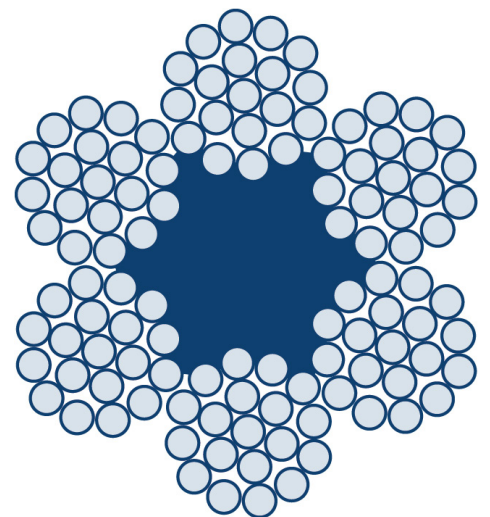


GB Instruction for use
DE Gebrauchsanweisung

ROPETEX

Steel Wire Ropes



User Manual

ROPETEX Safety Instructions and Information for Use and Maintenance

Contents

1. General	3
2. Use and Maintenance	4
2.1. Limitations on use due to adverse environmental conditions	4
2.1.1. Temperature	4
2.1.2. Use in exceptionally hazardous conditions	4
2.2. Before putting the rope into first use	4
2.2.1. Inspecting the rope and documents	4
2.2.2. Storing the rope	5
2.2.3. Checking the condition of rope related parts of the machine or installation	5
2.3. Handling and installing the rope	6
2.3.1. General	6
2.3.2. Rope supplied in a coil	6
2.3.3. Rope supplied on a reel	7
2.3.4. Cutting the rope	8
2.3.5. Running in the new rope	8
2.4. Maintenance	9
2.4.1. Inspecting and examining the rope	9
2.4.2. Discard criteria	10
2.4.3. Lubricating the rope in service	15
3. Rope selection	16
3.1. Construction in relation to abrasion and wear	16
3.2. Type of core in relation to crushing of the rope at the drum	16
3.3. Wire finish in relation to corrosion	16
3.4. Direction of lay and type	16
3.4.1. Connecting ropes to each other (series) or working alongside each other (parallel)	16
3.4.2. Direction of coiling	17
3.5. Rotational characteristics and use of a swivel	17
3.6. Fleet angle	18
4. Material health and safety information on steel wire rope and its components parts	20
4.1. Material	20
4.1.1. General	20
4.1.2. Fibre cores	20
4.1.3. Filling and covering materials	20
4.1.4. Manufacturing rope lubricants	20
4.2. General information	21
4.2.1. Occupational protective measures	21
4.2.2. Emergency medical procedures	21
4.2.3. Safety information – fire or explode hazard	22
4.2.4. Disposal	22

1. General

This document contains information that will help you with safe and correct use of ROPETEX steel wire ropes. Apart from the instruction manual we refer to existing national regulations on each workplace.

We declare under our sole responsibility that ROPETEX steel wire rope is in accordance with the standard EN 12385-1 to -10.

If the customer makes any modification of the product or if the customer combines the product with a non-compatible product/component, we take no responsibility for the consequences in regard to the safety of the product.

ROPETEX steel wire rope is imported through SCM Citra OY, Juvan Teollisuuskatu 25 C, FI-02920 Espoo, Finland and exclusively distributed by Axel Johnson International - Lifting Solutions Group companies.

All product information and manuals can be found on www.ropetex.com

All distributors are listed on <https://www.powertex-products.com/offices/offices>

2. Use and Maintenance

2.1. Limitations on use due to adverse environmental conditions

2.1.1. Temperature

2.1.1.1. Steel wire rope made from carbon steel wires

Account should be taken of the maximum temperature that may be reached by the wire rope in service. An underestimation of the temperature involved can lead to a dangerous situation. Stranded ropes with fibre cores or fibre centres can be used up to a maximum of 100°C. Stranded ropes with steel cores and spiral ropes (i.e. spiral strand and locked coil) can be used up to 200°C although some de-rating of the working load limit is necessary, the amount being dependent upon the exposure time at high temperature and the diameter of the wires. For operating temperatures between 100°C and 200°C the loss in strength may be assumed to be 10%. For temperatures above 200°C special lubricants may be necessary and greater losses in strength than stated above will need to be considered. The rope or machinery manufacturer should be contacted. The strength of steel wire ropes will not be adversely affected by operating temperatures as low as -40°C and no reduction from the working load limit is necessary; however, rope performance may be reduced, depending upon the effectiveness of the rope lubricant at low temperatures. When the rope is fitted with a termination, also refer to 2.1.1.2.

2.1.1.2. Terminations

In addition to the limits stated above for rope, and unless otherwise specified by the rope manufacturer or the manufacturer of the machine, equipment or installation, the following operating temperatures must not be exceeded:

- Turn-back eye with aluminum ferrule: 150°C
- Ferrule-secured eye with steel ferrule: 200°C
- Socket filled with a lead-based alloy: 80°C
- Socket filled with zinc or a zinc-based alloy: 120°C
- Socket filled with resin – refer to resin socketing system designer's instructions

2.1.2. Use in exceptionally hazardous conditions

In cases where exceptionally hazardous conditions are known to exist, e.g. offshore activities, the lifting of persons and potentially dangerous loads such as molten metals, corrosive materials or radioactive materials a risk assessment should be carried out and the working load limit selected or adjusted accordingly.

2.2. Before putting the rope into first use

2.2.1. Inspecting the rope and documents

The rope should be unwrapped and examined immediately after delivery in order to check its identity and condition and to ensure that the rope and its termination(s), if any, are compatible with the machinery or equipment to which they are to be attached in service.

Note: If damage to the rope or its package is observed, this should be recorded on the delivery note.

The Certificate of conformity by the rope manufacturer should be kept in a safe place, e.g. with the crane handbook, for identification of the rope when carrying out periodic thorough examinations in service.

Note: The rope should not be used for lifting purposes without the user having a Certificate in his possession.

ROPETEX steel wire ropes come with:

- a. Declaration of Conformity
- b. 3.1 Test Certificate according to EN 10204
- c. User Instructions (on the reel)
- d. CE Marking (on the reel)

Declaration of Conformity and 3.1 Test Certificate are one document and made available to Axel Johnson International Lifting Solutions Group Companies via Intranet or Online Portal.

2.2.2. Storing the rope



A clean, well-ventilated, dry, dust free, undercover location should be selected. The rope should be covered with waterproof material if it cannot be stored inside.

The rope should be stored and protected in such a manner that it will not be exposed to any accidental damage during the storage period or when placing the rope in, or taking it out of, storage.

The rope should be stored where it is not likely to be affected by chemical fumes, steam or any other corrosive agents.

If supplied on a reel, the reel should be rotated periodically during long periods of storage, particularly in warm environments, to prevent migration of the lubricant from the rope.

The rope should not be stored in areas subject to elevated temperatures as this may affect its future performance.

In extreme cases its original as-manufactured breaking force could be severely reduced rendering it unfit for safe use.

The rope should not be allowed to make any direct contact with the floor and the reel should be so positioned that there is a flow of air under the reel. Please be aware that the weight of a reel with steel wire rope can easily exceed the maximum capacity of a EUR pallet.

Note: Failure to ensure the above may result in the rope becoming contaminated with foreign matter and start the onset of corrosion even before the rope is put into service.

Preferably, the reel should be supported in an A-frame or cradle standing on ground which is capable of safely supporting the total mass of rope and reel.

The rope should be inspected periodically and, when necessary, a suitable rope dressing, which is compatible with the manufacturing lubricant, should be applied.

Any wet packaging, e.g. sackcloth, should be removed.

The rope marking should be checked to verify that it is legible and relates to the certificate.

When removing from store, the principle 'first in, first out' should be applied.

2.2.3. Checking the condition of rope related parts of the machine or installation

Before installing the new rope, the condition and dimensions of rope related parts, e.g. drums, sheaves and rope guards, should be checked to verify that they are within the operating limits as specified by the original equipment manufacturer.

For ropes working on cranes the effective groove diameter should be at least 5% above the nominal rope diameter. The groove diameter should be checked using a sheave gauge.

Sheaves should also be checked to ensure that they are free to rotate.

Under no circumstances should the actual rope diameter be greater than the pitch of the drum. In the case of multilayer coiling, the relationship between the actual rope diameter and the pitch should be assessed.

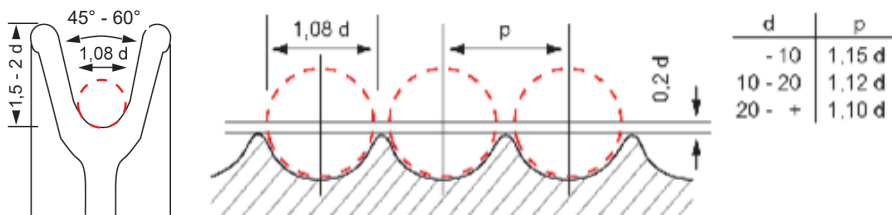
When grooves become excessively worn, it may be possible to have them re-machined. Before doing so, the sheave or drum should be examined to determine if enough strength will remain in the underlying material supporting the rope after the machining has been carried out.

Grooves should support the steel wire rope over approximately 1/3 of its diameter.

When it comes to advised values and angles for grooves of sheaves there are different standards:

- ISO16625:2013 (45°-60°)
- DIN15061 (>=45°)
- BS 6570 (52°)

We advise you to use the appropriate standard for your region.



Figur 2-1 Groove diameter and distances

Note: When grooves become worn and the rope is pinched at its sides, strand and wire movement is restricted and the ability of the rope to bend is reduced, thus affecting rope performance.



Warning! Worn sheaves should be replaced/refurbished

Warning! The drum can in some cases cause damage to the rope and lead to early discard. If the drum diameter is too small this can cause permanent distortion to the rope which will cause to early discard of the rope.

2.3. Handling and installing the rope

2.3.1. General

The procedure for installing the rope should be carried out in accordance with a detailed plan issued by the user of the steel wire rope.

The rope should be checked to verify that it is not damaged when unloaded and when transported to storage compound or site. During these operations, the rope itself should not come into contact with any part of the lifting device, such as the hook of a crane or a fork of a fork lift truck. Webbing slings may be helpful.

2.3.2. Rope supplied in a coil

The coil of rope should be placed on the ground and rolled out straight, ensuring that it does not become contaminated with dust, grit, moisture or other harmful material.

The rope should never be pulled away from a stationary coil as this will induce turn into the rope and form kinks. If the coil is too large to physically handle it may need to be placed on a turntable which will allow the rope to be paid out as the end of the rope is pulled away from the coil. **Correct methods** of paying out rope from a coil are shown in Figures 2-2 and 2-3 below. Figures 2-4 shows an **incorrect** method of paying out rope from a coil.



Figur 2-2 - correct



Figur 2-3 - correct



Figur 2-4 – incorrect

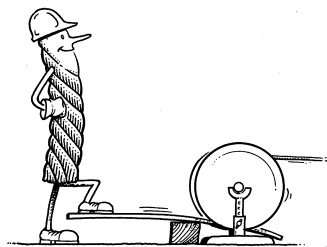
2.3.3. Rope supplied on a reel

A shaft of adequate strength should be passed through the reel bore and the reel places in a suitable stand which allows it to rotate and be braked to avoid overrun during installation.

Where multi-layer coiling is involved the rope should be placed in equipment that has the capability of providing a back tension in the rope as it is being transferred from the supply reel to the drum. This is to ensure that the underlying laps of rope, particularly in the bottom layer, are wound tightly on the drum.

The supply reel should be positioned such that the fleet angle during installation is kept to a minimum. If a loop forms in the rope it should not be allowed to tighten to form a kink.

The reel stand should be mounted so as not to create a reverse bend during reeving, i.e. for a drum with an upper wind rope, take the rope off the top of the supply reel.



Figur 2-5 - do not create a reverse bend Figur 2-6 - Installing rope under tension, about 10% of the nominal rope pull

When releasing the outboard end of the rope from the supply reel or coil, this should be done in a controlled manner. On release of the bindings or the rope end fixing, the rope will want to straighten itself and unless controlled this could be a violent action, which could result in injury.

The as-manufactured condition of the rope should be maintained during installation.

If installing the new rope with the aid of the old rope, one method is to fit a wire rope sock to each of the rope ends to be attached. The open end of the sock should be securely attached to the rope by a serving or alternatively by a suitable clip. The two ends should be connected via a length of fibre rope of adequate strength in order to avoid turn being transmitted from the old rope into the new rope. If a wire rope is used, it should be a rotation-resistant type or should have the same lay type and direction as the new rope. Alternatively, a length of fibre or steel rope of adequate strength may be reeved into the system for use as a pilot/messenger line. A swivel should not be used during the installation of the rope.

Monitor the rope carefully as it is being pulled into the system and ensure that it is not obstructed by any part of the structure or mechanism that may damage the rope and result in a loss of control.

Warning: The supply reel is not specifically designed for back-tension spooling and might not be strong enough! If back tension spooling is needed, a reel of enough strength should be ordered with the steel wire rope. Else the spooling should be done to the crane drum without back tension, the hook should be lowered max, a sufficient weight (2,5% -5% of the ropes MBL) should be hooked and the steel wire rope could be tightly wound on the drum.

2.3.4 Cutting the rope

If it is necessary to cut the rope, secure servings should be applied on both sides of the cut mark. The length of each serving for a stranded rope should be at least equal to two rope diameters.

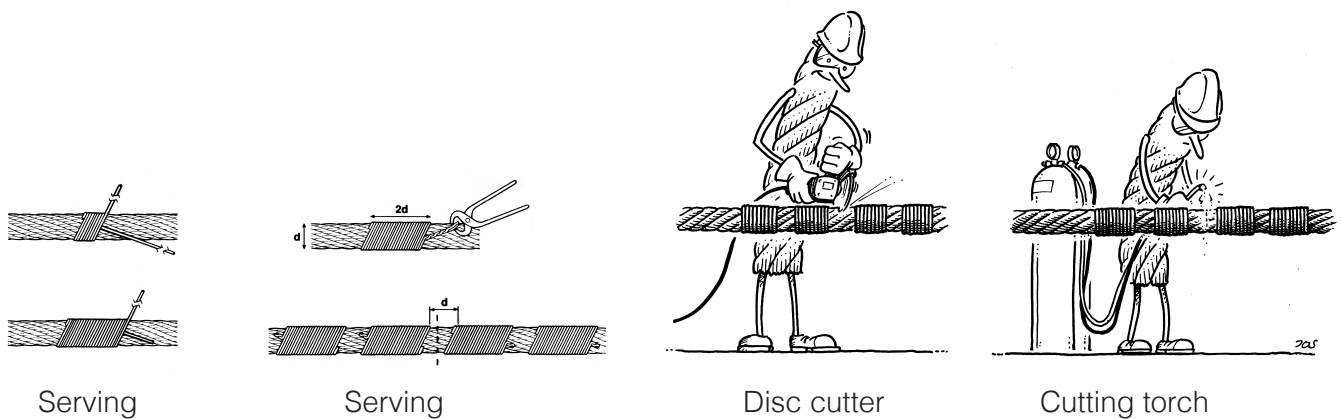
One serving either side of the cut mark is usually enough for preformed ropes (see EN 12385-2). For non-preformed ropes, rotation-resistant ropes and parallel-closed ropes a minimum of two servings each side of the cut mark is recommended.

