

DIN ISO 4309

ICS 53.020.30

Ersatz für
DIN 15020-2:1974-04**Krane –
Drahtseile –
Wartung und Instandhaltung, Inspektion und Ablage (ISO 4309:2010)**

Cranes –
Wire ropes –
Care and maintenance, inspection and discard (ISO 4309:2010)
Appareils de levage à charge suspendue –
Câbles –
Entretien et maintenance, inspection et dépose (ISO 4309:2010)

Gesamtumfang 60 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	8
4 Wartung und Pflege	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Austausch des Seils	9
4.3 Abladen und Lagern des Seils	11
4.4 Zustand des Seils vor dem Auflegen	11
4.5 Auflegen des Seils	11
4.6 Einfahren des neuen Seils	16
4.7 Wartung des Seils	16
4.8 Wartung von Elementen des Seiltriebs	17
5 Inspektion	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Tägliche Sichtprüfung	17
5.3 Regelmäßige Inspektion	17
5.3.1 Allgemeines	17
5.3.2 Häufigkeit.....	18
5.3.3 Umfang der Inspektion	19
5.3.4 Inspektion an oder nahe bei einer Endverbindung	20
5.3.5 Inspektionsaufzeichnungen	20
5.4 Inspektion nach einem Zwischenfall	20
5.5 Inspektion nach Betriebspause des Krans	20
5.6 Zerstörungsfreie Prüfung	20
6 Ablege Kriterien.....	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Sichtbare Drahtbrüche	21
6.2.1 Kriterien für sichtbare Drahtbrüche	21
6.2.2 Anwendung der Tabellen 3 und 4 und Seilkategorie-Nummer	22
6.2.3 Drahtbrüche, die nicht aus dem Betrieb resultieren	22
6.2.4 Einlagige und parallel verseilte Seile	23
6.2.5 Drehungsarme Seile	24
6.3 Verringerung des Seildurchmessers	25
6.3.1 Gleichmäßige Verringerung entlang des Seils	25
6.3.2 Rechenmethode zur Bestimmung der tatsächlichen gleichmäßigen Durchmesserverringerung und Ausdruck als Prozentsatz des Seilnenndurchmessers	26
6.3.3 Örtliche Verringerung.....	26
6.4 Litzenbruch.....	26
6.5 Korrosion	26
6.6 Verformung und Beschädigung	27
6.6.1 Allgemeines	27
6.6.2 Korkenzieherartige Verformung.....	27
6.6.3 Korbbildung.....	28
6.6.4 Heraustretende oder verformte Einlage bzw. Litze	28
6.6.5 Schlaufenbildungen.....	28
6.6.6 Lokale Erhöhung des Seildurchmessers	28

6.6.7	Abplattungen	28
6.6.8	Klanke oder zugezogene Seilschlinge	29
6.6.9	Knicke im Seil	29
6.6.10	Beschädigung durch Hitzeeinwirkung oder Lichtbögen.....	29
Anhang A (informativ) Schlüsselbereiche für besonders gründliche Inspektion		30
Anhang B (informativ) Typische Arten der Seilschädigung		32
Anhang C (informativ) Untersuchung des inneren Zustandes von Seilen.....		41
C.1	Allgemeines	41
C.2	Vorgehensweise	41
C.2.1	Allgemeine Untersuchung des Seils	41
C.2.2	Untersuchung des Seils nahe bei einer Endverbindung.....	42
Anhang D (informativ) Typische Beispiele für einen Inspektionsbericht.....		44
D.1	Einzelbericht	44
D.2	Laufender Bericht.....	45
Anhang E (informativ) Nützliche Informationen zu Seilschädigung und Ablegekriterien		46
E.1	Drahtbrüche	46
E.2	Durchmesserverringerung	47
E.3	Korrosion	47
E.4	Verformung und Beschädigung.....	47
Anhang F (informativ) Beurteilung der kombinierten Auswirkung von Seilzustand und Schweregradeinstufung — Eine Methode		50
F.1	Allgemeines	50
F.2	Beispiele	51
Anhang G (informativ) Beispiele für Seilquerschnitte und entsprechende Seilkategorie-Nummer (RCN).....		53
Anhang H (informativ) Leitlinie zur Beurteilung und Einstufung äußerlicher Korrosion		59
Literaturhinweise		60

Nationales Vorwort

Allgemein — Ablegereife für Drahtseile

Die heute für Krane und Hebezeugen eingesetzten Drahtseile sind sorgfältig vom Hersteller für ihren Anwendungszweck als Hub-, Verstell-, oder Halteseil ausgewählte Produkte.

Das Kranseil ist ein hochbeanspruchtes Bauteil und muss deshalb als Verschleißteil betrachtet werden. Der Seilaustausch wird erforderlich, wenn sich bei Seilüberprüfungen zeigt, dass das Seil bestimmte Verschleißzustände beziehungsweise Beschädigungen aufweist. Man spricht dann davon, dass das Seil die Ablegereife erreicht hat.

Drahtseile an Krane und Hebezeuge werden als austauschbare Komponenten betrachtet, die ausgewechselt werden müssen, wenn eine Seilüberprüfung ergibt, dass sich der Zustand soweit verschlechtert hat, dass eine weitere Verwendung vom sicherheitstechnischen Standpunkt aus nicht ratsam wäre.

