

## **1 - ANWEISUNGEN FÜR DIE WARTUNG**

Neben den Überprüfungen, die von den geltenden Gesetzesvorschriften verordnet werden, müssen Inspektionen, Kontrollen und Wartungseingriffe vorgenommen werden.

Bevor mit jeglicher Art von Eingriff begonnen wird, die Anweisungen, die in dieser Veröffentlichung enthalten sind, aufmerksam lesen.

Für diese Arbeitsschritte ist es unerlässlich, sich ausschließlich auf kompetentes Fachpersonal zu stützen.

**Es wird darauf hingewiesen, dass von der vorgeschriebenen, regelmäßigen Wartung sowohl der gute Gesamtzustand (und folglich die längere Lebensdauer) des Krans, als auch seine ständig verfügbare Leistungsfähigkeit abhängen.**

### **1.1 - VORBEREITUNG DER GERÄTSCHAFT**

Immer, wenn der Kran Wartungsarbeiten unterzogen wird, muss er außer Betrieb gesetzt werden, wobei ein Schild mit der Angabe „KRAN WEGEN WARTUNGSARBEITEN AUSSER BETRIEB“ angebracht werden muss.

Während der Wartungsarbeiten müssen die notwendigen Massnahmen für die Sicherheit der Angestellten ergriffen werden.

Jeglicher Wartungseingriff muss bei stillstehendem Kran erfolgen, wobei der Hauptschalter - außer bei den Tarierungs- und Kontrollarbeiten des Betriebs - ausgeschaltet sein muss.

Während der Inspektionen und Wartungsarbeiten auf dem Kran muss sichergestellt werden, dass die Drehung blockiert ist.

Eventuelle Kontrollen, die Bewegungen des Krans erfordern, müssen unter Leitung eines qualifizierten Aufsehers ausgeführt werden, der die Einhaltung der geltenden Unfallverhütungsnormen während jeglicher Wartungsarbeit gewährleisten muss. Wenn im Verlauf der Kontrollen notwendigerweise Gehäuse, Schutz- oder Sicherheitsvorrichtungen entfernt werden müssen, so müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden, um die daraus folgende Gefahr zu verdeutlichen und sie möglicherweise zu neutralisieren.

Nach dem Wartungsvorgang müssen alle Schutzvorrichtungen wieder angebracht werden.

Keine Inspektions- und Wartungsarbeiten bei derartigen Windverhältnissen ausführen, die die Drehung des Krans auslösen.

Die folgenden Anweisungen werden in nicht beschränkender Weise geliefert, weil die Ausführungsmodalitäten der Wartung ausschließliche Kompetenz des Benutzers bleiben.

### **1.2 - WARTUNGS- UND SCHMIERUNGSPROGRAMM**

#### **1.2.1 - TÄGLICHES WARTUNGSPROGRAMM**

Es sind keine täglichen Wartungsarbeiten vorgesehen.

Es genügt, die Kontrollen auszuführen, die im Kapitel - „**VERWENDUNGSANWEISUNGEN**“ im Punkt „**Kontrollen, die vor Arbeitsbeginn auszuführen sind**“ aufgelistet sind.

#### **1.2.2 - WÖCHENTLICHES WARTUNGSPROGRAMM**

**SEILE** (Siehe auch Hinweise im Punkt 1.4.1):

- Mit großer Aufmerksamkeit den Verschleißzustand überprüfen.
- Wenn notwendig, das Seil für die Ausladung der Laufkatze spannen, indem an der entsprechenden Seilspannpule gewirkt wird.
- Wenn auf den Seilen Ablagerungen oder Sandkörner bemerkbar sind, so müssen diese peinlich genau entfernt werden und dann sollte eventuell eine Schmierung der Seile erfolgen.

**HAKENFLASCHE** (Siehe auch Punkt 1.4.12)

- Das Funktionieren der Hakenflasche mit besonderem Hinblick auf den Zustand der Kette und des Hubhakens kontrollieren.

**ALLGEMEINE KONTROLLEN**

- Die elektrische Funktionsweise der Lastbegrenzer und Endschalter überprüfen (Siehe Punkte 1.4.10 und 1.4.11).
- Die Leistungsfähigkeit der Bauteile der elektrischen Anlage kontrollieren (Siehe Punkt 1.4.7).
- Überprüfen, dass die elektrischen Kabel unversehrt sind (Siehe Punkt 1.4.7).
- Die Leistungsfähigkeit der Freigabevorrichtung der Drehungs-Bremse kontrollieren.

**1.2.3 - MONATLICHES WARTUNGSPROGRAMM**

- Sicherstellen, dass das Öl der Getriebe die richtige Viskosität aufweist und nicht schmutzig ist. Es im gegenteiligen Fall mit dem geeigneten Öl austauschen.
- Die Gleitsitze des Drehkranses mit den entsprechenden Schmiernippeln schmieren. Diesen Arbeitsschritt, wegen einer besseren Kontrolle der Drehbewegung des Krans ohne Wind ausführen.
- Die Dicke der Futter auf den Bremsscheiben jedes Motors überprüfen (Siehe Punkt 1.4.9).
- Den Ölstand in den Getrieben kontrollieren. Eventuell immer mit Öl des gleichen Typs nachfüllen.
- Von qualifizierten Technikern alle strukturellen Bauteile kontrollieren lassen, um zu überprüfen:
  - Die Leistungsfähigkeit und die „augenscheinlich unveränderte“ geometrische Konformität der verschiedenen strukturellen Elemente.
  - Der Gesamtzustand des Aufbaus. Eventuell alle Arbeiten zur Wiederherstellung und für die notwendige Wartung programmieren.

**1.2.4 - WARTUNGSPROGRAMM FÜR JEDES QUARTAL**

- Den Zustand der Bolzengelenke kontrollieren (Siehe Punkt 1.4.3).
- Den Zustand der Stiftgelenke kontrollieren (Siehe Punkt 1.4.4).
- Den Zustand der Laufkatze für die Ausladung und die entsprechenden Laufräder überprüfen (Siehe Punkt 1.4.6).
- Die Unversehrtheit aller Schilder kontrollieren.
- Alle Lager schmieren, die nicht vollkommen undurchlässig sind.
- Den Zustand der Riemenscheiben und der entsprechenden Lager kontrollieren.
- Den Zustand der Vorrichtung gegen ein Aushaken des Hakens überprüfen.
- Den Zustand der Seilspannungsvorrichtung der Laufkatze kontrollieren und sie eventuell schmieren.
- Von qualifizierten Technikern den gesamten Aufbau in Augenschein nehmen lassen und dabei überprüfen lassen:
  - Den allgemeinen Gesamtzustand.
  - Die Leistungsfähigkeit der Gelenke und der verschiedenen Verbindungen.
  - Die Wirksamkeit des Rostschutzes.
  - Den Zustand der Spinte und der Stifte.
  - Den Zustand der Vorrichtungen gegen ein Entgleiten der Seile aus den Laufrollen.
- Eine genaue Kontrolle des Zustands der Seile und der Kette des Hakens durchführen, wobei die Ergebnisse der Kontrolle auf dem Kontrollregister aufgezeichnet werden.
- Die Klemmen der Seilendstücke überprüfen.
- Den Luftspalt aller elektromagnetischen Scheibenbremsen einstellen (Siehe auch Kapitel - „ELEKTRISCHE BREMSEN: BESCHREIBUNG, FUNKTIONSWEISE, EINSTELLUNG UND PLATZBEDARF“).
- Die Gerätschaft und die elektrische Anlage überprüfen, um den Zustand der Kabel, ein eventuelles Eindringen von Wasser in dem Schaltschrank, usw. zu kontrollieren. (Siehe Punkt 1.4.7).

- Das Spannen der Bolzen des Drehkranzes mit einem Drehmomentschlüssel kontrollieren (siehe Punkt 1.4.2.1)
  - Das Spannen der Befestigungsbolzen der Winden, der Gelenke, zur Befestigung der Endschalter und Begrenzungsvorrichtungen, der Tragfähigkeitsschilder und aller weiteren Bolzen kontrollieren.
  - Das innere Spiel der Getriebe überprüfen, indem versucht wird, per Hand die Hubtrommel und die Trommel für die Ausladung der Laufkatze in beide Richtungen mit Kraft zu drehen.
  - Das Spiel des Drehkranzes kontrollieren und es als Differenz der gegenseitigen Position zwischen innerem und äußerem Ring, zwischen entladenem Kran und Kran mit Nominallast an der Spitze messen (Siehe Punkt 1.4.2.4).
  - Wenn der Kran montiert ist, kontrollieren, dass das Öl in der Hydrauliksteuerung den Ölstand erreicht, der auf dem durchsichtigen Ölstandmesser angegeben ist.
- Außerdem die Kontrollen ausführen, die im Punkt 1.4.13 vorgesehen sind.

### **1.2.5 – JÄHRLICHE KONTROLLEN**

- Prüfungen, die von den Kontrollorganismen auszuführen sind, die je nach der im Land, in dem der Kran aufgestellt und verwendet wird, gültigen Gesetzgebung auszuführen sind.
- Die Ergebnisse der Kontrolle und das Kontrolldatum im entsprechenden Kontrollregister eintragen.

### **1.2.6 - WARTUNGSPROGRAMM BEI JEDER MONTAGE/JEDEM ABBAU**

- Eine systematische Kontrolle muss nach jeder Montage, jedem Abbau, jeder Abnahme mit Überlast, nach jedem außerordentlichen Ereignis, wie Schlägen, Gegenschlägen, usw. ausgeführt werden.
- Bei jeder Montage kontrollieren, dass der Aufbau des Krans keine Deformationen oder Quetschungen erlitten hat, die auf Transport-, Ladungs- oder Entladungsarbeiten zurückzuführen sind.
- Bei jedem Abbau, dort, wo es notwendig ist, mit Farbe nachbessern, um die Metalloberflächen in geeigneter Weise zu schützen.
- Die Ergebnisse der Kontrolle und das Montage-/Abbaudatum im entsprechenden Kontrollregister eintragen.

## **1.3 - SCHMIERUNG**

### **1.3.1 - PROGRAMM ZUM ÖLWECHSEL**

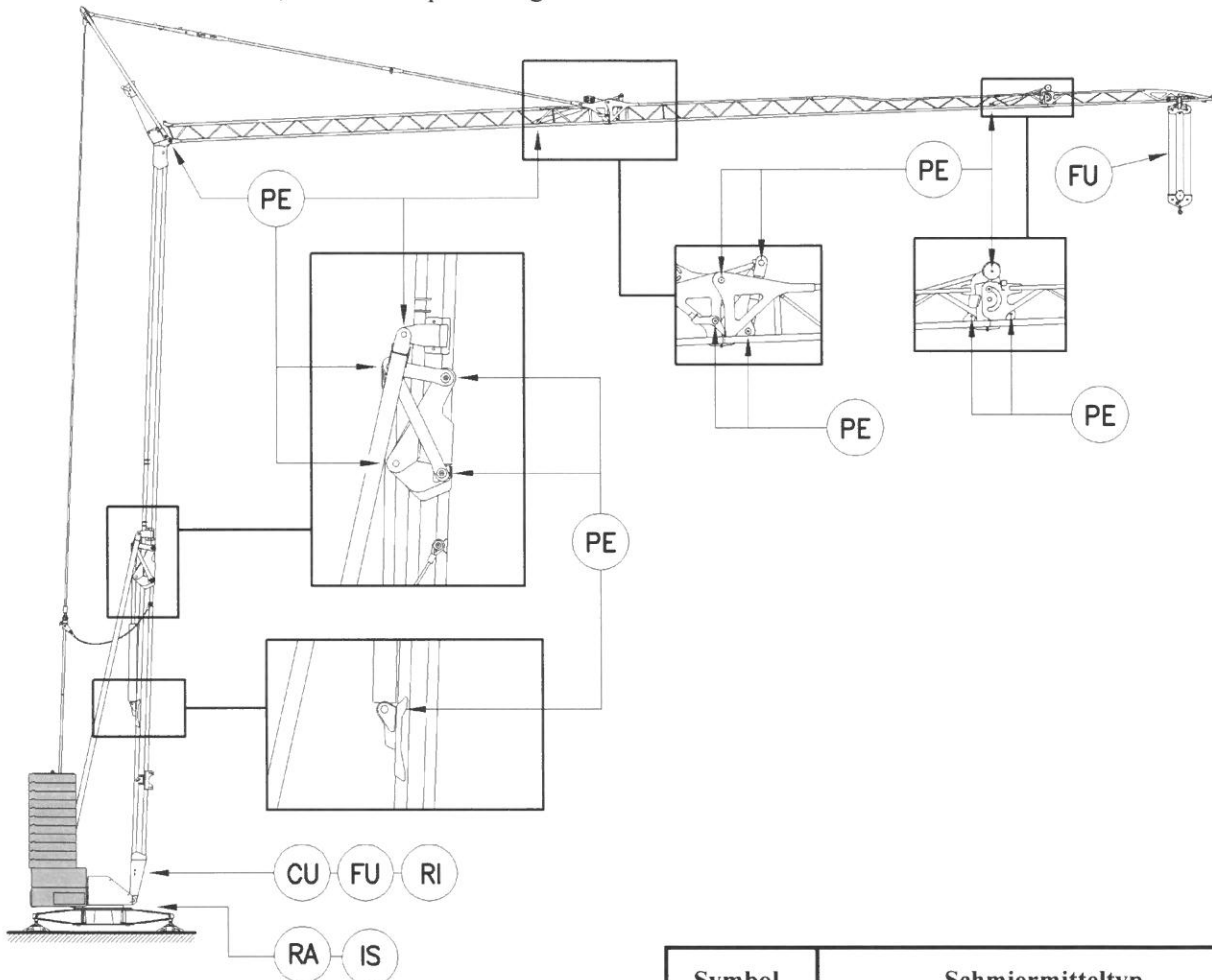
- Das Öl zur Schmierung in den Getrieben und das Hydrauliköl im Tank der Hydrauliksteuerung müssen, abgesehen von dem, was schon im monatlichen Wartungsprogramm erwähnt wurde, zumindest alle 4 Jahre ausgetauscht werden.
- Der Austausch muss unmittelbar erfolgen, wenn bei der monatlichen oder dreimonatigen Kontrolle die Öle folgendermassen sind:
  - Voller Unreinheiten, emulgiert oder mit Wasser gemischt.
  - Mit aufgrund des Alters verminderter Viskosität.
- Für die vorgesehene Ölmenge siehe im Kapitel - „**TECHNISCHE BESCHREIBUNG**“ die folgenden Punkte:
  - „**MECHANISMUS ZUR AUSLADUNG DER LAUFKATZE**“ im Punkt „**Getriebe zur Ausladung der Laufkatze**“
  - „**DREHUNGS-MECHANISMUS**“ im Punkt „**Drehungs-Getriebe**“
  - „**HUB-MECHANISMUS**“ im Punkt „**Hub-Getriebe**“
  - „**MONTAGE-MECHANISMUS**“ im Punkt „**Montage-Motor**“
- Der Austausch des Öls der Hydrauliksteuerung muss bei abgebautem Kran erfolgen.