Preferably, cutting of the rope should be done using a high-speed abrasive disc cutter. Other suitable mechanical or hydraulic shearing equipment may be used although not recommended when the rope end is to be welded or brazed. When cutting, ensure adequate ventilation to avoid any build-up of fumes from the rope and its constituent parts. Find more information in Chapter 4.

Note: Some special ropes contain synthetic material which, when heated to a temperature higher than normal production processing temperatures, will decompose and may give off toxic fumes.

Note: Rope produced from carbon steel wires in the form as shipped is not considered a health hazard. During subsequent processing (e.g. cutting, welding, grinding, cleaning) dust and fumes may be produced which contain elements that may affect exposed persons.

After cutting, failure to correctly secure the rope end is likely to lead to slackness or distortions in the rope. An alternative method of cutting is by fusing and tapering, a process which is designed to prevent the wires and strands from unlaying.



Figur 2-7

2.3.5. Running in the new rope

To increase lifetime of your rope its recommended to 'run in' the new rope by operating the equipment slowly, preferably with a low load (i.e. 10% of the Working Load Limit (WLL)) for several operational cycles. This enables the new rope to adjust itself gradually to the working conditions. The rope should never 'run in' with full load or even with overload.

Check that the rope is spooling correctly on the drum and that no slack occurs in the rope or cross-laps of rope develop at the drum.

Note: Irregular coiling will inevitably result in severe surface wear and rope distortion.

2.4. Maintenance

2.4.1. Inspecting and examining the rope

Inspection and through examination intervals and discard criteria should be in accordance with the following:

- Crane ropes – ISO 4309;
- Lift ropes – ISO/FDIS 4344;
- Cableway ropes – EN 12927-7

2.4.1.1. Daily visual inspection

Visual inspection of at least the working section of the steel wire rope for that day should be done daily for all attachment points where the rope touches its installation or crane such as drums, sheaves and end termination in order to observe and detect any general deterioration or mechanical damage. It should be also check if the rope can run correctly from the drum and over sheaves as it is intended to do in normal operation.

If any noticeable change in condition is detected a competent person should be contacted to carry out a more detailed inspection.

2.4.1.2. Periodic inspection

Periodic inspections shall be carried out by a competent person according to mentioned standards and observations should be recorded.

Periodic inspections has the goal to obtain information that assist in deciding for if:

- a. A rope can remain in service and when it should have its next inspection or;
- b. Need to be taken out of service (immediately or within a specific timeframe)

Frequency of this inspection shall be determined by the competent person who shall consider at least:

- a. the statutory requirements covering the application in the country of use;
- b. the type of crane and the environmental conditions in which it operates;
- c. the classification group of the mechanism;
- d. the results of previous inspection(s);
- e. experience gained from inspecting ropes on comparable cranes;
- f. the length of time the rope has been in service;
- g. the frequency of use.

2.4.1.3. Assessment of the rope

Through an appropriate assessment method, i.e. by counting, visual means and/or measurement, the severity of deterioration shall be assessed and expressed either as a percentage (e.g. 20%, 40%, 60%, 80% or 100%) of the particular individual discard criteria or in words (e.g. slight, medium, high, very high or discard).

Any damage that might have occurred to the rope prior to it being run in and entering service shall be assessed by a competent person and observations shall be recorded.

A list of the more common modes of deterioration and whether each one can be readily quantified (i.e. by counting or measuring) or must be subjectively assessed (i.e. by visual means) by the competent person is shown below in table 1.

Table 1 – Modes of deterioration and assessment methods

Mode of deterioration	Assessment method
Number of visible broken wires (including those which are randomly distributed, localized groupings, valley wire breaks and those that are at, or in the vicinity of, the termination)	By counting
Decrease in rope diameter (resulting from external wear/abrasion, internal wear and core deterioration)	By measurement
Fracture of strand(s)	Visual
Corrosion (external, internal and fretting)	Visual
Deformation	Visual and by measurement (wave only)
Mechanical damage	Visual
Heat damage (including electric arcing)	Visual

2.4.2. Discard criteria

As deterioration often results from a combination of different modes at the same position in the rope, the competent person shall assess the “combined effect”, one method of which can be found in Annex F of ISO 4309:2017. If, for whatever reason, there is a noticeable change in the rate of deterioration of the rope, the reason for this shall be investigated and, wherever possible, corrective action taken. In extreme cases, the competent person may decide to discard the rope or amend the discard criteria, for example by reducing the allowable number of visible broken wires.

In those instances where a long length of rope has suffered deterioration over a relatively short section, the competent person may decide that it is not necessary to discard the whole length of rope, provided that the affected section can be satisfactorily removed and the remaining length is in a serviceable condition.

In general, below list of criteria lead to discard of a steel wire rope

- Broken strand
- Local concentration of wire breaks
- Deformations (corkscrew, caging, kinks, basket)
- At least two wire breaks in strand valleys or adjacent strands within one lay
- length (~ 6x d)
- Significant external and internal corrosion
- Loose rope structure
- Kinks or flattened areas
- Bends or other deformations
- Wire breaks at end terminations
- Protruding wires in loops
- Reduction of rope diameter due to damage of rope core
- Local increase of rope diameter
- Uniform decrease of rope diameter through wear
- Heat effects or electric arc
- Achievement of type and number of wire breaks according to the tables below

2.4.2.1. Visible broken wires

The discard criteria for the various natures of visible broken wire shall be as specified in Table 2.

Table 2 - Discard criteria for visible broken wires

	Nature of visible broken wire	Discard criteria
1	Wire breaks occurring randomly in sections of rope which run through one or more steel sheaves and spool on and off the drum when single-layer spooling or occurring at sections of rope which are coincident with cross-over zones when multi-layer spoolings	See Table 3 for single-layer and parallel-closed ropes and Table 4 for rotation-resistant ropes.
2	Localized grouping of wire breaks in sections of rope which do not spool on and off the drum	If grouping is concentrated in one or two neighbouring strands it might be necessary to discard the rope, even if the number is lower than the values over a length of 6d, which are given in Tables 3 and 4.
3	Valley wire breaks	Two or more wire breaks in a rope lay length (approximately equivalent to a length of 6d)
4	Wire breaks at a termination	Two or more wire breaks

If the rope is a single-layer or parallel-closed rope, apply the corresponding Rope Category Number (RCN) – you can read this on the document specifications on the ROPETEX website - and read off the discard values in Table 3 for broken wires over a length of 6d and 30d. If the construction is not shown, determine the total number of load-bearing wires in the rope (by adding together all of the wires in the outer layer of strands except for any filler wires) and read off the discard values in Table 3 for broken wires over a length of 6d and 30d for the appropriate conditions.

If the rope is a rotation-resistant rope, apply the corresponding RCN and read off the discard values in Table 4 for broken wires over a length of 6d and 30d. If the construction is not shown, determine the number of outer strands and the total number of load-bearing wires in the outer layer of strands in the rope (by adding together all of the wires in the outer layer of strands except for any filler wires) and read off the discard values in Table 4 for broken wires over a length of 6d and 30d for the appropriate conditions.

Table 3 - Number of wire breaks, reached or exceeded, of visible broken wires occurring in single-layer and parallel-closed ropes, signaling discard of rope (acc. to ISO 4309:2017)

Rope category number RCN	Total number of load-bearing wires in the outer layer of strands in the rope (a) <i>n</i>	Number of visible broken outer wires (b)					
		Sections of rope working in steel sheaves and/or spooling on a single-layer drum (wire breaks randomly distributed)				Sections of rope spooling on a multi-layer drum (c)	
		Classes M1 to M4 or class unknown (d)				All classes	
		Ordinary lay		Lang lay		Ordinary and Lang lay	
		Over a length of $6d$ (e)	Over a length of $30d$ (e)	Over a length of $6d$ (e)	Over a length of $30d$ (e)	Over a length of $6d$ (e)	Over a length of $30d$ (e)
1	$n \leq 50$	2	4	1	2	4	8
2	$51 \leq n \leq 75$	3	6	2	3	6	12
3	$76 \leq n \leq 100$	4	8	2	4	8	16
4	$101 \leq n \leq 120$	5	10	2	5	10	20
5	$121 \leq n \leq 140$	6	11	3	6	12	22
6	$141 \leq n \leq 160$	6	13	3	6	12	26
7	$161 \leq n \leq 180$	7	14	4	7	14	28
8	$181 \leq n \leq 200$	8	16	4	8	16	32
9	$201 \leq n \leq 220$	9	18	4	9	18	36
10	$221 \leq n \leq 240$	10	19	5	10	20	38
11	$224 \leq n \leq 260$	10	21	5	10	20	42
12	$261 \leq n \leq 280$	11	22	6	11	22	44
13	$281 \leq n \leq 300$	12	24	6	12	24	48
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

NOTE Ropes having outer strands of Seale construction where the number of wires in each strand is 19 or less (e.g. 6x19 Seale) are placed in this table two rows above that row in which the construction would normally be placed based on the number of load bearing wires in the outer layer of strands

(a) For the purposes of this International Standard, filler wires are not regarded as load-bearing wires and are not included in the values of *n*.

(b) A broken wire has two ends (counted as one wire).

(c) The values apply to deterioration that occurs at the cross-over zones and interference between wraps due to fleet angle effects

(and not to those sections of rope which only work in sheaves and do not spool on the drum).

(d) Twice the number of broken wires listed may be applied to ropes on mechanisms whose classification is known to be M5 to M8.

(e) *d* = nominal diameter of rope.

Table 4 - Number of wire breaks, reached or exceeded, of visible broken wires occurring in rotation-resistant ropes, signaling discard of rope (acc. to ISO 4309:2017)

Rope category number RCN	Total number of load-bearing wires in the outer layer of strands in the rope (a) <i>n</i>	Number of visible broken outer wires (b)			
		Sections of rope working in steel sheaves and/or spooling on a single-layer drum (wire breaks randomly distributed)		Sections of rope spooling on a multi-layer drum (c)	
		Over a length of $6d$ (d)	Over a length of $30d$ (d)	Over a length of $6d$ (d)	Over a length of $30d$ (d)
21	4 strands $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 or 4 strands $n \leq 100$	2	4	4	8
	At least 11 outer strands				
23-1	$71 \leq n \leq 100$	2	4	4	8
23-2	$101 \leq n \leq 120$	3	5	5	10
23-3	$121 \leq n \leq 140$	3	5	6	11
24	$141 \leq n \leq 160$	3	6	6	13
25	$161 \leq n \leq 180$	4	7	7	14
26	$181 \leq n \leq 200$	4	8	8	16
27	$201 \leq n \leq 220$	4	9	9	18
28	$221 \leq n \leq 240$	5	10	10	19
29	$241 \leq n \leq 260$	5	10	10	21
30	$261 \leq n \leq 280$	6	11	11	22
31	$281 \leq n \leq 300$	6	12	12	24
	$n > 300$	6	12	12	24

NOTE Ropes having outer strands of Seale construction where the number of wires in each strand is 19 or less (e.g. 18x9 Seale – WSC) are placed in this table two rows above that row in which the construction would normally be placed based on the number of wires in the outer layer of strands.

(a) For the purposes of this International Standard, filler wires are not regarded as load-bearing wires and are not included in the values of *n*.

(b) A broken wire has two ends.

(c) The values apply to deterioration that occurs at the cross-over zones and interference between wraps due to fleet angle effects (and not to those sections of rope that only work in sheaves and do not spool on the drum).

(d) *d* = nominal diameter of rope.

2.4.2.2. Decrease in rope diameter

ROPETEX steel wire ropes are produced with a plus tolerance to the nominal diameter. When measuring the decrease in rope diameter its important to start from the reference diameter, which should be recorded right after installation of the rope but before putting the rope into normal operation. If this reference diameter is not available the diameter most close to the end termination can be measured and taken instead.

Formula for calculating the diameter reduction: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100\%$

Where

d_{ref} = reference diameter

d_m = measured actual diameter

d = nominal diameter

Single-layer rope with fibre core should be discarded when outcome	$\geq 10\%$
Single layer rope with steel core or parallel closed rope should be discarded when outcome	$\geq 7,5\%$
Rotation resistant rope should be discarded when outcome	$\geq 5\%$

When there is a strong and obvious local decrease in wire rope diameter, i.e. in case of a sunken strand', the rope should be discarded immediately.

2.4.2.3. Fracture of strands

If a complete strand fracture occurs, the rope shall be immediately discarded.

2.4.2.4. Corrosion

Corrosion will occur more in marine environments and environments where there is a high degree of air pollution. Besides these external influencer's corrosion is mainly due to a lack of proper maintenance and maintaining the rope is well lubricated. Corrosion will influence the lifetime and breaking strength of a steel wire rope.

ISO4309-2010 gives guidance on discard criteria for corrosion:

External corrosion that can be wiped clean and/or brushed clean	No discard
External corrosion with a rough to touch wire surface	60% of discard
External corrosion with heavily pitted and slack wires	discard
Obvious internal corrosion (i.e. visible through the valleys between outer strands)	discard

2.4.2.5. Waviness

Waviness is a steel wire rope is a form of deformation. Deformation of the rope construction leads (over time) to unequal distribution of forces in the wire rope. The wire rope should be discarded when waviness is detected.

2.4.2.6. Basket deformation

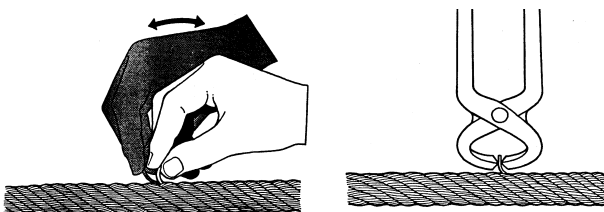
Ropes with a basket or lantern shall be immediately discarded or provided the remaining length of rope is in a serviceable condition, have the affected section removed.

2.4.2.7. Protruding core or strands

Ropes with core or strand protrusion shall be immediately discarded or provided the remaining length of rope is in a serviceable condition, have the affected section removed.

2.4.2.8. Protruding wires in loops

Ropes with protruding wires, usually occurring in groups on the opposite side of the rope to that which is in contact with a sheave groove, shall be immediately discarded. If it's only a single wire that is protruding it can be removed by bending it until it breaks, close to the inside of the strand in order to avoid this wire damaging surrounding wires and strands. See Figur 2-8.