Zurzeit wird insbesondere in Deutschland immer noch die

- DIN 15020-1 Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe; Berechnung und Ausführung und
- DIN 15020-2 Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe; Überwachung im Gebrauch, zur Bestimmung der Ablegereife von Stahldrahtseilen herangezogen, obwohl im informativen Anhang der DIN EN 12385-3 Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit - Teil 3: Informationen für Gebrauch und Instandhaltung diesbezüglich auf die ISO 4309 verwiesen wird.

Für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung gelten national folgende Vorschriften:

- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV)

Historie

Die internationale Norm ISO 4309:2010 Cranes – Wire ropes – Care and maintenance, inspection and discard Edition: 4 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 96 – Krane SC 3 "Selection of wire ropes" erarbeitet.

Die vorliegende Übersetzung und damit die Übernahme ins deutsche Normenwerk ist vom Lenkungsausschuss CEN/TC 147 – ISO/TC 96 – Krane (NA 060-22-10 AA) beschlossen und vom Arbeitsausschuss NA 060-22-15-03 AK „Seile“ des Fachbereiches Krane und Hebezeuge im Normenausschuss Maschinenbau betreut worden in Zusammenarbeit mit der Drahtseilvereinigung e. V.. Der Ausschuss und die Drahtseilvereinigung e.V. dokumentieren damit die Übereinstimmung mit der ISO-Norm.

Die ISO-Norm wird vom Lenkungsausschuss „CEN/TC 147 – ISO/TC 96 – Krane“ (NA 060-22-10 AA) als hilfreiches Dokument für Hersteller, Sachverständige, Kranfahrer und Andere zur Unterstützung der Verantwortlichen für „Wartung und Pflege“ sowie den Verantwortlichen für „Inspektion und Ablegen“ angesehen und daher als DIN ISO Norm national übernommen.

Diese erste Ausgabe ist eine Übersetzung der 4. Ausgabe der ISO 4309 vom 2010 und schließt eine Lücke im deutschen Normenwerk.

Änderungen

Die aktuelle Version der englischsprachigen ISO 4309:2010(E) (Fourth edition 2010-08-01) berücksichtigt die in den letzten Jahren wesentlich veränderten Einsatzbedingungen für Stahldrahtseile und ersetzt deshalb die DIN 15020-2:1974-04.

Frühere Ausgaben

DIN 4130: 1940x-10

DIN 15020-2: 1954-11, 1974-04

Einleitung

Drahtseile an Krane werden als austauschbare Komponenten betrachtet, die ausgewechselt werden müssen, wenn eine Inspektion ergibt, dass sich der Zustand soweit verschlechtert hat, dass eine weitere Verwendung vom sicherheitstechnischen Standpunkt aus unklug wäre.

Dieser Punkt sollte niemals überschritten werden; hierfür sind bewährte Prinzipien wie die in dieser Norm aufgeführten sowie jegliche zusätzliche spezifische Anweisungen des Kran- oder Hubwerksherstellers und/oder des Seilherstellers zu befolgen.

Diese Internationale Norm umfasst Leitlinien zu Lagerung, Handhabung, Installation und Wartung, die erstmalig in die letzte Überarbeitung aufgenommen wurden, sowie Ablegekriterien für laufende Seile für mehrlagige Wicklung; hier zeigen Praxiserfahrung und Prüfungen, dass Seile in den Überkreuzungsbereichen auf der Trommel beträchtlich höherem Verschleiß unterliegen als in jedem anderen Seilabschnitt im System.

Die Norm liefert auch realistischere Ablegekriterien einschließlich Seildurchmesserverringerung und Korrosion, und stellt eine Methode zur Bewertung der kombinierten Auswirkung von Schädigungen an jeder Position im Seil vor.

Bei korrekter Anwendung zielen die in dieser Internationalen Norm angegebenen Ablegekriterien auf die Erhaltung einer angemessenen Sicherheitsreserve. Ein Nichterkennen dieser Kriterien kann äußerst gesundheitsschädlich, gefährlich und schädigend sein.

Zur Unterstützung der Verantwortlichen für „Wartung und Pflege“ gegenüber den Verantwortlichen für „Inspektion und Ablegen“ wurden die Verfahren in geeigneter Weise unterteilt.

Krane — Drahtseile — Wartung und Instandhaltung, Inspektion und Ablage

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt allgemeine Prinzipien für Wartung und Pflege, Inspektion und Ablegen von Stahldrahtseilen fest, die an Krane und Hebezeuge verwendet werden.

Diese Internationale Norm gilt für Seile, die auf den folgenden, in der Mehrheit in ISO 4306-1 definierten Krantypen verwendet werden:

- a) Kabelkrane und Portalkabelkrane;
- b) Gelenkkrane (Säulen-, Ausleger-, Wand- oder Wandlaufkran);
- c) Bordkrane;
- d) Derrickkrane und mit Seilen abgespannte Derrick-Krane;
- e) Derrickkrane mit starrer Abspannung;
- f) Schwimmkrane;
- g) Fahrzeugkrane;
- h) Deckenkrane;
- i) Portal- oder Halbportal-Brückenkrane;
- j) Portal- oder Halbportalkrane;
- k) schienengebundene Krane;
- l) Turmdrehkrane;
- m) Offshore-Krane, d. h. Krane, die auf einer festen, vom Meeresboden getragenen Struktur oder auf einer von Auftriebskräften getragenen Schwimmeinheit montiert sind.

Diese Internationale Norm gilt für an Krane eingesetzte Seile für Haken-, Greifer-, Magnet-, Pfannen-, Bagger- oder Stapeleinsatz, manuell, elektrisch oder hydraulisch betrieben.

