

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
1.	Sicherheitshinweise	2
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung von Elektrokettenzügen	2
1.2	Vorschriften	2
1.3	Ersatzteile	2
2.	Technischer Überblick	3
2.1	Komplettierungsmöglichkeiten	3
2.2	Erklärung der Typbezeichnung	3
2.3	Schnittbild	4
2.4	Prinzipskizze der Anordnung der Lastkette	5
3.	Montage	5
3.1	Mechanische Montage	5
3.1.1	Stationäre Elektrokettenzüge - Grundauführung -	5
3.1.1.1	Aufhängung mit Aufhängeöse	5
3.1.1.2	Sonderausführung - Aufhängung mit Einlochöse -	6
3.1.1.3	Sonderausführung - Aufhängung mit Hakenaufhängung -	6
3.1.2	Getriebeentlüftung	6
3.1.3	Befestigung des Kettenspeichers	6
3.1.4	Auflegen der Lastkette - einsträngige Ausführung - (außer B 6.1, 8.1. u. 9)	7
3.1.5	Auflegen der Lastkette - einsträngige Ausführung - (für B 6.1, 8.1 u. 9)	7
3.1.6	Auflegen der Lastkette - zweisträngige Ausführung -	8
3.1.7	Erneuerung der Lastkette und des Niederhalters	9
3.2	Elektrische Anschlüsse	9
3.2.1	Netzanschluß	9
3.2.1.1	Direktsteuerung	10
3.2.1.2	Kleinspannungssteuerung 24 V	10
3.2.2	Elektrische Endschalter für Hubbegrenzung	11
3.2.3	Umklemmen von 380 V auf 220 V Spannung (Drehstrom)	11
3.2.4	220 V 1-Phase 50 Hz	12
4.	Elektrokettenzug mit Fahrwerk	12
4.1	Mechanische Montage	12
4.2	Elektroanschluß der Elektrofahrwerke	15
5.	Prüfungen	15
5.1	Prüfung bei Einsatz nach VBG 8 § 23	15
5.2	Prüfung bei Einsatz nach VBG 9 § 25	15
5.3	Wiederkehrende Prüfungen	16
6.	Bedienung	16
6.1	Bedienverbote	16
7.	Einschaltdauer	16
7.1	Kurzzeitbetrieb	17
7.2	Aussetzbetrieb	17
7.3	Beispiel	18
8.	Wartung	19
8.1	Prüf- und Wartungsarbeiten gemäß Wartungstabelle	19
8.2	Wartung und Einstellen der Gleichstromscheiben-Bremse	19
8.2.1	Aufbau der Bremse	19
8.2.2	Einstellen der Bremse	19
8.2.3	Elektrosteuerung der Bremse	19
8.2.4	Funktionsprüfung der Bremse	19
8.3	Rutschkupplung	20
8.3.1	Wirkungsweise	20
8.3.2	Einstellarbeiten	20
8.4	Lastkette	21
8.4.1	Schmierung der Lastkette bei Inbetriebnahme und während des Einsatzes	21
8.4.2	Verschleißprüfung der Lastkette	21
8.4.3	Verschleißmessung und Erneuerung der Kette	21
9.	Zugentlastung für die Steuerleitung	22
10.	Schmierung	22
10.1	Getriebe	22
10.2	Hakenflasche und Hakengeschirr	22
10.3	Fahrwerk	22
Prüfbuch		23-25

1. Sicherheitshinweise

1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung von Elektrokettenzügen

Bestimmungsgemäß werden Elektrokettenzüge zum vertikalen Heben und Senken sowie zum horizontalen Verfahren von Lasten (mit Fahrwerken) eingesetzt.

Die moderne Konstruktion des Elektrokettenzuges LIFTKETT gewährleistet Sicherheit und wirtschaftlichen Einsatz.