### **1.3.2 - AUSWAHLKRITERIEN DER ÖLE UND SCHMIERMITTEL**

- Ausschließlich die Öltypen verwenden, die von der Firma FB F.lli BUTTI empfohlen werden, wie im Punkt 1.3.3 angegeben.

### 1.3.3 - EMPFOHLENE ÖLE UND SCHMIERMITTEL

In der Tabelle werden die Schmiermitteltypen aufgelistet, die für jedes Detail des Krans zu verwenden sind. Das von Ihnen gewählte darf sich nicht von den Eigenschaften der Schmiermittel unterscheiden, die als Beispiele aufgeführt sind.



	Symbol		Schmiermitteltyp
Getriebe	RI	Öl	BLASIA 320 (ENI)
Drehkranz (Laufbahnen)	RA	Fett	GREASE MU EP 2 (ENI)
Offene Getriebe	IS	Fett	GREASE MU EP 2 (ENI)
Hydraulikanlage	IO	Öl	OSO (ISO 46) (ENI)
Verbindungsstifte der während der Montage in Bewegung befindlichen Teile	PE	Fett	GREASE MU EP 2 (ENI)
Seile	FU	Fett	WIRE ROPE DRESSING (ROCOL)
Lager Laufrollen und Lagergehäuse	CU	Fett	GREASE MU EP 2 (ENI)

## **1.4 - ANLEITUNG FÜR DEN PROGRAMMIERTEN AUSTAUSCH DER VERSCHLEISSTEILE**

### **1.4.1 - SEILE**

#### **1.4.1.1 - Allgemeines**

Die Seile verlangen, wie die Maschinen und die Hubtransportmittel, auf denen sie verwendet werden, genaue Verwendung, Wartung und Kontrolle, um zu geben:

- **Zufriedenstellende Leistungen.**
- **Lange Lebensdauer.**
- **Sicherheit.**

Ein korrekt behandeltes Seil kann tausende von Stunden halten. Dagegen kann es schlechte Verwendung und geringe Wartung in wenigen Stunden unbrauchbar machen.

#### **1.4.1.2 - Einsatz**

Es müssen die folgenden Vorsichtsmassnahmen berücksichtigt werden:

- Nicht überladen.
- Reißen beim Betrieb vermeiden, weil dies zu Überlastung und Verschleiß führen kann. Insbesondere die Last schrittweise und beständig anbringen.
- NIE gefrorene Seile verwenden.
- Auf die Schlingenbildung in den gelockerten Teilen aufpassen. Wenn sich ein Seil einmal verschlungen hat, ist der Schaden dauerhaft.
- Ständig überprüfen, dass das Seil sich korrekt ohne Überlagerungen oder Kreuzungen auf der Trommel aufwickelt.
- Überprüfen, dass die Seilenden korrekt befestigt sind.
- Ständig kontrollieren, dass die Seile sich auf den Laufrollen nicht verwickeln.
- Nach den Anweisungen des Handbuches regelmäßig schmieren.
- Auf Verschleiß an bestimmten Stellen achten.
- Einen Einarbeitungszeitraum mit niedrigen Geschwindigkeiten und verminderten Lasten machen.
- Schleudertraumen vermeiden, da dies das unmittelbare Reißen von verschiedenen Seilsträngen verursachen kann.
- Das Seil immer unter Spannung auf- und abwickeln.
- Führungen, Rollen und Laufrollen, die beschädigt oder übermäßig verschlissen sind, reparieren oder austauschen.

#### **1.4.1.3 - Wartung**

Es ist von grundlegender Wichtigkeit, das Seil während seiner gesamten Lebensdauer für die Sicherheit der Hubarbeiten und der Unversehrtheit des Personales in optimalen Bedingungen zu erhalten.

Die Seile müssen insbesondere im Bereich von Knickstellen in regelmäßigen Abständen, die von den Betriebsbedingungen abhängen, geschmiert werden. Es wird empfohlen, sie alle 200 Betriebsstunden zu schmieren. Wenn besondere Bedingungen vorliegen, wie zum Beispiel extreme Klimabedingungen, Meereswasser, usw., kann eine Schmierung in kürzeren Zeitabständen notwendig sein.

Das verwendete Schmiermittel muss mit dem vorher auf dem Seil verwendeten kompatibel sein. Im Gegensatz zu Fetten weisen Öle im Allgemeinen den Vorteil auf, ins Innere des Seils eindringen zu können. Es gibt allerdings auch Fette, die eine derartige Durchdringung möglich machen.

Ein gutes SCHMIERMITTEL muss folgende Eigenschaften haben:

- Beständigkeit gegen Korrosion.
- Wasserabweisung.
- Durchdringung der Seilstruktur und Haftung.
- Chemische Neutralität.
- Stabilität gegen Temperaturschwankungen.

Die von uns empfohlenen Fette können aus der Tabelle im Punkt 1.3.3 entnommen werden.

Das Seil muss vor der Schmierung sauber und trocken sein, sonst dringt das Schmiermittel nicht ein und gestattet der Feuchtigkeit im Inneren des Seils zu wirken, was dessen Korrosion verursacht.

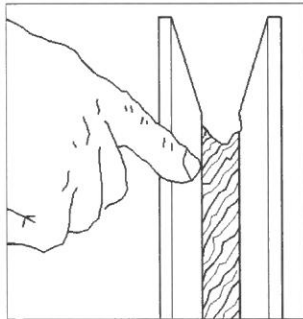
Das alte Schmiermittel kann mit Eisenbürsten oder Druckluft entfernt werden. Es ist sinnvoll, einen leichten Fleckenlöser zu benutzen, um es vor der Beseitigung aufzuweichen.

Das SCHMIERMITTEL kann mit verschiedenen Methoden angebracht werden:

- Durch Aufstreichen mit einem Pinsel.
- Durch Durchziehen des Seils in einem Ölbad.
- Mit einem Zerstäuber.
- Durch Auftropfen auf das gesamte Seil.

Neben dem Seil müssen alle Punkte und Oberflächen kontrolliert werden, die mit ihm in Kontakt stehen, insbesondere:

- RIEMENSCHLEIBEN: Die Rillen müssen glatt sein, den richtigen Halbmesser und die geeignete Härte besitzen.
- TROMMELN: Auch die korrekte Aufwicklung des Seils darauf kontrollieren.
- Schutzvorrichtungen und Führungen.
- Kontakte und Reibung mit feststehenden Teilen.



Eine mit dem Abdruck des Seils gewellte Riemenscheibenrinne ist eine schwere Gefahrenquelle für die Beschädigung des Seils.

#### **1.4.1.4 - Kontrollen**

##### **1.4.1.4.1 - Frequenz**

###### **a) Tägliche Kontrolle**

Sofern möglich, müssen alle sichtbaren Teile eines Seils täglich einer Sichtkontrolle unterworfen werden, um eine allgemeine Verschlechterung und Deformation zu entdecken. Besondere Aufmerksamkeit muss dem Anschlusspunkt der Seile an den Kran gewidmet werden. Jede wahrnehmbare und verdächtige Veränderung des Seilzustandes muss angezeigt werden und ihr muss eine Überprüfung des Seiles von Seiten einer kompetenten Person folgen.

###### **b) Regelmäßige Kontrollen, die von kompetenten Personen durchgeführt werden**

Um die Frequenz dieser regelmäßigen Kontrollen festzulegen, muss man folgendes in Betracht ziehen:

- Die geltenden Gesetzesvorschriften im Verwendungsland.
- Die Umweltbedingungen, unter denen die Gerätschaft arbeitet.
- Die Ergebnisse der vorhergehenden Kontrollen.
- Den Zeitraum, während dem das Seil in Betrieb war.

###### **c) Spezielle Kontrollen**

In jedem Fall muss das Seil überprüft werden, wenn etwas vorgefallen ist, das Schäden am Seil und/oder den Anschlusspunkten verursacht haben könnte, oder in jedem Fall, wo das Seil nach einem Abbau und erneuter Montage wieder in Betrieb genommen wurde.

In jedem Fall müssen die Seile überprüft werden, bevor sie nach der Außerbetriebnahme des Krans für einen gewissen Zeitraum wieder in Betrieb genommen werden.

#### 1.4.1.4.2 - Zu überprüfende Punkte

##### a) Allgemeines

Obwohl man davon ausgeht, dass das Seil in seiner gesamten Länge untersucht werden muss, so muss auf folgende Punkte besonders geachtet werden:

- Die Anschlusspunkte an beiden Seilenden, die sich abwickeln und der fixen Seile (Zugseilen).
- Der Teil des Seiles, der durch die Hakenflasche oder über die Riemenscheiben läuft.
- Interne Überprüfung für Korrosion wegen Ermüdung.

##### b) Endstücke der Seile

###### *Zugseile*

Das Seil muss in dem Bereich überprüft werden, wo es aus den Manschetten austritt, weil in diesem Bereich leicht Ermüdungsphänomene (Bruch der Seilfäden) und Korrosion auftreten können. Auch die Manschetten müssen aufmerksam nach eventuellen Anzeichen von Rissen im Material der Manschette und eventuellen Verschiebungen zwischen Seil und Manschette untersucht werden.

###### *Für alle anderen Seile*

Die abmontierbaren Endstücke (Seilkeile) müssen hinsichtlich des Bruchs von internen Litzen und unter den Endstücken überprüft werden und man muss auch das Halten der Seilkeile sicherstellen.

Wenn Brüche im Inneren oder im Zwischenbereich der abmontierbaren Endstücke auftreten, so kann man das Seil abkürzen und die Endstückzubehörteile erneut befestigen. In jedem Falle muss die Seillänge ausreichen, um die Mindestzahl der erforderlichen Windungen zu garantieren.

#### 1.4.1.5 - Austauschkriterien

**Die Betriebssicherheit eines in Betrieb befindlichen Seiles wird durch die korrekte Bewertung von Folgendem garantiert.**

##### a) Art und Anzahl der Litzenbrüche

Unten wird eine Liste wiedergegeben, in der die Anzahl der sichtbaren Litzenbrüche angegeben ist, die einen Austausch erforderlich macht.

SEILTYP	Maximale Anzahl von gebrochenen Litzen			
	Gekreuzte Seile		Parallele Seile	
	6 d	30 d	6 d	30 d
114 Litzen	5	10	2	5
133 Litzen, gegendrehung	6	11	3	6
216 Litzen	8	18	4	9
222 Litzen	10	19	5	10

**b) Bruch der Litzen im Anschlusspunkt**

Im Fall von im Anschlusspunkt oder in dessen Nähe gebrochenen Seilen ist es notwendig, den Anschluss peinlich genau zu erneuern, indem das Seil verkürzt wird, solange es für die folgende Verwendung genügend lang bleibt.

**c) Örtliche begrenzte Gruppierungen von Litzenbrüchen.**

Wenn Litzenbrüche sehr nah aneinander und örtlich begrenzt gruppiert auftreten, so muss das Seil ausgetauscht werden. Wenn die Gruppierung dieser Brüche sich auf eine Länge von weniger als 6 d beschränkt oder auf nur eine Kardeele begrenzt ist, wird es sinnvoll sein, das Seil auszutauschen, auch wenn die Anzahl der gebrochenen Litzen geringer ist, als die Höchstzahl, die in der Liste angegeben ist.

**d) Bruch einer Kardeele**

Wenn der Bruch einer vollständigen Kardeel auftritt, muss das Seil ausgetauscht werden.

**e) Verminderung des Seildurchmessers aufgrund der Beschädigung der Seele**

Wenn der Bruch der Metallseele den Durchmesser des Seiles in auffallender Weise reduziert, so muss das Seil ausgetauscht werden. Eine leichte Beschädigung kann bei einer normalen Kontrolle offensichtlich sein.

Diese interne Verschlechterung kann die Widerstandsfähigkeit des Seiles erheblich verringern und so muss jeder Verdacht zu einer Überprüfung durch interne Kontrollmassnahmen führen ( Siehe Punkt 1.4.1.6 ).

Wenn dieser Verdacht sich bestätigt, muss das Seil ausgetauscht werden.