Diese Internationale Norm gilt auch für Seile an Hubwerken und Flaschenzügen.

Da die ausschließliche Verwendung von Kunststoff-Seilscheiben oder Seilscheiben aus Metall mit Kunststoffbelägen bei einlagiger Bewicklung der Trommel nicht empfohlen wird, und da in diesem Fall Drahtbrüche unweigerlich zuerst in großer Zahl im Inneren des Seilgefüges auftreten, bevor außen Drahtbrüche oder Zeichen starken Verschleißes sichtbar werden, werden für diese Kombination keine Ablegekriterien angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 17893, *Steel wire ropes — Vocabulary, designation and classification*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in ISO 17893 angegebenen Begriffe und Definitionen sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Nenndurchmesser

d

Durchmesser, durch den das Seil gekennzeichnet wird

3.2

gemessener Durchmesser tatsächlicher Durchmesser

d_m

Durchschnittswert von zwei Messungen des Durchmessers, der den Seilquerschnitt umschreibt, im rechten Winkel zueinander vorgenommen

3.3

Bezugsdurchmesser d_{ref}

unmittelbar nach Einfahren des Seils gemessener Durchmesser eines Seilabschnittes, der keiner Biegung unterliegt

ANMERKUNG Dieser Durchmesser wird als Grundwert für gleichmäßige Durchschnitsverringerng verwendet.

3.4

Überkreuzungsbereich

Der Abschnitt eines Seils, der sich beim Spulen auf der Trommel im Kreuzungsbereich zweier Wickellagen befindet oder der an der Bordscheibe von einer Lage zur nächsten aufsteigt

3.5

Windung

eine Umwicklung des Seils um eine Trommel

3.6

Haspel

Spule mit Bordscheibe, auf der das Seil für Versand oder Lagerung aufgespult wird

3.7

regelmäßige Inspektion des Drahtseils

gründliche Sichtprüfung einschließlich Vermessung des Seils und, sofern zweckmäßig, Beurteilung des inneren Zustandes des Seils

ANMERKUNG Dies wird mitunter als „gründliche Untersuchung“ bezeichnet.

3.8

fachkundige Person für Drahtseilinspektion

(Drahtseilinspektion) Person mit Sachkenntnis über Drahtseile an Krane und Winden, die für die Beurteilung des Seilzustandes, die Beurteilung, ob das Seil in Betrieb bleiben darf und die Festlegung des maximalen zeitlichen Abstandes zwischen den Inspektionen erforderlich ist

3.9

Tal-Drahtbruch/Schulterbruch

Drahtbruch am Berührungspunkt zwischen den Litzen oder im Tal-/Schulterbereich zwischen zwei Außenlitzen

ANMERKUNG Auch Drahtbrüche der Außenlitzen, die im Inneren des Seils an einer beliebigen Stelle auftreten, einschließlich jeglicher Drahtbrüche im Litzenkern, können als Tal-/Schulterdrahtbrüche betrachtet werden.

3.10

Schweregradeinstufung

Grad der Seilschädigung, ausgedrückt in Prozent der Ablegereife

ANMERKUNG Die Einstufung kann sich entweder auf eine einzelne Art der Schädigung, wie z. B. Drahtbrüche oder Durchmesser verringerng, beziehen, oder auf die kombinierten Auswirkung von mehr als einer Art der Schädigung, z. B. Drahtbrüche und Durchmesser verringerng.

4 Wartung und Pflege

4.1 Allgemeines

Sofern keine Anweisungen im Bedienhandbuch des Kranherstellers und/oder vom Seilhersteller oder Lieferant vorliegen, sind die in 4.2 bis 4.7 angegebenen allgemeinen Grundsätze zu befolgen.

4.2 Austausch des Seils

Sofern kein alternatives Seil vom Kranhersteller, Seilhersteller oder einer anderen befähigten Person zugelassen wurde, darf nur ein Seil mit korrekter Länge, Durchmesser, Konstruktion, Schlagart und Schlagrichtung sowie Festigkeit (und damit Mindestbruchkraft) gemäß Spezifikation des Kranherstellers am Kran aufgelegt werden. Der Seilaustausch ist in den Unterlagen aufzuzeichnen.