Die patentierte Sicherheits-Rutschkupplung ist zwischen Antrieb und Bremse angeordnet, was ein gefahrloses Bremsen der Last ohne Belastung der Kupplung ermöglicht.

Elektrokettenzüge arbeiten mit Elektroenergie.

Vor Inbetriebnahme vergewissern Sie sich bitte, daß alle elektrischen Anschlüsse vorschriftsmäßig ausgeführt sind, alle Kabel unversehrt sind und sich die Anlage über einen Netztrennschalter spannungsfrei schalten läßt. Ebenso hat sich der Betreiber zu versichern, daß die Anschlagpunkte des Elektrokettenzuges so auszubilden sind, daß die eingeleiteten Kräfte sicher aufgenommen werden.

1.2. Vorschriften

Grundlage für die Montage, Inbetriebnahme, Prüfung und Wartung der Elektrokettenzüge sind in der Bundesrepublik Deutschland bzw. im EG-Raum im wesentlichen die nachfolgend aufgeführten Vorschriften und die Hinweise in dieser Betriebsanleitung

für Hubwerke	VBG 8
beim Einsatz als Kran	VBG 9
Lastaufnahmeeinrichtungen	VBG 9a
Auswahl von Hubmotoren	FEM 9.682
Errichten von Starkstromanlagen, Hebezeuge	DIN VDE 0100 Teil 726
Elektrische Ausrüstung von Maschinen	EN 60 204
Prüfung von Kranen durch den Sachverständigen	ZH 1/27
Prüfung von Hubgeräten durch Sachkundige	ZH 1/25

Bei Verstößen gegen diese Grundlagen und die Betriebsanleitung übernimmt der Hersteller keine Gewährleistung.

Beachten Sie auch die Bedienverbote auf Seite 16.

In anderen Ländern sind entsprechende nationale Vorschriften zu beachten.

Arbeiten am Elektrokettenzug sind ausschließlich durch ausgebildete Personen (Sachkundige) nach Abschalten und Verschließen des Kranhauptschalters und Absperrern des Arbeitsbereiches durchzuführen.

Sachkundige sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung über ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Winden, Hub- und Zugeräte verfügen und mit den einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik soweit vertraut sind, daß sie den arbeitssicheren Zustand von Winden, Hub- und Zugeräten beurteilen können.

Im Kranprüfbuch hat der Eintrag über durchgeführte Instandsetzungen und Prüfungen zu erfolgen.

Bedient werden darf der Elektrokettenzug ausschließlich von durch den Betreiber unterwiesenen Personen, die diese Betriebsanleitung kennen und sie ständig verfügbar haben.

Bitte arbeiten Sie nicht mit dem Elektrokettenzug, bevor alle Bedienpersonen die Betriebsanleitung ausführlich zur Kenntnis genommen und Ihnen dies per Unterschrift in den dafür vorgesehenen Feldern auf der Rückseite der Broschüre bestätigt haben.

1.3. Ersatzteile

Es sind nur originale Befestigungs-, Ersatz- und Zubehörteile entsprechend der Ersatzteilliste des Herstellers zu verwenden. Nur für diese Teile wird die Gewährleistung übernommen.

ATTEST für attestpflichtige Bauteile am Elektrokettenzug LIFTKETT

Fabr.-Nr.: 58202

Baujahr: 7855

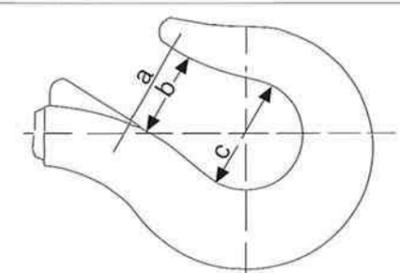
Ketten - Attest

Lastkette Abmessungen der Lastkette Durchmesser x Teilung Güteklasse Kennbuchstabe Tragfähigkeit in kg/Triebwerk- gruppe des Hebezeuges Prüfkraft Mindestbruchkraft min. Oberflächenhärte	Rundstahlkette für Hebezeuge DIN 5684 - 8			
	4 x 12	5 x 15	7 x 22	9 x 27
	8	8	8	8
	125 / 2 m 250 / 1 Bm 12,5 20 550	250 / 2 m 20 31,5 550	500 / 2 m 1000 / 1 Bm 40 60 550	1000 / 2 m 1600 / 1 Bm 63 100 550
				2500 / 1 Bm 95 150 550

