingungen anpassen können. Leider geschieht in der Praxis häufig genau das Gegenteil. Nicht selten werden nach der Installation des Seiles Überlastversuche mit Lasten durchgeführt, die über die normale Arbeitslast des Systems hinausgehen. Somit werden die Seile nicht den Betriebsbedingungen angepasst und es können sich unkontrollierbare Spannungen oder Verdrehungen im Seil bilden.





## ENTDRALLEN VON INSTALLIERTEN SEILEN

Sollte es durch Überbelastungen (kein Einarbeiten des Seiles), unkontrollierte Arbeitsbedingungen (Schrägzug) oder einen schlechten Zustand der Anlage (eingelauene Seilrollen) zu einem Verdrehen der Unterflasche kommen, kann der Seildrall am Festpunkt entfernt werden. Die nachfolgende Prozedur ist jedoch erst notwendig, wenn sich die Seilstränge gegenseitig berühren. Eine Verdrehung der Unterflasche um bis zu 90° kann als normal angesehen werden. Hierzu ist das Seil an der Endverbindung erneut mit einem Kettenzug zu sichern und der Festpunkt zu lösen. Beim Lösen

der Endverbindung ist genau darauf zu achten, in welche Richtung diese verdreht und wie oft. Ggf. kann die Endverbindung in die rotierende Richtung noch einige Male mittels der Stahlstange weiter verdreht werden. Nun ist das Seil wieder am Festpunkt zu fixieren und es sind einige Hübe über die gesamte Hubhöhe durchzuführen. In der Regel hat sich die Verdrehung der Unterflasche deutlich reduziert, ggf. muss der Vorgang wiederholt werden, bis die Endverbindung nach dem Lösen keine Reaktion mehr zeigt.

Hinweis  
12



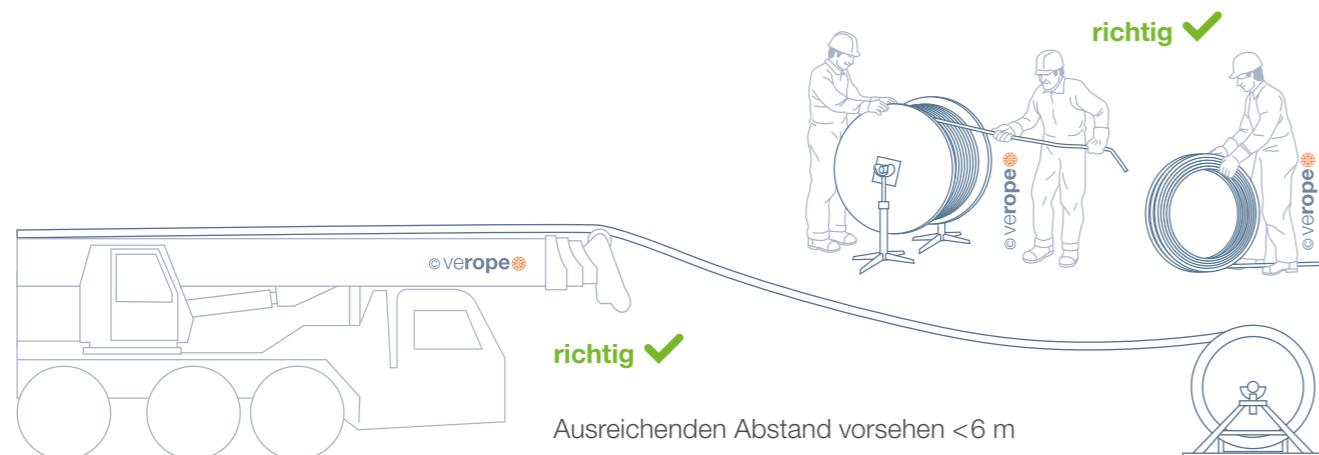
# INSTALLATIONSBEISPIEL MOBILKRANE

Viele Kranhersteller arbeiten mit speziellen Seildurchmessertoleranzen. Diese sind auf jeden Fall zu befolgen, um die beste Seilperformance zu erreichen.

