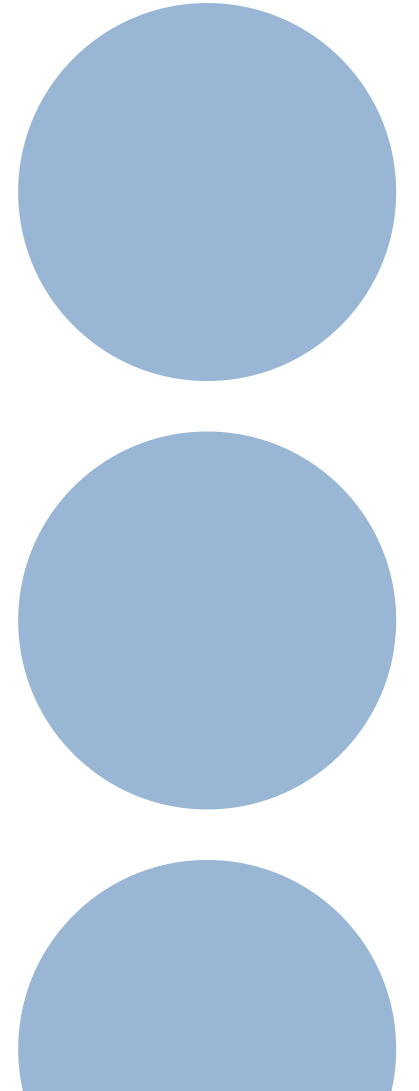


# Prüfung von Handhebezeugen

- Lasthaken nach Normen und Herstellerangaben
- Ketten nach Normen und Herstellerangaben
- Seile nach Normen und Herstellerangaben
- Geräte nach Herstellerangaben



# Lasthaken

Prüfung auf Verformung, z. B. am Hakenmaul und Hakenschaft

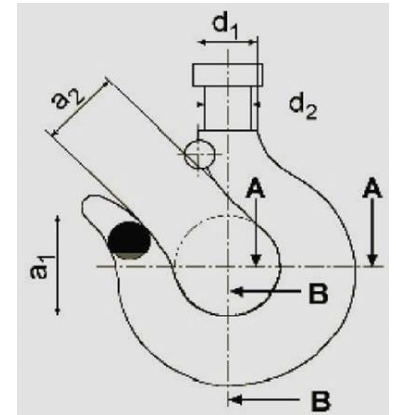
Prüfung auf Oberflächenrisse nach einem hierfür geeigneten Verfahren

**Bei einer Aufweitung von mehr als 10 % des zulässigen Größtmaßes der Maulweite  $a_2$  ist der Haken zu ersetzen**

$$a_{\max} < 1,1 \times a_1$$

		750 kg C/D85	1500 kg C/D85	3000 kg C/D85	6000 kg C/D85	10000 kg C/D85
<b>Haken</b>						
c	mm	23,0	25,0	34,0	46,0	52,0
$a_{\text{nom}}$	mm	28,6	33,3	39,5	50,0	64,0
$a_{\text{max}}$	mm	31,4	36,6	43,5	55,0	70,4
<b>Haken</b>			(ab Juni '94)			
c	mm		30,0			
$a_{\text{nom}}$	mm		30,0			
$a_{\text{max}}$	mm		33,0			

Quelle: Yale Industrial Products GmbH



Quelle: Yale Industrial Products GmbH



Bild: H.-J. Engels, BGHM

## Haken gem. DIN 13157 (2)

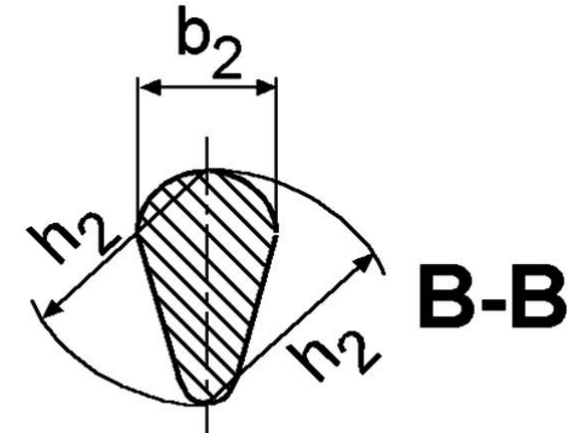
Prüfung auf Abnutzung

Prüfung auf Korrosionskerben

**Bei einer Abnutzung im Hakenmaul (Steghöhe bzw. Stegbreite) von mehr als 5 % ist der Haken auszutauschen**

$$h_{2min} = 95\% h_2$$

$$b_{2min} = 95\% b_2$$



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

## Haken gem. DIN 13157 (1)

- Haken müssen mit Sicherheitsbügeln versehen sein.
- Haken müssen drehbar sein.
- Haken dürfen bei einer statischen Belastung des 2fachen der Nenntragfähigkeit keine dauerhaften Verformungen aufweisen.
- Bei einer statischen Belastung des 4fachen der Tragfähigkeit darf sich der Haken nur so weit aufbieten können, dass die Last noch sicher gehalten wird.
- Festigkeit muss durch Auswahl von geeigneten Werkstoffen und durch Wärmebehandlung sichergestellt sein.



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.

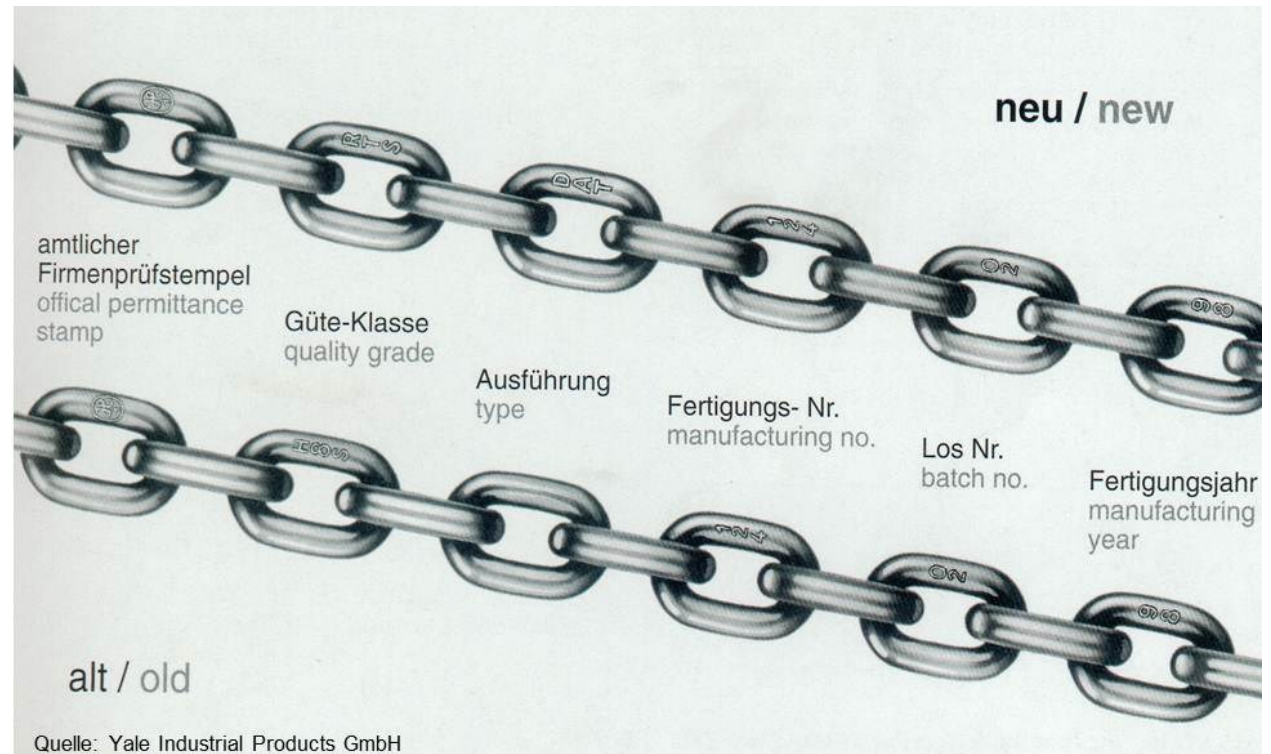
## Gliederkette – DIN EN 13157

- Der Nutzungskoeffizient muss für geschweißte, lasttragende, kalibrierte Gliederketten mindestens 4 betragen.
- Lastketten müssen den folgenden Normen entsprechen:  
EN 818-7 für feintolerierte Rundstahlketten (Klasse T).
- Handketten dürfen keine Grate um die Schweißstellen herum aufweisen.  
Schweißstellen müssen entgratet und geglättet sein.
- Die Verbindungsglieder der Handkette müssen einer Kraft von mindestens 120 daN ohne dauerhafte Verformung standhalten.

## Rundstahlkette – DIN EN 818-7

Kennzeichnung gem. DIN EN 818-1

Stempel min. auf jedem 20. Kettenglied  
oder in Abständen von 1 m.



# Rundstahlketten – DIN EN 818-1

## Güteklassen

### Grundlagen für Güteklassen-Kennzeichen

Güteklasse		Nennspannung bei der festgelegten Mindestbruchkraft N/mm <sup>2</sup>
Feintoleriert	Mitteltoleriert	
M	4	400
P	5	500
S	6	630
T	8	800
V	10	1000

Quelle: DIN EN 818-1 Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.

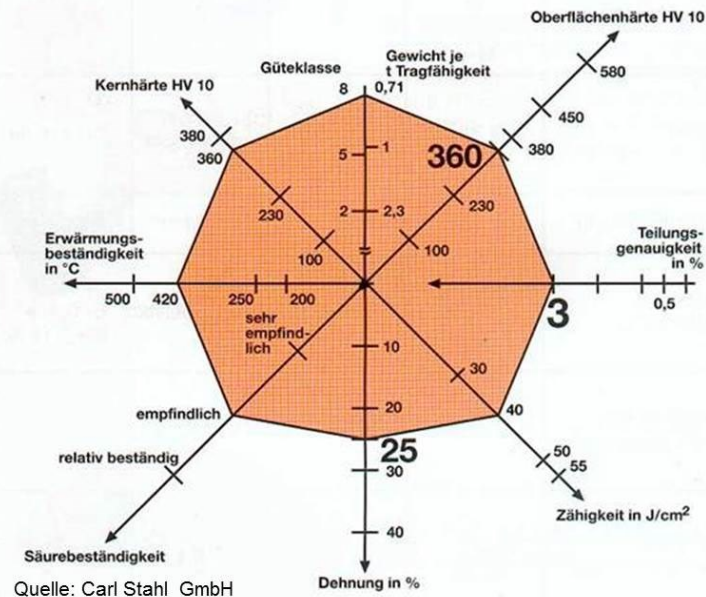


# Anschlagkette vs. Hebezeugkette

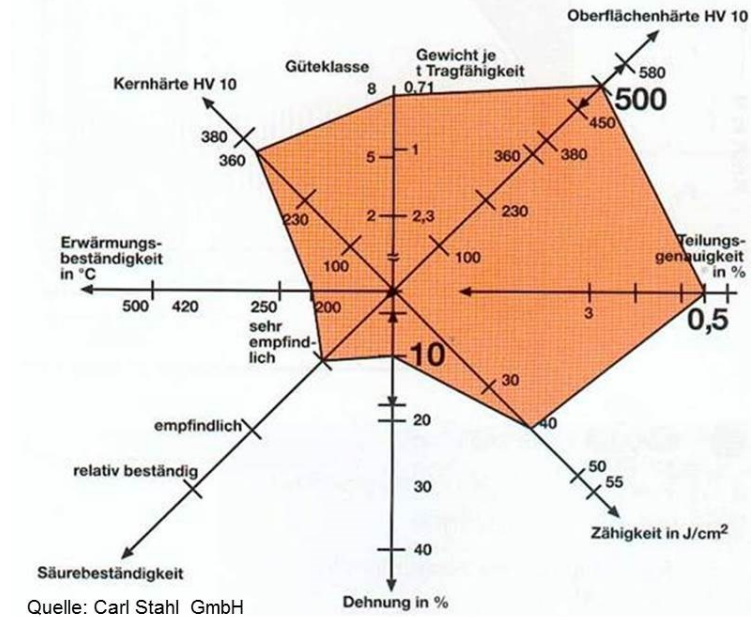
Physikalische Eigenschaften

Rundstahlkette Güteklasse 8 bzw. T

Anschlagketten Güteklasse 8



Hebezeugketten Güteklasse 8 oberflächengehärtet





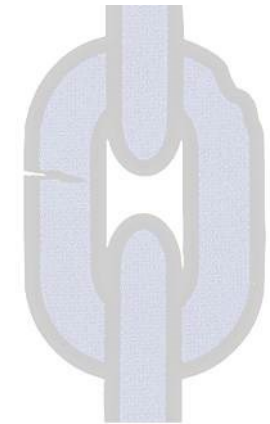
## Rundstahlkette – Prüfung (1)