Haken - Attest

Lasthaken Bezeichnung des Lasthakens Tragfähigkeit in kg/Triebwerk- gruppe des Hebezeuges Körnerabstand Maß a (in mm) Maß b (in mm) Maß c (in mm) Kennbuchstabe Haken für Hakenaufhängung Kennbuchstabe Mechanische Eigenschaften Werkstoff Festigkeitsklasse Streckgrenze in N / mm ² mindestens Kerbschlagarbeit in (DVM gealtert) mindestens Wärmebehandlung Prüfergebnis	DIN 15 400				Prüfung auf Maßhaltigkeit Werte eingehalten
	RSN 012 - T	RSN 025 - T	RSN 05 - T	RSN 1 - T	
	250 / 2 m	500 / 2 m 1000 / 1 Bm	1000 / 2 m 2000 / 1 Bm	2000 / 2 m 3200 / 1 Bm	RSN 2,5 - P 5000 / 1 Bm
	37 24 30 ...	45 28 36 ...	55 34 43 ...	70 45 56 ...	86 50 63 ...

			T		P
		490			315
	nach dem Schmieden normal geüht	34			41
	Werte eingehalten				



(Ruppert)
Qualitätskontrolle

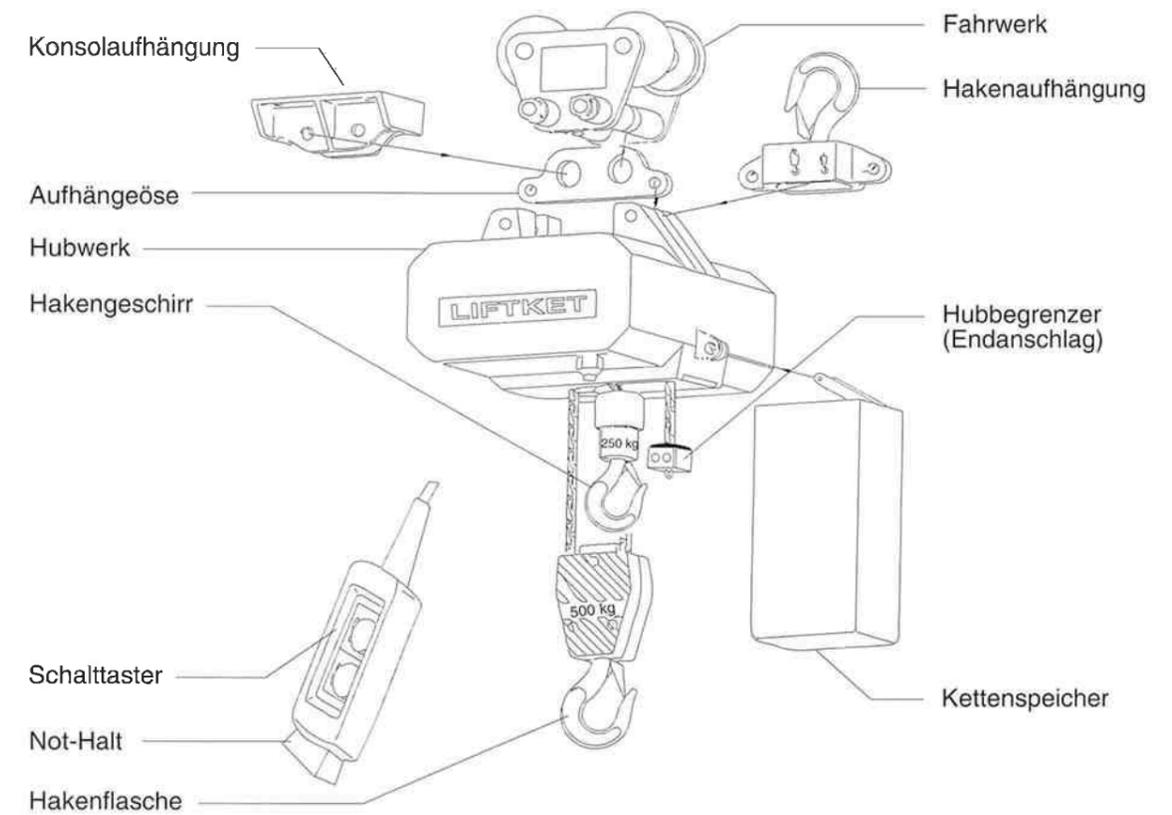
Die Tragfähigkeit bezieht sich auf einsträngigen Betrieb bei motorisch angetriebenen Hebezeugen. Für die angegebenen Bauteile werden die geforderten Mindestwerte lt. DIN garantiert. Die Originalatteste liegen dem Hersteller vor und können bei Bedarf angefordert werden.