**f) Verminderung der Elastizität**

In bestimmten Fällen, die mit der Arbeitsumgebung zusammenhängen, kann ein Seil stark an Elastizität verlieren, was für die nachfolgende Verwendung gefährlich ist.

Die verminderte Elastizität ist schwierig zu erkennen; wenn der kontrollierende Angestellte darüber im Zweifel ist, muss er sich von einem Seilexperten beraten lassen.

Dieses Problem wird üblicherweise von den folgenden Symptomen begleitet:

- Verminderter Durchmesser des Seils.
- Verlängerung des Seils.
- Fehlender Platz zwischen den einzelnen Litzen und Kardeelen, der von der gegenseitigen Kompression der verschiedenen Elemente verursacht wird.
- Auftreten eines feinen, dunklen Staubs im Inneren der Kardeele.
- Auch wenn kein Bruch sichtbar ist, so ist das Seil wesentlich steifer in der Handhabung und weist sicherlich einen geringeren Durchmesser auf, der allerdings größer ist, als beim Verschleiß der einzelnen Litzen. Eine ähnliche Bedingung kann bei dynamischer Ladung zu einem plötzlichen Bruch führen und dies genügt, um einen sofortigen Austausch zu begründen.

**g) Externer und interner Verschleiß**

Der Verschleiß kann auf zwei Arten entstehen:

- Interner Verschleiß und Einkerbung.
- Externer Verschleiß.

Der Verschleiß wird durch fehlende oder nicht korrekte Schmierung, sowie durch das Vorhandensein von Staub und Sand verursacht.

Der Verschleiß vermindert die Widerstandsfähigkeit der Seile durch die Verminderung ihres Metallquerschnitts.

Wenn der Außendurchmesser des Seils um 7% vermindert ist, so muss das Seil ausgetauscht werden, auch wenn keine Litzenbrüche sichtbar sind.



## h) Externe und interne Korrosion

Korrosion tritt besonders in von Umweltschmutz betroffenen Bereichen, sowie in Meeres- und Industriefeldern auf und kann nicht nur die Widerstandsfähigkeit gegen Brüche aufgrund des geringeren Metallquerschnitts des Seils vermindern, sondern auch die Ermüdungsphänomene beschleunigen, die eine unregelmäßige Oberfläche verursachen, von der ein Prozess der Beanspruchung beginnt, der zu Brüchen führt. Die Korrosion eines gewissen Bereiches kann zur geringeren Elastizität des Seiles führen.

- Externe Korrosion.

Die Korrosion von externen Litzen kann augenscheinlich erkannt werden.

- Interne Korrosion.

Diese Bedingung ist schwieriger als die externe Korrosion zu erkennen, die oft mit ihr in Verbindung steht, aber es können die folgenden Phänomene erkannt werden:

- Variation des Seildurchmessers.

In der Nähe der Aufwicklung des Seiles auf die Laufrollen kommt es üblicherweise zu einer Verringerung des Durchmessers; was allerdings die befestigten Seile angeht, so tritt oft der Fall auf, dass der Durchmesser durch die Bildung von Rost unter der Außenschicht der Kardeele größer ist.

- Platzverminderung zwischen den Kardeelen in der Außenschicht des Seils, die oft mit dem Litzenbruch in der Verstärkung der Kardeele verbunden ist.

Wenn Verdacht auf interne Korrosion besteht, so muss das Seil einer innerlichen Kontrolle unterzogen werden, wie im Punkt 1.4.1.6 angegeben, ein Test, der von einer kompetenten Person auszuführen ist.

Die Bestätigung einer ernsthaften internen Korrosion verlangt einen sofortigen Austausch des Seils.

## i) Deformation

Als "Deformation des Seils" wird eine sichtbare Verzerrung des Seils gegenüber seiner normalen Formung definiert. Die verschiedenen Deformationen zeigen sich im Allgemeinen in einem Nachlassen der Seilstrukturen, zumindest in der Nähe von deformierten Teilen und folglich zeigen sie sich in einer ungleichen Verteilung der Torsion.

Je nach ihrem Aussehen unterscheidet man die folgenden wichtigsten Deformationen:

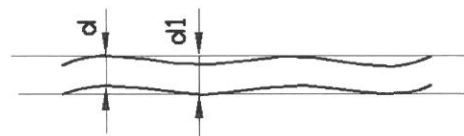
*Spiralverdrehung (Siehe Abb. 1 im Punkt 1.4.1.7).*

Hierbei handelt es sich um eine Deformation, die auftritt, wenn die Achse des Seils den Aspekt einer Spirale annimmt. Auch wenn dies nicht notwendigerweise zu einer Schwächung führt, kann diese Deformation, wenn sie ein gewisses Ausmaß hat, eine Vibration übertragen, die eine unregelmäßige Steuerung des Seils verursacht. Nach einem langen Arbeitszeitraum kann dies zu Verschleiß und Litzenbruch führen.

Wenn eine Spiralverdrehung entdeckt wird, so muss das Seil ausgetauscht werden, wenn:

$$d_1 \geq 4d/3$$

wobei  $d$  der Seildurchmesser und  $d_1$  der entsprechende Umhüllungsdurchmesser des deformierten Seiles ist. Die berücksichtigte Seillänge darf nicht größer als  $25 d$  sein.



*Tonnenförmige Verzerrung (Siehe Abb. 2 im Punkt 1.4.1.7).*

Diese Bedingung tritt bei Seilen mit Metallseele auf, wenn die Außenschicht der Litzen sich verschiebt oder wenn die äußeren Kardeele länger als die inneren sind. Diese Situation kann infolge eines plötzlichen Ladevorganges (Anrisses) eines Seiles im Ruhezustand auftreten. Wenn es zu einer tonnenförmigen Deformation kommt, so muss das Seil sofort ausgetauscht werden.

*Auswurf der Kardeelen ( Siehe Abb. 3 im Punkt 1.4.1.7 ).*

Hierbei handelt es sich um ein Phänomen, das oft mit der tonnenförmigen Verzerrung in Verbindung steht, wenn der Gleichgewichtsverlust des Seils durch den Auswurf der Seele angezeigt wird.

Der Auswurf eines Kardeels rechtfertigt den sofortigen Austausch des Seils.

*Auswurf der Litzen ( Siehe Abb. 4 und 5 im Punkt 1.4.1.7 ).*

In diesem Fall lösen sich einige Fäden oder Litzen auf der Seite gegenüber der Rille der Riemenscheibe, es bilden sich Schlingen - ein Phänomen, das üblicherweise von einem plötzlichen Schlag der Last verursacht wird.

Wenn die Deformation auffallend ist, ist der Austausch des Seils gerechtfertigt.

*Durchmessererhöhung des Seiles in einem bestimmten Bereich ( Siehe Abb. 6 im Punkt 1.4.1.7 )*

Es kann zu einer Durchmesserergrößerung des Seils kommen, die einen relativ langen Bereich betrifft. Dies bringt normalerweise eine Verdrehung der Seele mit sich und führt so zu einem Gleichgewichtsverlust in den äußeren Kardeelen, die eine unrichtige Ausrichtung annehmen.

Eine übermäßige Durchmessererhöhung kann den Austausch des Seiles rechtfertigen.

*Durchmessererminderung des Seiles in einem bestimmten Bereich ( Siehe Abb. 7 im Punkt 1.4.1.7 )*

Die Durchmessererminderung des Seiles steht oft mit einem Bruch der Seele in Verbindung. Die Punkte in der Nähe der Anschlüsse müssen aufmerksam untersucht werden. Eine übermäßige Durchmessererminderung ist Grund für den Austausch des Seiles.

*Abgeflachte Teile (Siehe Abb. 8 und 9 im Punkt 1.4.1.7).*

Die abgeflachten Teile sind Ergebnis einer mechanischen Beschädigung und das Seil muss ausgetauscht werden, wenn diese ein gewisses Ausmaß haben.

*Verwicklungen (Siehe Abb. 10 und 11 im Punkt 1.4.1.7).*

Eine Verwicklung ist eine Deformation, die von einem Knoten im Seil verursacht wird, wenn es gespannt bleibt ohne um die eigene Achse laufen zu können. Die Verlegungslänge wird unausgeglichen, so dass übermäßiger Verschleiß entsteht und, in den schlimmsten Fällen, wird das Seil derartig verzerrt sein, dass es nur einen geringen Teil seiner Widerstandsfähigkeit behält.

Eine Verwicklung ist Grund für einen unmittelbaren Austausch.

*Knickungen (Siehe Abb. 12 im Punkt 1.4.1.7).*

Die Knickungen sind verkantete Deformationen des Seils, die externe Ursachen haben.

Dieser Zustand rechtfertigt einen unmittelbaren Austausch.

m) Schäden durch Hitze oder Lichtbogen

Seile, die einer außerordentlichen Wärmewirkung ausgesetzt wurden, die äußerlich durch die angenommene Farbe erkennbar sind, müssen ausgetauscht werden.

**1.4.1.6 - Interne Überprüfung des Seils****1.4.1.6.1 - Einführung**

Die Erfahrung aus Kontrollen von in Betrieb befindlichen Seilen und ausgetauschten Seilen beweist, dass die innere Beschädigung vor allem wegen Korrosion und der normale Ermüdungsprozess die Hauptgründe für zahlreiche, unerwartete Seilbrüche sind. Eine normale Außenkontrolle kann nicht genügen, um den inneren Beschädigungsgrad sogar kurz vor einem Seilbruch zu erkennen.

Die Innenkontrolle muss immer von kompetentem Personal ausgeführt werden.

**1.4.1.6.2 - Zweck**

Alle Seil- oder Kardeelentypen können für eine ausreichende Länge aufgedreht werden, um ihren inneren Zustand bewerten zu können. Einige Schwierigkeiten kann man bei Seilen großer Abmessungen antreffen.

In jedem Falle kann der Großteil der eingebauten Seile innerlich überprüft werden, solange das Seil keinerlei Spannung unterliegt.

**1.4.1.6.3 - Methode**

Die Methode besteht darin, zwei Klemmen geeigneter Abmessungen fest am Seil zu befestigen, die sich in einem passenden Abstand voneinander befinden.

Wenn eine Kraft gegen die Wicklung der Kardeele auf diese Klemmen angebracht wird, so trennen sich die Kardeele und entfernen sich von der Seele.

Während des Öffnungsvorganges muss man darauf achten und sicherstellen, dass die Klemmen nicht auf die Außenseite des Seiles abgleiten. Die Kardeele dürfen nicht zu sehr weggeschoben werden.

Wenn man eine bescheidene Öffnung erreicht hat, kann man eine kleine Sonde, wie zum Beispiel einen Schraubenzieher verwenden, um Fett oder Bruchstücke zu entfernen, die die interne Untersuchung des Seils behindern könnten.

Die wichtigsten Punkte, die zu berücksichtigen sind:

- Der interne Schmierzustand.
- Der Korrosionsgrad.
- Die Einkerbung der Litzen, die durch Druck und Verschleiß verursacht wurden.
- Das Vorhandensein von gebrochenen Litzen.

Nach der Kontrolle Schmiermittel in das offene Teilstück geben und mit geringer Kraft eine Drehung der Klemme bewirken, um eine korrekte Positionierung der Kardeelen um die Seele sicherzustellen.

Nach der Entfernung der Klemmen muss die Außenoberfläche des Seils normal geschmiert werden.

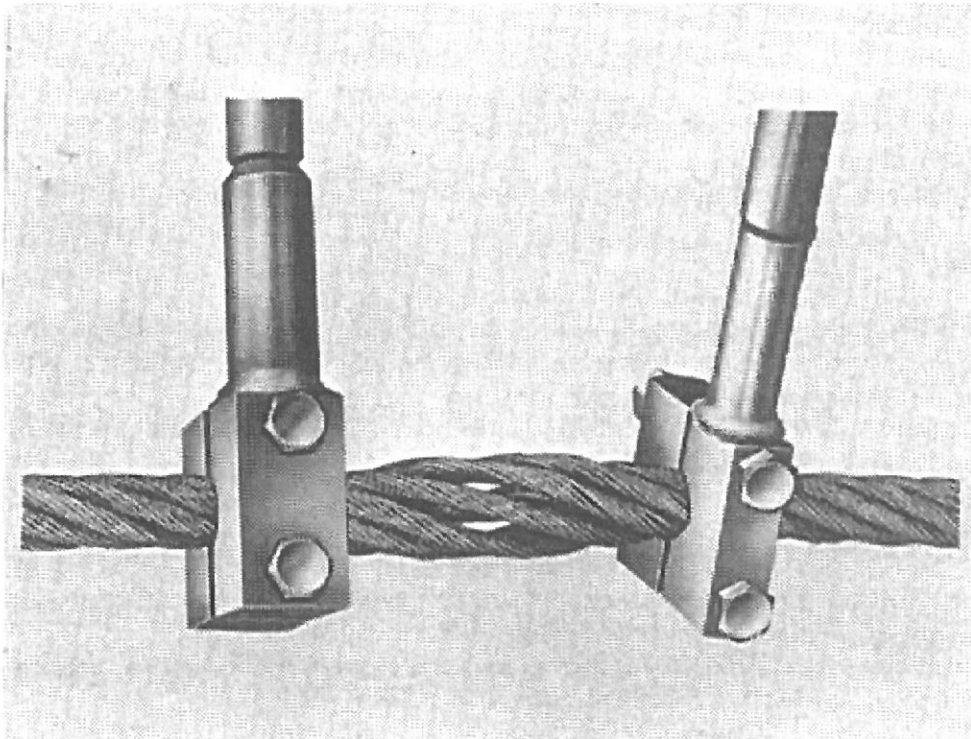
**1.4.1.6.4 - Teile in der Nähe der Endstücke**

Um diese Teile der Seile zu kontrollieren, genügt es, nur eine Klemme zu verwenden, weil das Verankerungssystem der Endstücke die notwendige Ruhigstellung des zweiten Endstückes sicherzustellen.