Kriterien nach DIN 685 Teil 5 und DIN EN 818-7

Sichtprüfung auf äußere Fehler, z. B. Verformungen

Prüfung der Kette auf Verschleiß

**Ketten, deren gemittelte Glieddicke  $d_m$  an irgendeiner Stelle durch Verschleiß um mehr als 10 % der Nenndicke abgenommen hat, sind außer Betrieb zu nehmen.**



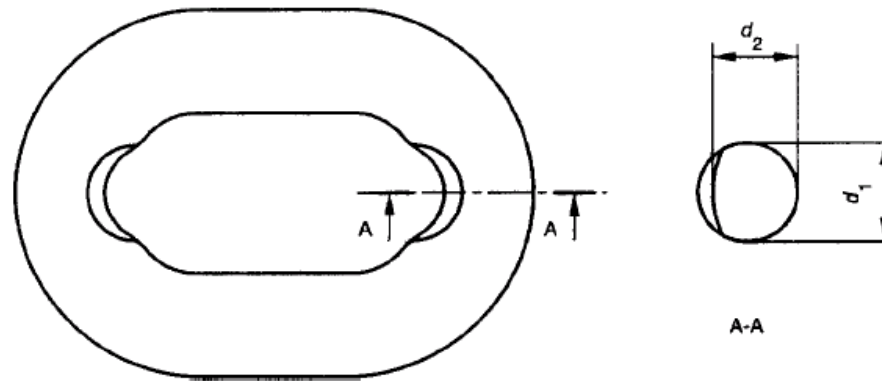
Quelle: Yale Industrial Products GmbH



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

## Rundstahlkette – Prüfung (2)

Prüfung auf Verschleiß



**kleinster zul.**  $d_{m \min} = \underline{\underline{0,9 \cdot d}}$

**tatsächlicher**  $d_{m \text{ ist}} = \frac{d_1 + d_2}{2}$

## Rundstahlkette – Prüfung (3)

Prüfung der Teilungsvergrößerung durch Verschleiß

DIN 685 Teil 5:

**Für die Teilung  $p_n(t)$  in Handhebezeugen gilt:**

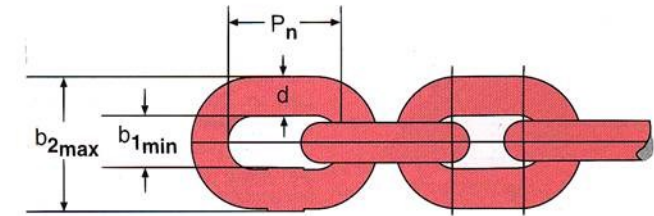
**$\Delta L = 5 \%$  ( 1 Teilung)**

**$\Delta L = 3 \%$  ( 11 Teilungen)**

**Für motorisch betriebene Hebezeuge gilt:**

**$\Delta L = 5 \%$  ( 1 Teilung)**

**$\Delta L = 2 \%$  ( 11 Teilungen)**



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

		750 kg D85	1500 kg D85	3000 kg D85	6000 kg D85	10000 kg D85
<b>Rundstahlkette</b>		<b>6 x 18,5</b>	<b>9 x 27</b>	<b>11 x 31</b>	<b>11 x 31</b>	<b>11 x 31</b>
Nerndicke	$d_{nom}$ mm	6	9	11	11	11
Nerndicke	$d_{min}$ mm	5,4	8,1	9,9	9,9	9,9
Teilung	$t_{nom}$ mm	18,5	27	31	31	31
Teilung	$t_{max}$ mm	19,5	28,5	32,8	32,8	32,8
Meßlänge	11 $t_{nom}$ mm	203,5	297	341	341	341
Meßlänge	11 $t_{max}$ mm	210,1	306,9	351,7	351,7	351,7

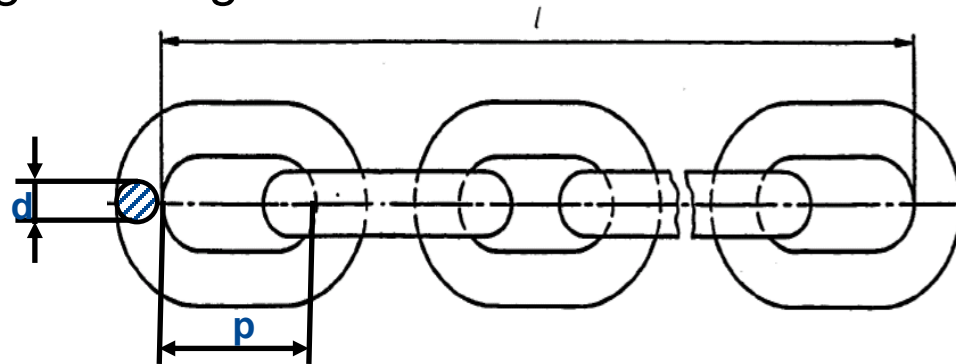
Quelle: Yale Industrial Products GmbH

Herstellerangaben nach DIN EN 818 Teil 7

Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.

## Rundstahlkette – Prüfung (4)

Prüfung der Teilungsvergrößerung durch Verschleiß



größte zul. Länge

$$l_{\max(11)} = \underline{\underline{l \cdot 1,03}} = \underline{\underline{p \cdot 11 \cdot 1,03}}$$

größte zul. Teilung

$$\underline{\underline{p_{\max} = p \cdot 1,05 = 3 \cdot d \cdot 1,05}}$$

Teilung

$$p = 3 \cdot d$$

Länge

$$l = p \cdot n$$

**(n = Anzahl der Kettenglieder)**

## Prüfung Hebelzug

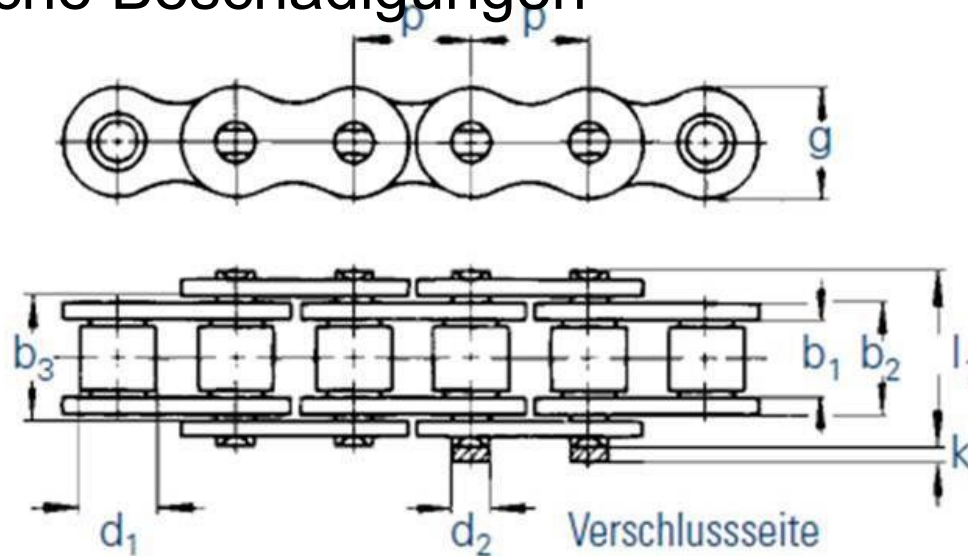




## Rollenketten – ISO 606 (DIN 818-7)

Sichtprüfung auf äußere Fehler, z. B.

- Verformungen
- mechanische Beschädigungen
- Korrosion



Grafik: Wippermann GmbH



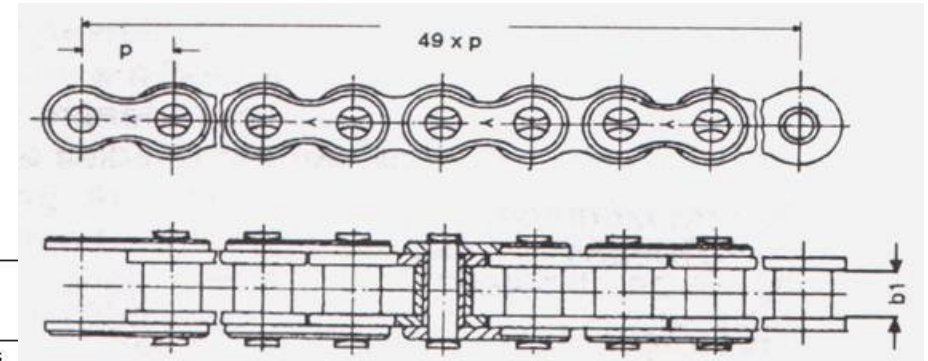


## Teilung in Handhebezeugen

Für die Teilung  $p$  in Handhebezeugen gilt:  
 $\Delta L = 3 \%$  ( 49 Teilungen)

			750 kg C85	1500 kg C85	3000 kg C85	6000 kg C85	10000 kg C85
<b>Rollenkette</b>			$\frac{5}{8}'' \times \frac{3}{8}''$	$1'' \times \frac{1}{2}''$	$1\frac{1}{4}'' \times \frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{4}'' \times \frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{4}'' \times \frac{5}{8}''$
Teilung	$p_{nom.}$	mm	15,875	25,4	31,75	31,75	31,75
Teilung	$p_{max.}$ (+ 3%)	mm	16,35	26,16	32,7	32,7	32,7
Innere Breite	$b_{1nom.}$	mm	9,53	12,7	16	16	16
Meßlänge	$49 p_{nom.}$	mm	777,9	1244,6	1555,8	1555,8	1555,8
Meßlänge	$49 p_{max.}$ (+ 3%)	mm	801,2	1281,9	1602,4	1602,4	1602,4

Quelle: Yale Industrial Products GmbH



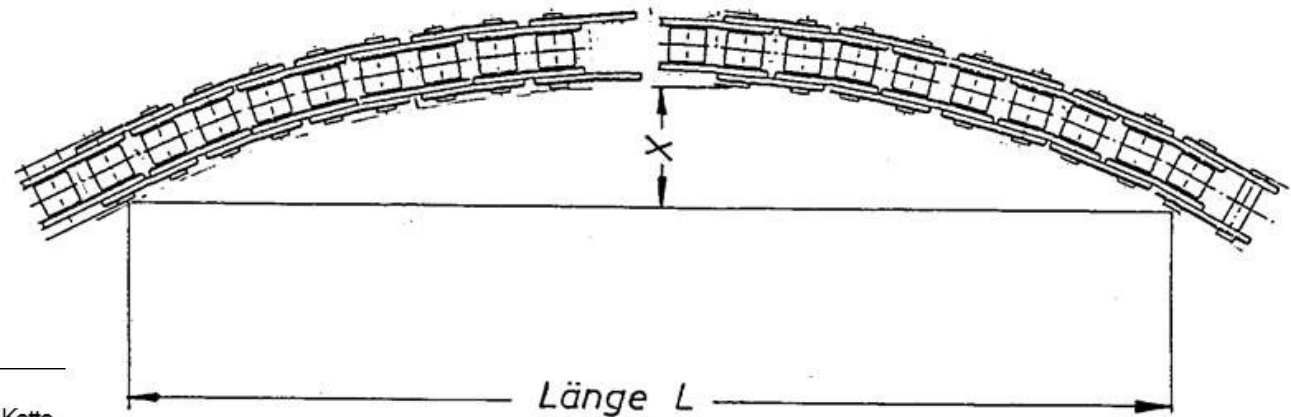
Quelle: Yale Industrial Products GmbH

# Prüfung der Kette auf Verschleiß

## Herstellerangaben

Kette chain	Länge $L$ Length $L$ [mm]	Maß $X$ bei neuer Kette measure $X$ at new chain [mm]	Maß $X$ bei verschlissener Kette measure $X$ at worn out chain [mm]
$\frac{5}{8}" \times \frac{3}{8}"$	1400	189	208
$1" \times \frac{1}{2}"$	1350	86	95
$1 \frac{1}{4}" \times \frac{5}{8}"$	1500	105	116

Quelle: Yale Industrial Products GmbH



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

## Durchführung von Probelastungen

- Überprüft werden die Ketten, deren Nenntragfähigkeit geringer als 20 t ist, in dem eingebauten Zustand und zwar mit dem **1,25-fachen** Wert der Nennlast

## Zerstörungsfreies Rissprüfverfahren

- Überprüft werden die Ketten in dem eingebauten Zustand mittels Magnetpulververfahren oder Farbeindringverfahren