2. Technischer Überblick

2.1 Komplettierungsmöglichkeiten

Das montagefreundliche Baukastensystem ermöglicht einen problemlosen Umbau der Elektrokettenszüge auf einsträngige bzw. zweisträngige Ausführung, einen Einsatz stationär, mit Roll- oder Elektrofahrwerk und die Installation größerer Hub- und Bedienungshöhen.

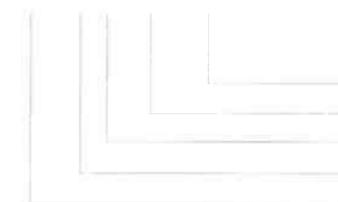
Bild 1 : Komplettierungsmöglichkeiten



2.2 Erklärung der Typbezeichnung

Beispiel: Bauform 7.1

Typ 3200 / 2-3 / 0,75 S



Schützensteuerung 24 V
 Feinhubgeschwindigkeit m/min
 Haupthubgeschwindigkeit m/min
 Anzahl der Laststränge
 Traglast kg

2.4 Prinzipskizze der Anordnung der Lastkette

EG - Konformitätserklärung

im Sinne der EG Maschinenrichtlinie 89/392 EWG

Hiermit erklären wir, daß der Elektrokettenzug LIFTKET - in der Ausführung entsprechend dem Stamblatt im Prüfbuch - folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:

EG-Maschinenrichtlinie 89/392 Anh. 1
EG-Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG

Angewendete harmonisierte Normen insbesondere
EN 292 Teil 1 und 2, EN 60204, EN 418.

Angewendete nationale Normen und technische Spezifikationen insbesondere
DIN 15020; VDE 0100 Teil 726; FEM 9.511
FEM 9.671; FEM 9.682; FEM 9.755

Die Bauart wurde gemäß § 3 Abs. 4 des Gerätesicherheitsgesetzes (Fassung vom 26.08.1992) geprüft durch

Fachausschuß Hebezeuge II
Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft Düsseldorf

Für die Bauart wurde das GS-Zeichen erteilt

Prüfbescheinigungs-Nr. 33007

Das gelieferte Gerät entspricht dem geprüften Baumuster.

HOFFMANN Fördertechnik GmbH Wurzen

Nur gültig für Komplettzüge oder nach einsatzbedingter Komplettierung des Elektrokettenzuges LIFTKET mit vom Hersteller bezogenen Ergänzungsteilen wie Lastkette, Hakenflasche, Hakengeschirr, Steuerung, Aufhängung oder Fahrwerk u.s.w.