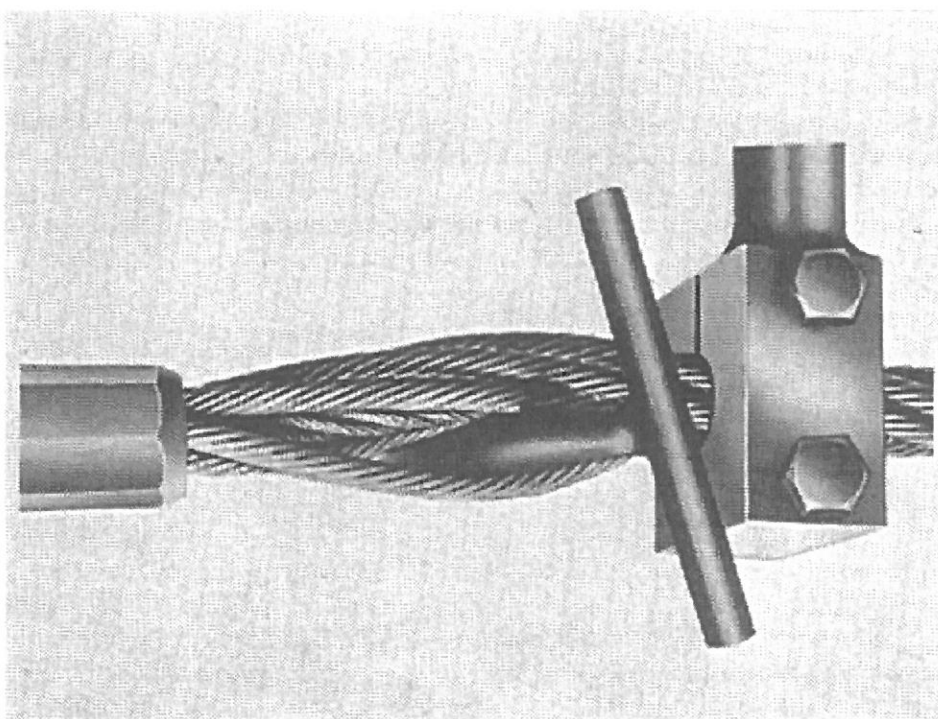
**1.4.1.6.5 - Zu überprüfende Teile**

Weil es unmöglich ist, den Innenbereich des Seiles auf seiner gesamten Länge zu untersuchen, müssen geeignete Teilstücke ausgewählt werden. Es empfiehlt sich, die Teilstücke des Seiles zu überprüfen, die in die Rillen der Riemenscheiben laufen, wenn der Bereich unter Last steht. Es müssen auch die Teilstücke kontrolliert werden, die plötzlichen Schlägen unterliegen (d. h. jene, in der Nähe der Trommel und der Riemenscheiben am Kopf des Auslegers) und die Teilstücke, die für lange Zeiträume den Umwelteinflüssen besonders ausgesetzt sind.

*1.4.1.6.6 - Innenkontrolle eines fortlaufenden Teilstücks des Seils (ohne Spannung)*



*1.4.1.6.7 - Innenkontrolle am Endstück eines Seils (ohne Spannung)*



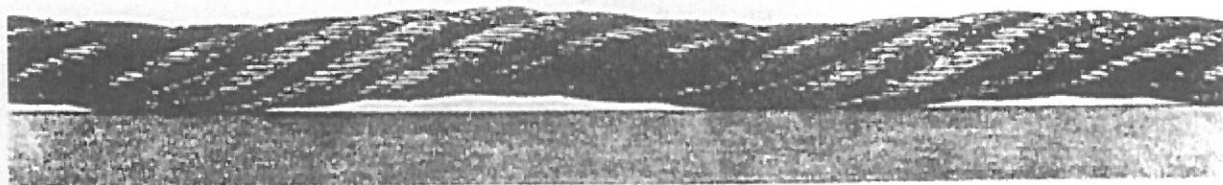
**1.4.1.7 - Beispiele für Seilverformungen**

Abb. 1 - Spiralverdrehung: Eine Deformation, bei der die Längsachse des Seils die Form einer Spirale annimmt.

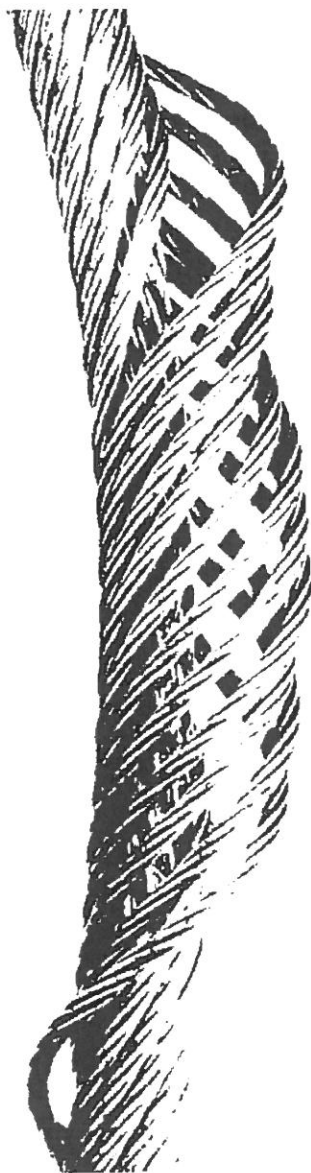


Abb. 2 - Tonnenförmige Verzerrung eines Seils mit vielen Kardeelen. Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.

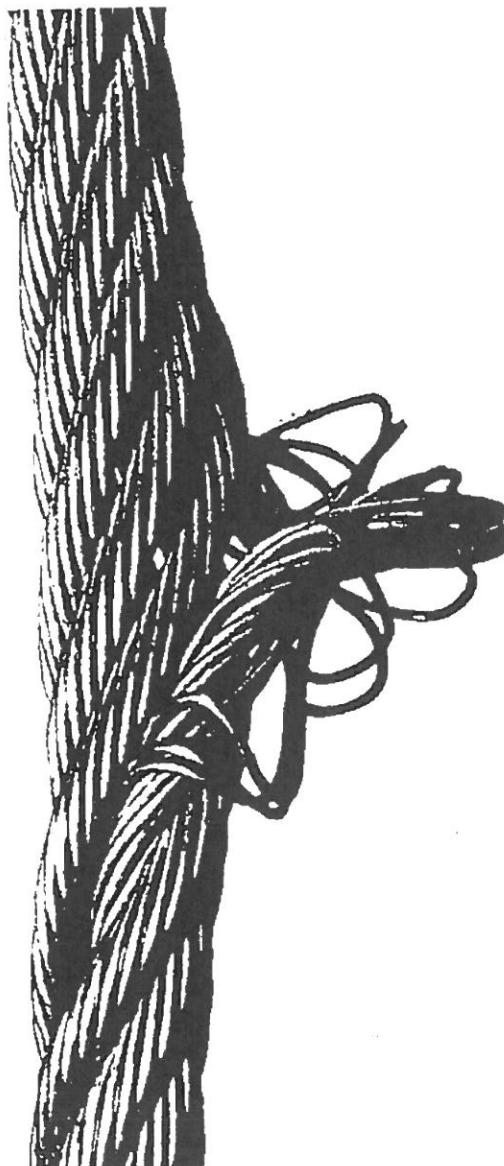


Abb. 3 – Auswurf einer Metallseele, die im Allgemeinen mit einer tonnenförmigen Verzerrung im angrenzenden Bereich verbunden ist. Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert

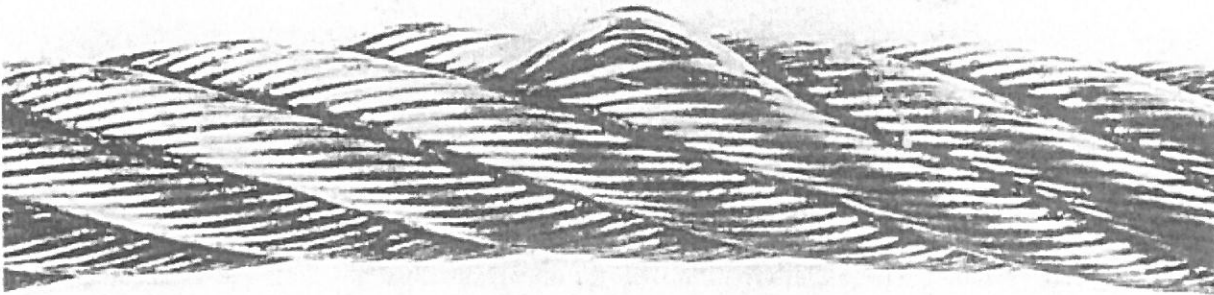


Abb. 4 - Ein Kardeel, das nur vom Auswurf von Litzen betroffen ist, wenn auch die Kontrolle auf einem Seilstück zeigt, dass die Deformation in regelmäßigen Abständen sichtbar ist, die normalerweise der Länge einer Umwicklung entspricht.

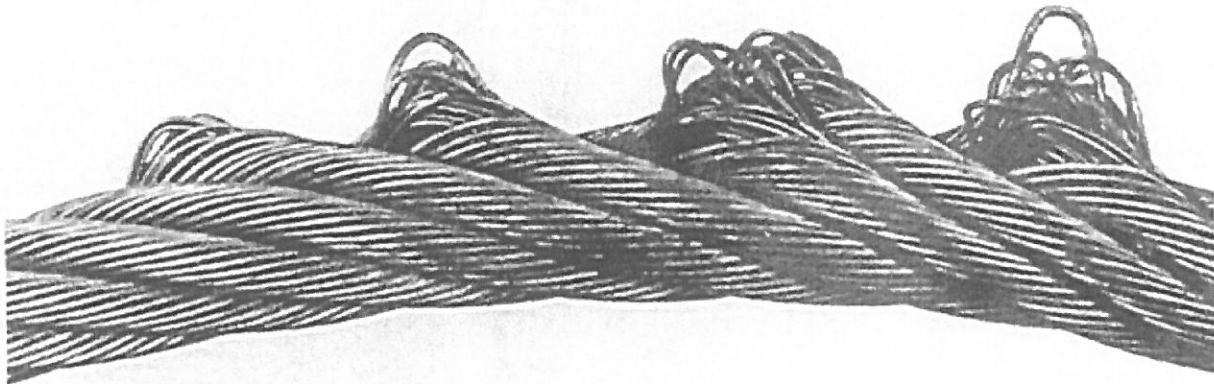


Abb. 5 - Verschlimmerung des vorhergehenden Fehlers, bis zu einem schlimmen Niveau. Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.



Abb. 6 - Örtlich begrenzte Erhöhung des Durchmessers eines Seils mit Parallelwicklung, verursacht durch die Verzerrung der Seele, verursacht durch eine plötzliche Last. Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.



Abb. 7 - Örtlich begrenzte Verminderung des Seildurchmessers, weil die äußeren Kardeele den Platz der Seele einnehmen, die zerstört ist. Auch das Vorhandensein von gebrochenen Litzen ist sichtbar.



Abb. 8 - Abgeflachtes Teilstück, das durch eine örtlich begrenzte Quetschung verursacht wurde, die ein Ungleichgewicht in den Kardeelen bewirkt. Gleichzeitig Vorhandensein von gebrochenen Litzen. Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.



Abb. 9 - Abgeflachtes Teilstück eines Seiles mit vielen Kardeelen, das von der unrichtigen Abwicklung der Trommel verursacht wurde. Zu berücksichtigen ist die größere Aufwicklungslänge der äußeren Schicht der Kardeele. Es wird auch ein Spannungsungleichgewicht bei der Ladebedingung geben. Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.

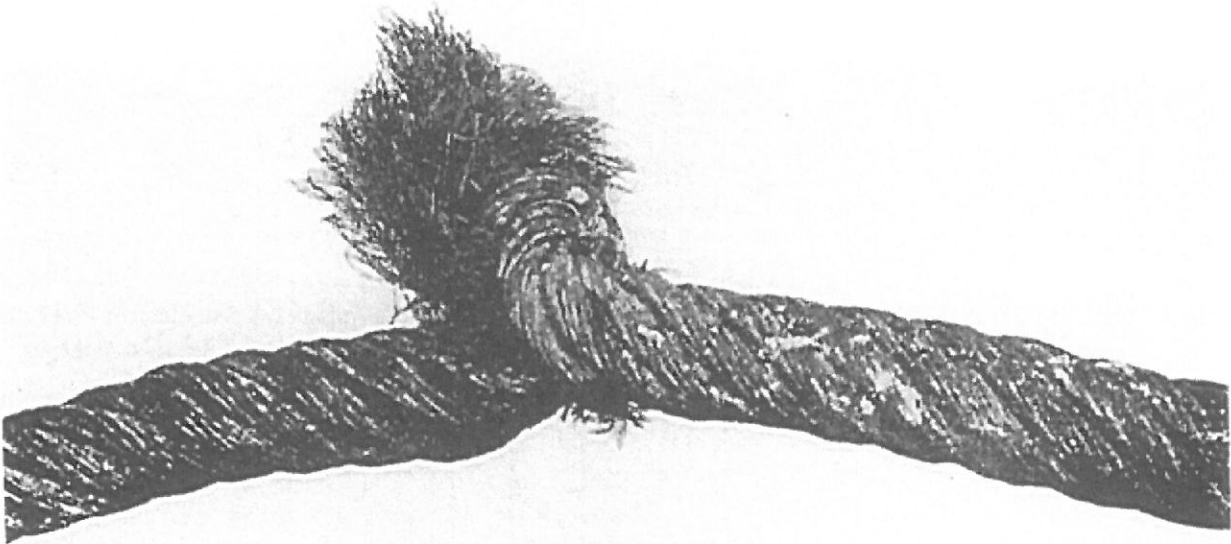


Abb. 10 - Eine starke Verwicklung.  
Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.