# Geräteprüfung

Gehäuse, Bremsen, Getriebe, Stellteile an Kettenzügen und Seilzügen



Bild: Kito Europe GmbH

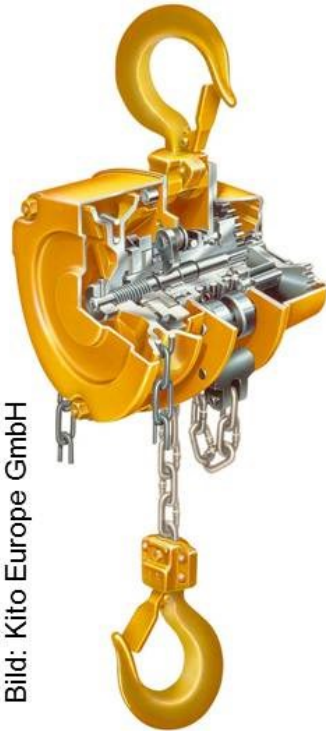


Bild: Kito Europe GmbH

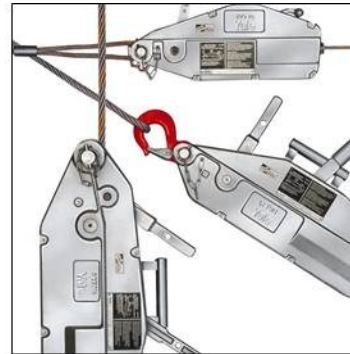


Bild: Yale Industrial Products GmbH



Bild: Kito Europe GmbH

## Vorgehensweise bei der Prüfung durch eine befähigte Person

1. Prüfung der Kennzeichnung und Dokumentation
2. Prüfung der lasttragenden Teile (Lasthaken, Ketten, Seile)
3. Prüfung der Gehäuse und Stellteile sowie der Bremsen und Getriebe, soweit hierfür keine grundlegende Demontage notwendig ist
4. Prüfung der Funktion (ohne und mit annähernd Nennlast)
5. Prüfergebnis (Bericht mit festgestellten Mängeln)

# Kennzeichnung und Dokumentation

## Überprüfung der Angaben auf dem Gerät und Eintrag ins Prüfbuch

Bezeichnung des Gerätes: ..... **Handhebelzug** .....  
 Inventar-Nr.: ..... **4589** .....  
 Datum der Inbetriebnahme: ..... **11/06/99** .....  
 Hersteller/ Lieferant: ..... **Yale Industrial Products GmbH** .....  
 Baujahr: ..... **1999** ..... Fabrik-/ Serien-Nr.: ..... **02990001** ..... Typ: ..... **D.85** .....  
 Zulässige Belastung: ..... **1500 kg** ..... Seildurchmesser: ..... (mm) .....  
 Schutzart nach DIN 40 050 : IP ..... **Für Kraftbetriebene Hebezeuge** .....  
 Betriebsdruck: ..... (bar) ..... **Bei Einsatz von Seilen ausfüllen** .....  
 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme am: ..... **09/06/2010** .....  
 durch: ..... **A. Mustermann** .....  
 Quelle: Yale Industrial Products GmbH  
 Mindestens erforderliche rechnerische Bruchkraft des Seiles: ..... (kN) .....  
 Triebwerkgruppe nach DIN 15 020: .....  
 Rundstahlkette, **9x27 (H1-8-E77-003)**  
 Bezeichnung nach DIN: ..... **Für Kraftbetriebene Hebezeuge** .....  
 Rollenkette,  
 Bezeichnung nach DIN: .....



# Prüfung von Kettenzügen durch eine befähigte Person

1. Überprüfung des Bremsraumes
  - 1.1 Prüfung der Nasenscheibe bzw. des Handrades auf Verschleiß und Risse
  - 1.2 Prüfung des Handhebels auf Verformung, Verschleiß und Risse
  - 1.3 Prüfung der Deckplatte und des Sperrrades auf Verschleiß, Verformungen, Risse und Riefenbildung
  - 1.4 Prüfung der Friktionsscheiben, der Sperrradscheibe und des Sperrhakens auf Verschleiß, Anrisse, Verformungen und Riefenbildung
  - 1.5 Prüfung der Druckscheibe auf Riefenbildung, den Bolzen auf Einkerbungen sowie die Verzahnung und das Bremsgewinde des Antriebsritzel
  - 1.6 Prüfung der Getriebeteile wie Lastkettenrad, Zahnrad und Antriebsritzel auf Verschleiß, Verformung und Risse
  - 1.7 Überprüfung der Federn auf Verformungen und Brüche

## Nasenscheibe und Handrad

Prüfung der Nasenscheibe bzw. des Handrades auf Verschleiß und Risse

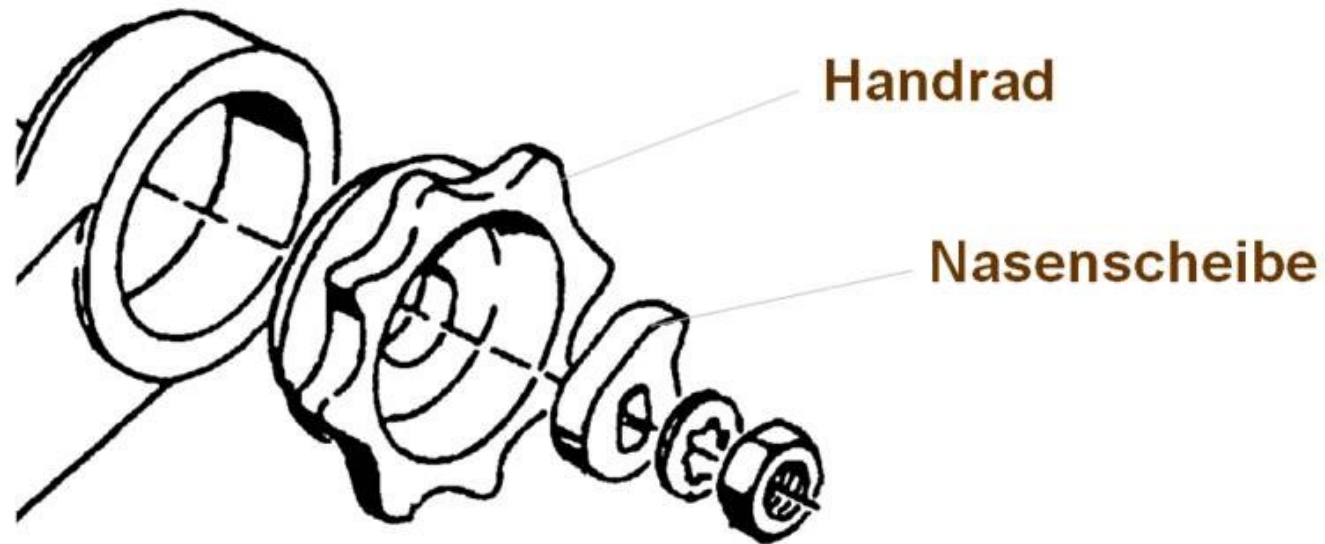
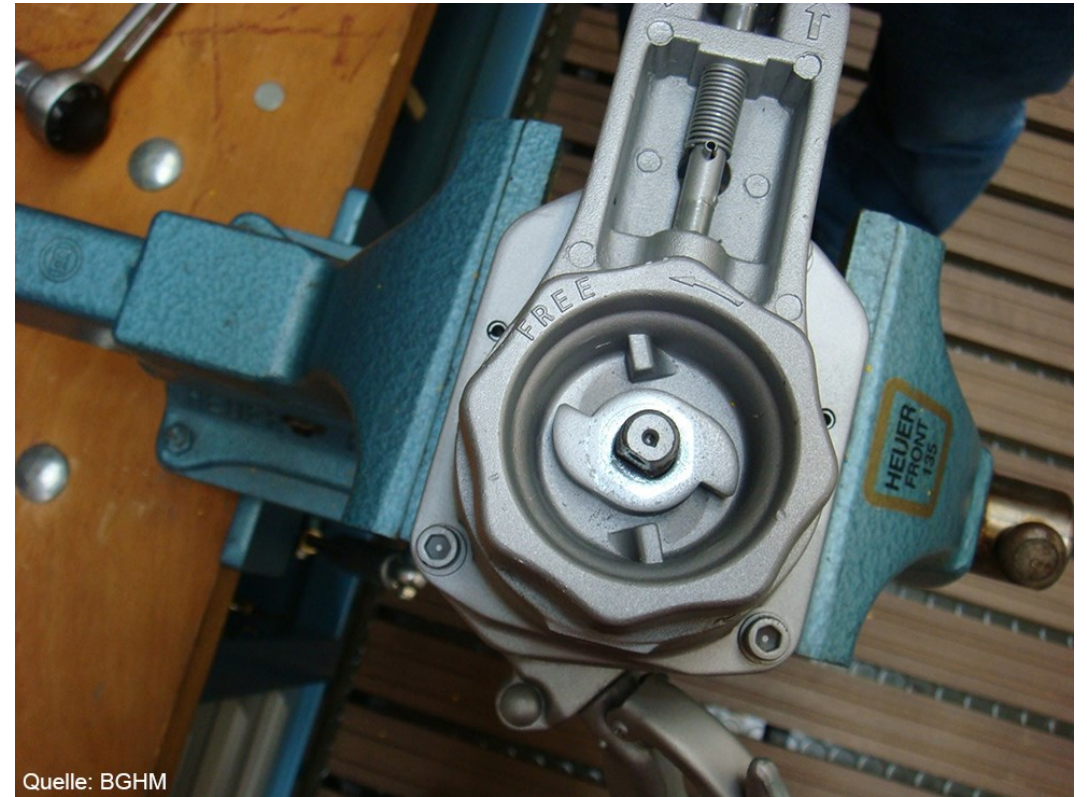