Nur Originalketten des Herstellers verwenden. Sie erfüllen die hohen Belastungs- und Lebensdaueranforderungen.

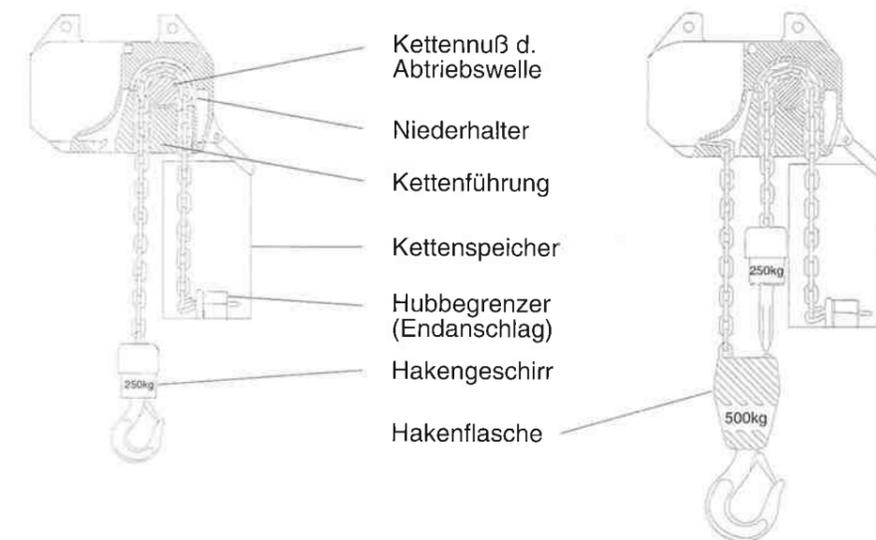


Bild 3: 3.1 einsträngige Ausführung

3.2 zweisträngige Ausführung

3. Montage

Die Montage hat nach VBG 8 § 24 durch sachkundige Personen zu erfolgen

3.1 Mechanische Montage

3.1.1 Stationäre Elektrokettenzüge

- Grundaufbau -

3.1.1.1 Aufhängung mit Aufhängeöse

Montage: Mitgelieferte Aufhängeöse in den Aufnahmebohrungen des Elektrokettenzuges mit den beiden Bolzen verstemmen. Bolzen mit Unterlegscheibe versehen und mit Splint sichern

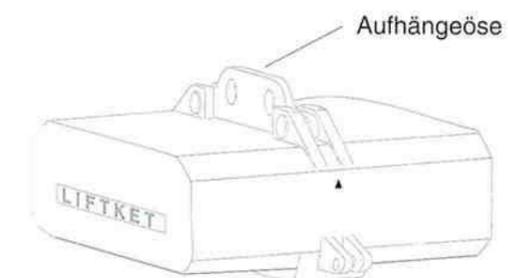


Bild 4: Aufhängung mit Aufhängeöse

3.1.1.2 Sonderausführung Aufhängung mit Einlochöse

Montage: wie vorstehend, jedoch sind an den Befestigungsbohrungen die Symbole ein- und zweisträngig zu beachten.

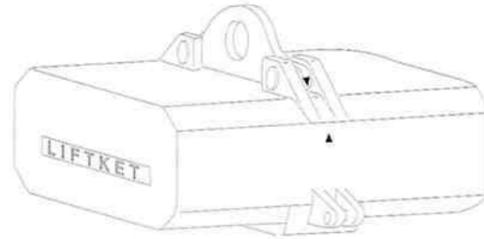


Bild 5: Aufhängung mit Einlochöse

Achtung: Der Markierungspfeil der Einlochöse muß sich an der gleichen Seite wie der Markierungspfeil am Gehäuse des Hebezeuges befinden.

3.1.1.3 Sonderausführung Aufhängung mit Hakenaufhängung

Montage: Hakenaufhängung mit den beiden Bolzen verstemmen, mit Unterlegscheibe versehen und mit Splint sichern.