## AUFZIEHEN DES NEUEN SEILES

Wenn Sie das Seil von der Lieferhaspel abspulen, muss die Lieferhaspel drehbar aufgebaut sein. Das Abziehen des neuen Seiles von einer stationären Rolle oder nicht drehenden Haspel führt zu Verdrehungen im Seil und das Seil kann bereits bei der Montage zerstört werden. Auch ist zu gewährleisten, dass die Seiloberfläche sauber bleibt und kein Sand oder Schmutz am Seilschmiermittel haften bleibt. Ein verschmutztes Seil

beschädigt die Drähte, wenn das Seil über die Seilscheiben läuft. Die folgenden Abbildungen zeigen die richtige und die falsche Art, ein Seil abzuwickeln. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass das Seil nicht mit Teilen der Stahlkonstruktionen oder anderen festen Teilen in Berührung kommt. Der Ablenkwinkel zwischen der Lieferhaspel und der ersten Rolle des Kranes darf 2° nicht überschreiten.



richtig ✓

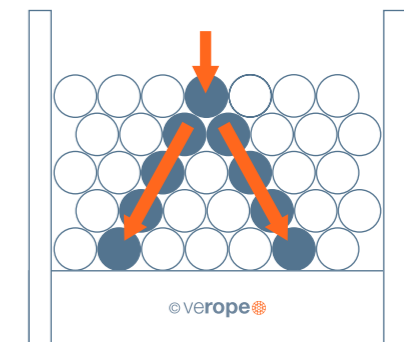
Ausreichenden Abstand vorsehen <6 m

richtig ✓

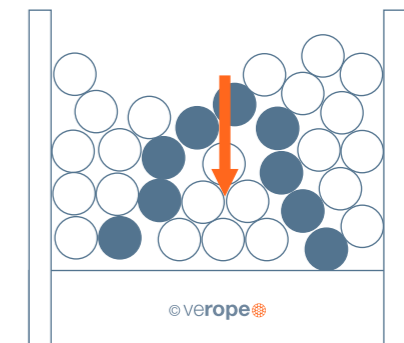


## AUFSPULEN DES SEILES AUF DIE TROMMEL

Zur Seilmontage unter Vorspannung sind den Anmerkungen auf den Seiten 4 bis 6 Folge zu leisten. Insbesondere eine ausreichende Vorspannung des Seiles auf der Trommel ist zu beachten. Erneuern Sie die Vorspannung in regelmäßigen Abständen, damit alle Seillagen fest als »Paket« zusammenarbeiten können. Dies kann im Feld wie folgt durchgeführt werden: Fahren Sie den Ausleger so weit aus, bzw. scheren Sie so hoch ein, dass Sie die gesamte Seillänge bis zu den 3 Sicherheitswindungen auf der Trommel abspulen können. Heben Sie nun eine ausreichende Last an, damit das Seil von der ersten Trommellage an mit ausreichend Vorspannung von mindestens 2,5 % der MBL oder 10% der SWL aufgespult wird. Dieser Vorgang ist auch erforderlich, wenn der Kran nur mit einer Teilmenge der gesamten Seillänge gearbeitet hat. Durch die Start- und Stopbewegungen der Trommel verschieben sich die Seillagen auf den unteren Lagen und werden lose. Eine zu geringe Vorspannung des Seiles auf der Trommel lässt die einzelnen Lagen lose werden und die unter Zugspannung auflaufenden Seilstränge können sich in die lose Trommellage einziehen. Hierbei wird das Seil gequetscht und stark geschädigt.



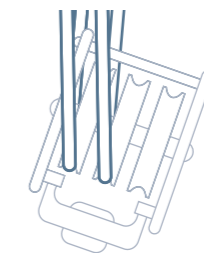
Mit Vorspannung



Ohne Vorspannung

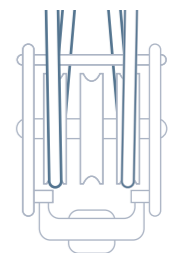
## SEILEINSCHERUNG UND SEILVERDREHUNG

Beim Einscheren des Seiles ist auf eine gleichmäßige Verteilung der Stränge in der Unterflasche zu achten. Bei einer ungleichen Verteilung der Einscherung stellt sich die Unterflasche schief und es entstehen Seilverdrehungen.



falsch X

Ungleiche Verteilung der Seilstränge



richtig ✓

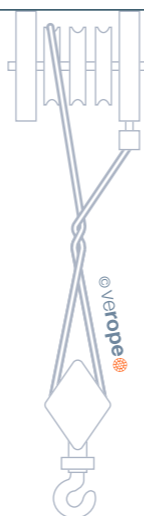
Gleiche Verteilung der Seilstränge



## VERDREHUNG DER UNTERFLASCHE

Es gibt mehrere Gründe, warum sich eine Unterflasche verdrehen kann:

1. Das Einscheren einer ungeraden Zahl von Seilsträngen ist deutlich weniger stabil als das Einscheren von geraden Seilsträngen. Eine 3-strängige Einschering ist weniger stabil als eine 4-strängige Einschering.
2. Während der Installation des Seiles wurde ein Drehmoment oder eine Seilverdrehung in das Seil eingebracht. Oftmals wurde hier der maximal zulässige Ablenkwinkel von 2° überschritten.
3. Der Lastschwerpunkt befindet sich nicht unter dem Haken.
4. Falsches oder ungleiches Anschlagen bei der Verwendung eines Doppelhakens.
5. Schrägstehende oder schlecht ausbalancierte Unterflasche.
6. Eingelaufene oder zu enge Rillenprofile der Seilrollen.
7. Schlechte Seilschmierung bzw. Nachschmierung.
8. Schrägzug bei der Lastaufnahme (>2°).
9. Falsche Einschering des Seiles mit Ablenkwinkeln >2°.
10. Schiefstellung des Kranes.
11. Umschlagbetrieb (immer gleiche Tätigkeiten mit hohen Wiederholungszahlen),



Hinweis  
12

## AUSDREHEN VON SEILVERDREHUNG BEI DREHUNGSFREIEN SEILEN

### Methode A:

Lösen Sie das Seilende vom Festpunkt. Drehen Sie das Seilende in die entgegengesetzte Richtung der Verdrehung der Unterflasche. Wenn sich die Unterflasche um 1/2 Umdrehung verdreht, drehen Sie das Seilende um 180°. Wenn sich die Unterflasche um 3 volle Drehungen verdreht, drehen sie das Seilende 3-mal gegen die Verdrehrichtung um sich selbst. Befestigen Sie das Seilende wieder und führen Sie das Seil (ohne Last) durch die gesamte Einschering durch Anheben der Unterflasche. Somit werden die Verdrehungen über die gesamte Seillänge verteilt und deutlich reduziert. Sollte die Unterflasche immer noch verdrehen, muss der Vorgang wiederholt werden.

**Bei Fragen, Unklarheiten oder Problemen kontaktieren Sie bitte den Technischen Kundenservice von verope®: TCS@verope.com**

### Methode B:

Bei der Verwendung von drehungsfreien Seilen wie z. B. verotop, verotop S oder verotop E kann auch ein Seilwirbel zwischen Festpunkt und Kran verbaut werden. Dieser Wirbel nimmt mögliche Verdrehungen auf bzw. eliminiert Verdrehungen, welche schon im Seil sind. Sobald der Drall aus dem Seil genommen wurde, kann der Wirbel blockiert, vollständig entfernt oder fest installiert bleiben. Nach der Installation eines neuen Seiles sollte das Seil bei vollständig ausgefahrenem Ausleger mehrere Male unter geringer Last und mit reduzierter Geschwindigkeit bewegt werden.

Wiederholen Sie dies mit zunehmender Belastung und Geschwindigkeit einige Male. Dadurch kann sich das Seil an die Arbeitsbedingungen anpassen und alle Litzen und Drähte setzen sich in eine neutrale Position. Idealerweise sollten Sie das Seilende nach der Einfahrzeit noch einmal lösen, um mögliche Drehmomente und Verdrehungen, die sich während der Installation und der Einfahrzeit gebildet haben, freizugeben.

## ANZEIGE

# TECHNISCHE BROSCHÜRE

## verope® Spezialdrahtseile

Die neue, vollkommen überarbeitete »Technische Broschüre« richtet sich an alle Kunden, Händler und Seilanwender. Die Broschüre ist in deutscher und englischer Sprache verfügbar und bietet mithilfe zahlreicher Grafiken und Tabellen nützliche Informationen zum korrekten Umgang mit Spezialdrahtseilen.