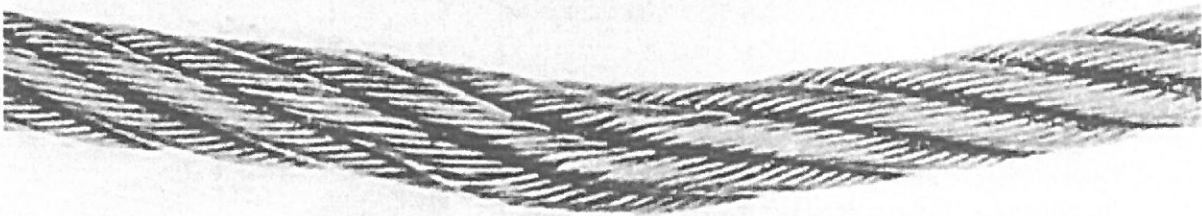


Abb. 11 - Seil, das während der Aufstellung verwickelt wurde, das aber in Betrieb genommen wurde und nun einen örtlich begrenzten Verschleiß aufweist.  
Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.

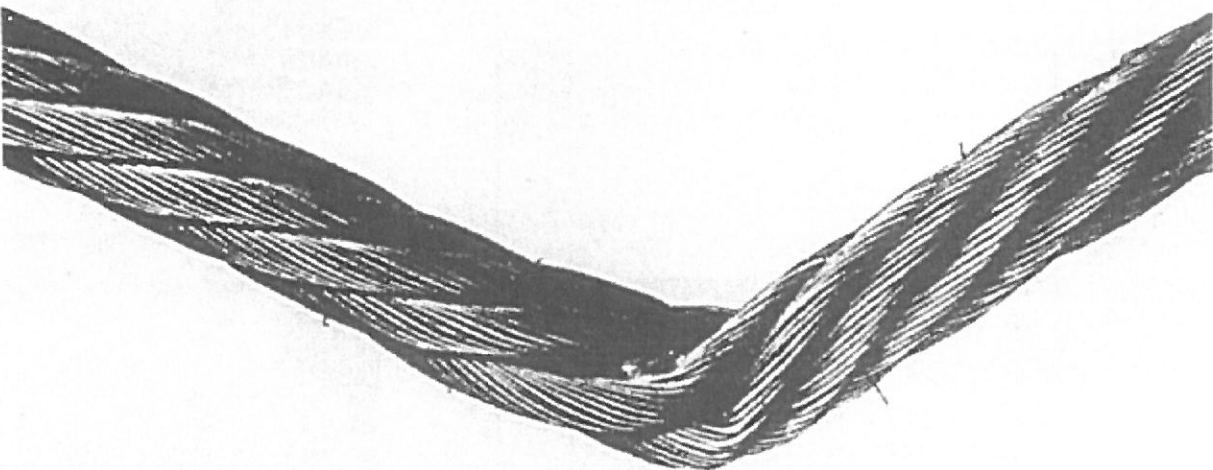


Abb. 12 - Beispiel für eine schwere Knickung.  
Bedingung, die den sofortigen Austausch erfordert.



**1.4.1.8 - Kunstgriffe im Falle des Austausches der Seile****1.4.1.8.1 - Vorherige Kontrollen**

Vor der Montage eines neuen Seiles muss überprüft werden, dass die Rillen der Laufrollen und der Trommel nicht vom Durchlaufen des alten Seiles verschlissen oder deformiert wurden. In diesem Fall muss man die Rillen überarbeiten und das korrekte Profil wieder herstellen oder die Trommel und die Laufrollen austauschen.

Außerdem ist es sehr wichtig zu überprüfen, dass die Laufrollen ohne übermäßiges Spiel frei laufen und, wenn es notwendig ist, die Lager auszutauschen.

**1.4.1.8.2 - Ratschläge für die Inbetriebnahme des Seils**

Die Lebensdauer des Seils kann negativ beeinträchtigt und ein neues Seil kann unwiederbringlich beschädigt werden, wenn die Inbetriebnahme nicht korrekt ausgeführt wird. Die Rolle oder die Spule des Seils müssen abgewickelt werden, wie in den beiden Abbildungen unten angezeigt. Die Abwicklung einer Rolle auf dem Boden ist für Längen bis 80-100 m Seil praktikabel.

Größere Längen müssten normalerweise auf Spulen oder Gewölbekreuze gewickelt werden, die für das Abwickeln auf geeignete Böcke gestützt werden, während eine Rolle abgewickelt werden sollte, indem sie auf eine Haspel gestützt wird.

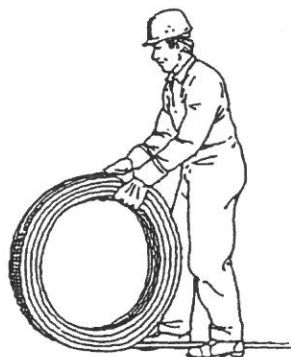
KORREKTE ABWICKLUNG



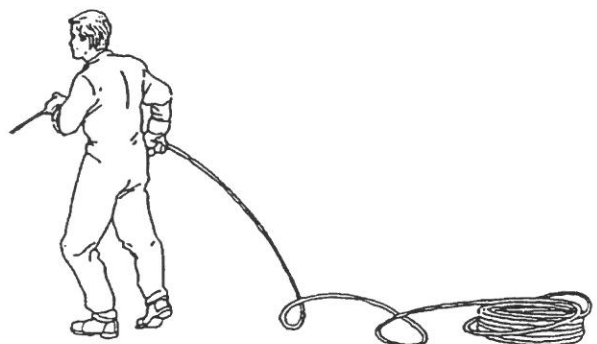
FEHLERHAFTE ABWICKLUNG



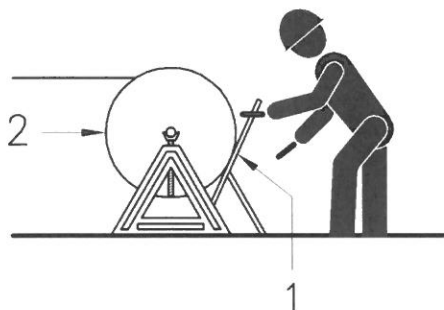
KORREKTE ABWICKLUNG



FEHLERHAFTE ABWICKLUNG



Während der Abwicklung müssen die Spule oder, so weit möglich, das Gewölbekreuz oder die Haspel (wie unten illustriert) gebremst werden, um ein Lockern des Seils zu vermeiden, was schädliche „Verschlingungen“ verursachen kann.

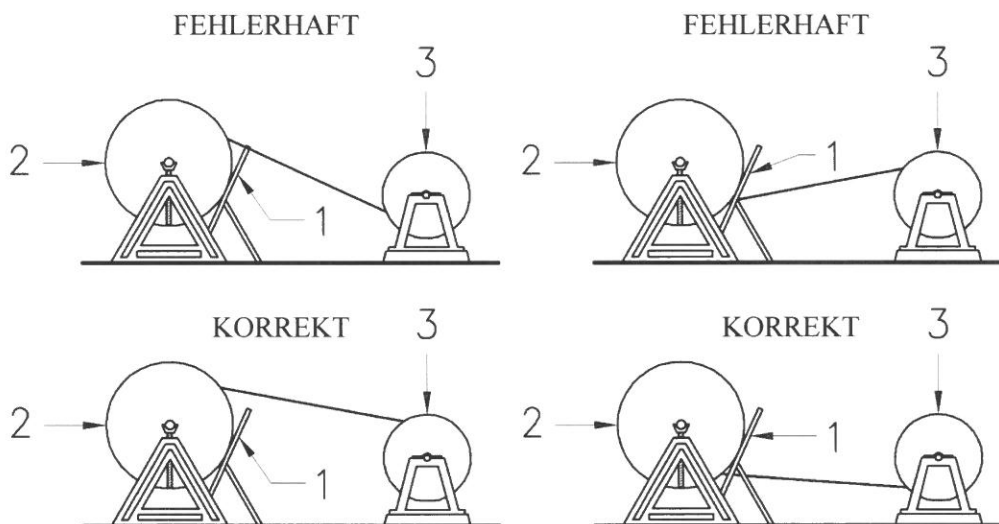


### ZEICHENERLÄRUNG

- (1) Bremse
- (2) Spule
- (3) Trommel

Nicht durch ein Eintreten zwischen Seil und Spule bremsen, weil das Seil so deformiert werden würde.

Wenn das Seil direkt von der Spule auf die Trommel gewickelt wird, muss man auf den Punkt achten, auf dem das Seil gewickelt wird, ob oben oder unten an der Trommel. Wenn das Seil auf dem oberen Teil der Trommel läuft (Wicklung von oben), so muss man das Seil oben von der Spule abwickeln; ein Seil mit einer Wicklung von unten müsste von der Basis der Spule abgewickelt werden (siehe Abbildung unten).



Es ist sehr wichtig, dass die Wicklung auf der Trommel regelmäßig erfolgt, speziell, wenn die Trommel nicht geriffelt ist und wenn das Seil in mehreren übereinander liegenden Schichten gewickelt wird. Auf einer nicht geriffelten Trommel müssen die Windungen der ersten Schicht gut aneinander liegen und in jedem Fall, auch wenn die Trommel geriffelt ist, ist es sinnvoll, dass während der gesamten Wicklung das Seil bei einer Spannung von 1-2 % seiner Bruchlast gehalten wird.

Ohne diese Kunstgriffe können die nacheinander aufgewickelten Windungen in die unteren Windungen eindringen, mit Schäden für das Seil und Unregelmäßigkeiten beim Betrieb der Maschine.

Wenn man das alte Seil verwendet, um das neue Seil auf seinem Weg über die verschiedenen Laufrollen der Maschine zu ziehen, muss man vermeiden, dass eventuell anormale Torsion, die sich in dem alten Seil angesammelt hat, auf das neue Seil übertragen wird, was verschiedene Folgen haben kann:

- Verlust der gegendrehung Eigenschaften.

- Unregelmäßige Aufwicklung auf der Trommel.
- Durcheinander der Schichten.
- Austritt der inneren Seele des neuen Seils.

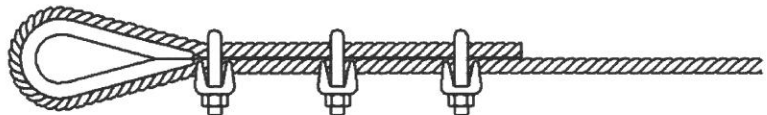
Die Endstücke der zwei Seile dürfen folglich nicht fest miteinander verbunden werden (zum Beispiel mit einer Schweißung), sondern mit einer Verbindung, die dazu in der Lage ist, diese Torsion zu absorbieren (zum Beispiel ein Teilstück Schnur aus Faser, die an die Endstücke der Seile mit Klemmen oder Kabelziehstrümpfen verbunden ist).

#### 1.4.1.8.3 - Verankerung des Endstücks

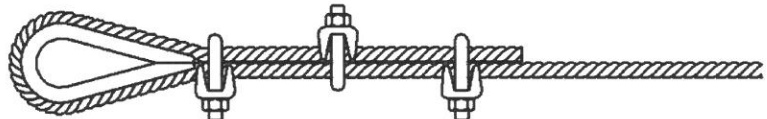
Die Seile an den Endstücken müssen immer mit mindestens drei Klemmen befestigt werden, wobei das Seil, wie unten illustriert, auf die entsprechende Kausche zurückgeschickt wird.

#### VERANKERUNG DER ENDSTÜCKE DER SEILE

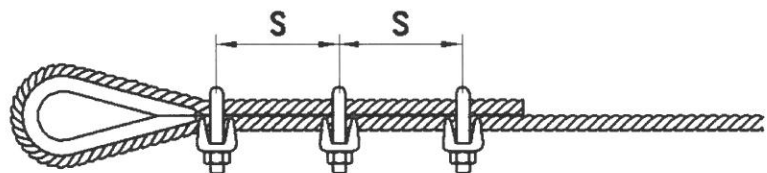
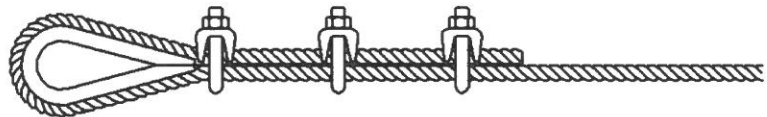
KORREKT



FEHLERHAFT



FEHLERHAFT



Der Montageabstand  $S$  zwischen den Klemmen entspricht 6-8 Mal dem Seildurchmesser, während die Anzahl der Klemmen (im Allgemeinen nicht weniger als 3 für Seile mit einem Durchmesser bis  $\varnothing 14$  mm) von der Art der verwendeten Klemme und dem Seildurchmesser abhängt.

**ACHTUNG:** Die Anzahl der Klemmen montieren, die in der Tabelle des Klemmenherstellers je nach dem Seildurchmesser vorgesehen sind.



#### 1.4.1.8.4 - Anpassung der Seile an die Arbeitsbedingungen

Wenn auf eine Maschine ein neues Seil montiert wird, so muss dieses für kurze Zeit nach seinem Einbau mit geringeren Lasten als bei normaler Arbeit verwendet werden.