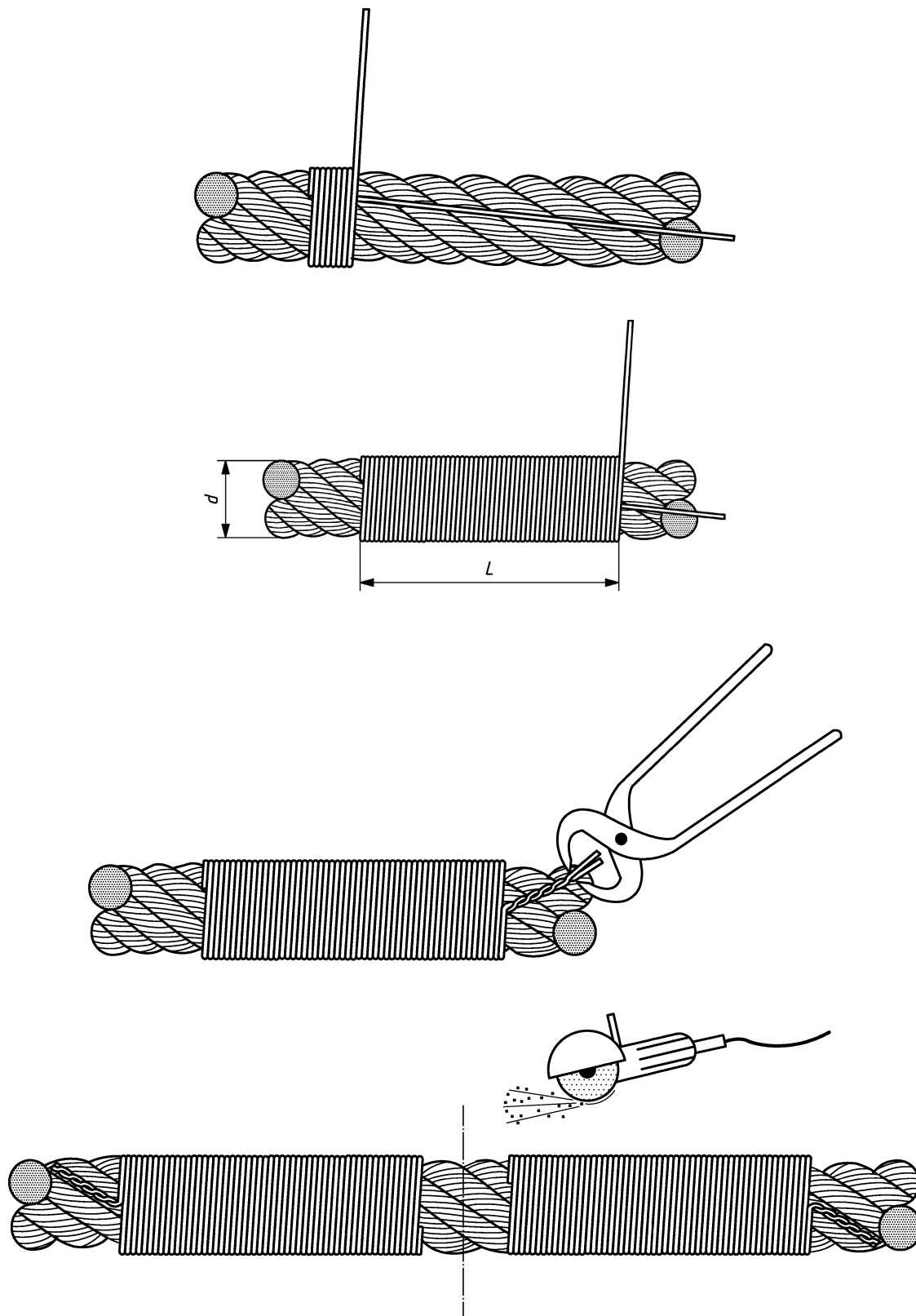
Bei drehungsarmen Seilen mit größerem Durchmesser können zusätzliche Mittel zur Sicherung der Seilenden erforderlich sein, z. B. Stahlbänder, insbesondere bei der Vorbereitung von Mustern für eine Prüfung.

Soll eine benötigte Seillänge von einem längeren Stück, z. B. Fertigungslänge, abgetrennt werden, ist an beiden Seiten der vorgesehenen Trennstelle eine Abbindung anzubringen, um das Aufspringen des Seils (d. h. Auflösen) nach dem Durchtrennen zu verhindern.

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für das Abbinden eines einlagigen Seils vor dem Durchtrennen. Für drehungsarme und parallel verseilte Seile können mehrfache Abbindungen erforderlich sein. Seile, die nur leicht vorgeformt sind, können bei ungeeigneter oder unzureichender Abbindung nach dem Durchtrennen leicht aufspringen (d. h. sich auflösen).

ANMERKUNG Die Abbindung wird mitunter als „konfektionieren“ bezeichnet.

Sofern vom Kranhersteller, Seilhersteller oder einer anderen fachkundigen Person keine alternative Seilendverbindung zugelassen wurde, darf nur eine im Bedienerhandbuch des Kranherstellers spezifizierte Endverbindung für die Befestigung eines Seils an einer Trommel, einer Hakenflasche oder einem Anschlagpunkt an der Maschinenkonstruktion verwendet werden.



Legende

L = mindestens $2d$

Bild 1 — Anbringen einer Abbindung vor dem Durchtrennen eines einlagigen Seils

4.3 Abladen und Lagern des Seils

Zur Vermeidung von Unfällen und/oder Beschädigungen des Seils selbst sollten Seile mit Sorgfalt abgeladen werden.

Seilhaspeln oder -spulen dürfen nicht fallen gelassen werden; sie dürfen auch nicht mit einem Metallhaken oder der Metallgabel eines Gabelstaplers oder durch einen anderen äußeren Einfluss bewegt werden, durch den das Seil beschädigt oder verformt werden könnte.

Seile sollten in einem kühlen, trockenen Raum gelagert werden und nicht in Kontakt mit dem Boden gelangen. Sie sollten nicht an Orten gelagert werden, an denen sie von Chemikalien, chemischen Dämpfen, Wasserdampf oder anderen korrodierenden Substanzen angegriffen werden können.

Kann eine Lagerung im Freien nicht vermieden werden, sollten Seile so abgedeckt werden, dass Feuchtigkeit keine Korrosion verursachen kann.

Gelagerte Seile müssen regelmäßig auf Anzeichen von Schädigung wie z. B. Oberflächenkorrosion geprüft werden; falls von einer fachkundigen Person für erforderlich erachtet, sind sie mit einem geeigneten Konservierungsmittel oder Schmierstoff zu behandeln, das/der mit dem bei der Seilherstellung verwendeten Schmiermittel verträglich ist.