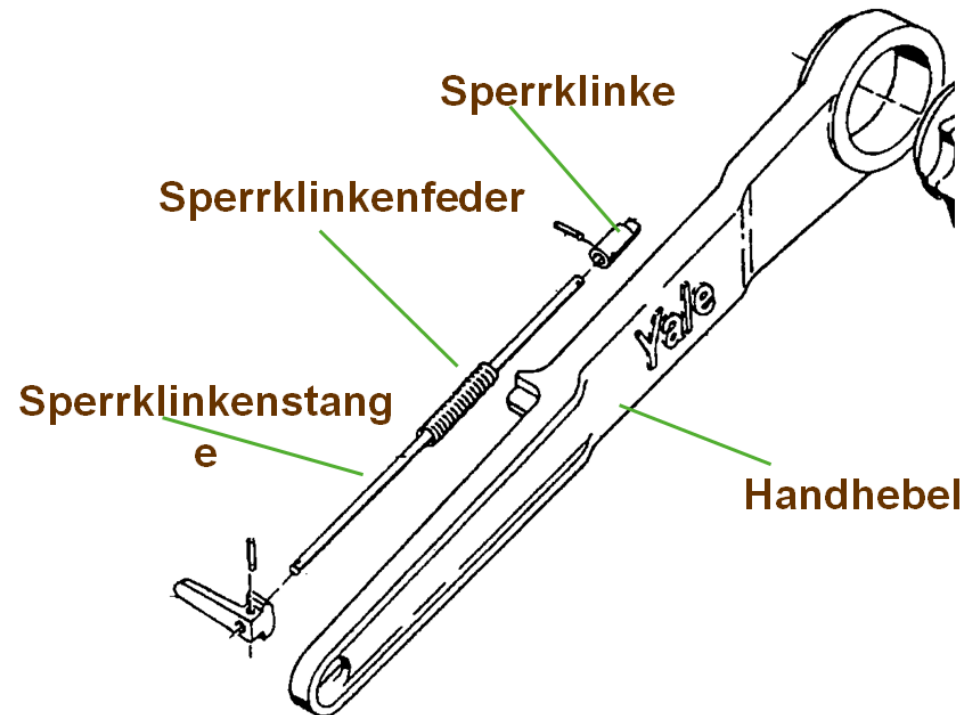
Bild: Yale Industrial Products GmbH

## Montage Handhebelzug



# Prüfung des Handrades

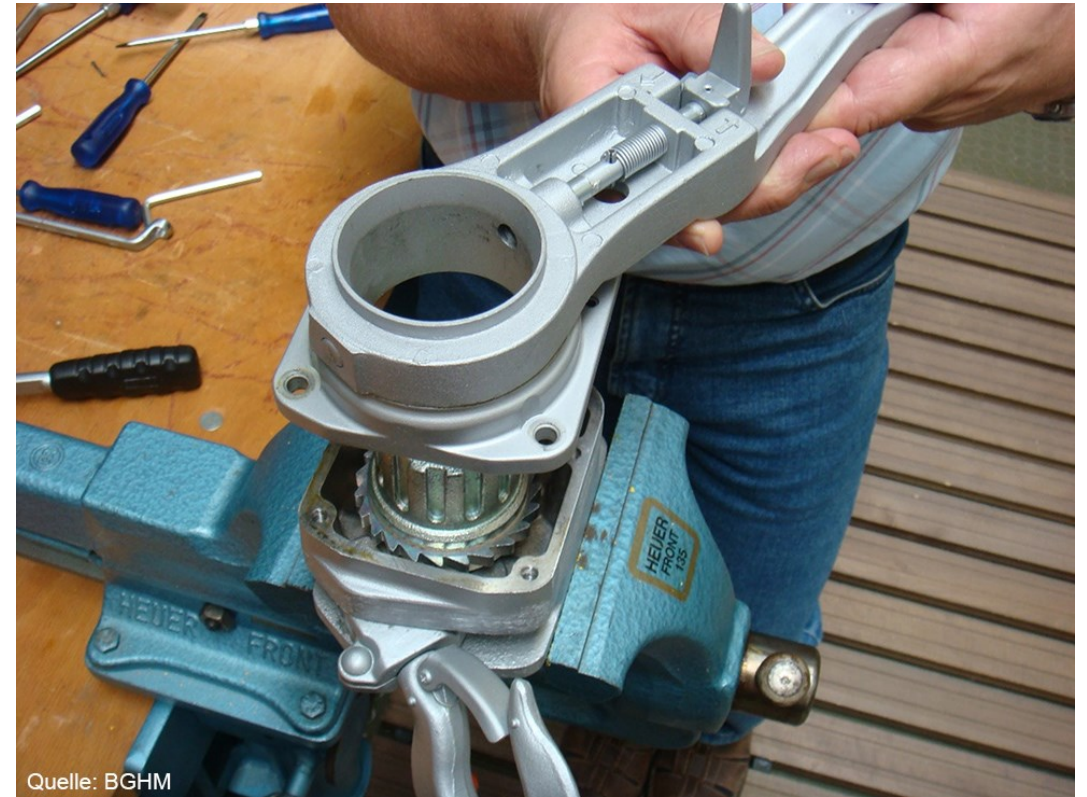
Prüfung auf Verformung, Verschleiß und Risse



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

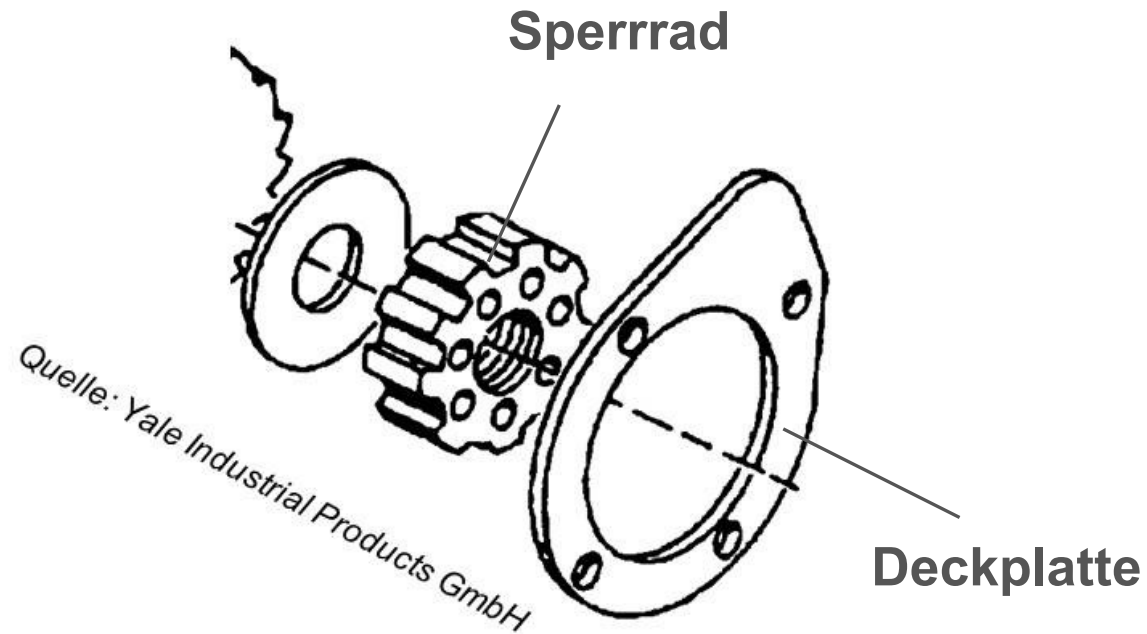


## Montage Handhebelzug



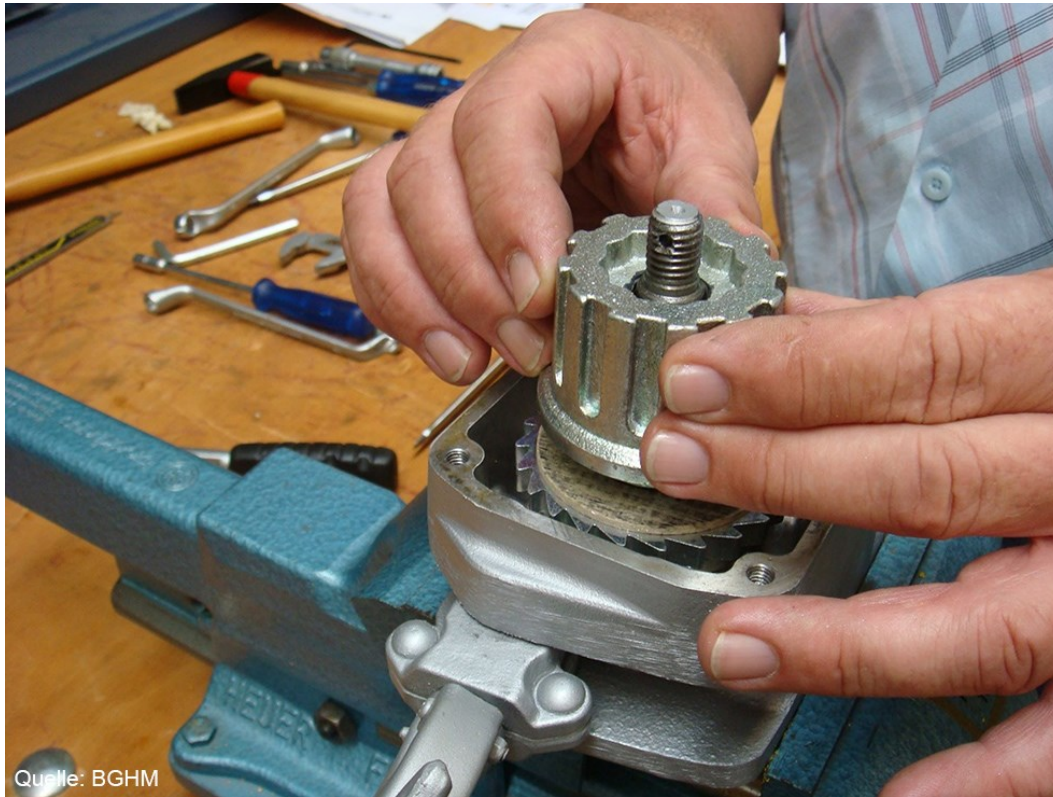
## Prüfung Sperrrad und Deckplatte

Prüfung auf Verschleiß, Verformungen, Risse und Riefenbildung



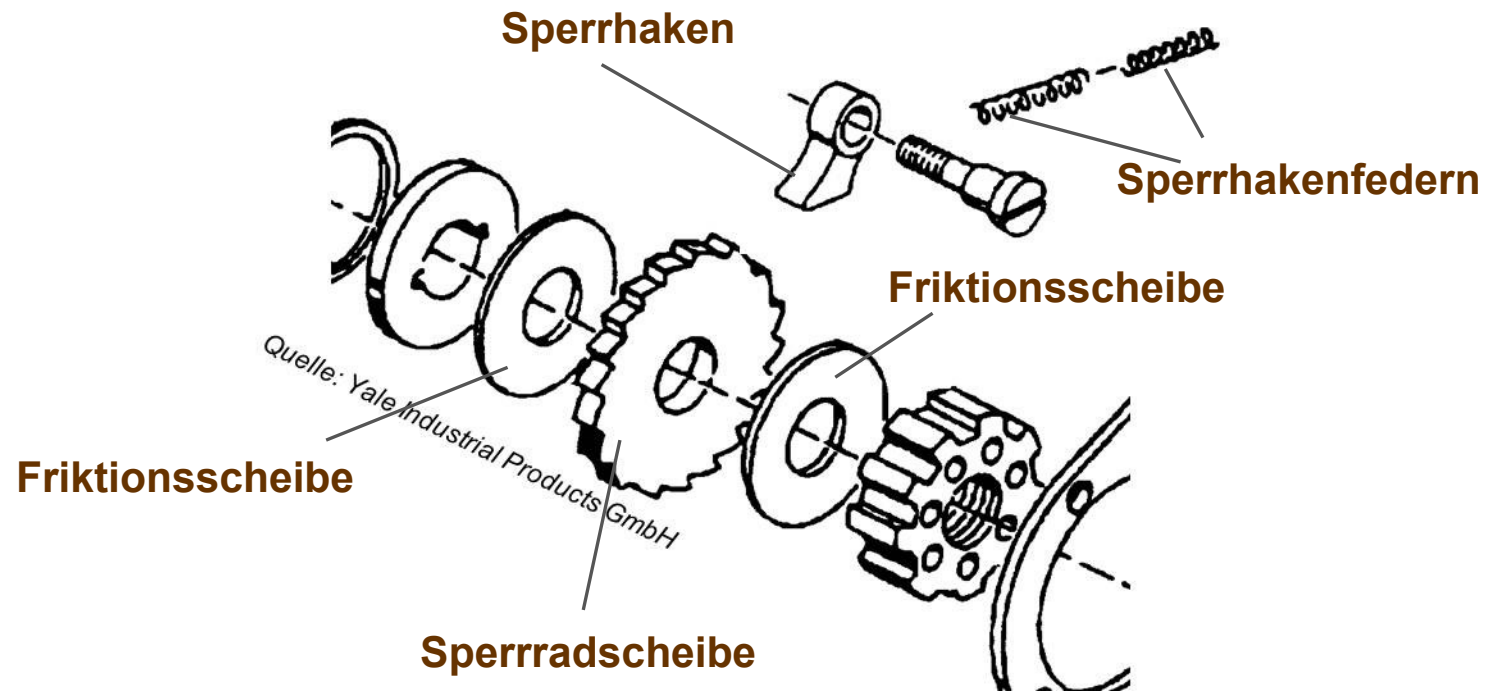


## Montage Handhebelzug



## Prüfung der Friktionsscheiben

Prüfung der Friktionsscheiben, der Sperrradscheibe und des Sperrhakens auf Verschleiß, Anrisse, Verformungen und Riefenbildung