Figur 2-8 removing protruding wires

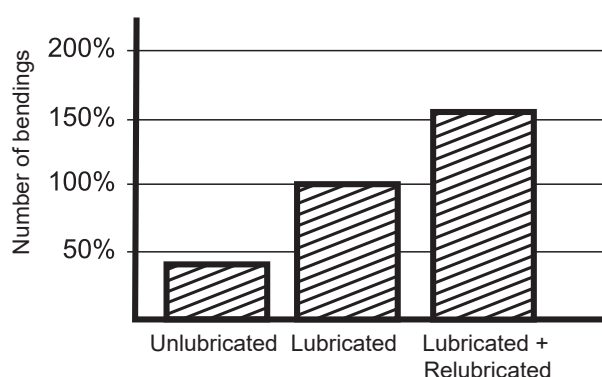
2.4.3. Lubricating the rope in service

The protection provided by the original manufacturing lubricant is normally adequate to prevent deterioration due to corrosion during shipment, storage and the early life of the rope; however, in order to obtain optimum performance, most ropes will benefit from the application of a service lubricant, the type of which will be dependent upon the rope application and the environmental conditions to which the rope is exposed. Lubrication has also an important role in decreasing internal friction of individual wires rubbing against each other.

It's therefore important to re-lubricate the rope on a regular basis, depending on its use.



Warning! An unlubricated or incorrectly lubricated rope has a significantly reduced life.



Figur 2-9 Importance of relubrication of a rope

The service lubricant must be compatible with the original manufacturing lubricant and in the case of a traction drive rope, not impair its frictional characteristics. Refer to the recommendations of the rope manufacturer or the original equipment manufacturer.

Typical methods of applying the service lubricant are by brush, drip feed, portable pressurized spray or high pressure. This latter system is generally designed to force the service lubricant into the rope under high pressure while simultaneously cleaning the rope and removing moisture, residual lubricant and other contaminants.

Failure to apply a service lubricant could result in a reduction in the performance of the rope and at worst, lead to undetectable internal corrosion.

Application of too much and the wrong type of lubricant may lead to an accumulation of foreign debris on the surface of the rope. This could result in abrasive damage to the rope, the sheave and the drum. It may also make it difficult to determine the true condition of the rope for evaluation against discard criteria.

3. Rope selection

3.1. Construction in relation to abrasion and wear

Wire rope will become progressively weaker when subject to abrasion and wear. This occurs when a rope contacts another body, such as when it passes through a sheave or over a roller, coils onto a drum or is dragged through or along abrasive material.

Where abrasion is known to be the primary mode of deterioration, consideration should be given to selecting a rope with as larger outer wires as possible, but also taking into account whether there is any additional need to fulfil any bending fatigue requirements.

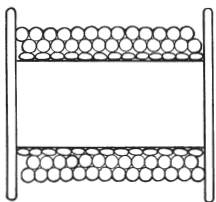
Lang lay rope (subject to both ends of the rope being fixed and prevented from rotating) and compacted strand rope can be advantageous under abrasive conditions.

Note: although expected to occur mainly on the crowns of the wires, wear may also take place at the strand-core and strand interfaces within the rope.

3.2. Type of core in relation to crushing of the rope at the drum

Crushing can occur due to several reasons but more likely when the rope is subject to multi-layer coiling at the drum. Also, greater radial pressure will be experienced between the rope and a smooth or plain-faced drum than with a grooved drum.

Stranded ropes containing fibre should not be used where coiling extends into multi-layers. Ropes with steel cores and compacted strand ropes are more resistant to crushing and distortion.



Figur 3-1 Example of crushing on a drum

3.3. Wire finish in relation to corrosion

If corrosion is expected or known to be a primary mode of deterioration, it is preferable to use a rope containing zinc (or zinc alloy Zn95/Al5) coated wires.

Consideration should be given to selecting a rope with as larger wires as possible, considering whether there is any additional need to fulfil any bending fatigue requirements.

A rope with a large number of small wires is more susceptible to corrosion than a rope with a small number of large wires.

3.4. Direction of lay and type

3.4.1. Connecting ropes to each other (series) or working alongside each other (parallel)

If it is necessary to connect one rope to another (i.e. in series), whether during installation or in operation, it is essential that they are of the same lay direction and type, e.g. right lay ordinary (sZ) to right lay ordinary (sZ).

Note: Connecting a 'left' lay rope to a 'right' lay rope will result in rope rotation and unlaying of the strands when loaded. If the ropes are also hand spliced at the connection the splices will open up and pull apart.

Some applications, e.g. grabs and container cranes, demand the use of a left lay rope operating alongside a right lay rope (i.e. in parallel) in order to balance out the rotational effects of the two ropes.

3.4.2. Direction of coiling

Unless specified otherwise in the original equipment manufacturer’s instructions, the direction of coiling should be in accordance with Figures below.

The rotation direction and the attachment point of the rope determines whether right- or left-hand lay rope should be used. To determine the correct rope the following rule should be followed:

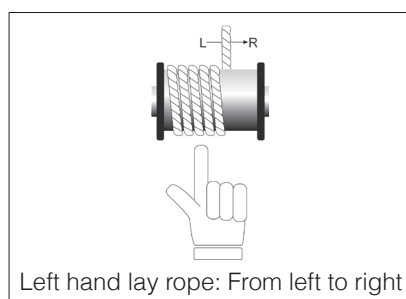
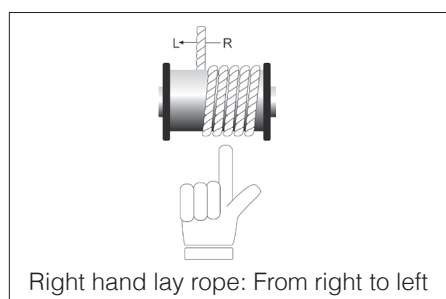
- Right thread groove on the drum - left hand lay rope.
- Left thread groove on the drum - right hand lay rope.



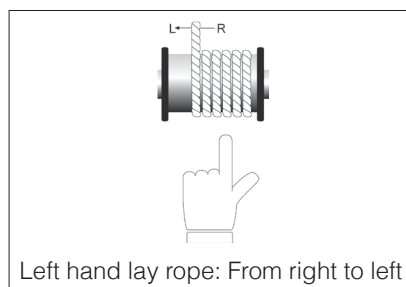
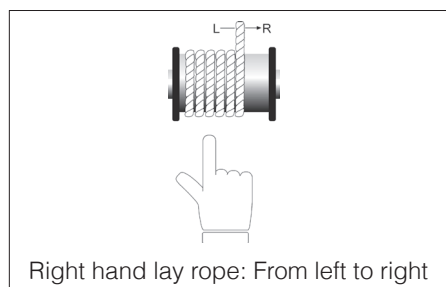
Warning! Incorrect choice of lay can adversely affect rope performance.

The direction of coiling in Figures below generally applies to both smooth and grooved drums.

Under wind



Upper wind



3.5. Rotational characteristics and use of a swivel

‘Cabling’ of hoist ropes in a multi-part (fall) reeving arrangement due to block rotation can occur if the rope selected has inferior torsional properties for the intended height of lift, rope spacing and loading. In such cases lifting can be severely limited or even halted. Applications involving high lifts are particularly vulnerable to this condition.

Note: Cabling is a term used to describe the condition in a multi-fall reeving arrangement where the falls of rope become untangled as they wrap around themselves.

When taking the torsional property of a rope into account the probability of cabling for a given reeving system can be assessed. Refer to the rope manufacturer or the original equipment manufacturer. With rotation-resistant ropes where the outer strands are generally laid in the opposite direction to those of the underlying layer, (i) the amount of torque generated under load when both ends of the rope are fixed and prevented from rotating or (ii) the amount of rotation under load when one end of the rope is free to rotate, will be expected to be far less than that which would be experienced with single layer ropes.

To limit the hazard of a rotating load during a lifting operation and to ensure the safety of personnel within the lifting zone, it is preferable to select a rotation-resistant rope that will only rotate a small amount when loaded, see a) below. With such ropes, the usefulness of a swivel is to relieve the rope of any induced rotation resulting from angular deflections at a sheave or drum.

Other rotation-resistant ropes, having less resistance to rotation when loaded, see b) below, are likely to require the assistance of a swivel to minimize the hazard. In such cases, however, it should be recognized that excessive rope rotation can have an adverse effect on rope performance and can also result in a reduction in breaking force of the rope, the amounts of which will depend on the rotational property of the selected rope and the magnitude of the load being lifted.

The following is a summary of general guidance on the use of a swivel based on the rotational property of the rope.

Where:

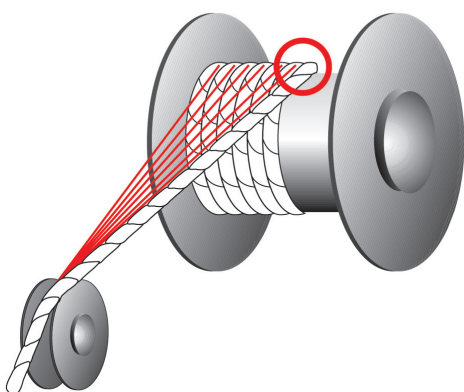
- 1 turn = 360° ;
- d = nominal rope diameter
- F_{min} = minimum breaking force of the rope

Then:

- rotational property less than or equal to 1 turn/ $1\,000d$ lifting a load equivalent to 20 % F_{min}
a swivel can be used.
- rotational property greater than 1 turn but no greater than 4 turns/ $1\,000d$ lifting a load equivalent to 20 % F_{min} .
a swivel may be used subject to the recommendations of the rope manufacturer and/or approval of a competent person;
- rotational property greater than 4 turns/ $1\,000d$ at a load equivalent to 20 % F_{min} -
a swivel should not be used.

3.6. Fleet angle

Too large a fleet angle can cause excessive wear of the rope against the adjacent flange on the drum. This can also lead to torsional problems.



Figur 3-2 too large fleet angle can cause excessive wear

Where a fleet angle exists as the rope enters a sheave, it initially contacts the flange of the groove. As the rope continues to pass over the sheave it moves down the flange until it sits in the bottom of the sheave groove. In doing so the rope will roll as well as slide. As a result of the rolling action the rope will rotate about its own axis causing turn to be induced into or taken out of the rope, either shortening or lengthening the rope lay, resulting in a reduction in fatigue performance and, in the worst case, structural da-

mage to the rope in the form of a 'birdcage' or core protrusion. As the fleet angle increases so does the amount of rotation.

The fleet angle should be no greater than 2° for rotation-resistant ropes and no greater than 4° for single layer ropes.

Note: For practical reasons, the design of some cranes and hoists may be unable to meet these recommended values, in which case the rope life may be affected and the rope may need to be examined more frequently.

Fleet angles can be reduced by, for example:

- a) decreasing the drum width and/or increasing the drum diameter; or
- b) increasing the distance between the sheave and the drum.

When spooling onto a drum it is generally recommended that the fleet angle is limited to between 0,5° and 2,5°. If the angle is too small, i.e. less than 0,5°, the rope will tend to pile up at the flange of the drum and fail to return across the drum in the opposite direction. In this situation the problem may be alleviated by fitting a 'kicker' device or by increasing the fleet angle through the introduction of a sheave or spooling mechanism.

If the rope can pile up it will suddenly roll away from the flange creating a shock load in the rope. Excessively high fleet angles will return the rope across the drum prematurely, creating gaps between wraps of rope close to the flanges of the drum as well as increasing the pressure on the rope at the cross-over positions.

Even where helical grooving is provided, large fleet angles will inevitably result in localized areas of mechanical damage as the wires 'pluck' against each other. This is often referred to as rope 'interference' but the amount can be reduced by selecting a lang lay rope if the reeving allows or a compacted strand rope.

4. Material health and safety information on steel wire rope and its components parts

4.1. Material

4.1.1. General

Steel wire rope is a composite material and dependent upon its type may contain a number of discrete materials.

The following provides details of all the individual materials that may form part of the finished rope.

The description and/or designation of the wire rope stated on the delivery note, invoice or certificate will enable identification of the component parts.

The main component of steel wire ropes covered by the various parts of EN 12385 is carbon steel, which may, in some cases, be coated with zinc or zinc alloy Zn95/Al5.

Rope produced from carbon, coated or stainless-steel wires in the as-supplied condition is not considered a health hazard. However, during any subsequent processing such as cutting, welding, grinding and cleaning, dust and fumes may be produced which contain elements that may affect the health of exposed workers.

The other three components are the core, which may be of steel of the same type as used in the outer strands or, alternatively, fibre, either natural or synthetic; the rope lubricant(s); and, where applicable, any internal filling or external covering.

4.1.2. Fibre cores

Being in the center of a stranded steel wire rope, the materials from which fibre cores are produced, usually natural or synthetic fibres, do not present a health hazard when handled. Even when the outer strands are removed (for example when the rope is being socketed) the core materials present virtually no hazard to the user, except, maybe, in the case of a used rope where, in the absence of the application of any service lubricant or as a result of heavy working causing internal abrasive wear of the core, the core may have decomposed into a fibre dust which may be inhaled, although this is considered extremely unlikely.

The principal hazard is through inhalation of fumes generated by heat, for example when the rope is being cut by a disc cutter. Under these conditions, natural fibres are likely to yield carbon dioxide, water and ash, whereas synthetic materials are likely to yield toxic fumes.

The treatment of natural fibres, such as rot-proofing, may also produce toxic fumes on burning. The concentration of toxic fumes from the cores will be almost negligible compared with the products generated by heating from other primary materials, e.g. wire and manufacturing lubricant in the rope.

The most common synthetic core material is polypropylene, although other polymers such as polyethylene and polyamide may occasionally be used.

4.1.3. Filling and covering materials

Filling and covering materials do not present a health hazard during handling of the rope in its as-supplied condition. The principal hazard is by the inhalation of toxic fumes when the rope is being cut by a disc cutter.

4.1.4. Manufacturing rope lubricants

The lubricants used in the manufacture of steel wire ropes normally present minimal hazard to the user

in the as supplied condition. The user should, however, take reasonable care to minimize skin and eye contact and also avoid breathing their vapors and mists.

A wide range of compounds is used as lubricants in the manufacture of steel wire rope. These products, in the main, consist of mixtures of oils, waxes, bitumen's, resins, gelling agents and fillers with minor concentrations of corrosion inhibitors, oxidation stabilizers and tackiness additives.

Most of them are solid at ambient temperature and provided skin contact with the fluid types is avoided, none present a hazard in normal rope usage.

To avoid the possibility of skin disorders, repeated or prolonged contact with mineral or synthetic hydrocarbons should be avoided and it is essential that all persons who come into contact with such products maintain high standards of personal hygiene.