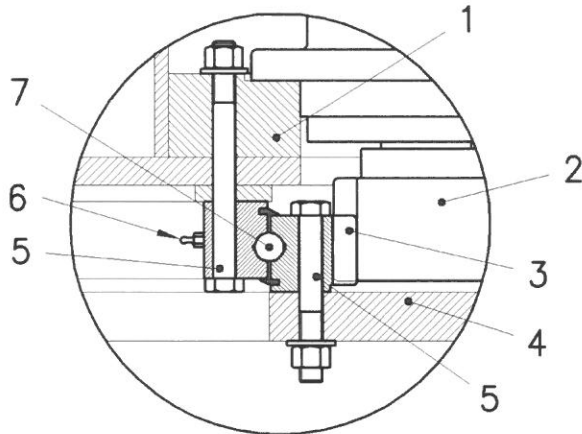
So gestattet man die Ausrichtung aller seiner Elemente und die Anpassung an die normalen Arbeitsbedingungen.

Wenn man diese Einlaufprozedur nicht befolgt, wird das Seil sofort einer übermäßigen Arbeit ausgesetzt und es können manchmal vorzeitige Brüche oder zumindest eine geringere Lebensdauer des Seils auftreten.

### 1.4.2 - DREHKRANZ

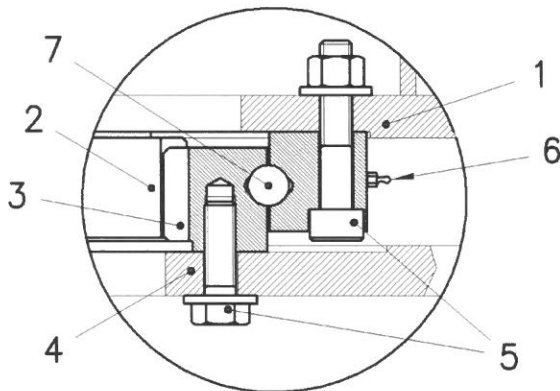
Der Drehkranz ist eine Vorrichtung von grundlegender Bedeutung für die Sicherheit und das gute Funktionieren des Krans; deshalb ist es notwendig, regelmäßig eine peinlich genaue Wartung durchzuführen hinsichtlich:

- Befestigungsbolzen des Drehkranzes.
- Schmierung des Laufsystems.
- Schmierung der Verzahnung des Drehkranzes.



DREHKRANZ  
AUßENVERZÄHNUNG:

- (1) Bewegliche Basis
- (2) Drehungsritzel
- (3) Verzahnung Drehkranz
- (4) Feststehende Basis
- (5) Befestigungsbolzen Drehkranz
- (6) Schmiernippel
- (7) Laufsystem



DREHKRANZ  
INNENVERZÄHNUNG:

- (1) Bewegliche Basis
- (2) Drehungsritzel
- (3) Verzahnung Drehkranz
- (4) Feststehende Basis
- (5) Befestigungsbolzen Drehkranz
- (6) Schmiernippel
- (7) Laufsystem

**WICHTIG:** Die Befestigung des Drehkranzes mittels Schweißung ist NICHT gestattet. Außerdem sind alle Schweißarbeiten in der Nähe des Drehkranzes zu vermeiden, weil die entstehende Hitze Deformationen verursachen kann.

#### 1.4.2.1 - Befestigungsbolzen des Drehkranzes

Die regelmäßige Kontrolle der Spannung der Befestigungsbolzen ist bindend notwendig.

##### 1.4.2.1.1 - Kontrollfrequenz

- Die erste Kontrolle der Anzugsmomente muss innerhalb und nicht später als nach 100 Betriebsstunden erfolgen.
  - Wöchentlich eine Gesamtkontrolle mit einem normalen Schlüssel ausführen, um starke Lockerungen zu erkennen.
  - Die Anzugsmomente bei jedem Abbau des Krans und zumindest alle 600 Betriebsstunden oder alle 3 Betriebsmonate überprüfen.
- Der Kontrollzeitraum ist allerdings zu vermindern, wenn schwere Verwendungsbedingungen vorliegen (2 Arbeitsschichten, usw...).

#### 1.4.2.1.2 - Kontrollmethode

So oft wie unter Punkt 1.4.2.1.1 angegeben und jedes Mal, wenn die Gesamtkontrolle Lockerungen ergibt, muss man mit einem geeigneten Drehmomentschlüssel überprüfen, dass die Bolzen paarweise gespannt sind (Siehe Kapitel – „**TECHNISCHE BESCHREIBUNG**“ im Punkt „**Drehkranz**“). Die Kontrolle muss an einem ausgeglichenen Kran ausgeführt werden. Wenn auch nur ein Bolzen gelockert ist, muss die Vorspannung aller Bolzen kontrolliert werden.

#### 1.4.2.1.3 - Eventueller Austausch

Die Bolzen müssen ausgetauscht werden:

- Im Fall von Korrosion.
- Im Falle einer Beschädigung des Gewindes.
- Im Falle einer erneuten Lockerung nach irgendeiner Spannkontrolle.
- Im Falle einer wiederholten Lockerung eines der nebenliegenden Bolzen.
- Im Falle des Austauschs des Drehkranzes.

Der Austausch der Bolzen muss den Austausch der Unterlegscheiben einschließen.

Alle Bolzen müssen ausgetauscht werden, wenn auf dem gleichen Ring des Drehkranzes die Lockerung oder die Notwendigkeit auftritt, mehr als 15% der Bolzen auszutauschen.

#### 1.4.2.1.4 - Spannen

Wenn die Schrauben ausgetauscht werden oder der Drehkranz wieder montiert wird, so ist für das Spannen ein geeigneter Drehmomentschlüssel unerlässlich, der mit einem Drehmomentbegrenzer ausgestattet ist. Der zu verwendende Anzugsmoment ist im Kapitel – „**TECHNISCHE BESCHREIBUNG**“ im Punkt „**Drehkranz**“ angegeben.

Insbesondere schlagen wir vor:

- Alle Bolzen mit einem Drehmoment von circa 60 % des Anzugsmoments zu spannen. (Die Spannung muss mit dem „Über-Kreuz-Vorgehen“ erfolgen).
- Die Vorgehensweise mit dem exakten Anzugsmoment wiederholen.



**ACHTUNG: Die Abstützoberflächen müssen gut gereinigt sein.**

#### 1.4.2.2 - Schmierung des Laufsystems

##### 1.4.2.2.1 - Kontrollfrequenz

Die Frequenz der Schmierungen muss je nach den Betriebsbedingungen gewählt werden.

Im Allgemeinen muss der Schmierungsvorgang alle 100 Betriebsstunden oder jeden Betriebsmonat ausgeführt werden.

Es empfiehlt sich, die Schmierungsvorgänge in tropischer Umgebung, in sehr feuchten, staubigen, von Unreinheiten durchdrungenen Gebieten und Bereichen mit starken Temperaturschwankungen öfter durchzuführen.

**ACHTUNG: Vor und nach einem langen Stillstandzeitraum ( abgebauter Kran, keine Arbeit auf Baustelle ) ist eine Schmierung, besonders für die Winterpause, absolut notwendig.**



##### 1.4.2.2.2 - Schmierungsmethode

Die Schmierung erfolgt mittels der entsprechenden Schmiernippel, die auf dem inneren Band des Drehkranzes verteilt sind. Der für die Wartung zuständige Angestellte muss den Arbeitsschritt in sicherer Position ausführen.

Es empfiehlt sich folglich so zu schmieren, dass das Fett aus den Labyrinthen des Lagers und aus den Dichtungen austritt und einen dauerhaften „Kragen“ um den gesamten Umfang bildet.

##### 1.4.2.2.3 - Schmiermitteltyp

Siehe die entsprechende Tabelle im Punkt 1.3.3.

In jedem Fall Schmiermittel ohne Säuren und Harz verwenden, die nicht feuchtigkeitsanziehend, aber beständig gegen ein Altern sind und in einem weitläufigen Temperaturbereich einsetzbar sind.

### **1.4.2.3 - Schmierung der Verzahnung des Drehkranzes**

#### **1.4.2.3.1 - Kontrollfrequenz**

Die Verzahnung des Drehkranzes ist ein offenes Räderwerk und ist deshalb schlechten Wetterbedingungen und Korrosionsangriffen durch die Umwelt ausgesetzt. Eine regelmäßige Schmierung (wöchentlich) muss mit wertvollen Markenschmiermitteln, die bei einer Temperaturänderung unverändert bleiben, geschmiert werden. (Siehe Tabelle im Punkt 1.3.3).

#### **1.4.2.3.2 - Schmierungsmethode**

Bevor das Schmiermittelfett auf die Verzahnung geschmiert wird, muss eine peinlich genaue Reinigung der Oberflächen erfolgen, um eventuelle Materialreste zu entfernen. Die Reinigung muss mit Mineralöl, Dieselöl und Fettlösungsmitteln mit Hilfe eines Pinsels erfolgen.

**ACHTUNG: Darauf achten, dass während der Reinigungsarbeiten kein Reinigungsmittel in das Laufsystem eindringt oder die Dichtungen beschädigt.**



#### **1.4.2.3.3 - Schmiermitteltyp**

Siehe die entsprechende Tabelle im Punkt 1.3.3.

In jedem Fall Schmiermittel ohne Säuren und Harz verwenden, die nicht feuchtigkeitsanziehend, aber beständig gegen ein Altern sind und in einem weitläufigen Temperaturbereich einsetzbar sind.

#### **1.4.2.4 - Austausch des Drehkranzes**

Der Drehkranz muss ausgetauscht werden, wenn:

- Gesamtspiel größer ist als 3 mm, in Axialrichtung zwischen Innen- und Außenring gemessen.
- Schwierigkeiten bei der Drehung auftreten oder die Drehung nach der Schmierung weiter unregelmäßig bleibt.
- Anhaltende Geräuschentwicklung nach der Schmierung besteht.
- Die Verzahnung verschlissen oder defekt ist.

### **1.4.3 - GELENKE MIT BOLZEN**

Die regelmäßige Kontrolle des Zustands der Verbindungen ist absolut notwendig.

Kontrollfrequenzen:

- Die erste Kontrolle der Anzugsmomente muss innerhalb und nicht später als nach einer Betriebswoche erfolgen.
- Alle vier Wochen eine Gesamtkontrolle mit einem Schraubenschlüssel ausführen, um starke Lockerungen zu erkennen. Wenn die Gesamtkontrolle Lockerungen ergibt, muss man mit einem geeigneten Drehmomentschlüssel überprüfen, ob die Bolzen mit dem richtigen Anzugsmoment befestigt sind.

### 1.4.4 - GELENKE MIT SPLINTEN

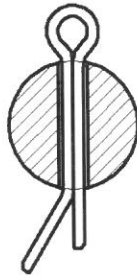
Die regelmäßige Kontrolle des Zustands der Bolzen und des entsprechenden Splints ist bindend notwendig.

#### 1.4.4.1 - Anmerkungen zum Einbau und zum Austausch der Splinte

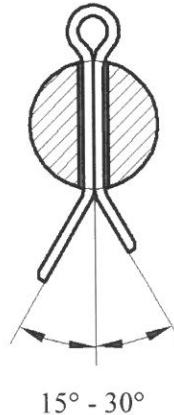
Um ihre Funktion zum Festhalten der Bolzen korrekt sicherzustellen, müssen bei ihrem Einbau die folgenden Anweisungen befolgt werden:

- Den Splint je nach Durchmesser des Bolzens in das darin vorgesehene Loch einführen.
- Mit einem Winkel zwischen  $15^\circ$  und  $30^\circ$  beide Beine des Splints auseinanderdrücken, wie in der Detailzeichnung B angegeben und nicht nur das längere, wie in der Detailzeichnung A angegeben.
- Es wird dagegen davon abgeraten, die beiden Beine des Splints, wie in der Detailzeichnung C angegeben um den Stift zurückzuschlagen.

Detailzeichnung A



Detailzeichnung B

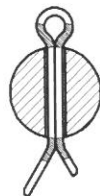


Detailzeichnung C

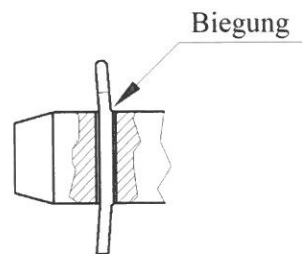


Es ist **BINDEND NOTWENDIG**, die Splinte auszutauschen, wenn:

- Das Auge und/oder die Beine seitlich gebogen, gestaucht oder verschlissen sind.
- Das Metall des Splints von Rost angegriffen ist.
- Das Metall des Splints Risse im Bereich des Auges oder der Beine aufweist.
- In jedem Fall müssen die Splinte bei jedem Abbau aus ihrem Sitz ausgetauscht werden.



■ Beschädigungsgebiet



#### 1.4.4.2 - Anmerkungen zum Austausch der Bolzen

Die Bolzen müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Einschnitte oder dauerhafte Deformationen auftreten.
- Derartiger Verschleiß oder Korrosion auftreten, dass der Durchmesser (auch nur in einem Punkt) um 1 mm bei Durchmessern bis 45 mm und um 2 mm bei Durchmessern von mehr als 45 mm reduziert wird.

**1.4.5 - TRAGENDE STRUKTUR DES KRANS****1.4.5.1 - Kontrollfrequenz**

Täglich: In Augenschein nehmen, dass die tragende Struktur des Krans eine „augenscheinlich unveränderte“ geometrische Form ohne Deformationen seiner Bauelemente beibehält.

Monatlich: Die Kontrollen ausführen, die im Punkt 1.2.3 vorgesehen sind.

Jedes Quartal: Die Kontrollen ausführen, die im Punkt 1.2.4 vorgesehen sind.