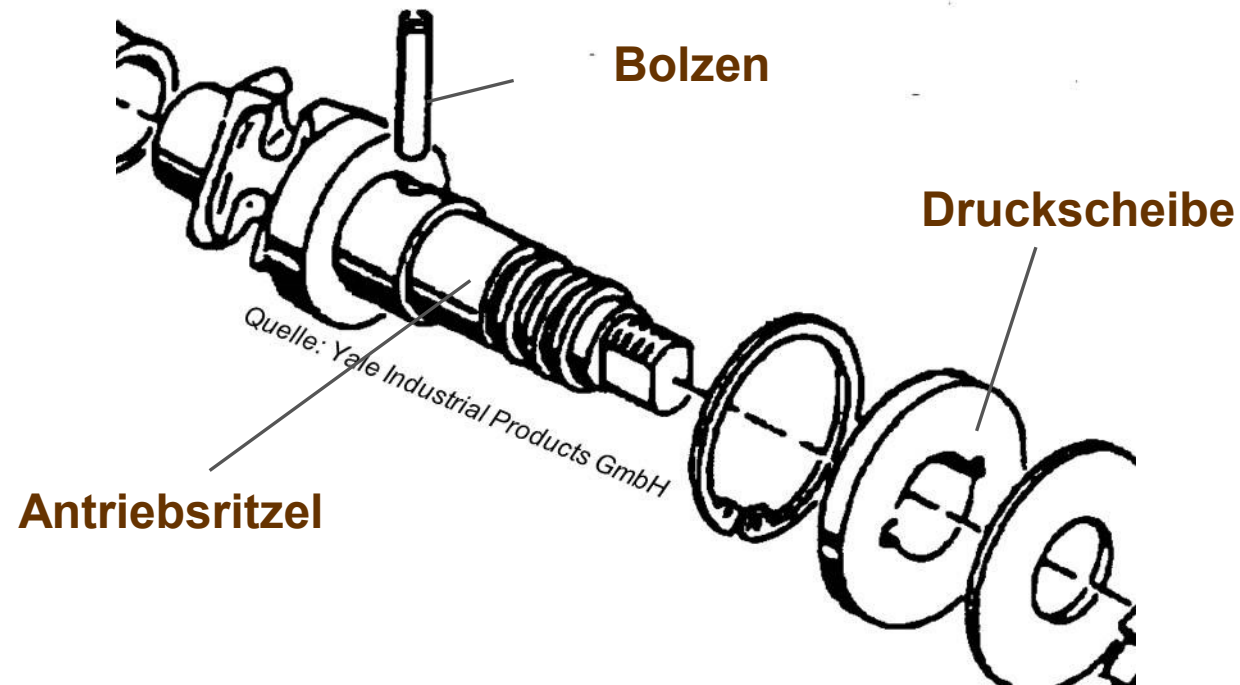


## Montage Handhebelzug



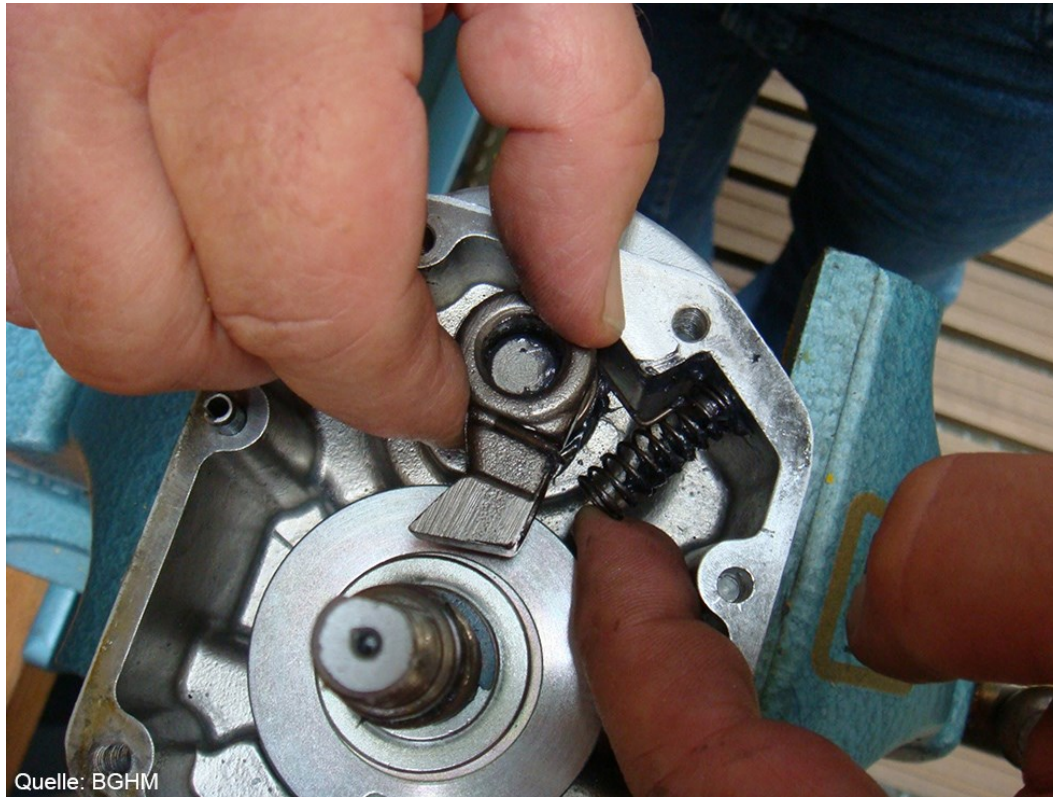
## Prüfung der Druckscheibe

Prüfung der Druckscheibe auf Riefenbildung, den Bolzen auf Einkerbungen sowie die Verzahnung und das Bremsgewinde des Antriebsritzels



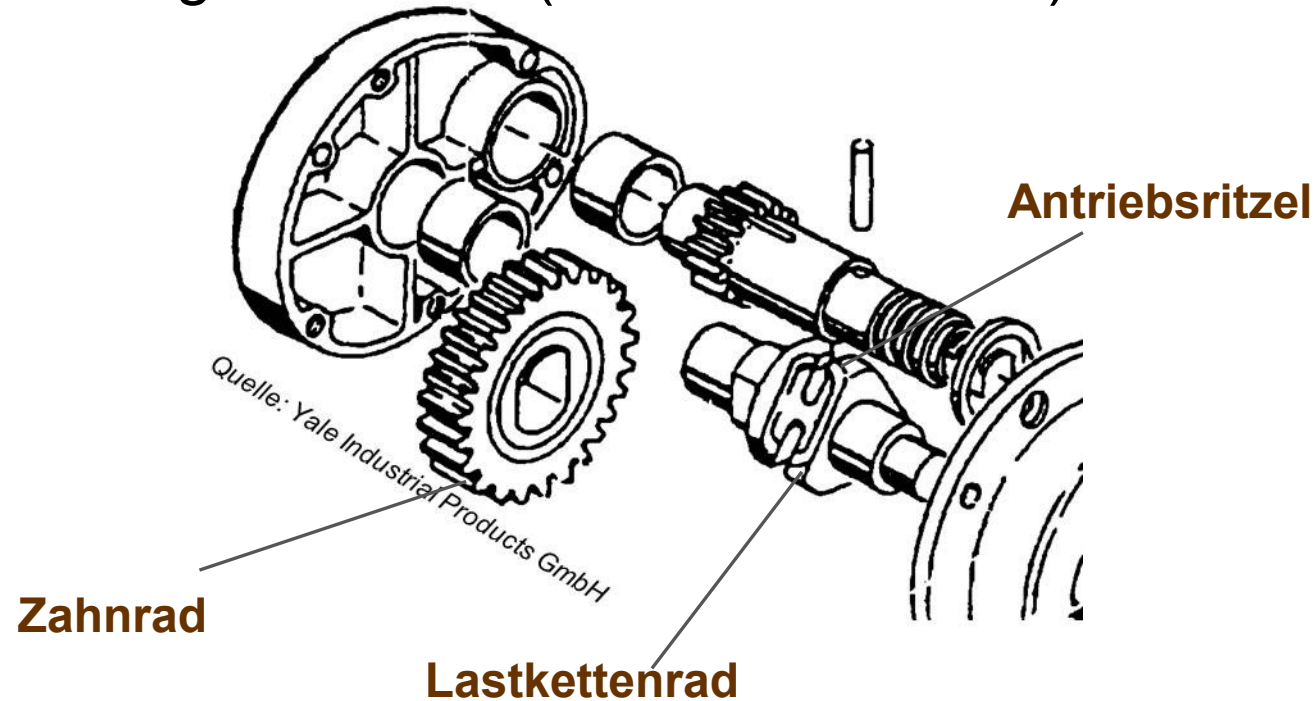


## Montage Handhebelzug



## Prüfung der Getriebeteile

Prüfung der Getriebeteile wie Lastkettenrad, Zahnrad und Antriebsritzel auf Verschleiß, Verformung und Risse (wenn erforderlich)





## Montage Handhebelzug





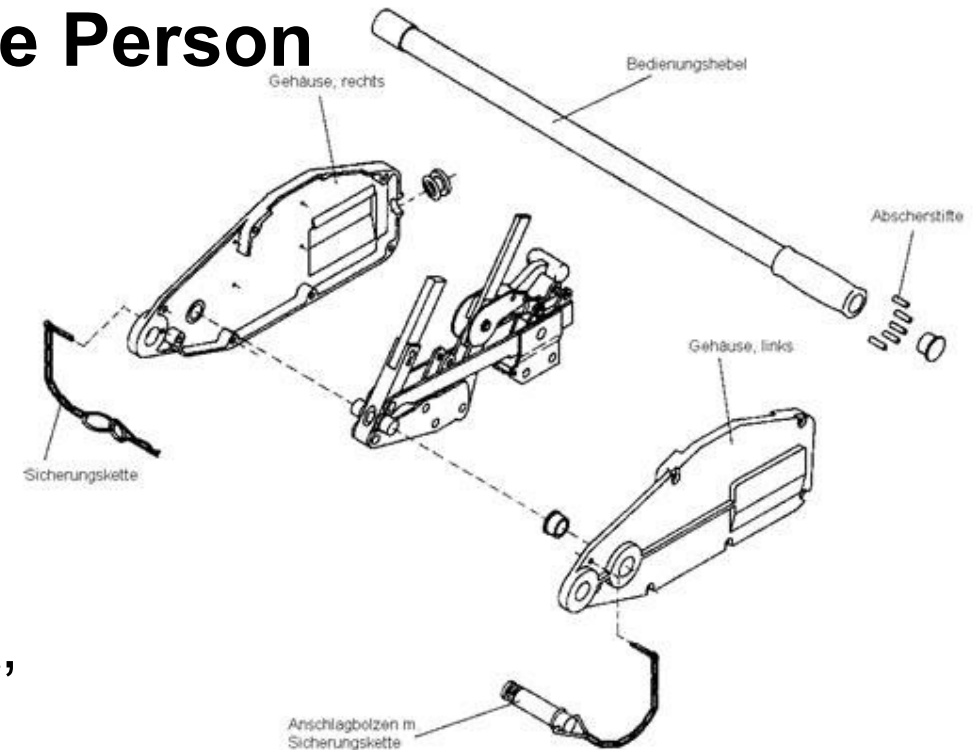
## Montage Handhebelzug



## Prüfschritte im Rahmen der Wartung...

### von Seilzügen durch eine befähigte Person

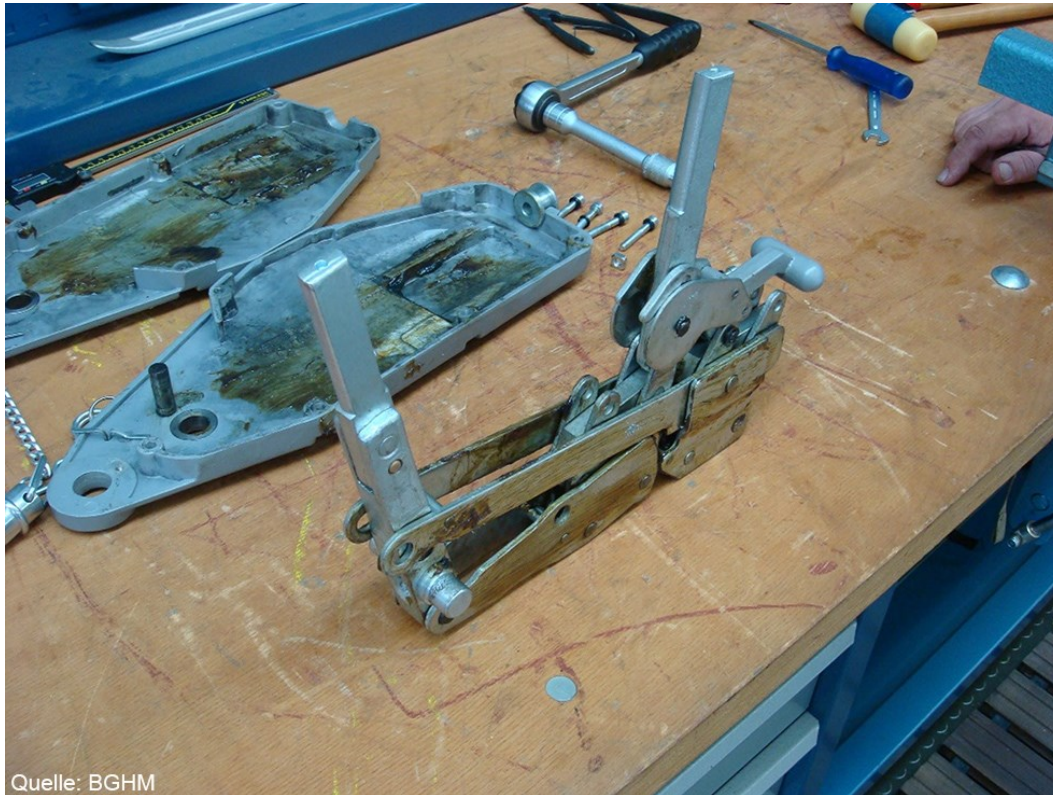
1. Prüfung auf Vollständigkeit
2. Prüfung der Gehäusehälften auf Verformung, Risse und Verschleiß
3. Prüfung des Bedienungshebels auf Verformung
4. Prüfung der Bauteile auf Vollständigkeit, Verschleiß, Risse und Verformungen