The worker should:

- a) use oil impermeable gloves;
- b) avoid unnecessary contact by oil by wearing protective clothing;
- c) obtain first aid treatment for any injury, however slight;
- d) wash hands thoroughly before meals, before using the toilet and after work; and
- e) use conditioning cream after washing, where provided.

The worker should not:

- f) put oily rags or tools into pockets, especially trousers;
- g) use dirty or spoiled rags for wiping oil from the skin;
- h) wear oil-soaked clothing;
- i) use solvents such as paraffin, petrol, etc. to remove oil from the skin.

4.2. General information

4.2.1. Occupational protective measures

4.2.1. Occupational protective measures

a) Respiratory protection

General and local exhaust ventilation should be used to keep airborne dust or fumes below established occupational exposure standards (OES's).

Operators should wear approved dust and fume respirators if OES's are exceeded. (The OES for total dust is 10 mg/m³ and for respirable dust is 5 mg/m³).

b) Protective equipment

Protective equipment should be worn during operations creating eye hazards. A welding hood should be worn when welding or burning. Use gloves and other protective equipment when required.

c) Other

Principles of good personal hygiene should be followed prior to changing into street clothing or eating. Food should not be consumed in the working environment.

4.2.2. Emergency medical procedures

- a) Inhalation: Remove to fresh air; get medical attention.

b) Skin: Wash areas well with soap and water.

c) Eyes: Flush well with running water to remove particulate; get medical attention.

d) Ingestion: In the unlikely event that quantities of rope or any of its components are ingested, get medical attention.

4.2.3. Safety information – fire or explode hazard

In the solid state, steel components of the rope present no fire or explosion hazard. The organic elements present, i.e. lubricants, natural and synthetic fibres and other natural or synthetic filling and covering materials are capable of supporting fire.

4.2.4. Disposal

Dispose of in accordance with local Regulations.

ROPETEX Sicherheitshinweise und Informationen für Nutzung und Wartung

Inhalt

1. Allgemein	25
2. Nutzung und Wartung	26
2.1. Nutzungsbeschränkungen aufgrund besonderer Umgebungsbedingungen	26
2.1.1. Temperatur	26
2.1.2. Einsatz unter besonders gefährlichen Bedingungen	26
2.2. Vor dem ersten Gebrauch des Seils	26
2.2.1. Inspektion des Seils und der Dokumente	26
2.2.2. Lagerung des Seils	27
2.2.3. Überprüfung des Zustands des Seils als Teil der Maschine oder Installation	27
2.3. Handhabung und Montage des Seils	28
2.3.1. Allgemein	28
2.3.2. Seil in einem Ring geliefert	28
2.3.3. Seil auf einer Rolle geliefert	29
2.3.4. Schneiden des Seils	30
2.3.5. 2.3.5. Laufen im neuen Seil	30
2.4. Wartung	31
2.4.1. Inspektion und Untersuchung des Seils	31
2.4.2. Gründe für die ablegereife eines Seils	32
2.4.3. Schmieren / Fetten des Seils im Betrieb	36
3. Seilauswahl	38
3.1. Konstruktion in Bezug auf Abrieb und Verschleiß	38
3.2. Einfluss des Seilkerns bei Einlagen – oder Mehrlagenwicklung auf der Trommel	38
3.3. Korrosion	38
3.4. Auswahl der geeigneten Schlagrichtung	38
3.4.1. Seilverbindungen und Parallelbetrieb von Seilen	38
3.4.2. Schlagart- und Schlagrichtung	38
3.5. Rotationseigenschaften und Verwendung eines Wirbels	39
3.6. Ablenkwinkel	40
4. Gesundheit- und Sicherheitsinformationen im Umgang mit Stahldrahtseilen und seinen Bauteilen .	42
4.1. Materialien	42
4.1.1. Allgemein	42
4.1.2. Fasereinlage	42
4.1.3. Kunststoffeinlagen	42
4.1.4. Verwendete Schmierstoffen	42
4.2. Allgemeine Informationen	43
4.2.1. Arbeitssicherheitsmaßnahmen	43
4.2.2. Medizinische Notfallversorgung	43
4.2.3. Sicherheitshinweise – Brand- oder Explosionsgefahr	44
4.2.4. Entsorgung	44

1. Allgemein

Dieses Dokument enthält Informationen, die Ihnen bei der sicheren und korrekten Verwendung von Ropetex Stahlseilen helfen. Neben der Bedienungsanleitung verweisen wir auf die bestehenden nationalen Regelungen, Normen und berufsgenossenschaftlichen Richtlinien. Wir erklären unter unserer alleinigen Verantwortung, dass Ropetex Stahlseil nach der Norm EN 12385-1 bis -10 ist.

Nimmt der Kunde Änderungen am Produkt vor oder kombiniert der Kunde das Produkt mit einem nicht kompatiblen Produkt/Bauteil, übernehmen wir keine Verantwortung für die Folgen für die Sicherheit des Produkts.

Ropetex Stahldrahtseil wird über SCM Citra OY, Juvan Teollisuuskatu 25 C, FI-02920 Espoo, Finnland importiert und exklusiv von Axel Johnson International - Lifting Solutions Group Unternehmen vertrieben. Alle Produktinformationen und Handbücher finden Sie unter www.ropetex.com. Alle Distributoren sind auf <https://www.powertex-products.com/offices> ausgeführt.

2. Nutzung und Wartung

2.1. Nutzungsbeschränkungen aufgrund besonderer Umgebungsbedingungen

2.1.1. Temperatur

2.1.1.1. Draht aus Kohlenstoff

Beachten Sie das die maximal zugelassene Temperatur des Drahtseiles nicht überschritten wird. Eine Überschreitung der zugelassenen Temperatur kann zu lebensgefährlichen Situationen führen. Seile mit Fasereinlage können bis maximal 100°C eingesetzt werden.

Seile mit Stahlkernen und Spiralseilen können bis zu 200°C eingesetzt werden, wobei die Arbeitszeit bei hohen Temperaturen und der Durchmesser der Drähte Einfluss haben. Bei Betriebstemperaturen zwischen 100°C und 200°C kann davon ausgegangen werden, dass die Tragfähigkeit des Drahtseils sich um 10% reduziert.

Bei Temperaturen über 200°C können spezielle Schmierstoffe erforderlich sein und es müssen größere Tragfähigkeitsverluste berücksichtigt werden. Bei einem Einsatz im höheren Temperaturbereich wenden Sie sich bitte an Ihren Seil- oder Maschinenhersteller.

Die Tragfähigkeit von Stahldrahtseilen wird durch Temperaturen von bis zu -40°C nicht beeinträchtigt, es ist keine Reduzierung der Tragfähigkeit erforderlich. Allerdings kann die Seilleistung je nach Wirksamkeit des Seilschmierstoffs bei niedrigen Temperaturen reduziert werden.

Wenn das Seil mit einer Endverbindung ausgestattet ist, beachten Sie auch 2.1.1.2.

2.1.1.2. Seilverbindungen

Zusätzlich zu den oben genannten Grenzwerten für Drahtseile dürfen, sofern der Seilhersteller oder der Hersteller der Maschine etwas anderes bestimmt hat, die folgenden Temperaturen nicht überschritten werden:

- Seil Auge mit Aluminiumhülse: 150°C
- Seil Auge mit Stahlhülse: 200°C
- Seilbirne vergossen mit Blei: 80°C
- Seilbirne vergossen einer Legierung auf Zinkbasis: 120°C
- Seilbirne mit Kunstharz vergossen – siehe Anweisungen des Herstellers des Vergussmaterials.

2.1.2. Einsatz unter außergewöhnlich gefährlichen Bedingungen

In Fällen, in denen bekanntermaßen extrem gefährliche Bedingungen vorliegen, z.B. Offshore-Aktivitäten, das Heben von Personen und potenziell gefährliche Lasten wie geschmolzene Metalle, korrosive Materialien oder radioaktive Stoffe, sollte eine Risikobewertung durchgeführt und die Tragfähigkeitsgrenze entsprechend gewählt oder angepasst werden.

2.2. Vor dem ersten Gebrauch des Seils

2.2.1. Inspektion des Seils und der Dokumente

Das Seil sollte unmittelbar nach der Lieferung abgewickelt und überprüft werden, um seine Identität und seinen Zustand zu überprüfen und um sicherzustellen, dass das Seil und seine Endverbindung(en), falls vorhanden, mit den Maschinen oder Geräten, an denen es im Betrieb befestigt werden soll, kompatibel sind.

Anmerkung: Wird eine Beschädigung des Seils oder seiner Verpackung festgestellt, sollte dies auf dem Lieferschein vermerkt werden.

Die Konformitätsbescheinigung des Seilherstellers sollte an einem sicheren Ort aufbewahrt werden, z.B. zusammen mit dem Kranhandbuch, zur Identifizierung des Seils bei der Durchführung periodischer

gründlicher Untersuchungen im Betrieb.

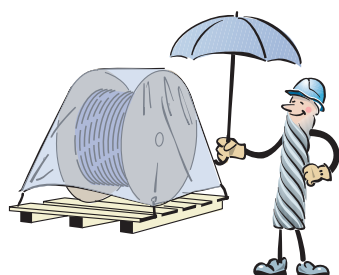
Anmerkung: Das Seil sollte nicht für Hebezwecke verwendet werden, ohne dass der Benutzer im Besitz einer Bescheinigung ist

ROPETEX-Stahldrahtseile werden mitgeliefert:

- a. Konformitätserklärung
- b. 3.1 Prüfbescheinigung nach EN 10204
- c. Gebrauchsanweisung (auf der Rolle)
- d. CE-Kennzeichnung (auf der Rolle)

Konformitätserklärung und 3.1 Prüfzertifikat sind Dokumente und werden den Unternehmen der Axel Johnson International Lifting Solutions Group über Intranet oder Online-Portal zur Verfügung gestellt.

2.2.2. Lagerung des Seils



Es sollte ein sauberer, gut belüfteter, trockener, staubfreier, geschützter Standort gewählt werden. Das Seil sollte mit wasserdichtem Material abgedeckt werden, wenn es Draußen gelagert wird.

Das Seil sollte so gelagert werden, dass es während der Lagerung oder beim Einlegen des Seils oder beim Herausnehmen nicht zu Schäden des Drahtseils kommt.

Das Seil sollte nicht im Bereich chemischen Dämpfen, Dampf oder anderen ätzenden Mitteln gelagert werden.

Wenn das Seil auf einer Haspel geliefert wird, sollte die Haspel während längerer Lagerzeiten, insbesondere in warmen Umgebungen, regelmäßig gedreht werden, um einen Verlust des Schmiermittels aus dem Seil zu verhindern.

Das Seil sollte nicht in Umgebungen mit hohen Temperaturen gelagert werden, da dies seine zukünftige Leistung beeinträchtigen kann.

Bei falscher Lagerung kann im Extremfall die ursprüngliche, hergestellte Bruchkraft des Drahtseils stark reduziert werden, wodurch es für den sicheren Gebrauch ungeeignet ist.

Das Seil sollte keinen direkten Kontakt mit dem Boden haben und die Haspel sollte so positioniert sein, dass das Seil darunter stets ausreichend belüftet wird. Bitte beachten Sie, dass das Gewicht einer Haspel mit Stahlseil leicht die maximale Kapazität einer EUR-Palette überschreiten kann.

Hinweis: Wird dies nicht sichergestellt, kann das Seil mit Fremdkörpern kontaminiert werden und Korrosion einsetzen, noch bevor das Seil in Betrieb genommen wird.

Vorzugsweise sollte die Spule in einem A-Bock oder einer Mulde auf dem Boden stehend gestützt werden, die in der Lage ist, die Gesamtmasse von Seil und Seilhaspel sicher zu tragen.

Das Seil sollte regelmäßig überprüft werden und bei Bedarf sollte das Drahtseil mit einem ausreichenden Schmierfilm versehen sein. Dieser sollte mit dem Herstellungsschmierstoff kompatibel sein.

Nasse Verpackung sollte entfernt werden. Die Seil-Kennzeichnung sollte überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie lesbar ist und mit dem Zertifikat übereinstimmt. Bei der Entnahme aus dem Lager sollte das Prinzip "first in, first out" angewendet werden.

2.2.3. Überprüfung des Zustands des Seils als Teil der Maschine oder Installation

Vor dem Einbau des neuen Seils sollten Zustand und Abmessungen seilbezogener Teile, z.B. Trommeln, Seilrollen und Seilschutzvorrichtungen, überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie sich innerhalb der vom Erstausrüster angegebenen Toleranzen liegen.

Bei Seilen, die auf Kranen arbeiten, sollte der effektive Rillendurchmesser mindestens 5 % über dem Seilnennendurchmesser liegen. Der Rillendurchmesser sollte mit einem Seilrollenmessgerät überprüft werden.

Es sollte auch überprüft werden, ob sich die Seilscheiben frei drehen können.

Auf keinen Fall darf der tatsächliche Seildurchmesser größer als die Steigung der Trommel sein. Bei mehrlagiger Wicklung sollte das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Seildurchmesser und der Steigung beurteilt werden.

Wenn die Rillen übermäßig abgenutzt sind, kann es möglich sein, sie nachbearbeiten zu lassen. Zuvor sollte die Seilscheibe oder Trommel untersucht werden, um festzustellen, ob nach der Bearbeitung noch genügend Festigkeit im darunter liegenden, das Seil tragenden Material verbleibt.

Die Rillen sollten das Stahldrahtseil über etwa 1/3 seines Durchmessers stützen.

Hinsichtlich der Richtwerte und Winkel für Rillen von Seilscheiben gibt es verschiedene Normen:

- ISO16625:2013 (45°-60°)
- DIN15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)

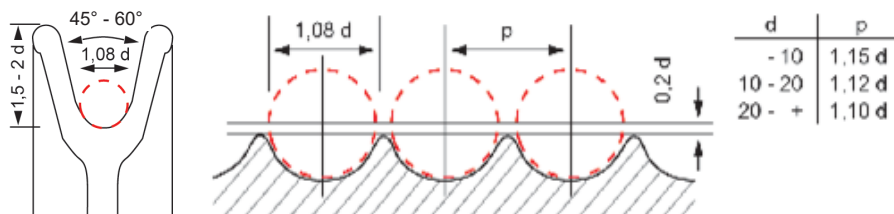


Abbildung 21 - Nutdurchmesser und -abstände

Hinweis: Wenn die Rillen verschlissen sind und das Seil an den Seiten eingeklemmt wird, wird die Bewegung der Litzen und Drähte eingeschränkt und die Biegefähigkeit des Seils verringert, wodurch die Seilleistung beeinträchtigt wird.



Warnung! Abgenutzte Scheiben sollten ersetzt/instandgesetzt werden.

WARNUNG! Die Trommel kann in einigen Fällen Schäden am Seil verursachen und zu einem früheren erforderlichen Seilwechsel führen. Wenn der Trommeldurchmesser zu klein ist, kann dies zu einer dauerhaften Beschädigung des Seils führen, die zu einer frühen Ablegereife des Seils führen kann.