In warmer Umgebung ist die Haspel regelmäßig um eine halbe Umdrehung zu drehen, um ein Austreten von Schmiermittel aus dem Seil zu verhindern.

4.4 Zustand des Seils vor dem Auflegen

Vor dem Auflegen des Seils, vorzugsweise bei der Anlieferung, sollten Seil und Zertifikat geprüft werden, um zu gewährleisten, dass das Seil dem bestellten Seil entspricht.

Die Mindestbruchkraft des aufzulegenden Seils darf nicht geringer sein, als die vom Kranhersteller spezifizierte.

Der Durchmesser des neuen Seils muss bei unbelastetem Seil gemessen werden; der Wert ist aufzuzeichnen.

Der Zustand aller Seil- und Trommelrillen ist zu prüfen, um zu gewährleisten, dass diese die Abmessung des neuen Seils aufnehmen können, keine Unregelmäßigkeiten wie Riefen vorhanden sind und genügend Materialstärke verbleibt, um das Seil sicher zu stützen.

Für eine optimale Leistung sollte der tatsächliche Rillendurchmesser der Seilscheibe um etwa 5 % bis 10 % größer als der Seilnennendurchmesser sein; idealerweise ist er mindestens 1 % größer als der tatsächliche Durchmesser des neuen Seils.

4.5 Auflegen des Seils

Beim Abspulen und/oder Auflegen eines Drahtseils muss eine Verdrehung des Seils sorgfältig vermieden werden. Dies kann sonst Schlaufen, Klanken oder Knicke im Seil verursachen und dieses gebrauchsuntauglich machen.

Um dies zu verhindern, sollte das Seil in einer geraden Linie mit möglichst geringem Schlaffseil abgewickelt werden (siehe Bild 2).

Ein im Ring geliefertes Seil sollte auf einem Drehteller platziert und gerade abgewickelt werden; bei einer kurzen aufgespulten Seillänge sollte jedoch das äußere Seilende gelöst und das restliche Seil auf dem Boden ausgerollt werden [siehe Bild 2 a)].

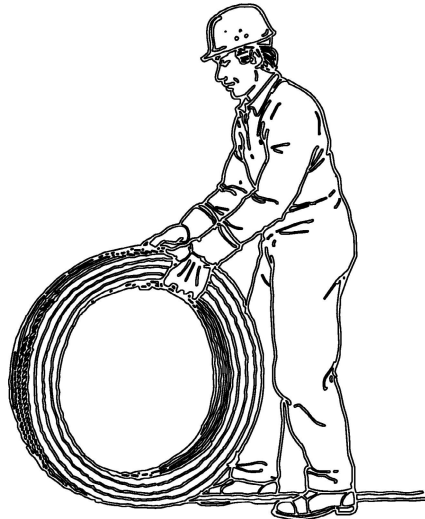
Ein Seil darf niemals abgewickelt werden, indem Windungen von einem flach auf dem Boden liegenden Ring oder Haspel abgezogen werden oder indem die Haspel über den Boden gerollt wird (siehe Bild 3).

Bei auf Haspeln gelieferten Seillängen werden Haspel und Bock möglichst weit von Kran oder Hebezeug entfernt aufgestellt, um jeglichen Einfluss eines Ablenkungswinkels auf ein absolutes Minimum zu begrenzen; unerwünschte Verdrehungen werden somit vermieden.

Das Seil ist zum Schutz vor möglichem Eindringen von grobem Sand, vor Abrieb oder anderen Verschmutzungen auf einer geeigneten Unterlage (z. B. gebrauchtes Förderband), statt direkt auf dem Boden, abzuspuhlen.

Es ist zu beachten, dass eine sich drehende Seilhaspel eine hohe Trägheit besitzen kann; in diesem Fall ist ein kontrolliertes und langsames Abspulen des Seils erforderlich. Bei kleineren Haspeln wird dies normalerweise durch eine einzelne Bremse erreicht (siehe Bild 4). Größere Haspel können, nachdem sie sich einmal zu drehen begonnen haben, eine beträchtliche Trägheit aufweisen und müssen stärker gebremst werden.

Soweit möglich, ist sicherzustellen, dass das Seil beim Auflegen stets in dieselbe Richtung gebogen wird, d. h., das Seil ist von der Oberseite der Haspel auf die Oberseite der Trommel am Kran oder Hebezeug („top to top“) oder von der Unterseite der Montagehaspel auf die Unterseite der Trommel am Kran oder Hebezeug („bottom to bottom“) aufzuspulen. Ein Beispiel für den letzteren Fall ist in Bild 4 dargestellt.