Quelle: Yale Industrial Products GmbH



## Kleinbackenwinde



## Prüfschritte im Rahmen der Wartung...

**... von Seilzügen durch eine befähigte Person**

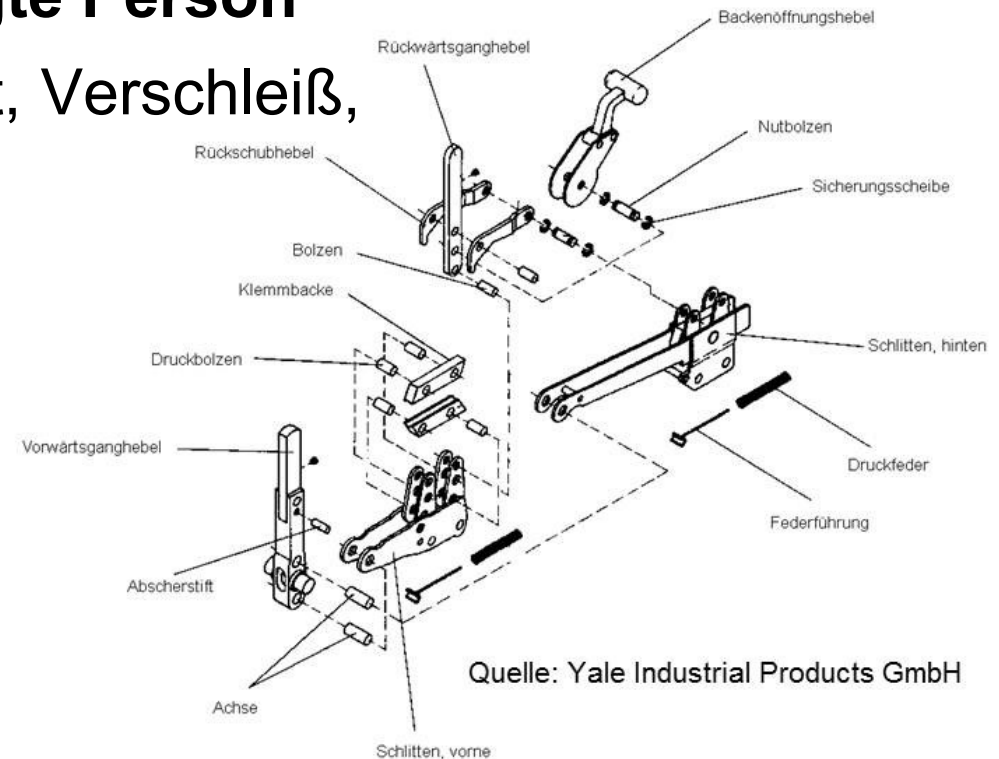
Prüfung der Bauteile auf Vollständigkeit, Verschleiß, Risse und Verformungen

Die Radien der Klemmbacken sind gemäß Betriebsanleitung:

Y08 R4

Y16 R5,5

Y32 R8





# Montage des Gerätes und Probelastung

## Probelastung durch vom Händler autorisiertes Personal

1. Verschlossene bzw. defekte Teile austauschen
2. Getriebeteile an den Lagerstellen schmieren (Kettenzüge)
3. Bremsgewinde des Antriebsritzes und des Sperrrades schmieren (Kettenzüge)
4. Schmieren der Gelenke und Bolzen (Seilzüge)
5. Schmieren der Ketten (Kettenzüge)
6. Prüfung in der Regel mit dem 1,25-1,5-fachen Wert der Nennlast durchführen

**(Herstellerangaben beachten)**

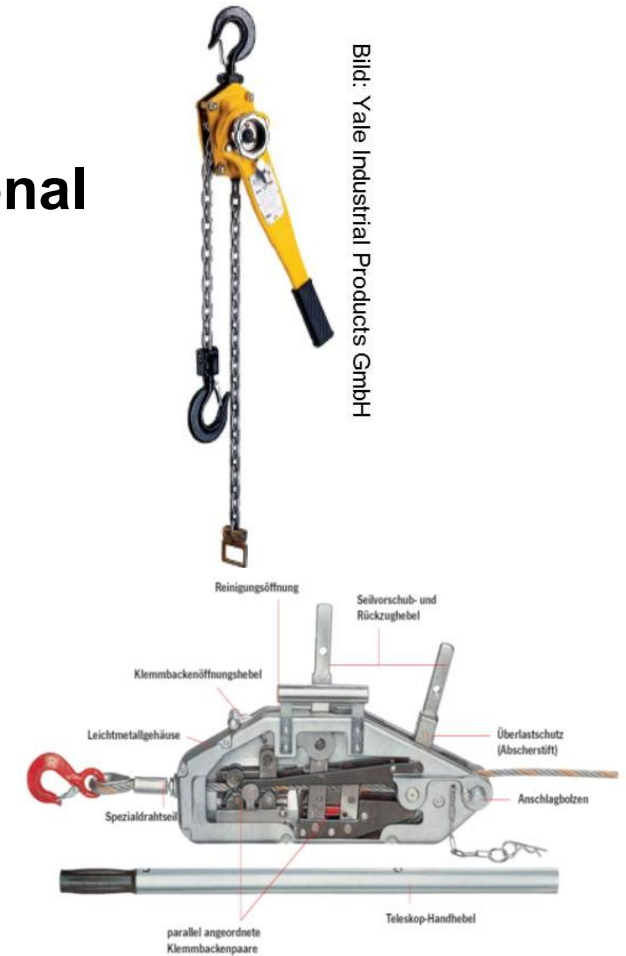
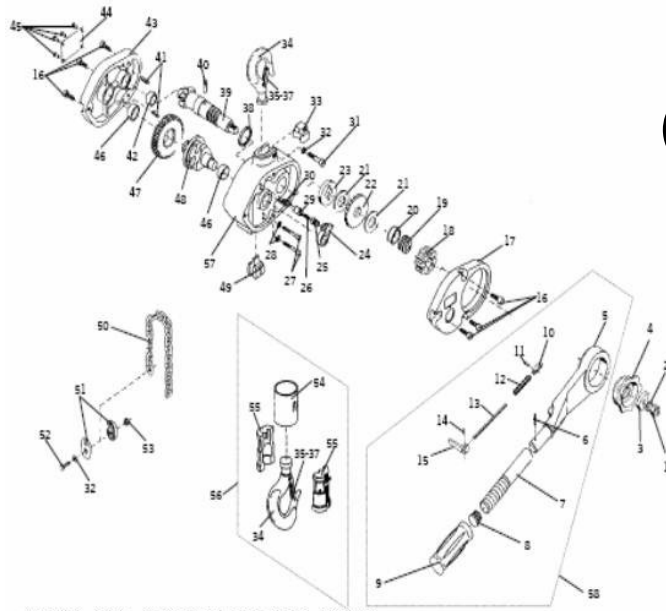


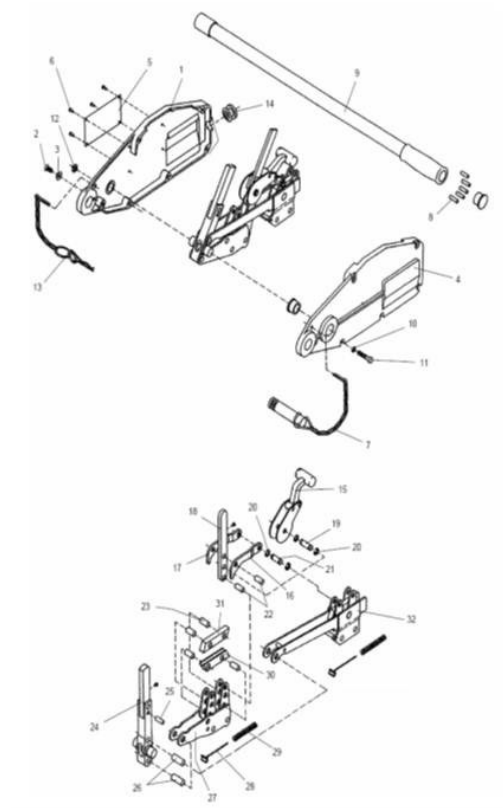
Bild: Yale Industrial Products GmbH

# Verschlossene und defekte Teile austauschen

In der Regel dürfen nur  
Originalersatzteile verwendet werden!  
Herstellerangaben beachten!  
Ausnahmen bei Normteilen  
(Schrauben, Splinte, Scheiben)

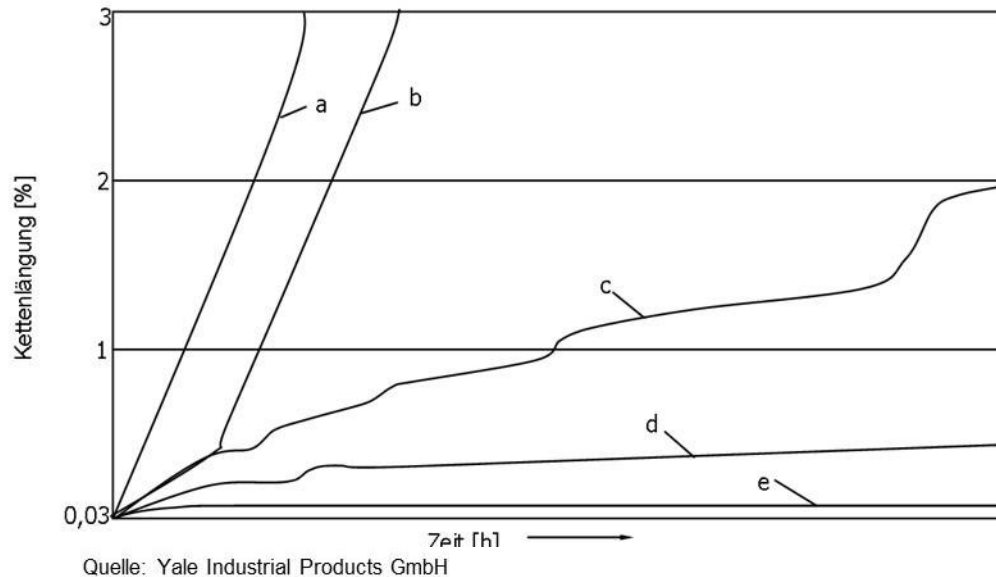


Quelle: Yale Industrial Products GmbH



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

# Schmieren der Ketten



- a. Trockenlauf der Kette
- b. Einfluss der Erstschmierung, die durch Hersteller aufgebracht wird
- c. Verschleißverhalten bei zeitweiligem Trockenlauf
- d. Unzureichende/Verunreinigte Schmierung
- e. Optimale Schmierung

## Probebelastung

Überprüft werden die Ketten,  
deren Nenntragfähigkeit geringer als 20 t ist,  
im eingebauten Zustand  
mit dem **1,25-fachen** der Nennlast.



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

## Optional:

Einblick in Seilprüfung bei Bedarf auf Teilnehmerwunsch



## Seile und Bänder – DIN EN 13157

### Seile aus Stahldraht

- Drahtseile müssen EN 12385-1 und EN 12385-4 entsprechen.
- Der Nutzungskoeffizient für Drahtseile im Verhältnis zur Mindestbruchkraft eines Drahtseils muss mindestens 3 betragen.
- Drahtseile müssen in durchgehenden Längen geliefert werden; Spleiße oder Verbindungen sind nur an den Enden zulässig.

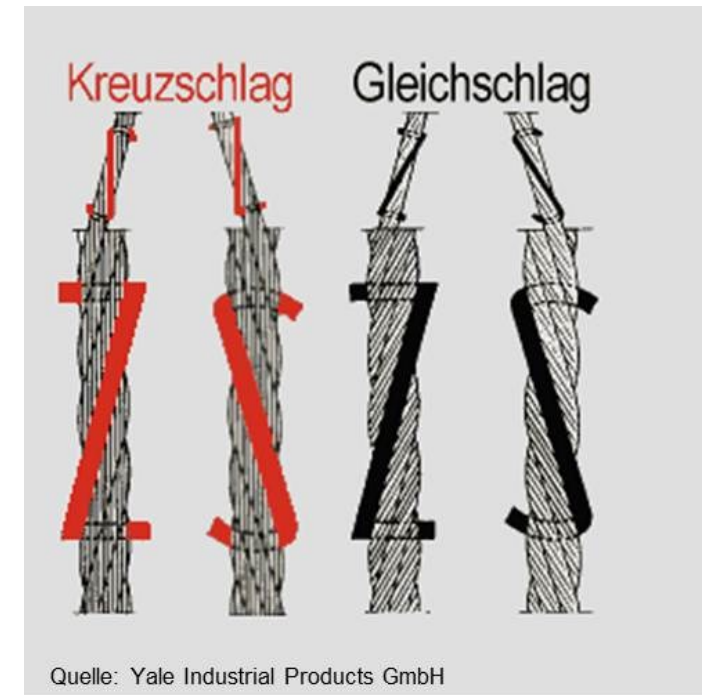
### Faserseil und Band

- Der Nutzungskoeffizient für lasttragenden Faserseile und Bänder muss mindestens 7 betragen.