2.3. Handhabung und Montage des Seils

2.3.1. Allgemein

Die Montage sollte gemäß der Montage- und Betriebsanleitung des Maschinenherstellers durchgeführt werden.

Das Montageverfahren für das Seil sollte in Übereinstimmung mit einem genauen Plan durchgeführt werden, der vom Benutzer des Stahldrahtseils herausgegeben wird. Das Seil sollte überprüft werden, um sicherzustellen, dass es beim Entladen und beim Transport zum Lagerplatz oder zur Lagerstätte nicht beschädigt wird. Bei diesen Vorgängen sollte das Seil selbst nicht mit einem Teil des Hebeegeräts, wie z.B. dem Haken eines Krans oder der Gabel eines Gabelstaplers, in Berührung kommen. Gurtbandschlingen können hilfreich sein.

2.3.2. Seil in einem Ring geliefert

Die Seilrolle sollte auf den Boden gelegt und gerade ausgerollt werden, wobei darauf zu achten ist, dass sie nicht mit Staub, Sand, Feuchtigkeit oder anderen schädlichen Stoffen verunreinigt wird. Das Seil sollte niemals von einer feststehenden Spule weggezogen werden, da dies eine Drehung in das

Seil induzieren und Knicke bilden würde. Wenn die Spule zu groß ist, um sie physisch zu handhaben, muss sie möglicherweise auf eine Drehscheibe gelegt werden, die es ermöglicht, das Seil auszugeben, wenn das Ende des Seils von der Spule weggezogen wird. Die korrekten Methoden zur Seilabgabe von einer Spule sind in den Abbildungen 2-1 und 2-2 unten dargestellt. Die Bilder 2-3 zeigen eine falsche Methode der Seilabgabe von einer Spule.



Abbildung 22 - korrekt



Abbildung 23 - korrekt



Abbildung 2-4 – Falsch

2.3.3. Seil auf einer Rolle geliefert

Eine Welle mit ausreichender Festigkeit sollte durch die Haspel-Bohrung geführt werden, und die Haspel wird in einen geeigneten Ständer gestellt, der es ihr ermöglicht, sich zu drehen und gebremst zu werden, um ein Überlaufen während der Installation zu vermeiden.

Wenn es sich um eine mehrlagige Wicklung handelt, sollte das Seil in einer Vorrichtung platziert werden, die in der Lage ist, eine Gegenspannung im Seil zu erzeugen, während es von der Vorratsspule auf die Trommel übertragen wird. Damit soll sichergestellt werden, dass die darunter liegenden Seilwindungen, insbesondere in der untersten Lage, unter Vorspannung auf die Trommel gewickelt werden.

Die Vorrattstrommel sollte so positioniert werden, dass der Ablenkwinkel während der Installation so gering wie möglich gehalten wird. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Vorratsspule und ihr Stützbock oder ihre Auflage so weit wie möglich von der Trommel entfernt aufgestellt werden. Wenn sich eine Schlaufe im Seil bildet, darf es sich nicht zu einem Knick zusammenziehen.

Der Haspelständer sollte so montiert werden, dass beim Einscheren keine Rückbiegung entsteht, d.h. bei einer Trommel mit oberem Windungsseil sollte das Seil von der Oberseite der Vorrattstrommel abgenommen werden.



Abbildung 25 - keine Rückwärtsbiegung erstellen

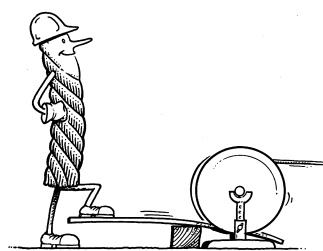


Abbildung 26 - Seil unter Spannung einbauen, ca. 10% des Nominellenzuges

Beim Lösen des äußeren Seilendes von der Vorratsspule oder Spule sollte dies auf kontrollierte Weise erfolgen. Beim Lösen der Bindungen oder der Seilendbefestigung wird sich das Seil aufrichten wollen, und wenn es nicht kontrolliert wird, könnte dies eine heftige und Verletzungen verursachende Wirkung haben.

Der Zustand des Seils im Herstellungszustand sollte während der Installation beibehalten werden.

Wenn das neue Seil mit Hilfe des alten Seils installiert wird, besteht eine Methode darin, an jedem der zu befestigenden Seilenden einen Seilstrumpf anzubringen. Das offene Ende des Strumpfes sollte durch eine Halterung oder alternativ durch eine geeignete Klemme sicher am Seil befestigt werden. Die beiden Enden sollten durch ein Stück Faserseil von ausreichender Festigkeit verbunden werden, um zu vermeiden, dass die Drehung vom alten Seil auf das neue Seil übertragen wird. Wenn ein Drahtseil verwendet wird, sollte es drehungsarm sein oder die gleiche Schlagart und Schlagrichtung wie das neue Seil

aufweisen. Alternativ kann ein Stück Faser- oder Stahlseil mit ausreichender Festigkeit in das System eingeschert werden, um es als Führung/Einschlaglinie zu verwenden. Ein Wirbel sollte während der Installation des Seils nicht verwendet werden.

Überwachen Sie das Seil sorgfältig, während es in das System eingezogen wird, und stellen Sie sicher, dass es nicht durch irgendeinen Teil der Struktur oder des Mechanismus behindert wird, der das Seil beschädigen und zu einem Kontrollverlust führen könnte.

⚠️ Warnung: Die Vorratsspule ist nicht speziell für das Aufspulen unter Gegenspannung ausgelegt und möglicherweise nicht stark genug! Wenn das Aufspulen unter Vorspannung erforderlich ist, sollte zusammen mit dem Stahldrahtseil eine Rolle mit ausreichender Festigkeit bestellt werden. Andernfalls sollte das Aufspulen auf die Krantrummel ohne Gegenzug erfolgen, der Haken sollte maximal abgesenkt sein, ein ausreichendes Gewicht (2,5% -5% der Seile MBL) sollte eingehängt werden und das Stahldrahtseil sollte unter Vorspannung auf die Trommel gewickelt werden.

2.3.4 Schneiden des Seils

Wenn das Seil geschnitten werden muss, sollten auf beiden Seiten der Schnittmarke sichere Abbindungen angebracht werden. Die Länge jede Abbindung sollte bei einem Litzenseil mindestens zwei Seildurchmessern betragen. Bei vorgeformten Seilen reicht in der Regel eine Abbindung auf beiden Seiten der Schnittmarke aus (siehe EN 12385-2). Für nicht vorgeformte Seile, drehungsfreie Seile und parallel geschlossene Seile wird empfohlen, mindestens zwei Abbindungen auf jeder Seite der Schnittmarke zu verwenden.

Vorzugsweise sollte das Seil mit einer Flex geschnitten werden. Es können auch andere geeignete mechanische oder hydraulische Seilscheren verwendet werden, die jedoch nicht empfohlen werden, wenn das Seilende geschweißt oder gelötet werden soll. Beim Schneiden ist für ausreichende Belüftung zu sorgen, um die Ansammlung von Dämpfen aus dem Seil und seinen Bestandteilen zu vermeiden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 4.

Hinweis: Einige Spezialseile enthalten synthetisches Material, das sich bei Erwärmung auf eine Temperatur, die höher ist als die normalen Verarbeitungstemperaturen bei der Herstellung, zersetzt und giftige Dämpfe freisetzen kann.

Hinweis: Aus Kohlenstoffstahldrähten hergestellte Seile gelten in der versandfertigen Form nicht als gesundheitsgefährdend. Bei der nachfolgenden Verarbeitung (z.B. Schneiden, Schweißen, Schleifen, Reinigen) können Staub und Dämpfe entstehen, die Elemente enthalten, die exponierte Personen beeinträchtigen können.

Nach dem Schneiden kann ein Versagen der korrekten Sicherung des Seilendes zu Schloffheit oder Verformungen des Seils führen. Eine alternative Methode des Schneidens ist das Verschmelzen und Verjüngen, ein Verfahren, das verhindern soll, dass sich die Drähte und Litzen lösen.

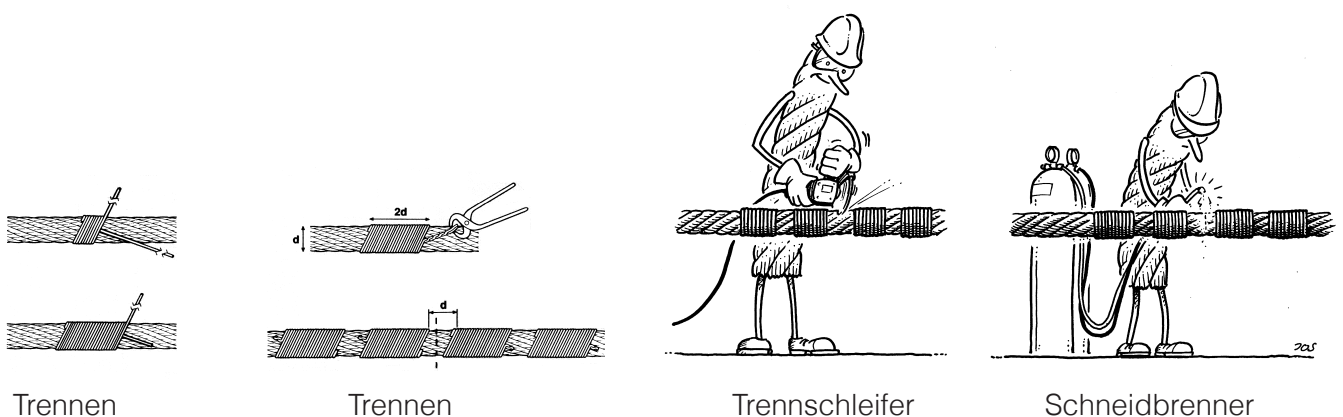


Abbildung 2-7

2.3.5. Laufen im neuen Seil

Um die Lebensdauer Ihres Seils zu erhöhen, empfiehlt es sich, das neue Seil "einzulaufen", indem Sie die Ausrüstung langsam, vorzugsweise mit einer niedrigen Last (d.h. 10% der Tragfähigkeitsgrenze (WLL)) für mehrere Betriebszyklen betreiben. Dadurch kann sich das neue Seil allmählich an die Betriebsbedingungen anpassen. Das Seil sollte niemals mit voller Last oder gar mit Überlast "einlaufen".

Kontrollieren Sie, dass das Seil korrekt auf der Trommel spult und dass kein Durchhang im Seil auftritt oder sich an der Trommel Querschläge des Seiles entwickeln.

Hinweis: Unregelmäßiges Aufspulen führt unweigerlich zu starkem Oberflächenverschleiß und Seilverformung.

2.4. Wartung

2.4.1. Inspektion und Untersuchung des Seils

Die Inspektions- und Überprüfungsintervalle und Ablegekriterien sollten nach folgenden Normen erfolgen:

- Kranseile – ISO 4309;
- Hubseile – ISO/FDIS 4344;
- Seilbahnseile – EN 12927-7

2.4.1.1. Tägliche visuelle Inspektion

Die Sichtprüfung zumindest des Arbeitsteils des Stahlseils für diesen Tag sollte täglich für alle Befestigungspunkte erfolgen, an denen das Seil seine Montage oder seinen Kran berührt, wie Trommeln, Seilscheiben und Endbestückung, um allgemeine Verschlechterungen oder mechanische Schäden zu beobachten bzw. zu erkennen. Es sollte auch geprüft werden, ob das Seil korrekt von der Trommel und über die Seilscheiben laufen kann, wie es im normalen Betrieb vorgesehen ist. Wenn eine merkliche Veränderung des Zustandes festgestellt wird, sollte eine sachkundige Person kontaktiert werden, um eine genauere Inspektion durchzuführen.

2.4.1.2. Regelmäßige Inspektion

Regelmäßige Inspektionen sind von einer befähigten Person gemäß den genannten Normen durchzuführen, und die Feststellungen sollten aufgezeichnet werden. Regelmäßige Inspektionen haben das Ziel, Informationen zu erhalten, die bei der Entscheidung helfen

- a. Ein Seil kann in Betrieb bleiben und wann es seine nächste Inspektion haben sollte oder;
- b. Sie müssen außer Betrieb genommen werden (sofort oder innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens)

Die Häufigkeit dieser Inspektion wird von der sachkundigen Person festgelegt, die zumindest in Erwägung ziehen muss:

- a. die gesetzlichen Anforderungen an die Anwendung im Verwendungsland;
- b. die Art des Krans und die Umgebungsbedingungen, unter denen er betrieben wird;
- c. die Klassifizierungsgruppe des Triebwerks;
- d. die Ergebnisse früherer Inspektion(en);
- e. die bei der Inspektion von Seilen an vergleichbaren Kranen gewonnene Erfahrungen;
- f. die Dauer der Betriebsdauer des Seils;
- g. die Häufigkeit des Einsatzes;

2.4.1.3. Bewertung des Seils

Durch ein geeignetes Bewertungsverfahren, d. h. durch Zählung, visuelle Mittel und/oder Messung, wird der Schweregrad der Verschlechterung bewertet und entweder als Prozentsatz ausgedrückt (z. B. 20%,

40%, 60%, 80% oder 100%). in Worten (z. B. leicht, mittel, hoch, sehr hoch oder rückwürfe).

Alle Schäden, die am Seil vor dem Einlaufen und der Inbetriebnahme aufgetreten sein könnten, sind von einer sachkundigen Person zu beurteilen, und die Feststellungen sind zu protokollieren. Eine Liste der gebräuchlichsten Arten der Schädigung und die Angabe, ob jede einzelne Schädigung leicht quantifiziert werden kann (d.h. durch Zählen oder Messen) oder ob sie von der sachkundigen Person subjektiv (d.h. durch visuelle Mittel) beurteilt werden muss, ist in Tabelle 1 unten aufgeführt.

Tabelle 1 – Art der Verschlechterung und Bewertungsmethoden

Art der Verschlechterung	Bewertungsmethode
Anzahl der sichtbaren gebrochenen Drähte (einschließlich der nach dem Zufallsprinzip verteilten, lokalisierten Gruppierungen, Taldrahtbrüche und solche, die sich in oder in der Nähe der Seilendverbindungen befinden)	Durch Zählen
Abnahme des Seildurchmessers (durch äußeren Verschleiß/ Abrieb, Inneneinlagen (Plasitifizierung) und Kernverschlechterung)	Durch Messung
Bruch der Stränge	Visual
Korrosion (außen, innen und Abrieb)	Visual
Verformung	Visuell und nach Messung (nur Welle)
Mechanische Beschädigungen	Visual
Hitzeschäden (einschließlich Lichtbogen)	Visual

2.4.2. Kriterien der Ablegereife

Da die Verschlechterung häufig auf eine Kombination verschiedener Einflüsse an derselben Position im Seil zurückgeht, bewertet die zuständige Person die "kombinierte Wirkung", deren Methode in Anhang F der ISO 4309:2017 enthalten ist. Kommt es aus welchen Gründen auch immer zu einer signifikanten Veränderung der Verschlechterungsrate des Seils, so ist der Grund dafür zu untersuchen und wo immer möglich sind Korrekturmaßnahmen zu ergreifen. Im Extremfall kann die zuständige Person beschließen, das Seil zu entsorgen oder die Ablegekriterien zu ändern, z. B. durch Verringerung der zulässigen Anzahl sichtbarer defekter Drähte.