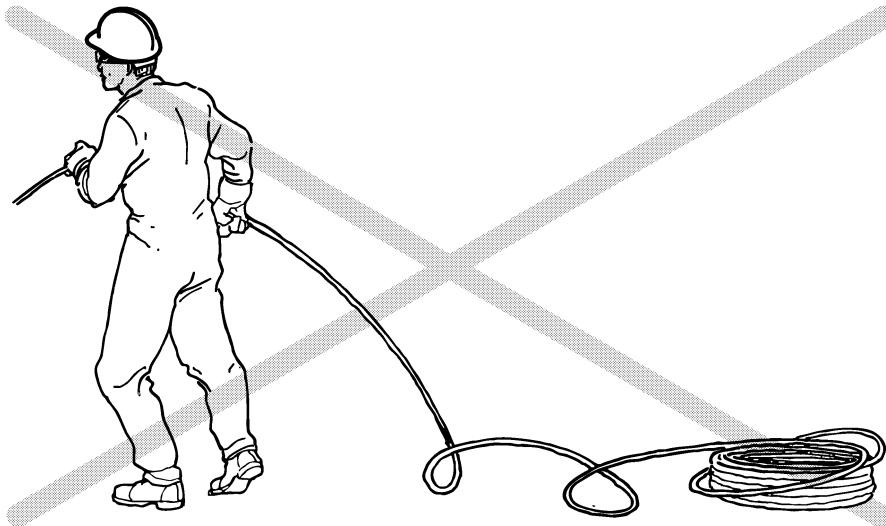


a) vom Ring

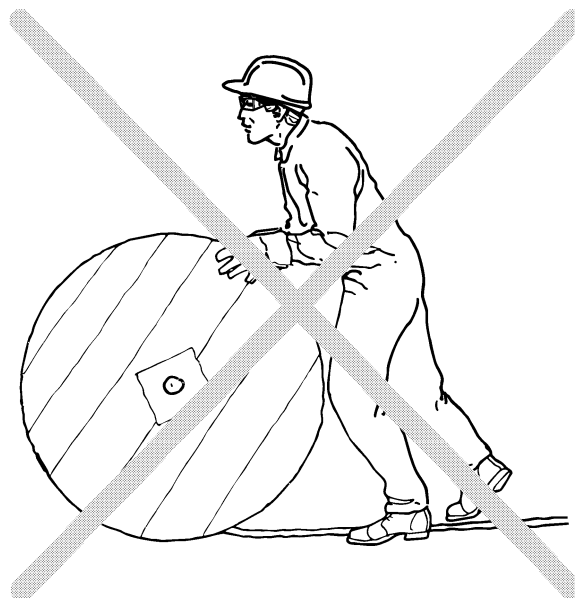


b) von der Haspel

Bild 2 — Korrekte Vorgehensweise für das Abspulen eines Drahtseils

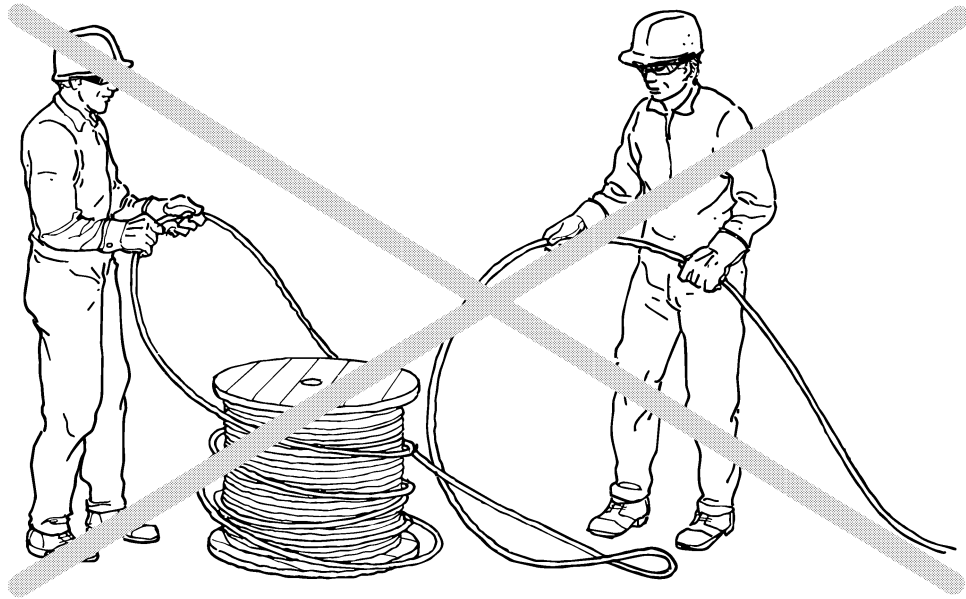


a) vom Ring

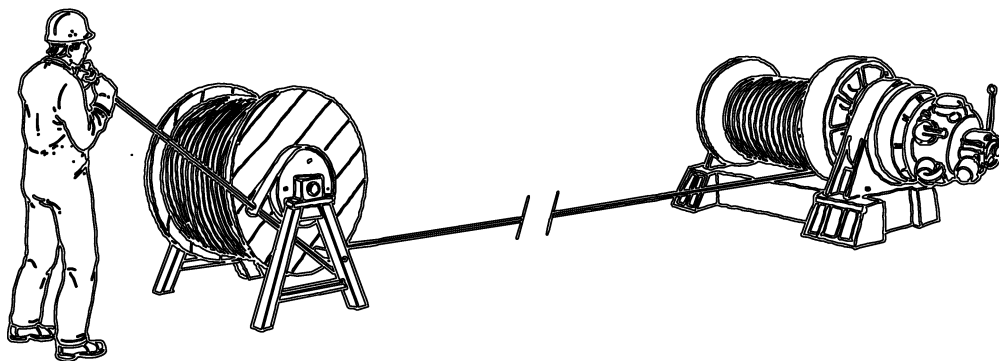


b) von der Haspel

Bild 3 — Falsche Vorgehensweisen für das Abspulen eines Drahtseils (*fortgesetzt*)



c) von der Haspel

Bild 3 — Falsche Vorgehensweise für das Abspulen eines Drahtseils**Bild 4 — Beispiel für das Umspulen eines Drahtseils von der Unterseite der Haspel zur Unterseite der Trommel mit Seilspannungskontrolle („bottom to bottom“)**

Bei Seilen für den Einsatz in der Mehrlagenwicklung ist während des Auflegens eine Vorspannung von etwa 2,5 % bis 5 % der Mindestbruchkraft des Seils auf das Seil aufzubringen. Hierdurch wird gewährleistet, dass das Seil in den untersten Lagen straff gewickelt ist und eine feste Basis für darüber liegende Windungen bildet.