**Bestellung:** [marketing@verope.com](mailto:marketing@verope.com)  
[www.verope.com](http://www.verope.com)



## DIE NICHT KORREKTE AUSWAHL UND VERWENDUNG VON DRAHTSEILEN KANN GEFÄHRLICH SEIN.

# WICHTIGE INFORMATIONEN

Hinweis



Mit den nachfolgenden Hinweisen möchten wir Sie auf einige wesentliche Punkte für korrekte Auswahl, Betrieb und Überwachung von Drahtseilen aufmerksam machen. Neben technischer Literatur zu Drahtseilen, nationalen und internationalen Normen, steht Ihnen das verope® Team bei allen Fragen rund um das Drahtseil gerne unterstützend zur Verfügung. **Bitte sprechen Sie uns an!**

### Nr. 1:

- Drahtseile müssen ordnungsgemäß transportiert, gelagert, aufgelegt und gewartet werden. Bitte beachten Sie die einschlägige Literatur zu diesen Themen.

### Nr. 2:

- Drahtseile sind vor jedem Gebrauch auf Verschleiß oder Beschädigung zu prüfen. Dies gilt auch für deren Endverbindungen. Setzen Sie niemals verschlissene oder beschädigte Seile oder Endverbindungen ein!

### Nr. 3:

- Von verope® angebrachte Endverbindungen dürfen vom Kunden nicht, z. B. durch Bearbeitung, verändert werden. Ein Wirbel bzw. Drallfänger darf nur in Kombination mit drehungsfreien Seilkonstruktionen von verope® eingesetzt werden, andernfalls drohen gravierende Personen- und Sachschäden, bis hin zum Tod. Ob es sich bei Ihnen um eine drehungsfreie Seilkonstruktion handelt, entnehmen Sie bitte dem verope® Katalog oder wenden Sie sich an uns.

### Nr. 4:

- Drahtseile und deren Endverbindungen sind nicht dauerhaft und müssen deshalb für einen betriebssicheren Zustand regelmäßig inspiziert werden. Drahtseile und deren Endverbindungen müssen vor Erreichen eines unsicheren Zustandes abgelegt werden. Beachten Sie bitte die jeweils gültigen internationalen oder nationalen

Normen (z. B. ISO 4309, EN 12385 und EN 13411) und die Fachliteratur zur sachkundigen Inspektion, sowie zur korrekten Ermittlung der Ablegereife von Drahtseilen und deren Endverbindungen. Bei der Installation von Seilen, die mit einer Endverbindung versehen wurden, ist darauf zu achten, dass diese gemäß den Bedienungsvorschriften am vorgesehenen Platz und in der richtigen Position installiert werden. Bei Endverbindungen, die sich demontieren lassen, wie z. B. Keilendklemmen, ist es zwingend notwendig, die vom Seil- bzw. Endverbindungshersteller angegebenen Nenngrößenpaare einzuhalten. Bei Fragen, Unklarheiten oder Problemen, kontaktieren Sie bitte den Technischen Kundenservice von verope®: [TCS@verope.com](mailto:TCS@verope.com)

### Nr. 5:

- Drahtseile dürfen nicht überlastet oder Schockbelastungen ausgesetzt werden!

### Nr. 6:

- Unter Einwirkung von sehr hohen oder sehr niedrigen Temperaturen kann sich das Seilverhalten stark verändern. Bitte sprechen Sie hierüber mit unseren Fachleuten. (Siehe Norm).

### Nr. 7:

- Die Seilmontage muss von mindestens einer befähigten Person durchgeführt, bzw. koordiniert werden.

Eine fähige Person besitzt ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen über die Seilmontage und die damit verbundenen Risiken und Folgen bei Missachtung der korrekten Vorgehensweise.

### Nr. 8:

- Während des Spulvorganges müssen äußere Einflüsse wie Beschädigung oder Verdrehung vermieden werden, um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten. Ein Seil auf einer Haspel oder auf einem Ring ist nicht spannungsfrei und kann bei unkontrolliertem Lösen erheblichen Personenschaden verursachen. Das Seil muss deshalb unter größter Sorgfalt gelöst werden. Das Seilende auf der Haspel bzw. auf dem Ring sollte beim Lösen fixiert werden und in die Vorzugsbiegerichtung geführt werden. Sobald das Ende des Seiles erreicht wurde, muss die Geschwindigkeit des Umspulvorgangs so angepasst werden, dass das Seilende nicht unkontrolliert umher schlägt.

### Nr. 9:

- Bei laufenden Seilen und in der Anwendung handelt es sich immer um einen Gefahrenbereich, von dem ein geeigneter Abstand einzuhalten ist. Bei Nichtbeachtung des Sicherheitsabstandes können schwere Verletzungen die Folge sein.