## Seilarten

- Bei **Kreuzschlagseilen** (Kurzzeichen zS oder sZ) ist die Schlagrichtung der Einzeldrähte in den Litzen entgegengesetzt der Schlagrichtung der Litzen im Seil.
- Bei **Gleichschlagseil** (Kurzzeichen sS oder zZ) ist die Schlagrichtung der Einzeldrähte und die der Litzen im Seil die Gleiche.
- Bezeichnung zZ 6 x 19 + FE:
  - rechtsgängiges Gleichschlagseil
  - 6 Litzen
  - je 19 Drähte
  - FE = Fasereinlage

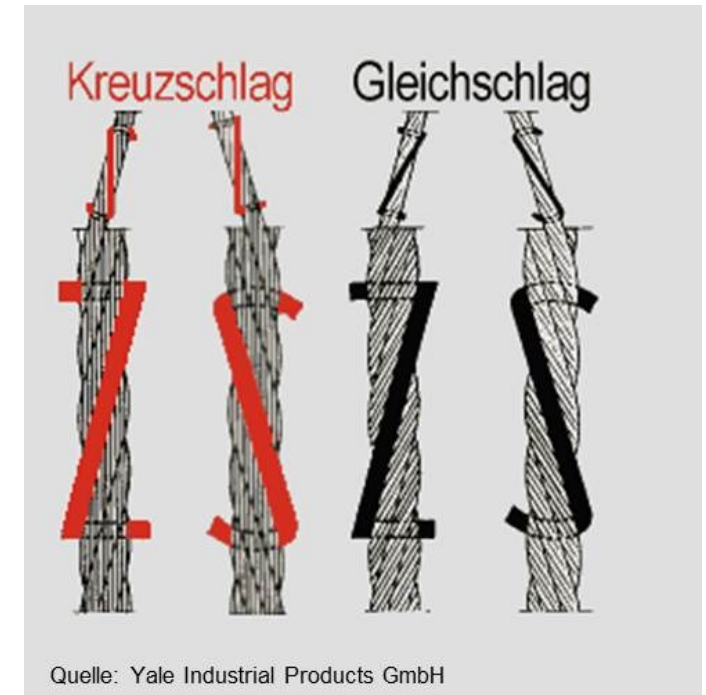


## Rechtsschlag – Linksschlag

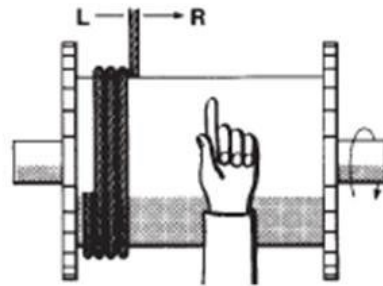
Die Außenlitze bestimmt die Schlagrichtungsangabe:

Z = rechtsgängig

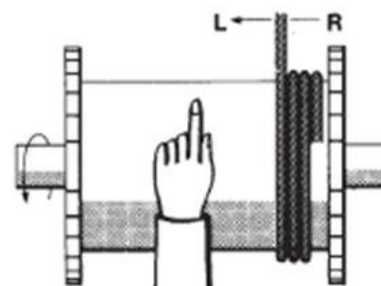
S = linksgängig



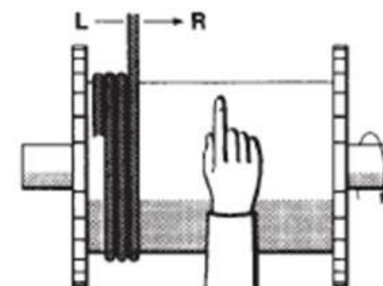
# Rechts- oder Linksschlagseil?



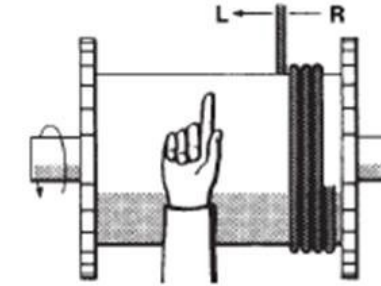
Linksschlagseil:



Linke Hand



Rechtsschlagseil:

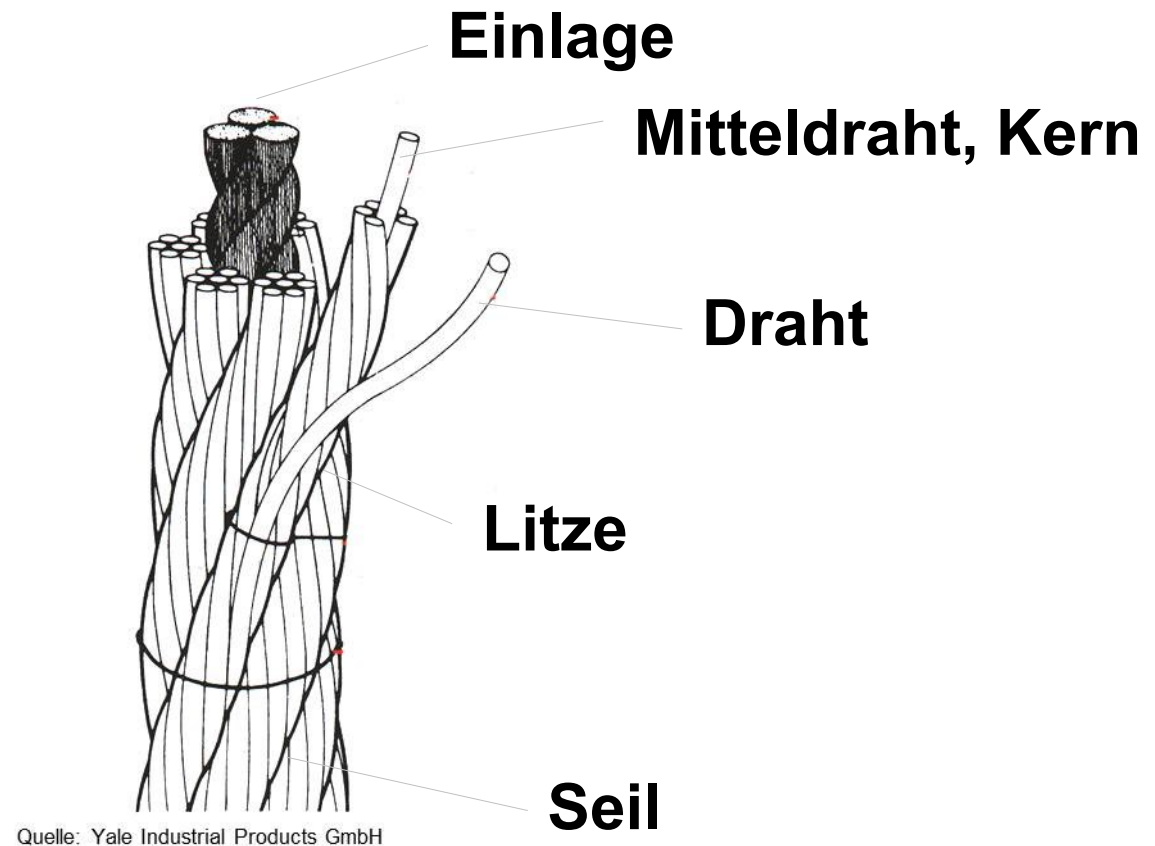


Rechte Hand

Quelle: Carl Stahl GmbH

## Drahtseile – Prüfung

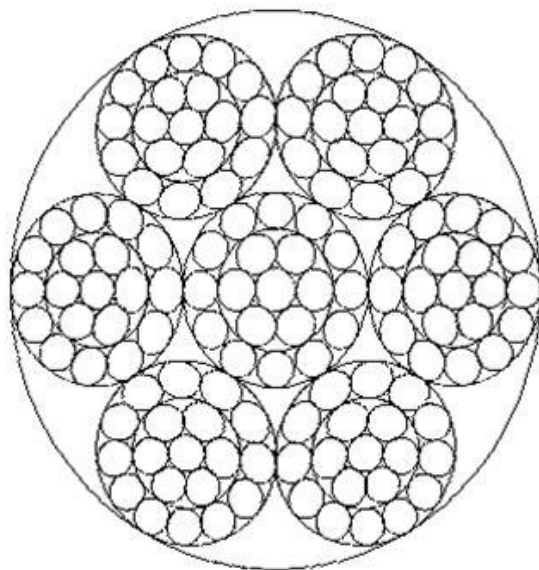
- Sichtprüfung auf äußere Fehler
  - Verformungen
  - Korrosion
  - Abrieb
- Prüfung auf Drahtseilbrüche