In den Fällen, in denen eine lange Seillänge über einen relativ kurzen Abschnitt verschlechtert wurde, kann die zuständige Person beschließen, dass es nicht erforderlich ist, die gesamte Länge des Seils abzulegen, sofern der betroffene Abschnitt zufriedenstellend entfernt werden kann und sich die verbleibende Länge in einem betriebsfähigen Zustand befindet.

Im Allgemeinen führen die nachstehenden Ablegekriterien zum Ablegen eines Stahlseils

- Gebrochener Strang
- Lokale Konzentration von Drahtbrüchen
- Verformungen (Korkenzieher, Knicke, Korb)
- Mindestens zwei Drahtbrüche in Strängen oder angrenzenden Strängen in einem
- Länge (ca. 6x d)
- Erhebliche Außen- und Innenkorrosion
- Lose Seilstruktur
- Knicke oder abgeflachte Bereiche
- Biegungen oder andere Verformungen
- Drahtbrüche bei Endverbindungen
- Vorstehende Drähte in Schlaufen
- Reduzierung des Seildurchmessers durch Beschädigung des Seilkerns
- Lokale Erhöhung des Seildurchmessers
- Gleichmäßige Abnahme des Seildurchmessers durch Verschleiß
- Wärmeeffekte oder Lichtbogen
- Erzielung der Art und Anzahl der Drahtbrüche nach den nachstehenden Tabellen

2.4.2.1. Sichtbare gebrochene Drähte

Die Ablegekriterien für die verschiedenen Ursachen von sichtbaren gebrochenen Drähten müssen wie in Tabelle 2 angegeben sein.

Tabelle 2 - Ablegekriterien für sichtbare defekte Drähte

	Ursache des sichtbaren gebrochenen Drahtes	Verwerfen von Kriterien
1	Zufällig auftretende Drahtbrüche in Seilabschnitten die durch eine oder mehrere Seilscheiben aus Stahl laufen und Spulen auf und ab Trommeln beim einlagigen Spulen oder an übereinanderliegenden Seilabschnitten auftreten mit Überkreuzungszonen beim mehrlagigen Spulen	Siehe Tabelle 3 für einlagige und parallel geschlossene Seile und Tabelle 4 für rotationsbeständige Seile.
2	Lokalisierte Gruppierung von Drahtbrüchen in Seilabschnitten die nicht auf und von der Trommel spulen	Wenn die Gruppierung in einem oder zwei benachbarten Litzen konzentriert ist, kann es notwendig sein, das Seil zu verwerfen, auch wenn die Zahl niedriger ist als die Werte über eine Länge von 6d, die in den Tabellen 3 und 4 angegeben sind.
3	Drahtbruchstellen	Zwei oder mehr Drahtbrüche in einer Seillagenlänge (ungefähr entspricht einer Länge von 6d)
4	Drahtbruch am der Endverbindung	Zwei oder mehr Drahtbrüche

Wenn es sich um einlagige- oder parallel geschlossenes Seil handelt, wenden Sie die entsprechende Seilkategoriennummer (RCN) an – das können Sie auf der Ropetex-Website auf den Dokumentenspezifikationen nachlesen – und die Ablagewerte in Tabelle 3 für gebrochene Drähte über eine Länge von 6d und 30d ablesen. Wenn die Konstruktion nicht angezeigt wird, bestimmen Sie die Gesamtzahl der tragenden Drähte im Seil (durch Addition aller Drähte in der äußeren Schicht der Stränge mit Ausnahme von Fülldrähten) und lesen Sie die Ablagewerte in Tabelle 3 für gebrochene Drähte über eine Länge von 6d und 30d für die entsprechenden Bedingungen ab.

Wenn es sich bei dem Seil um ein rotationsbeständiges Seil handelt, tragen Sie die entsprechende RCN auf und lesen Sie die Ablagewerte in Tabelle 4 für gebrochene Drähte über eine Länge von 6d und 30d ab. Wenn die Konstruktion nicht dargestellt wird, bestimmen Sie die Anzahl der äußeren Stränge und die Gesamtzahl der tragenden Drähte in der äußeren Schicht der Stränge im Seil (durch Addition aller Drähte in der äußeren Schicht der Stränge mit Ausnahme von Fülldraht) und lesen Sie die Abwurfwerte in Tabelle 4 für gebrochene Drähte über eine Länge von 6d und 30d für die entsprechenden Bedingungen ab.

Tabelle 3 - Anzahl der Drahtbrüche, erreicht oder überschritten, von sichtbaren gebrochenen Drähten in einlagigen und mehrlagigen Seilen, Anzeichen für Ablegereife von Seilen (nach ISO 4309:2017).

Seilkategorie RCN	Gesamtzahl der lastgelagerten Drähte in der äußeren Schicht der Litzen im Seil ^(a) <i>n</i>	Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche ^(b)					
		Für Seilabschnitte im Bereich von einlagigen Trommelwicklung (Drahtbrüche stichprobenartig verteilt)				Für Seilabschnitte im Bereich von mehrlagigen Trommelwicklung ^(c)	
		Klassen M1 bis M4 oder Klasse unbekannt ^(d)				Alle Klassen	
		Kreuzschlag		Gleichschlag		Gleichschlag und Gleichschlag	
		Über eine Länge von $6d$ ^(e)	Über eine Länge von $30d$ ^(e)	Über eine Länge von $6d$ ^(e)	Über eine Länge von $30d$ ^(e)	Über eine Länge von $6d$ ^(e)	Über eine Länge von $30d$ ^(e)
1	$n \leq 50$	2	4	1	2	4	8
2	$51 \leq n \leq 75$	3	6	2	3	6	12
3	$76 \leq n \leq 100$	4	8	2	4	8	16
4	$101 \leq n \leq 120$	5	10	2	5	10	20
5	$121 \leq n \leq 140$	6	11	3	6	12	22
6	$141 \leq n \leq 160$	6	13	3	6	12	26
7	$161 \leq n \leq 180$	7	14	4	7	14	28
8	$181 \leq n \leq 200$	8	16	4	8	16	32
9	$201 \leq n \leq 220$	9	18	4	9	18	36
10	$221 \leq n \leq 240$	10	19	5	10	20	38
11	$224 \leq n \leq 260$	10	21	5	10	20	42
12	$261 \leq n \leq 280$	11	22	6	11	22	44
13	$281 \leq n \leq 300$	12	24	6	12	24	48
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

ANMERKUNG: Für Drahtseile in Seal-Machart, bei der die Anzahl der äußeren Drähte in Litzen 19 nicht übersteigt sollte das Seil in der Tabelle 3 zwei Zeilen über der eigentlich zutreffenden Zeile eingestuft werden. Die Drahtbruchzahlen können bei Stahlscheiben oder bei Kunststoffscheiben und Mehrlagenwicklung (für den meistbeanspruchten Seilabschnitt) gelten, sie gelten nicht bei Kunststoffseilscheiben und Einlagenwicklung. Innere Schädigung und nicht sichtbar, innere Drahtbrüche sind dann besonders zu berücksichtigen.

- (a) Für die Zwecke dieses internationalen Standards gelten Fülldrähte nicht als tragende Drähte und sind nicht in den Werten enthalten.
- (b) Ein gebrochener Draht hat zwei Enden (als ein Draht gezählt).
- (c) Dieser Wert gilt für Bereiche mit möglichen Beschädigungen durch Ablenkwinkel und Seilberührungen auf Mehrlagenwicklung.
- (d) Die doppelte Anzahl der aufgeführten Drahtbrüche ist anwendbar für Krane in den Gruppen M5 bis M8.
- (e) d = Drahtseilennendurchmesser des Seils.

Tabelle 4 - Anzahl der Drahtbrüche, erreicht oder überschritten, von sichtbaren gebrochenen Drähten in drehungsarme und drehungsfreien Seilen, Ablegereife von Seilen (nach ISO 4309:2017).

Seilkategorien RCN	Gesamtzahl der lastgelagerten Drähte in der äußeren Schicht der Litzen im Seil (a) <i>n</i>	Anzahl der sichtbaren gebrochenen Außendrähte (b)			
		Für Seilabschnitte im Bereich von einlagigen Trommelwicklung (Drahtbrüche stichprobenartig verteilt)		Für Seilabschnitte im Bereich von mehrlagigen Trommelwicklung (c)	
		Über eine Länge von $6d$ (d)	Über eine Länge von $30d$ (d)	Über eine Länge von $6d$ (d)	Über eine Länge von $30d$ (d)
21	4 Stränge <i>n</i> bei 100	2	4	2	4
22	3 oder 4 Stränge <i>n</i> bei 100	2	4	4	8
	Mindestens 11 Außenstränge				
23-1	71 - <i>n</i> Nr. 100	2	4	4	8
23-2	101 - <i>n</i> Nr. 120	3	5	5	10
23-3	121 - <i>n</i> Nr. 140	3	5	6	11
24	141 - <i>n</i> Nr. 160	3	6	6	13
25	161 - <i>n</i> Nr. 180	4	7	7	14
26	181 - <i>n</i> Nr. 200	4	8	8	16
27	201 - <i>n</i> Nr. 220	4	9	9	18
28	221 - <i>n</i> Nr. 240	5	10	10	19
29	241 - <i>Nr.</i> ≤ 260	5	10	10	21
30	261 - <i>Nr.</i> ≤ 280	6	11	11	22
31	281 - ≤ 300	6	12	12	24
	<i>n</i> > 300	6	12	12	24

ANMERKUNG: Seile mit äußeren Strängen der Seale-Konstruktion, bei denen die Anzahl der Drähte in jedem Strang 19 oder weniger beträgt (z. B. 18x9 Seale – WSC), werden in dieser Tabelle zwei Zeilen über dieser Zeile eingestuft, in der die Konstruktion normalerweise auf der Grundlage der Anzahl der Drähte in der äußeren Schicht der Litzen eingestuft würde.

(a) Für die Zwecke dieses internationalen Standards gelten Fülldrähte nicht als tragende Drähte und sind nicht in den Werten enthalten.

(b) Ein gebrochener Draht hat zwei Enden (als ein Draht gezählt).

(c) Dieser Wert gilt für Bereiche mit möglichen Beschädigungen durch Ablenkwinkel und Seilberührungen auf Mehrlagenwicklung.

(d) Die doppelte Anzahl der aufgeführten Drahtbrüche ist anwendbar für Krane in den Gruppen M5 bis M8.

2.4.2.2. Reduzierung des Seildurchmessers

ROPETEX Stahlseile werden mit einer Plus-toleranz zum Nenndurchmesser hergestellt. Bei der Messung der Abnahme des Seildurchmessers ist es wichtig, vom Referenzdurchmesser aus zu beginnen, der direkt nach dem Einbau des Seils, aber vor dem normalen Betrieb aufgezeichnet werden sollte. Wenn dieser Referenzdurchmesser nicht verfügbar ist, kann der Durchmesser, der am ehesten der Endabschluss entspricht, gemessen und stattdessen genommen werden.

Formel zur Berechnung der Durchmesserreduzierung: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100\%$

Wo

d_{ref} = Referenzdurchmesser

d_m = gemessener Ist-Durchmesser = Nenndurchmesser

Einlagige Seile mit Faserkern sollte abgelegt werden, wenn das Ergebnis $\geq 10\%$

Einlagige Seile mit Stahlkern oder mehrlagige Seile soll abgelegt werden, wenn das Ergebnis $\geq 7,5\%$

Drehungsfreie Seile sollen abgelegt werden, wenn das Ergebnis $\geq 5\%$

Bei einer starken und offensichtlichen lokalen Reduzierung des Drahtseildurchmessers, d.h. bei einem "eingefallenen Seilverbund", sollte das Seil sofort abgelegt werden.

2.4.2.3. Bruch der Stränge

Tritt ein vollständiger Strangbruch auf, so ist das Seil sofort abzulegen.

2.4.2.4. Korrosion

Korrosion wird mehr in Meeresumgebungen und in Umgebungen mit einem hohen Maß an Luftverschmutzung auftreten. Neben diesen externen Einflüssen ist vor allem ein Mangel an ordnungsgemäßer Wartung und Seilfettung verantwortlich für eine frühe Ablegereife. Korrosion beeinflusst die Lebensdauer und Bruchfestigkeit eines Stahlseils.

ISO4309-2010 gibt Hinweise zur Korrosion: äußere Korrosion, die sauber abgewischt und/oder sauber gebürstet werden kann, ist das Ablegen des Seils nicht erforderlich. Äußere Korrosion mit einer rauen Drahtoberfläche 60%, das Seil sollte abgelegt werden. Bei offensichtlicher innerer Korrosion (d.h. sichtbar in den Zwischenräumen der Litzen) muss das Seil abgelegt werden.

2.4.2.5. Korkenzieherartige Verformung

Die korkenzieherartige Verformung der Seilkonstruktion führt (im Laufe der Zeit) zu einer ungleichen Kräfteverteilung im Drahtseil. Das Drahtseil sollte abgelegt werden, wenn eine korkenzieherartige Verformung erkannt wird.

2.4.2.6. Korbverformung

Seile mit einer Korbformbildung oder Lockerung einzelner Drähte oder Litzen sind unverzüglich abzulegen oder sofern sich die verbleibende Seillänge in einem guten Zustand befindet, den betroffenen Abschnitt zu entfernen.

2.4.2.7. Schlaufenbildung (hervorstehende Litzen)

Seile mit Kern- oder Litzenvorsprung sind unverzüglich abzulegen oder, sofern sich die verbleibende Seillänge in einem guten Zustand befindet, den betroffenen Abschnitt zu entfernen.

2.4.2.8. Vorstehende Drähte in Schleifen

Seile mit hervorstehenden Einzeldrähten sind gemäß Tabelle 3 abzulegen. Einzelne Drähte können zum einen durch Hin- und Herbiegen bis zum Bruch entfernt oder zum anderen durch eine Zange so kurz wie möglich abgeschnitten werden. Damit sie umliegende Drähte und Litzen nicht beschädigen können. Siehe Abbildung 2-8.