Bei jeder Montage: Die Kontrollen ausführen, die im Punkt 1.2.5 vorgesehen sind.

**ACHTUNG: Der Gesamtzustand der Lackierung muss den Kran vor Korrosion schützen. Bei Vorhandensein von Korrosion den Rost vollkommen wegputzen und mit einer Schicht Rostschutzfarbe und mindestens zwei Schichten Lack erneut streichen.**

**1.4.5.2 - Eventueller Austausch**

Die tragenden Strukturen des Krans müssen überprüft und/oder ausgetauscht werden, wenn:

- Dauerhafte Deformationen auftreten.
- Korrosion mit einer Abnahme der Dicke um mehr als 5% auch in begrenzten Bereichen auftreten.
- Die Löcher um mehr als 1,5 mm gegenüber dem Nominaldurchmesser unrund werden.

**1.4.6 - LAUFKATZE UND ROLLEN DER LAUFKATZE****1.4.6.1 - Kontrollfrequenz**

Die wöchentliche Kontrolle der Laufkatze und der entsprechenden Rollen besteht darin, zu überprüfen, ob sich, aufgrund von externen Ursachen (Stößen, nicht zugelassenen Zugarbeiten, usw.) keine für die Sicherheit des Krans gefährlichen Deformationen ergeben haben.

**1.4.6.2 - Eventueller Austausch**

Die Laufkatze muss ausgetauscht werden, wenn sie auch nur eine minimale strukturelle Deformation aufweist.

Die Rollen der Laufkatze müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Zwischen Rolle und Lager ein Spiel besteht.
- Unregelmäßigkeiten bei der Lafoberfläche auftreten.
- Der Außendurchmesser um 10% verringert ist.

**1.4.7 - ELEKTROANLAGE****1.4.7.1 - Kontrollfrequenz**

Jede Woche muss eine genaue Kontrolle an den vom Strom abgetrennten Teilen erfolgen:

*Schaltschrank.*

Die Tür des Schaltschranks muss, sowohl aus Sicherheitsgründen, als auch um zu vermeiden, dass Feuchtigkeit eindringt, immer geschlossen sein. Die Dichtung der Tür austauschen, wenn diese Zeichen von Verfall aufweist (hart und zerbrechlich).

*Kontakte der Fernschalter.*

Den Zustand der Kontakte überprüfen und sie mit sehr feinem Schmirgelleinen sauber halten. Für die Kontakte kein Öl oder Fett verwenden.

Die Fernschalter müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Das elektrische Funktionieren der Kontakte unsicher ist.
- Das mechanische Funktionieren unregelmäßig ist.
- Die Klemmen und Schutzvorrichtungen beschädigt sind.



*Elektrische Kabel*

Den Gesamtzustand des elektrischen Stromversorgungskabels und aller elektrischen Kabel im Allgemeinen überprüfen.

Die elektrischen Kabel müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Schäden der Isolierung aufgrund von Schnitten, Verschleiß, Quetschungen usw. auftreten.
- Innere Brüche des Leiters aufgrund von Rissen, Knickungen gegen scharfe Kanten, Schnitte, usw. auftreten.
- Es sind keine Verbindungen der Kabel zwischen den Klemmen der elektrischen Gerätschaft und den Klemmen der Motoren und der verschiedenen auf dem Kran installierten Vorrichtungen zugelassen. Eventuelle Verbindungen sind nur in den Abzweigdosen zulässig.

*Mobiles Schalterpult, Funkfernsteuerung, Hebelsteuerung*

Die Steuervorrichtungen, die im Allgemeinen beweglich sind, werden leicht beschädigt, deshalb:

- Ist es notwendig, die Verbindungen der einzelnen Drähte zu kontrollieren, wobei deren Klemmung perfekt aufrechterhalten werden muss.
- Das Stromkabel muss bei den ersten Anzeichen von Beschädigung sofort ausgetauscht werden.

*Elektromotoren*

Der Elektromotor ist den schlechten Wetterbedingungen ausgesetzt; deshalb muss er speziell nach Zeiten mit Regen oder Wind mit Staubeentwicklung kontrolliert werden. Bei jedem Abbau müssen die Motoren mit einem trockenen Luftstrahl gereinigt werden.

**ACHTUNG:** Nach Zeiträumen der Nichtbenutzung muss die Isolierung der Motoren und der gute Zustand der Lager überprüft werden.



Die Isolierung der elektrischen Anlage muss mindestens einmal die Woche überprüft werden. Die Dichtungen der Klemmleistegehäuse der Motoren wurden aus Gummi hergestellt; diese Dichtungen verschlechtern sich mit dem Alter und es ist unerlässlich, sie auszutauschen, wenn sie hart und zerbrechlich werden.

**ACHTUNG:** Nicht zulassen, dass die elektrischen Kabel (speziell die Steuerungskabel) eingetaucht werden; im Wasser besteht die Gefahr, dass sie einfrieren oder im Zement besteht die Gefahr, dass sie verbunden bleiben.

**1.4.8 - GETRIEBE****1.4.8.1 - Kontrollfrequenz**

Wöchentlich muss überprüft werden:

- Der Ölstand und eventuell muss Öl nachgefüllt werden. (Für die Öltypen, die Tabelle im Punkt 1.3.3 zu Rate ziehen).
- Die Leistungsfähigkeit der Kombination Welle-Trommel kontrollieren. (Wenn zwischen Welle und Buchse ein Spiel besteht, so muss die Arbeit unterbrochen und die verschlissenen Teile müssen ausgetauscht werden).
- Kontrollieren, dass es keine Ölverluste gibt. (Andernfalls einen Eingriff ausführen).

Vor jeder Montage des Krans müssen neben den oben angegebenen Kontrollen folgende Tests ausgeführt werden:

- Überprüfen, ob im inneren Getriebe ein übermäßiges Spiel anzutreffen ist. (Übermäßiges Spiel zwischen Verzahnung und Räderwerk, Wellen und Naben, auf der Höhe von Federn und Schlüsseln, im Bereich der Lagersitze).
- Den Verschleißzustand der Getriebe überprüfen.

Neben der Bewertung der Gründe für ein Spiel und/oder einen übermäßigen Verschleiß muss das gesamte Getriebe überholt werden.

**ACHTUNG:** Wenn im Leerlauf oder unter Last anormale Geräusche oder zu viel Lärm angetroffen werden, so bedeutet dies, dass der Mechanismus nicht mehr zuverlässig ist, so dass sofort außerordentliche Wartungseingriffe (Abmontage, Revision und eventueller Austausch der Teile) erfolgen müssen.



**1.4.9 - BREMSSEN (Hub - Ausladung Laufkatze - Drehung)****1.4.9.1 - Kontrollfrequenz**

Die tägliche Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Bremsen ist bindend notwendig. Jede Woche müssen, neben der normalen Einstellung der verschiedenen Bremsen, wie im Kapitel „ELEKTRISCHE BREMSSEN“ beschrieben, Kontrollen hinsichtlich der Zuverlässigkeit des Mechanismus ausgeführt werden und zwar genau:

- Überprüfung des Verschleißzustandes des Bremsbelags der Bremsscheibe.
- Überprüfung des Verschleißzustandes der Führung der Scheibe auf der Motorwelle.
- Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Federn und Kontrolle der Bremssäulen, die gut befestigt und vollständig sein müssen.

**1.4.9.2. - Eventueller Austausch**

Die Scheiben der elektromechanischen Bremsen müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Die Restdicke des Abriebmaterials geringer ist als angegeben.
- Auch nur örtlich begrenzter Bruch des Abriebmaterials besteht.
- Der Verschleiß auf der Nabe so groß ist, dass ein übermäßiges Spiel bei der Motorwelle auftritt.

Die Druckfedern müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Korrosion,
- Elastizitätsverlust besteht.
- Es schwierig ist, die Bremse wegen ungenügender Druckkraft auf die Federn zu tarieren.  
Die Federn müssen identisch sein und müssen so eingestellt werden, dass sie den gleichen Schub auf die verschiedenen Bremssäulen liefern.

Die selbstsichernden Muttern müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Korrosion,
- dauerhafte Deformationen,
- Schäden an den Gewinden auftreten.

Die selbstsichernden Muttern müssen ausgetauscht werden, wenn die selbstsichernde Dichtung nicht mehr wirksam ist.

**1.4.10 - DREHMOMENTBEGRENZER UND BEGRENZER DER MAX. LAST****1.4.10.1 - Kontrollfrequenz**

Die tägliche Kontrolle der Funktionalität der Last- und Drehmomentbegrenzer ist bindend notwendig.

Jede Woche müssen, neben der Einstellung, die in den entsprechenden Kapiteln angegeben ist, Kontrollen hinsichtlich der Zuverlässigkeit des Mechanismus ausgeführt werden und zwar genau:

- Überprüfen, dass die Verstellerschraube funktionsfähig ist und dass die Kontaktoberfläche mit dem Begrenzer eben ist.
- Überprüfen, dass ein Antreffen von Schlechtwetterbedingungen die Kontakte der Mikroschalter nicht angegriffen hat.

Im Zweifelsfall den Mikroschalter austauschen und die Leistungsfähigkeit des Mechanismus, wie im Kapitel – „ANWEISUNGEN für die EINSTELLUNG und TARIERUNG DER SICHERHEITSVORRICHTUNGEN“: beschrieben, wieder herstellen.

- im Punkt „DREHMOMENTBEGRENZER“
- im Punkt „MAXIMALE LASTENBEGRENZER“

**ACHTUNG: Diese Sicherheitsvorrichtungen, von der die Sicherheit von Personen und Dingen abhängt, nicht manipulieren.**



### 1.4.11 - ENDSCHALTER (Hub – Ausladung Laufkatze – Drehung)

#### 1.4.11.1 - Kontrollfrequenz

Die tägliche Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Endschalter ist bindend notwendig. Jede Woche müssen, neben der Einstellung, die in den entsprechenden Kapiteln angegeben sind, Kontrollen hinsichtlich der Zuverlässigkeit des Mechanismus ausgeführt werden und zwar genau:

- Überprüfen, dass die Verstellerschraube funktionsfähig ist und dass die Kontaktoberfläche des Begrenzers eben ist.
- Überprüfen, dass ein Antreffen von Schlechtwetterbedingungen die Kontakte der Mikroschalter nicht angegriffen hat.

Im Zweifelsfall den Mikroschalter austauschen und die Leistungsfähigkeit des Mechanismus, wie im Kapitel - “ ANWEISUNGEN für die EINSTELLUNG und TARIERUNG DER SICHERHEITSVORRICHTUNGEN “: beschrieben, wieder herstellen.

- im Punkt „ENDSCHALTER HOCHFAHRT-ABSENKEN“
- im Punkt „ENDSCHALTER RECHTS-LINKS“
- im Punkt „ENDSCHALTER FERN-NAH“

**ACHTUNG: Diese Sicherheitsvorrichtungen, von der die Sicherheit von Personen und Dingen abhängt, nicht manipulieren.**

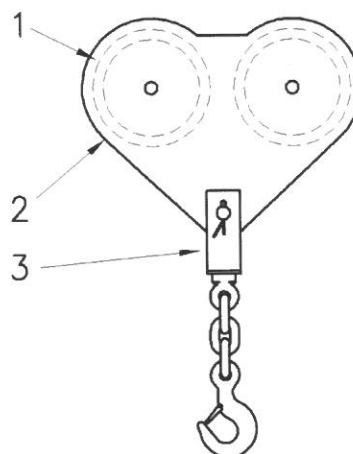
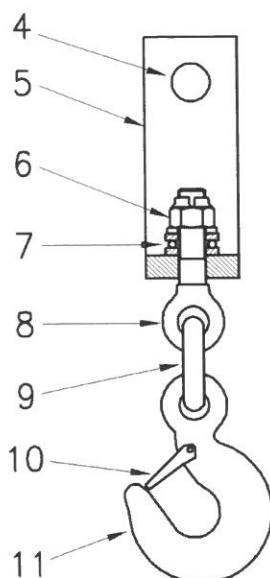


### 1.4.12 - HUB-HAKENFLASCHE

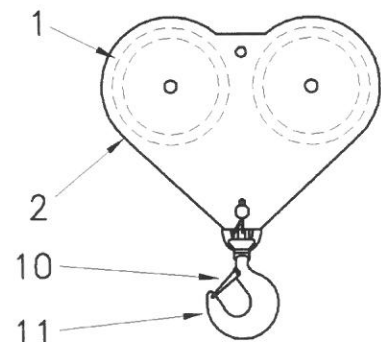
#### ZEICHENERKLÄRUNG

- |                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| (1) Umlenk-Laufrollen  | (7) Axialpendelrollenlager          |
| (2) Hakenflasche-Wände | (8) Transportierring                |
| (3) Greifvorrichtung   | (9) Kette                           |
| (4) Befestigungsbolzen | (10) Vorrichtung gegen ein Aushaken |
| (5) Schwinggabel       | (11) Haken                          |
| (6) Spannmutter        |                                     |

MIT KETTE und HAKEN



NUR HAKEN



### 1.4.12.1 - Kontrollfrequenz

Die tägliche Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Hub-Hakenflasche und der Greifvorrichtung ist bindend notwendig.