Für die sichere Befestigung der Seilenden an der Trommel und an den äußeren Festpunkten sind die Anweisungen des Kranherstellers zu befolgen.

Das Seil ist während des Auflegens vor Scheuern an jeglichen Teilen des Krans oder Hebezeugs zu schützen.

4.6 Einfahren des neuen Seils

Vor der vollen Inbetriebnahme des Seils am Kran muss der Benutzer die einwandfreie Funktion aller Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen für den Kranbetrieb sicherstellen.

Damit sich die Seilkomponenten besser auf die normalen Betriebsbedingungen einstellen können, muss der Benutzer den Kran für eine gewisse Anzahl von Betriebszyklen mit verringerter Geschwindigkeit und Belastung fahren [d. h. bei 10 % des maximalen Seilzugs].

4.7 Wartung des Seils

Die Wartung des Seils muss unter Berücksichtigung von Krantyp, Benutzungshäufigkeit, Umgebungsbedingungen und Seiltyp durchgeführt werden.

Das Seil ist während seiner Lebensdauer und bevor es irgendwelche Anzeichen von Trockenheit oder Korrosion zeigt, entsprechend der Festlegung durch eine fachkundige Person für Drahtseilinspektion nachzuschmieren, insbesondere in den Zonen, die durch Seilscheiben laufen, auf die Trommel auf- oder von ihr ablaufen, sowie die Abschnitte, die über Ausgleichrollen laufen. In einigen Fällen kann es erforderlich sein, das Seil vor Auftragen des Nachschmiermittels zu reinigen, damit dieses wirksam ist.

Das Nachschmiermittel muss mit dem vom Seilhersteller aufgetragenen Original-Schmiermittel verträglich sein und gute Eindring-Eigenschaften aufweisen. Ist im Kranhandbuch kein Nachschmiermittel angegeben, muss der Benutzer den Seilhändler oder den Drahtseilhersteller zu Rate ziehen.

Mangelnde Wartung, insbesondere wenn Kran oder Hebezeug in einer korrosiven Umgebung eingesetzt werden oder aus irgendeinem Grunde kein Nachschmiermittel aufgetragen werden kann, führt zu einer kürzeren Seillebensdauer. In solchen Fällen ist der zeitliche Abstand zwischen den Inspektionen entsprechend zu verkürzen.

Um eine lokale Schädigung durch einen gebrochenen Draht zu vermeiden, welcher übermäßig weit hervorsteht und beim Durchlaufen dieser Zone durch eine Seilscheibe andere Drähte überlagert, kann dieser Draht durch Fassen des (der) hervorstehenden Endes(n) und Hin- und Herbiegen entfernt werden (siehe Bild 5), bis er schließlich durchbricht (unweigerlich im Tal zwischen den Litzen). Wird ein gebrochener Draht als Teil von Wartungsarbeiten aus dem Seil entfernt, sollte seine Position zur Information des Seilprüfers aufgezeichnet werden. Dies sollte als ein Drahtbruch gezählt werden und bei der Beurteilung des Seilzustandes hinsichtlich des Ablegekriteriums Drahtbrüche berücksichtigt werden.

Wenn sich an oder nahe bei der Endverbindung Drahtbrüche zeigen und das übrige Seil ansonsten nicht betroffen ist, kann das Seil gekürzt und die Endverbindung wieder angebracht werden. Vorher sollte geprüft werden, ob mit der verbleibenden Seillänge auch in den äußersten Betriebsstellungen des Krans die erforderliche Mindestzahl von Restwindungen auf der Trommel verbleibt.

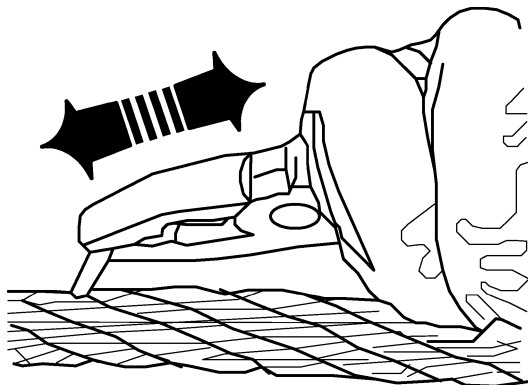


Bild 5 — Entfernen von herausstehenden Drähten

4.8 Wartung von Elementen des Seiltriebs

Zusätzlich zur Befolgung der Anweisungen des Kranhandbuches sollte regelmäßig überprüft werden, ob Trommeln und Seilscheiben frei in ihren Lagern drehbar sind.

Schwergängige oder festsitzende Seilscheiben oder Rollen unterliegen intensivem und ungleichmäßigem Verschleiß und verursachen starken Abrieb am Seil. Unwirksame Ausgleichsscheiben können zu ungleichmäßiger Lastverteilung in der Einsicherung führen.

5 Inspektion

5.1 Allgemeines

Sofern keine Anweisungen im Handbuch des Kranherstellers und/oder vom Hersteller oder Lieferanten des Seils vorliegen, sind die allgemeinen Grundsätze für Inspektion in den Abschnitten 5.2 bis 5.5 zu befolgen.