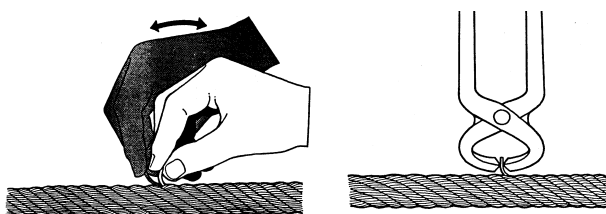


Abbildung 2-8 Entfernen von hervorstehenden Drähten

2.4.3. Schmierem des Seils im Betrieb

Der Schutz des ursprünglichen Herstellungsschmierstoffs ist in der Regel ausreichend, um eine Verschlechterung durch Korrosion während des Transports, der Lagerung und der frühen Lebensdauer des Seils zu verhindern. Um jedoch eine optimale Leistung zu erzielen, profitieren die meisten Seile von der Anwendung eines Serviceschmiermittels, dessen Art von der Seilanwendung und den Umgebungsbedingungen abhängt, denen das Seil ausgesetzt ist. Die Schmierung spielt auch eine wichtige Rolle bei der Verringerung der inneren Reibung einzelner Drähte, die gegeneinander reiben.

Es ist daher wichtig, das Seil regelmäßig neu zu schmieren, je nach Verwendung.



ACHTUNG! Ein ungeschmiertes oder falsch geschmiertes Seil hat eine deutlich reduzierte Lebensdauer.

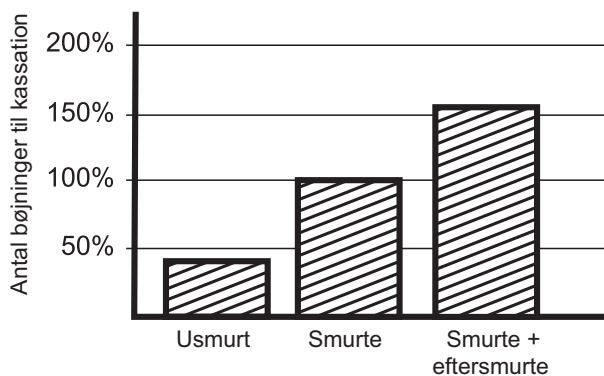


Abbildung 2 9 Bedeutung der Nachschmierung eines Seils

Das Serviceschmiermittel muss mit dem Original-Fertigungsschmierstoff kompatibel sein und im Falle eines Zugantriebsseils seine Reibungseigenschaften nicht beeinträchtigen. Beachten Sie die Empfehlungen des Seilherstellers oder des Erstausrüsters.

Typische Methoden zum Auftragen des Serviceschmiermittels sind Bürste, Tropfzufuhr, Spray oder Hochdruck. Hochdruckabschmiergeräte sind in der Regel so konzipiert, dass das Serviceschmiermittel unter hohem Druck in das Seil eingepresst wird. Gleichzeitig wird das Seil gereinigt, Feuchtigkeit, Restschmierstoffe und andere Verunreinigungen werden rausgedrückt.

Die Nichtanwendung eines Serviceschmiermittels kann zu einer Leistungsminderung des Seils und schlimmstenfalls zu nicht erkennbarer Innenkorrosion führen.

Die Anwendung von zu viel und der falschen Art von Schmiermittel kann zu einer Ansammlung von fremdem Schmutz auf der Oberfläche des Seils führen. Dies kann zu Schäden am Seil, der Scheibe und der Trommel führen. Es kann auch schwierig sein, den tatsächlichen Zustand des Seils für die Bewertung anhand von Ablegekriterien zu bestimmen.

3. Seilauswahl

3.1. Konstruktion in Bezug auf Abrieb und Verschleiß

Drahtseil wird zunehmend schwächer, wenn es Abrieb und Verschleiß ausgesetzt ist. Dies tritt auf, wenn ein Seil z. B. durch eine Seilscheibe oder über einer Laufrolle läuft, auf eine Trommel gespult wird oder mit festen Konstruktionsstellen in Berührung kommt.

Wenn äußerer Abriebbauseitig nicht vermieden werden kann, so sollte die Auswahl eines Seils mit möglichst großen Außendrähten in Betracht gezogen werden, aber auch unter Berücksichtigung der Notwendigkeit, etwaige Biegeermüdungsanforderungen zu erfüllen.

Gleichschlag Seil (vorbehaltlich beider Enden des Seils fixiert und am Drehen verhindert) und verdichtetes Seil kann unter abrasiven Bedingungen vorteilhaft sein.

Hinweis: Obwohl erwartet wird, dass es hauptsächlich an den Kronen der Drähte auftritt, kann Verschleiß auch an den Litzen-Kern- und Litzen Schnittstellen innerhalb des Seils auftreten.

3.2. Auswahl des Kerns bei Mehrlagenwicklung

Durch eine Mehrlagenwicklung wirkt eine hohe Druckbeanspruchung auf das Seil, dies kann Seilquerschnitt extrem reduzieren.

Außerdem erfährt das Seil einen größeren Radialdruck, wenn es auf glatte Trommel läuft als bei einer gerillten.

Drahtseile mit einer Fasereinlage sollten bei Mehrlagenwicklung nicht verwendet werden. Seile mit Stahleinlage und verdichteten Litzen sind widerstandsfähiger gegen Stauchung und Querdruck..

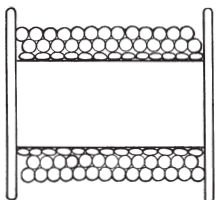


Abbildung 31 Beispiel für das Zerkleinern einer Trommel

3.3. Drahtoberflächen in Bezug auf Korrosion

Wenn Korrosion erwartet wird ist ein Seil zu verwenden, das Zink (oder Zinklegierung Zn95/Al5) beschichtete Drähte enthält.

Es sollte erwogen werden, ein Seil mit möglichst großen Drähten zu wählen, wobei zu berücksichtigen ist, ob es zusätzliche Anforderungen an die Biegeermüdung stellt.

Ein Seil mit einer großen Anzahl von kleinen Drähten ist anfälliger für Korrosion als ein Seil mit einer kleinen Anzahl von großen Drähten.

3.4. Schlagrichtung der Seile

3.4.1. Seile miteinander verbinden (Serie) oder nebeneinander arbeiten (parallel)

Wenn es notwendig ist, ein Seil an ein anderes (d.h. in Reihe) zu verbinden, sei es während der Installation oder im Betrieb, ist es wichtig, dass sie in der gleichen Schlagrichtung sind, z.B. kreuzschlagrechtsgängig (sZ).

Anmerkung: Das Anschließen eines "linken" Seils an ein "rechtes" Seil führt zu einer Seildrehung und dem Aufdrehen der Stränge unter Last. Wenn die Seile auch an der Verbindung handgespleißt sind, öffnet sich der Spleiß und zieht sich auseinander.

Einige Anwendungen, z.B. Greifer und Containerkrane, verlangen den Einsatz eines linken Seils, das neben einem rechten Seil (d.h. parallel) arbeitet, um die Rotationseffekte der beiden Seile auszugleichen.

3.4.2. Richtung des Wickelns

Sofern in den Anweisungen des Erstausrüsters nicht anders angegeben, sollte die Richtung des Wickelns den nachstehenden Abbildungen entsprechen. Die Drehrichtung und der Befestigungspunkt des Seils bestimmen, ob rechts- oder linksliegendes Seil verwendet werden soll. Um das richtige Seil zu bestimmen, sollte die folgende Regel befolgt werden:

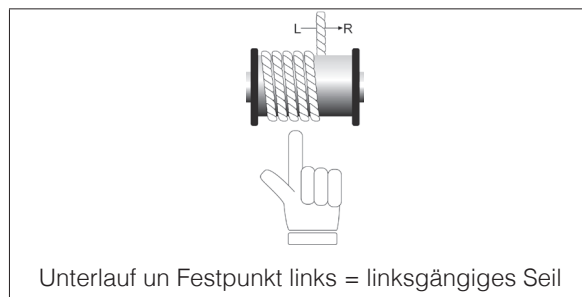
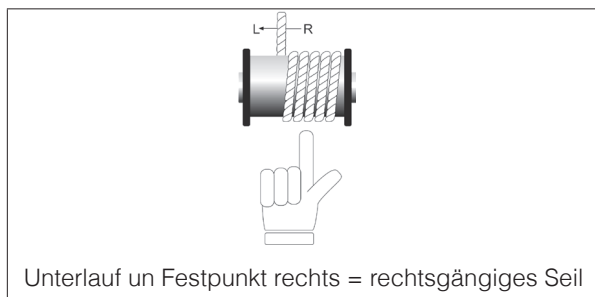
- rechtsgängige Trommel erfordert ein linksgängiges Seil.
- linksgängige Trommel erfordert ein rechtsgängiges Seil.



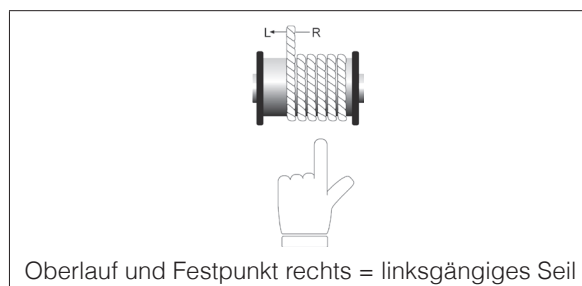
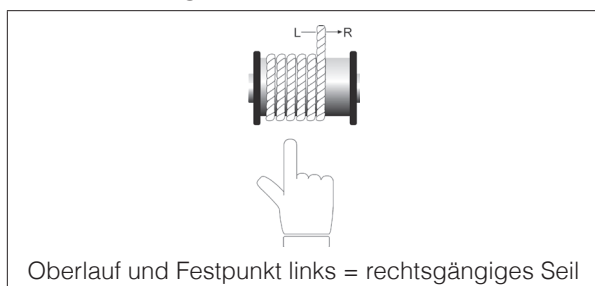
Warnung! Eine falsche Schlagrichtung kann sich negativ auf die Seilleistung auswirken.

Die Richtung der Wicklung in den folgenden Abbildungen gilt in der Regel sowohl für glatte als auch für gerillte Trommeln.

Unter Windung



Ober Windung



3.5. Rotationseigenschaften und Verwendung eines Wirbels

Die "Verkabelung" von Hubseilen in einer mehrteiligen (Absturz-) Einscherung durch Blockdrehung kann auftreten, wenn das gewählte Seil für die vorgesehene Hubhöhe, den Seilabstand und die Belastung schlechtere Torsionseigenschaften aufweist. In solchen Fällen kann der Hub stark eingeschränkt oder sogar gestoppt werden. Anwendungen mit hohen Hubhöhen sind für diesen Zustand besonders anfällig.

Hinweis: Der Begriff "Verkabelung" beschreibt den Zustand in einer mehrsträngigen Einscherung, bei dem sich die Seilstränge beim Aufwickeln um sich selbst entwirren.

Unter Berücksichtigung der Torsionseigenschaften eines Seils kann die Möglichkeit der Verkabelung für ein bestimmtes Einscherungssystem beurteilt werden. Wenden Sie sich an den Seilhersteller oder den Hersteller der Erstausrüstung.

Bei drehungsarmen Seilen, bei denen die Außenlitzen in der Regel in entgegengesetzter Richtung zu denen der darunter liegenden Lage verseilt sind, ist zu erwarten, dass (i) der Wert des Drehmoments, das

unter Last erzeugt wird, wenn beide Seilenden fixiert und an einer Drehung gehindert werden, oder (ii) der Wert der Drehung unter Last, wenn ein Seilende frei drehbar ist, weit geringer ist als bei einlagigen Seilen.

Um die Gefahr einer sich drehenden Last während eines Hebevorgangs zu begrenzen und die Sicherheit des Personals innerhalb der Hebezone zu gewährleisten, ist es vorzuziehen, ein drehungsarmes Seil zu wählen, das sich unter Last nur geringfügig dreht, siehe a) unten. Bei solchen Seilen besteht der Nutzen eines Wirbels darin, das Seil von jeder induzierten Drehung zu entlasten, die aus Winkelablenkungen an einer Seilscheibe oder Seiltrommel resultiert.

Andere drehungsarme Seile, die unter Last einen geringeren Widerstand gegen Drehung aufweisen (siehe b) unten), benötigen wahrscheinlich die Hilfe eines Wirbelgelenks, um die Gefahr zu minimieren. In solchen Fällen sollte jedoch erkannt werden, dass eine übermäßige Drehung des Seils sich nachteilig auf die Seilleistung auswirken und auch zu einer Verringerung der Bruchkraft des Seils führen kann, deren Ausmaß von der Dreheigenschaft des gewählten Seils und der Größe der zu hebenden Last abhängt.

Es folgt eine Zusammenfassung der allgemeinen Hinweise zur Verwendung eines Drehwirbels auf der Grundlage der Dreheigenschaft des Seils.

Wo:

- 1 Umdrehung = 360° ;
- d = Seilnennendurchmesser
- F_{\min} = Mindestbruchkraft des Seils

Dann:

a) Rotationseigenschaft kleiner oder gleich 1 Umdrehung/ $1\ 000d$ Heben einer Last, die 20% F_{\min} entspricht, **kann ein Wirbel verwendet werden.**

b) Dreheigenschaft größer als 1 Umdrehung, aber nicht größer als 4 Umdrehungen/ $1\ 000d$, wo bei eine Last entsprechend 20% F_{\min} angehoben werden kann
Ein Wirbel kann vorbehaltlich der Empfehlungen des Seilherstellers und/oder der Genehmigung einer sachkundigen Person verwendet werden.

c) Dreheigenschaft größer als 4 Umdrehungen/ $1\ 000d$ bei einer Last, die 20% F_{\min} entspricht **ein Wirbel sollte nicht verwendet werden.**

3.6. Ablenkwinkel

Ein zu großer Ablenkwinkel kann zu einem übermäßigem Verschleiß des Seils gegen den angrenzenden Flansch an der Trommel führen. Dies kann auch zu Torsionsproblemen führen.

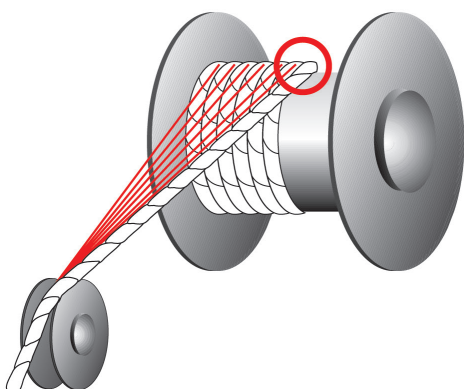


Abbildung 32 zu großer Ablenkwinkel kann zu übermäßigem Verschleiß führen

Wenn ein Ablenkwinkel vorhanden ist, wenn das Seil in einer Rille eintritt, kontaktiert es zunächst den Flansch der Rille. Während das Seil weiter über die Rille geht, bewegt es sich in Rille, bis es im Boden des Rillengrund sitzt. Dabei rollt und gleitet das Seil. Durch die Walzwirkung dreht sich das Seil um seine eigene Achse, wodurch die Drehung in das Seil induziert oder herausgenommen wird, was zu einer Verringerung der Ermüdungsleistung und im schlimmsten Fall zu strukturellen Schäden am Seil in Form einer "Affenschaukel" oder eines Kernvorsprungs führt. Mit zunehmendem Ablenkwinkel steigt auch die Rotation.