Jedes **Quartal** müssen tiefgreifendere Kontrollen zur Zuverlässigkeit der Hub-Hakenflasche ausgeführt werden und zwar:

- Überprüfung des Verschleiß- und Korrosionszustandes der Spannmutter und des entsprechenden Befestigungssplints (Für den Splint siehe auch Punkt 1.4.4.1).
- Durch Drehen des Transportierings mit Kette und Haken überprüfen, dass das Axialpendelrollenlager frei dreht; ihn andernfalls austauschen.
- Den Korrosions- und Verschleißzustand des Transportieringgewindes überprüfen. Das Gewindeprofil muss mit dem übereinstimmen, was von UNI 9471 vorgeschrieben ist. Wenn der Kerndurchmesser geringer als 5% des vorgeschriebenen Wertes beträgt, so muss der Transportiering ausgetauscht werden. Auf dem Transportiering sind keine Schweißungen erlaubt, um Einschnitte zu reparieren.
- Den Korrosions- und Verschleißzustand der Kette überprüfen und hierzu den Anweisungen im Punkt 1.4.12.2 folgen.
- Den Korrosions- und Verschleißzustand des Hakens überprüfen und hierzu den Anweisungen im Punkt 1.4.12.3 folgen.

**ACHTUNG:** Vor den oben angegebenen Kontrollen müssen die verschiedenen Bauteile der Greifvorrichtung sorgfältig gereinigt werden, damit sie staub- und fettfrei sind. Nach den Kontrollen den Original-Schmierungszustand wieder herstellen und hierzu das Fett des Typs verwenden, das im Punkt 1.3.3 angegeben ist.



### 1.4.12.2 - Kette

Die Kette muss unmittelbar ausgetauscht werden, wenn einer der folgenden Fehler festgestellt wurde:

- *Verlängerung*

Wenn die Kettenglieder eine Überdehnung erlitten haben oder wenn sich die Glieder nicht frei untereinander bewegen, kann die Kette verlängert sein. Es empfiehlt sich immer wenn möglich als Anfangskontrolle die reale Länge der Kettenglieder zu messen, so dass man eine schnelle Angabe über die eventuelle Veränderung des Originalproduktes erhält.

- *Verschleiß*

Der Verschleiß zwischen den angrenzenden Kettengliedern ist versteckt. Man muss die Kette lockern und die Glieder drehen, um die Innenseite des Endstücks eines jeden Kettengliedes erkennbar zu machen. Ein Verschleiß zwischen den Gliedern ist tolerierbar, bis die Materialdicke am Kontaktpunkt auf 80% des Originaldurchmessers reduziert ist.

*EINSCHNITTE, SCHRAMMEN, EINKERBUNGEN, RISSE, ÜBERMÄSSIGE KORROSION, VERDREHUNGEN ODER DEFORMATIONEN DER KETTENGLIEDER UND ALLER ANDEREN SICHTBAREN DEFEKTE DER KETTE.*

### 1.4.12.3 - Haken

Der Haken muss unmittelbar ausgetauscht werden, wenn man feststellt, dass:

- Anzeichen sichtbar sind, dass der Haken dazu tendiert, sich zu öffnen (Eindeutig größere Öffnung des Hakens). Die Öffnung eines Hakens darf um nicht mehr als 10% der nominalen Abmessung sein und auch nicht die Lockerung der Sicherheitslasche (Vorrichtung gegen ein Aushaken) zulassen.

Für die Ausmaße des Hakens siehe Kapitel - „**TECHNISCHE BESCHREIBUNG**“ im Punkt „**Greifvorrichtung**“).

**1.4.13 - HYDRAULIKANLAGE****1.4.13.1 - Kontrollfrequenz**

Jedes Quartal: Die Kontrollen ausführen, die im Punkt b) vorgesehen sind.

Bei jeder Montage eine genaue Kontrolle an den Bauteilen der Hydraulikanlage vornehmen und insbesondere müssen überprüft werden:

- Die Elektroventile und die max. Druckventile auf dem Aggregat.
- Die beweglichen Verbindungsschläuche zwischen Hydrauliksteuerung und Zylindern, einschließlich der Anschlüsse mit Steuerung und Zylindern.
- Die starren Rohre, die Dichtungen und der Schaft der Hydraulikzylinder.

**1.4.13.2. - Eventueller Austausch****1.4.13.2.1 - Röhre, Schläuche und Dichtungen der Hydraulikanlage**

Starre Rohre der Zylinder müssen sofort ausgetauscht werden, wenn:

- Auch nur wenig auffallende Anzeichen von Deformationen, Korrosion, örtlich begrenzten Beulen, usw. zugegen sind, wobei zu berücksichtigen ist, dass im Falle eines Bruchs des starren Rohres die Zylinderbewegung fast immer unkontrollierbar ist, was schwere Folgen für die Struktur hat.

Die beweglichen Schläuche müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Ein Schaden an den Textileelen, Schnitte, Risse mit Ölaustritt, usw. vorkommen, wobei zu berücksichtigen ist, dass im Falle eines Schlauchrisses nicht die unkontrollierte Bewegung des Zylinders erfolgt.

Die Dichtungen müssen ausgetauscht werden:

- Wenn sie auch nach einem geeigneten Festziehen der Teile weiterhin Öl verlieren. Die Metalldichtungen der starren Rohre müssen unbedingt zusammen mit dem Rohr und dem gesamten Anschluss ausgetauscht werden, weil sie sich sowohl an das Rohr, als auch an den Anschluss anpassen müssen und sie nicht wieder verwertbar sind.

**1.4.13.2.2 - Zylinder und Hydraulikventile**

Die Hydraulikzylinder können nicht verwendet werden und müssen sofort ausgetauscht oder kontrolliert werden, wenn:

- Der Schaft oder der Lauf angeschlagen oder deformiert sind.
- Ölverluste auftreten.
- Die Eingangssäulen des Öls beschädigt sind.
- Der Schaft Korrosion aufweist.

Die Hydraulikventile müssen ausgetauscht oder kontrolliert werden, wenn:

- Auch nur geringfügige Betriebsanomalien auftreten.
- Hydraulische Dichtigkeit fehlt mit einer spontanen, auch sehr langsamen Bewegung der Zylinder unter Last.
- Ölverluste, usw. auftreten.

**1.4.14 - REIFEN**

Die Reifen müssen ausgetauscht werden, wenn:

- Der Gesamtzustand nicht gut genug ist, die Außenverkleidung und das Gewebe defekt sind, die Form unregelmäßig ist, usw.

Die Felge muss ausgetauscht werden, wenn:

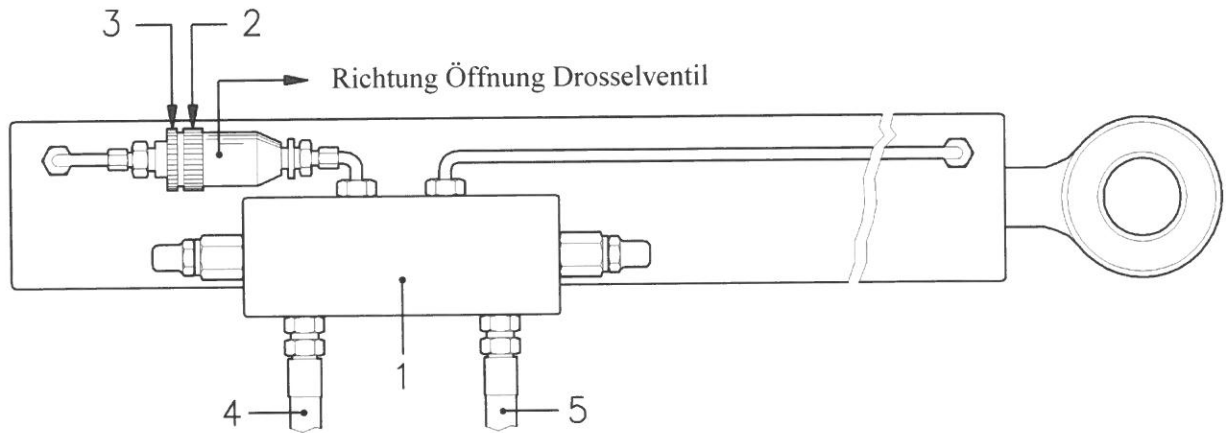
- Dauerhafte Deformationen auftreten, die Löcher unrund geworden sind, die Schweißungen des Flanschs gebrochen sind.

**1.4.15 - LAGERUNG UND AUFBEWAHRUNG DES KRANS**

Wenn der Kran lange Zeit nicht arbeitet, empfiehlt es sich, ihn an einem trockenen und vor Umwelteinflüssen geschützten Ort aufzubewahren.

Wenn man vorhat, den Kran für einen langen Zeitraum in Schleppposition zu lassen, so ist es gut, die Räder vom Boden anzuheben, wobei die feste Basis, wie bei der Betriebsposition, auf geeignete Stützen gebracht wird.

Wenn der Kran im Freien aufbewahrt wird, ist es sinnvoll, einen gepflasterten Bereich auszuwählen und den Kran mit einer undurchlässigen Plane abzudecken.

**1.5 - ANWEISUNGEN FÜR SPEZIFISCHE WARTUNGSEINGRIFFE**  
**1.5.1 - REGULIERUNG DES MONTAGEZYLINDERS DES TURMS****ZEICHENERKLÄRUNG**

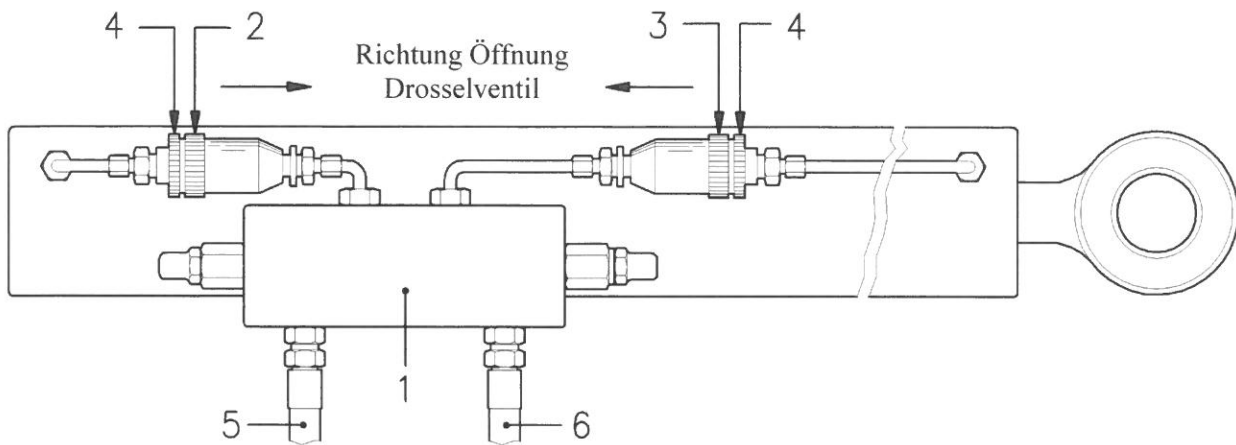
- (1) Overcenter Ventil
- (2) Toroidales Drosselventil Richtung Montage Turm
- (3) Spannring
- (4) Gummischlauch für Montage
- (5) Gummischlauch für Abbau

Um die Geschwindigkeit des Montagezylinders des Turms zu regulieren, muss man auf das Drosselventil (2) wirken.

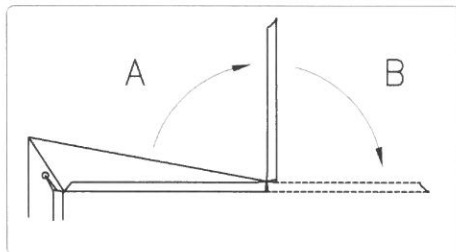
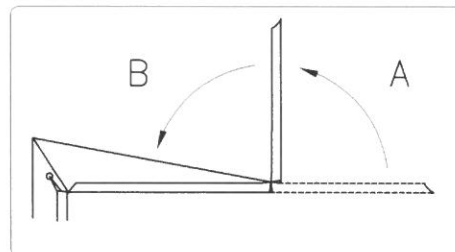
Wenn die Geschwindigkeit zu gering ist, soll man das Drosselventil öffnen; umgekehrt soll man das Drosselventil schließen ob die Geschwindigkeit zu hoch ist. Im Allgemeinen soll man es geregelt halten, d.h. es zu schließen, bis man auf dem Manometer eine Mindestdruck von 100/120 bar liest.

Um die Einstellung durchzuführen:

- den Spannring (3) entgegen den Uhrzeigersinn drehen;
- das Drosselventil (2) im oder entgegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die gewünschte Einstellung erhalten wird;
- den Spannring (3) im Uhrzeigersinn drehen, bis das Drosselventil blockiert wird.

**1.5.2 - REGULIERUNG DES MONTAGEZYLINDERS DES AUSLEGERS**

**ZEICHENERKLÄRUNG**

- (1) Overcenter Ventil
- (2) Toroidales Drosselventil Richtung Montage Ausleger
- (3) Toroidales Drosselventil Richtung Abbau Ausleger
- (4) Spannring
- (5) Gummischlauch für Montage
- (6) Gummischlauch für Abbau

**MONTAGE**

**ABBAU**


Um die Geschwindigkeit des Montagezylinders des Auslegers zu regulieren, muss man auf das Drosselventil (2) oder (3) wirken.

Wenn die Geschwindigkeit zu gering ist, soll man das Drosselventil öffnen; umgekehrt soll man das Drosselventil schließen ob die Geschwindigkeit zu hoch bei der Phase B der Montage und des Abbaus. Im Allgemeinen soll man es geregelt halten, d.h. es zu schließen, bis man auf dem Manometer eine Mindestdruck von 80/100 bar liest.

Um die Einstellung durchzuführen:

- den Spannring (4) entgegen den Uhrzeigersinn drehen;
- das Drosselventil (2) oder (3) im oder entgegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die gewünschte Einstellung erhalten wird;
- den Spannring (4) im Uhrzeigersinn drehen, bis das Drosselventil blockiert wird.