## Seilarten

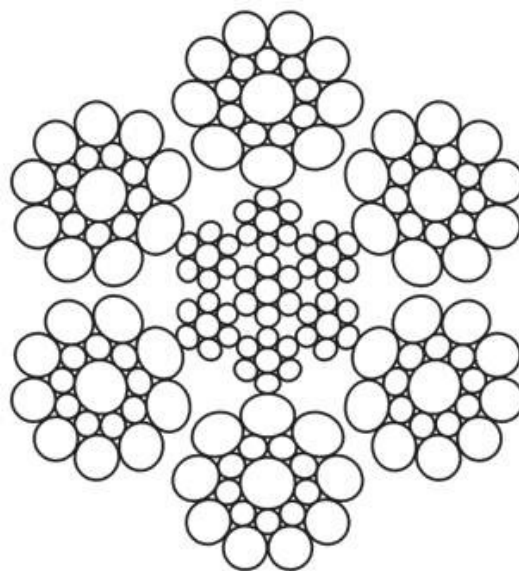
**Y 08**



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

**6 x 19 Standard**

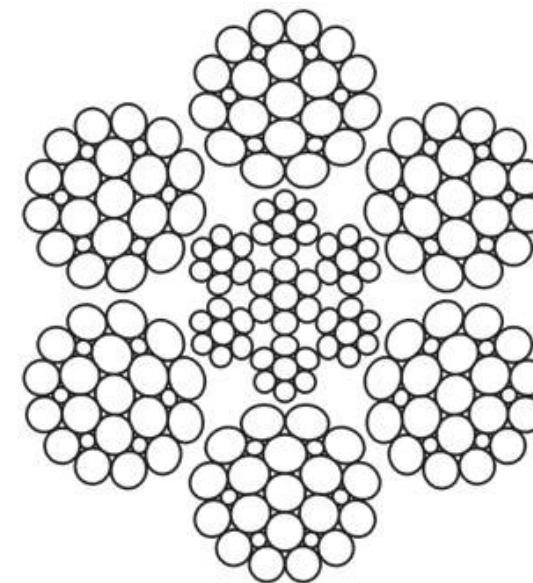
**Y 16**



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

**6 x 19 Seale**

**Y 32**

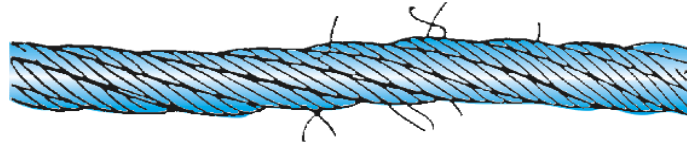


Quelle: Yale Industrial Products GmbH

**6 x 19 Filler**

# Drahtseile – Mängel

**Drahtbrüche**



**Litzenbrüche**



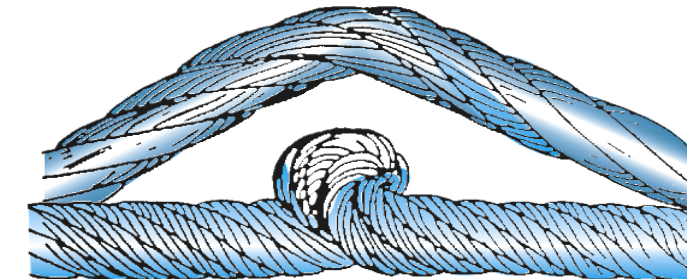
**Aufdoldungen**



**Quetschungen**



**Knicke und Klanken**



Quelle: Yale Industrial Products GmbH

## Innere Lage eines mehrlagigen Seiles – hier aus Kranbetrieb

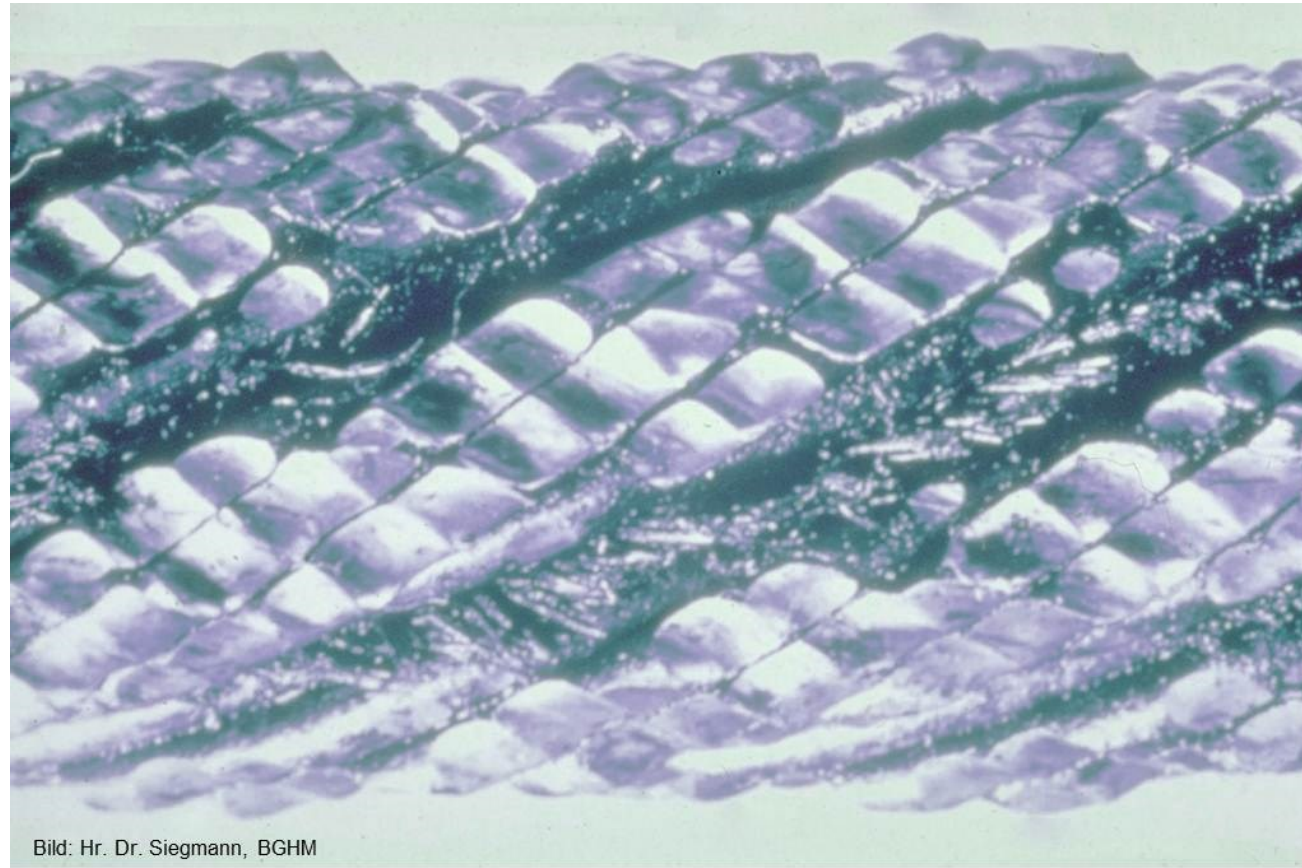


Bild: Hr. Dr. Siegmann, BGHM

## einzelner Draht eines mehrlagigen Kranseiles

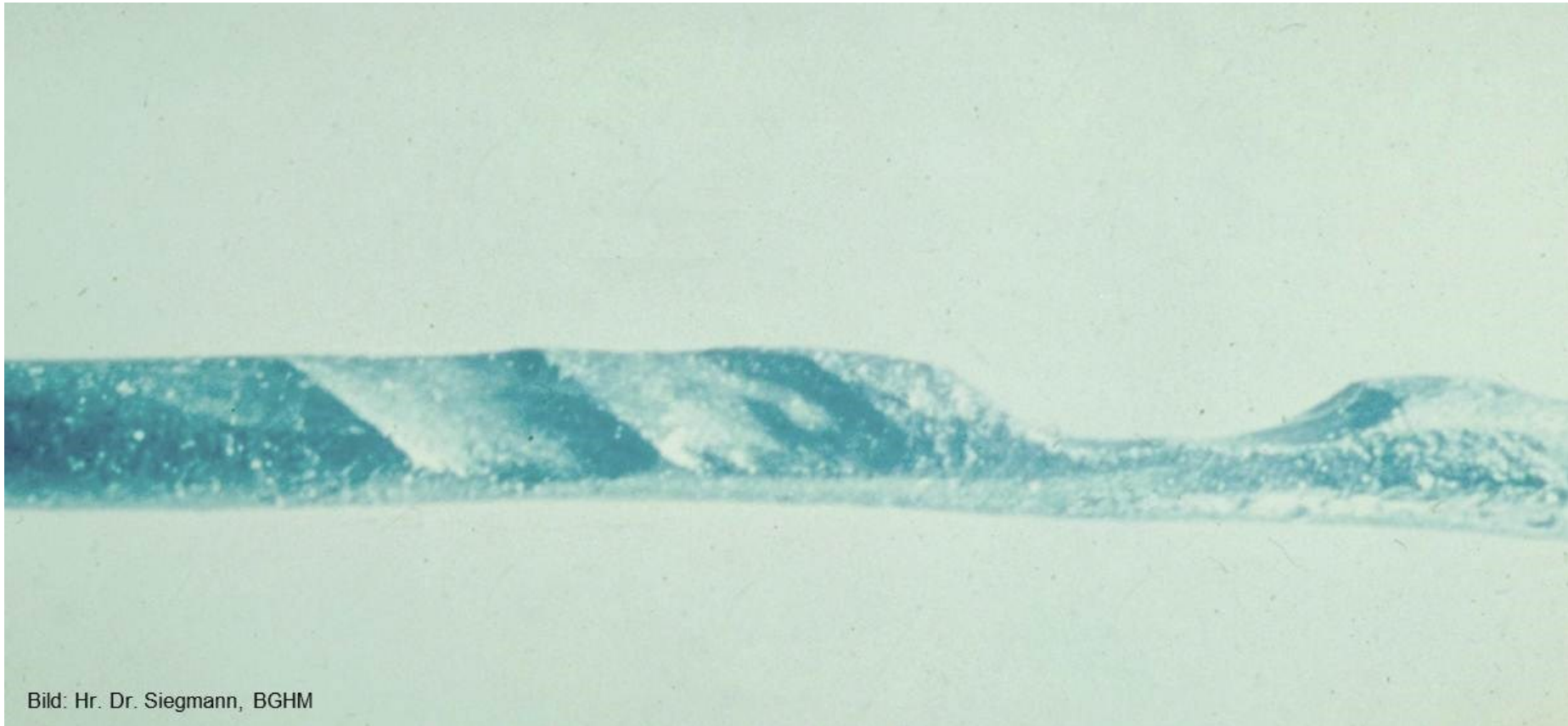


Bild: Hr. Dr. Siegmann, BGHM



# Drahtseile – Drahtbrüche DIN 15020-2

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseils <sup>3)</sup>	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife							
	Triebwerkgruppen 1E <sub>n</sub> , 1D <sub>n</sub> , 1C <sub>n</sub> , 1B <sub>n</sub> , 1A <sub>n</sub>				Triebwerkgruppen 2 <sub>n</sub> , 3 <sub>n</sub> , 4 <sub>n</sub> , 5 <sub>n</sub>			
	Kreuzschlag		Gleichschlag		Kreuzschlag		Gleichschlag	
	auf einer Länge von		auf einer Länge von		auf einer Länge von		auf einer Länge von	
<i>n</i>	<i>6d</i>	<i>30d</i>	<i>6d</i>	<i>30d</i>	<i>6d</i>	<i>30d</i>	<i>6d</i>	<i>30d</i>
bis 50	2	4	1	2	4	8	2	4
51 bis 75	3	6	2	3	6	12	3	6
76 bis 100	4	8	2	4	8	16	4	8
101 bis 120	5	10	2	5	10	19	5	10
121 bis 140	6	11	3	6	11	22	6	11
141 bis 160	6	13	3	6	13	26	6	13
161 bis 180	7	14	4	7	14	29	7	14
181 bis 200	8	16	4	8	16	32	8	16
201 bis 220	9	18	4	9	18	35	9	18
221 bis 240	10	19	5	10	19	38	10	19
241 bis 260	10	21	5	10	21	42	10	21
261 bis 280	11	22	6	11	22	45	11	22
281 bis 300	12	24	6	12	24	48	12	24
über 300 <sup>4)</sup>	0,04 • <i>n</i>	0,08 • <i>n</i>	0,02 • <i>n</i>	0,04 • <i>n</i>	0,08 • <i>n</i>	0,16 • <i>n</i>	0,04 • <i>n</i>	0,08 • <i>n</i>

Bei Seilkonstruktionen mit besonders dicken Drähten in der Außenlage der Außenlitzen, z.B. Rundlitzenseil 6 x 19 Seale nach DIN 3058 oder Rundlitzenseil 8 x 19 Seale nach DIN 3062, ist die Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife um 2 Zeilen niedriger als nach den Tabellenwerten anzunehmen. Triebwerkgruppen nach DIN 15020 Blatt 1. *d* Drahtseildurchmesser

<sup>3)</sup> Fülldrähte werden nicht als tragend angesehen.  
Bei Drahtseilen mit mehreren Litzenlagen gelten nur die Litzen der äußersten Litzenlage als „Außenlitzen“.  
Bei Drahtseilen mit Stahleinlage ist die Einlage wie eine innere Litze anzusehen.

<sup>4)</sup> Die errechneten Zahlen sind aufzurunden.

Quelle: DIN 15020-2 - Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.

# Berechnungsbeispiel – Drahtbrüche

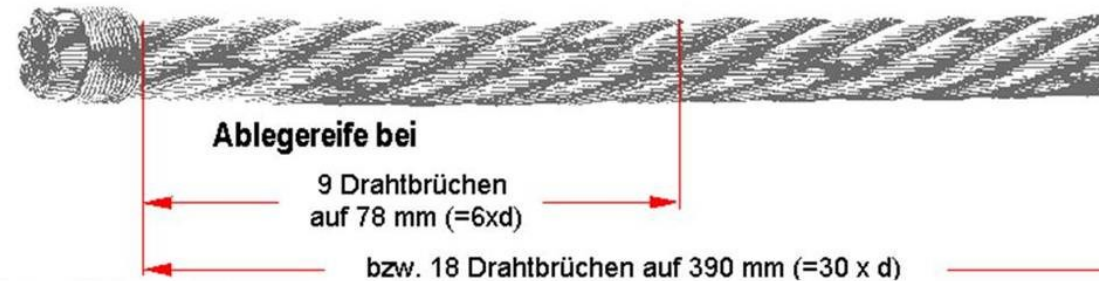
## Ablegereife durch Einzeldrahtbrüche

Ablesebeispiel:

Triebwerksgruppe: 1C <sub>m</sub>
aus Angabe "sZ": Kreuzschlagseil
Durchmesser: 13 mm 6 d = 78 mm 30 d = 390 mm
Machart 6 x 35 ergibt 210 tragende Drähte
Ablegereife lt. Tabelle bei 9 bzw. 18 Drahtbrüchen!

Tabelle aus DIN 15020 Teil 2: Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseils	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife							
	Triebwerksgruppen				Triebwerksgruppen			
	Kreuzschlag		Gleichschlag		Kreuzschlag		Gleichschlag	
	auf einer Länge von:		auf einer Länge von:		auf einer Länge von:		auf einer Länge von:	
	6 d	30 d	6 d	30 d	6 d	30 d	6 d	30 d
bis 50	2	4	1	2	4	8	2	2
51 bis 75	3	6	2	3	6	12	3	3
76 bis 100	4	8	2	4	8	16	4	4
101 bis 120	5	10	2	5	10	19	5	5
121 bis 140	6	11	3	6	11	22	6	6
141 bis 160	6	13	3	6	13	26	6	6
161 bis 180	7	14	4	7	14	29	7	7
181 bis 200	8	16	4	8	16	32	8	8
201 bis 220	9	18	4	9	18	35	9	9
221 bis 240	10	19	5	10	19	38	10	10



Quellen: Yale Industrial Products GmbH / DIN 15020 Teil 2 - Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.