### Nr. 10:

- Bei Seilen, die mittels Seilendverbindungen installiert werden, ist auf deren maximale Traglast zu achten.

### Nr. 11:

- Seile, die nicht rechtzeitig oder nicht ausreichend nachgeschmiert werden, tendieren zu äußerer und innerer Korrosion. Dabei wird die Funktionsfähigkeit der Anwendungen stark reduziert. Hingegen fördert zu viel oder falsches Schmiermittel die Schmutzanhaftung, was den Seiltrieb schneller verschleiben lässt und die Bewertung möglicher Ablegekriterien behindert.

### Nr. 12:

- Wenn in der freien Länge die Seilstränge zusammenschlagen, ist dies immer ein Indiz für unausgeglichene Drehmomente im Seil. Die erzeugte Reibung zwischen den Strängen schädigt das Seil zwangsläufig. Eine Methode, die Seillänge zu entdrallen, ist in dieser Broschüre auf Seite 26 aufgeführt. Entstandene Schäden müssen mithilfe dieser Broschüre oder der offiziellen Norm bewertet werden.

### Nr. 13:

- Die Abstände zwischen den regelmäßigen Inspektionen sind in Abhängigkeit des Zustandes, der Intensität und den äußeren Einwirkungen der Anlage festzulegen.

**Bei Fragen, Unklarheiten oder Problemen kontaktieren Sie bitte den Technischen Kundenservice von verope®: [TCS@verope.com](mailto:TCS@verope.com)**

**SCHÜTZEN SIE SICH UND ANDERE!  
SEILVERSAGEN KANN SCHWERE SACHSCHÄDEN,  
VERLETZUNGEN ODER TOD VERURSACHEN!**

# WORLD OF VEROPE® BROSCHÜREN

## TECHNISCHE BROSCHÜRE →

Leitfaden mit zahlreichen Tabellen und Grafiken mit Hintergrundinformationen zum Aufbau und Umgang mit Spezialdrahtseilen.



## ← HANDLING BROSCHÜRE

Hilfsmaterial mit wichtigen Hinweisen und Erklärungen, die unsere Kunden bei der korrekten und sicheren Seilhandhabung unterstützen.



## GESAMT KATALOG →

Alle verope® Spezialdrahtseile in einem Gesamtkatalog zusammengefasst und nach Anwendungen sortiert.

## ← IMAGE BROSCHÜRE GROUP

Die verope® Group mit ihren weltweiten Standorten stellt sich vor.



## IMAGE BROSCHÜRE KV →

Weltweiter Technologieführer: Kiswire verope® Research & Development Center für Forschung und Entwicklung.



Bestellen Sie hier Ihre Broschüre:  
[marketing@verope.com](mailto:marketing@verope.com) | [www.verope.com](http://www.verope.com)

## SCHWERINDUSTRIE →

Diese Segmentbroschüre hilft Ihnen, das perfekte Seil für Ihre Anwendung auszuwählen.



## ← BAUINDUSTRIE

Diese Segmentbroschüre hilft Ihnen, das perfekte Seil für Ihre Anwendung auszuwählen.

## HAFENINDUSTRIE →

Diese Segmentbroschüre hilft Ihnen, das perfekte Seil für Ihre Anwendung auszuwählen.



## ← BORDKRANE

Diese Segmentbroschüre hilft Ihnen, das perfekte Seil für Ihre Anwendung auszuwählen.

## OFFSHOREINDUSTRIE →

Diese Segmentbroschüre hilft Ihnen, das perfekte Seil für Ihre Anwendung auszuwählen.



**KORREKTER UMGANG  
MIT VEROPE®  
SPEZIALDRAHTSEILEN**

Edition Oktober 2024

Alle Rechte vorbehalten.  
Copyright 2024 verope® AG.

Nachdruck und Vervielfältigung,  
auch auszugsweise, nur mit  
ausdrücklicher Genehmigung  
des Herausgebers.

Dieser Katalog wurde auf  
umweltfreundlichem FSC®  
Papier gedruckt.

**verope** ®  
rely on

**verope® AG**

St. Antons-Gasse 4a  
CH-6300 Zug / Switzerland  
Tel: +41 (0) 41 72 80 880  
Fax: +41 (0) 41 72 80 888

**[www.verope.com](http://www.verope.com)**  
**[info@verope.com](mailto:info@verope.com)**