Der Ablenkwinkel sollte bei rotationsbeständigen Seilen nicht größer als 2° und bei einlagigen Seilen nicht größer als 4° sein.

Hinweis: Aus praktischen Gründen kann die Konstruktion einiger Krane und Hebezeuge diese empfohlenen Werte möglicherweise nicht erfüllen, in diesem Fall kann die Seillebensdauer beeinträchtigt werden und das Seil muss möglicherweise häufiger untersucht werden.

Ablenkwinkel können reduziert werden, z. B. durch:

- a) Verringerung der Trommelbreite und/oder Erhöhung des Trommeldurchmessers; Oder
- b) den Abstand zwischen den Seilscheiben und der Trommel zu erhöhen.

Beim Spulen auf eine Trommel wird allgemein empfohlen, den Ablenkwinkel auf $0,5^\circ$ bis $2,5^\circ$ zu begrenzen. Wenn der Winkel zu klein ist, d.h. weniger als $0,5^\circ$, wird das Seil dazu neigen, sich am Flansch der Trommel zu stapeln und nicht über die Trommel in die entgegengesetzte Richtung zurückzukehren. In dieser Situation kann das Problem durch den Einbau eines Seilführungsgerät oder durch die Erhöhung des Ablenkwinkels durch die Einführung eines Seilscheiben- oder Spulmechanismus gemildert werden.

Wenn sich das Seil stapeln kann, rollt es plötzlich vom Flansch weg und erzeugt eine Schocklast im Seil. Ein zu hoher Ablenkwinkel das Seil vorzeitig über die Trommel zurück, wodurch Lücken zwischen den Seilwickeln in der Nähe der Rille der Trommel entstehen und der Druck auf das Seil an den Querpositionen erhöht wird.

Selbst dort, wo kontrolliertes Wickeln vorgesehen ist, werden große Ablenkwinkel unweigerlich zu lokalisierten Bereichen mechanischer Beschädigungen führen, da die Drähte gegeneinander "zupfen". Dies wird oft als "Interferenz" des Seils bezeichnet, aber die Menge kann reduziert werden, indem man ein Gleichschlagseil auswählt, wenn es die Scherung zulässt, oder ein verdichtetes Strangseil.

4. 4. Material-Gesundheits- und Sicherheitsinformationen zu Stahldrahtseilen und seinen Bauteilen

4.1. Material

4.1.1. Allgemein

Stahldrahtseil ist ein Verbundwerkstoff und abhängig von seinem Typ kann es eine Reihe von einzelnen Materialien enthalten.

Im Folgenden finden Sie Angaben zu allen einzelnen Materialien, die Teil des fertigen Seils sein können.

Die Beschreibung und/oder Bezeichnung des Drahtseils, auf dem Lieferschein, der Rechnung oder der Bescheinigung angegeben ist, ermöglicht die Identifizierung der Bauteile. Hauptbestandteil von Stahlseilen, die von den verschiedenen Teilen der EN 12385 abgedeckt werden, ist Kohlenstoffstahl, der in einigen Fällen mit Zink oder Zinklegierung Zn95/Al5 beschichtet werden kann.

Seile aus Kohlenstoff-, beschichteten oder Edelstahldrähten im gelieferten Zustand gelten nicht als Gesundheitsgefährdung. Bei jeder nachfolgenden Verarbeitung wie Schneiden, Schweißen, Schleifen und Reinigen können jedoch Staub und Dämpfe entstehen, die Elemente enthalten, die die Gesundheit exponierter Arbeitnehmer beeinträchtigen können.

Die anderen drei Komponenten sind der Kern, der aus Stahl des gleichen Typs wie in den äußeren Strängen oder alternativ aus Fasern, entweder natürlich oder synthetisch sein kann; das Seilschmierstoff(n); und gegebenenfalls irgendeine Einlage oder Außenlagen.

4.1.2. Fasereinlage

Da sie sich im Zentrum eines Stahldrahtseils befinden, stellen die Materialien, aus denen die Fasereinlagen hergestellt werden, in der Regel Natur- oder Synthetikfasern, bei der Handhabung kein Gesundheitsrisiko dar. Selbst wenn die Außenlitzen entfernt werden (z.B. beim Herstellen bei eine Seilendverbindung), stellen die Kernmaterialien praktisch keine Gefahr für den Benutzer dar, außer vielleicht im Falle eines gebrauchten Seiles, bei dem sich die Einlage in einen Faserstaub zersetzt haben kann, der eingeatmet werden kann, obwohl dies als äußerst unwahrscheinlich gilt.

Die Hauptgefahr besteht in der Einatmung von durch Wärme erzeugten Dämpfen, z. B. wenn das Seil von einem Flex geschnitten wird. Unter diesen Bedingungen können naturfasern Kohlendioxid, Wasser und Asche entstehen, während synthetische Materialien giftige Dämpfe entstehen können.

Die Behandlung von Naturfasern, wie z. B. Fäulnisschutz, kann auch bei der Verbrennung giftige Dämpfe erzeugen. Die Konzentration giftiger Dämpfe aus den Kernen wird im Vergleich zu den Produkten, die durch Erhitzen aus anderen Primärmaterialien, z. B. Draht und Herstellungsschmierstoff im Seil, erzeugt werden, nahezu vernachlässigbar sein.

Das gängigste synthetische Kernmaterial ist Polypropylen, obwohl gelegentlich andere Polymere wie Polyethylen und Polyamid verwendet werden können.

4.1.3. Füll- und Abdeckmaterialien

Füll- und Abdeckmaterialien stellen bei der Handhabung des Seils in seinem gelieferten Zustand keine Gesundheitsgefährdung dar. Die Hauptgefahr besteht in der Einatmung giftiger Dämpfe, wenn das Seil von einer Flex geschnitten wird.

4.1.4. Verwendete Schmierstoffen

Die bei der Herstellung von Stahlseilen verwendeten Schmierstoffe stellen in der Regel eine minimale

Gefahr für den Anwender im gelieferten Zustand dar. Der Benutzer sollte jedoch angemessen darauf achten, Haut- und Augenkontakt zu minimieren und auch das Atmen der Dämpfe zu vermeiden.

Eine breite Palette von Verbindungen wird als Schmiermittel bei der Herstellung von Stahldrahtseilen verwendet. Diese Produkte bestehen hauptsächlich aus Mischungen von Ölen, Wachsen, Bitumen, Harzen, Geliermitteln und Füllstoffen mit geringen Konzentrationen von Korrosionsinhibitoren, Oxidationsstabilisatoren und Klebrigkeitsszusätzen.

Die meisten von ihnen sind bei Umgebungstemperatur fest und sofern Hautkontakt mit den Flüssigkeitstypen vermieden wird, stellt keine Gefahr im normalen Seileinsatz dar.

Um die Möglichkeit von Hauterkrankungen zu vermeiden, sollte ein wiederholter oder längerer Kontakt mit mineralischen oder synthetischen Kohlenwasserstoffen vermieden werden, und es ist wichtig, dass alle Personen, die mit solchen Produkten in Berührung kommen, einen hohen Standard der persönlichen Hygiene einhalten.

Der Anwender sollte:

- a. Öl undurchlässige Handschuhe verwenden;
- b. unnötigen Kontakt durch Öl durch das Tragen von Schutzkleidung zu vermeiden;
- c. Erste-Hilfe-Behandlung für jede Verletzung, so gering sie auch sein war;
- d. Hände vor den Mahlzeiten gründlich waschen, vor der Benutzung der Toilette und nach der Arbeit
- e. Verwenden Sie Pflegecreme nach dem Waschen, sofern vorhanden.

Der Anwender sollte nicht:

- f. ölige Lumpen oder Werkzeuge in Taschen, insbesondere Hosen stecken;
- g. schmutzige oder verunreinigte Lumpen zum Abwischen von Öl von der Haut verwenden;
- h. ölgetränkte Kleidung tragen;
- i. Lösungsmittel wie Paraffin, Benzin usw. verwenden, um Öl von der Haut zu entfernen.

4.2. Allgemeine Informationen

4.2.1. Arbeitssicherheitsmaßnahmen

a) Atemschutz

Allgemeine und örtliche Absaugung sollte verwendet werden, um Staub oder Dämpfe in der Luft unter den festgelegten Standards für berufliche Exposition (OES) zu halten.

Die Bediener sollten zugelassene Staub- und Rauchabsauggeräte tragen, wenn die OES überschritten werden. (Die OES für Gesamtstaub liegt bei 10 mg/m³ und für lungengängigen Staub bei 5 mg/m³).

b) Schutzausrüstung

Bei Anwendungen, die zu Augengefährdungen führen, sollte Schutzausrüstung getragen werden. Beim Schweißen oder Brennen sollte eine Schweißhaube getragen werden. Verwenden Sie Handschuhe und andere Schutzausrüstung, wenn dies erforderlich ist.

c) Sonstiges

Vor dem Umziehen in Straßenkleidung oder vor dem Essen sollten die Grundsätze einer guten persönlichen Hygiene befolgt werden. Lebensmittel sollten nicht in der Arbeitsumgebung verzehrt werden.

4.2.2. Medizinische Notfallversorgung

a) Einatmen

An die frische Luft bringen; ärztliche Hilfe holen.

b) Haut

Bereiche gut mit Wasser und Seife waschen.

c) Augen

Gut mit fließendem Wasser spülen, um Partikel zu entfernen; ärztliche Hilfe holen.

d) Verschlucken

In dem unwahrscheinlichen Fall, dass Mengen von Seil oder einem seiner Bestandteile verschluckt werden, sollten Sie sich in ärztliche Behandlung begeben.

4.2.3. Sicherheitshinweise – Brand- oder Explosionsgefahr

Im festen Zustand stellen Stahlbauteile des Seils keine Brand- oder Explosionsgefahr dar. Die vorhandenen organischen Elemente, d. h. Schmierstoffe, natürliche und synthetische Fasern sowie andere natürliche oder synthetische Füll- und Deckmaterialien sind in der Lage, Feuer zu unterstützen.

4.2.4. Entsorgung

In Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften entsorgen.

CertMax+

The CertMax+ system is a unique leading edge certification management system which is ideal for managing a single asset or large equipment portfolio across multiple sites. Designed by the Lifting Solutions Group, to deliver optimum asset integrity, quality assurance and traceability, the system also improves safety and risk management levels.

CertMax

Marking

ROPETEX steel wire ropes are marked with 2 reel labels that identify the reel and the rope. The labels carry CE-mark.



ROPETEX reels are also marked with user instruction pictogram.

User Manuals

You can always find the valid and updated User Manuals on the web.

The manual is updated continuously and valid only in the latest version.



NB! The English version is the Original instruction.

The manual is available as a download under the following link:

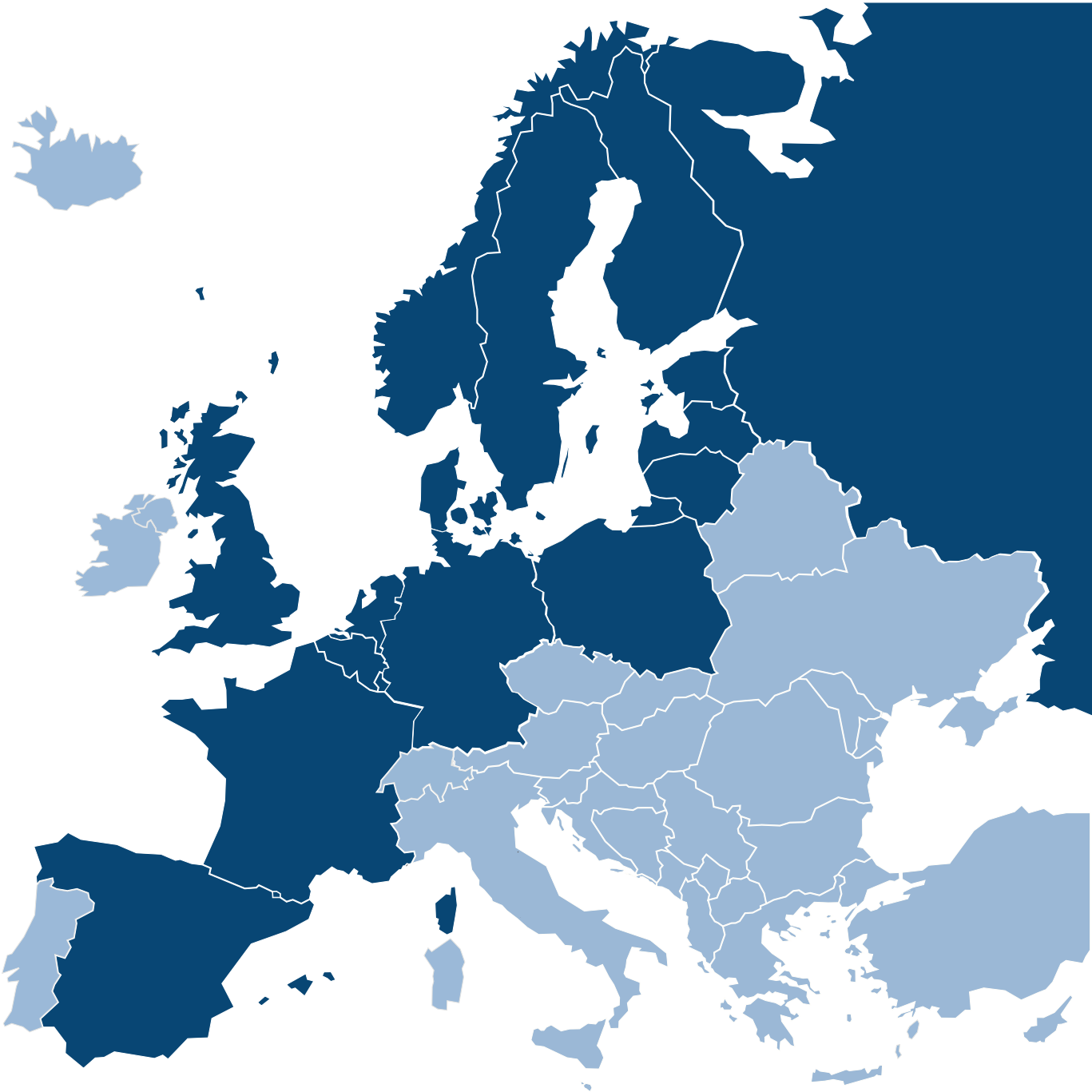
www.powertex-products.com/manuals

Product compliance and conformity



SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finland
www.powertex-products.com

ROPETEX



www.ropetex.com