5.2 Tägliche Sichtprüfung

Mindestens der für den jeweiligen Tag vorgesehene Arbeitsabschnitt des Seils ist zur Erkennung irgendeiner allgemeinen Zustandsverschlechterung oder mechanischen Beschädigung zu betrachten. Hierzu gehören auch die Verbindungspunkte zwischen Seil und Kran (siehe Bild A.2).

Gleichfalls sollte geprüft werden, ob das Seil korrekt auf der Trommel und der (den) Seilscheibe(n) liegt, und nicht aus der normalen Betriebsstellung verlagert wurde.

Jede nennenswerte Veränderung des Zustandes ist aufzuzeichnen, und das Seil ist von einer fachkundigen Person nach 5.3 zu untersuchen.

Wird die Einsicherung zu irgendeinem Zeitpunkt verändert, z. B. bei Transport des Krans zu einem neuen Aufstellungsort und bei Neueinsicherung, ist das Seil einer Sichtprüfung wie in diesem Unterabschnitt beschrieben zu unterziehen.

ANMERKUNG Der Kranführer/Bediener kann, sofern er ausreichend unterwiesen und für die Durchführung dieser Handlung als befähigt erachtet wird, mit täglichen Überprüfungen beauftragt werden.

5.3 Regelmäßige Inspektion

5.3.1 Allgemeines

Regelmäßige Inspektionen sind von einer fachkundigen Person durchzuführen.

Die Informationen aus einer regelmäßigen Inspektion werden bei der Entscheidung darüber herangezogen, ob ein Kranseil

- a) weiterhin sicher betrieben werden kann und zu welchem Zeitpunkt es spätestens der nächsten regelmäßigen Inspektion zu unterziehen ist, oder
- b) unverzüglich oder innerhalb eines spezifizierten Zeitrahmens abzulegen ist.

Der Schweregrad der Schädigung ist durch eine geeignete Beurteilungsmethode, d. h. durch Zählung, Sichtprüfung und/oder Messung zu beurteilen und entweder als Prozentsatz (z. B. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % oder 100 %) der bestimmten jeweiligen Ablegekriterien oder in Worten auszudrücken (z. B. leicht, mittel, hoch, sehr hoch oder ablegereif).

Jede Beschädigung, die vor dem Auflegen des Seils und seiner Inbetriebnahme aufgetreten sein könnte, ist von einer fachkundigen Person zu beurteilen; die Beobachtungen sind aufzuzeichnen.

Tabelle 1 enthält eine Liste der gängigeren Schädigungsarten und die Angabe, welche einfach quantitativ bestimmt werden kann (d. h. durch Zählung oder Messung) oder von der fachkundigen Person subjektiv zu beurteilen ist (d. h. durch visuelle Mittel).

Tabelle 1 — Arten der Schädigung und Beurteilungsmethoden

Art der Schädigung	Beurteilungsmethoden
Anzahl sichtbarer Drahtbrüche (einschließlich zufällig verteilter Drahtbrüche, Drahtbruchnestern, Drahtbrüche in Litzentäler/Schulterbrüchen und Drahtbrüchen an oder nahe bei der Endverbindung)	Zählung
Seildurchmesserverringerung (durch äußerlichen Verschleiß/Abrieb, innerlichen Verschleiß und Schädigung der Einlage)	Messung
Litzenbruch/-brüche	Sichtprüfung
Korrosion (oberflächlich, im Inneren, sowie Reibkorrosion)	Sichtprüfung
Verformung	Sichtprüfung und Messung (nur korkenzieherartige Verformung)
Mechanische Beschädigung	Sichtprüfung
Beschädigung durch Wärme (einschließlich Lichtbogen)	Sichtprüfung

Einige Beispiele typischer Arten der Schädigung sind in Anhang B aufgeführt.

5.3.2 Häufigkeit

Die Häufigkeit der regelmäßigen Inspektion ist von der fachkundigen Person festzulegen; dabei ist mindestens Folgendes zu berücksichtigen:

- a) Rechtsvorschriften, die Kran oder Hebezeug im Verwendungsland betreffen;
- b) Krantyp und die Umgebungsbedingungen, unter denen er betrieben wird;
- c) Triebwerksgruppe;
- d) Ergebnis vorausgegangener Inspektion(en);
- e) Erfahrungswerte aus der Inspektion von Seilen an vergleichbare Krane;
- f) Zeitdauer, die das Seil in Betrieb war;
- g) Häufigkeit der Verwendung.

ANMERKUNG 1 Die fachkundige Person für Drahtseilinspektion kann es aus Gründen der Vorsicht für angebracht halten, regelmäßige Inspektionen häufiger einzuleiten oder zu empfehlen, als von den Rechtsvorschriften gefordert. Diese Entscheidung kann von Art und Häufigkeit des Betriebs beeinflusst sein. Die fachkundige Person für Drahtseilinspektion kann es auch je nach Zustand des Seils zu einem Zeitpunkt und/oder aufgrund irgendwelcher Änderungen der Umstände, wie z. B. Zwischenfall oder geänderte Betriebsbedingungen, für erforderlich erachten, den zeitlichen Abstand zwischen regelmäßigen Inspektionen zu verringern oder dessen Verringerung zu empfehlen.

ANMERKUNG 2 Im Allgemeinen treten Drahtbrüche bei Seilen in den späteren Phasen der Lebensdauer in stärkerem Maße auf als in den frühen Phasen.

ANMERKUNG 3 Bild 6 zeigt zwei Beispiele für die Zunahmerate von Drahtbrüchen im Laufe der Zeit.