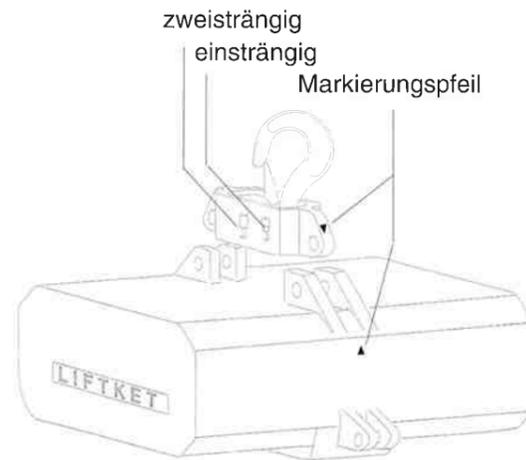


Bild 6: Aufhängung mit Hakenaufhängung

Achtung: Der Markierungspfeil der Hakenaufhängung muß sich an der gleichen Seite wie der Markierungspfeil am Gehäuse des Hebezeuges befinden.

Beim Umrüsten des Hebezeuges mit Hakenaufhängung von einer Strangzahl auf die andere ist der Haken in der mit dem jeweiligen Symbol versehenen Bohrung der Traverse (siehe Bild 6) zu befestigen. Dazu zieht man den Kerbstift der Hakenmutter, löst diese und verschraubt sie nach dem Umstecken des Hakens in die andere Bohrung erneut. Anschließend ist der Kerbstift zur Sicherung wieder in die Bohrung einzuschlagen.

3.1.2 Getriebeentlüftung

Nach erfolgter Montage ist die mitgelieferte, geschlitzte Unterlegscheibe unter die Öleinfüllschraube (Gehäuseoberseite) zu montieren.

3.1.3 Befestigung des Kettenspeichers

Befestigung des Kettenspeichers erfolgt gemäß Bild 7 mit Schraube und selbstsichernder Mutter. Die Mutter ist bis zum Festsitz der Schraube anzuziehen und nur einmal zu verwenden.

Prüfen, ob der für die jeweilige Kettenlänge des Kettenzuges passende Kettenspeicher vorliegt (siehe Beschriftung mit Kettenabmessung und Füllvermögen auf der Unterseite des Kettenspeichers). Kettenende mit Hubbegrenzer und Gummischeiben lose in den Kettenspeicher einlegen.

Prüfbuch für den Kran

Fabrik-Nr.: 58202

Kran-Nr.: _____

Firma (Betreiber): _____

Dieses Prüfbuch enthält:

Stammblatt

Bescheinigung über Abnahmeprüfung

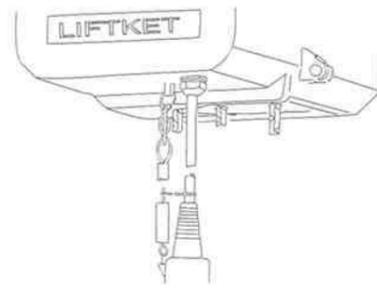
Bescheinigung über wiederkehrende Prüfungen

Ketten-Attest 1)

Haken-Attest 1)

1) Die Original-Atteste der Ketten- und Hakenhersteller nach DIN 3051, 685 und 15 404 Teil verbleiben beim Hebezeughersteller.

9. Zugentlastung für die Steuerleitung



Die Zugentlastung ist so zu befestigen, daß keine Zugkräfte auf die Steuerleitung wirken. Das Ziehen des Kettenzuges am Steuerschalter mittels der Zugentlastung ist nicht zulässig.

10. Schmierung

10.1 Getriebe

Das Getriebe ist werksseitig mit Öl gefüllt. Das Öl ist bei der Generalüberholung zu wechseln. Das abzulassende Öl ist vorschriftsmäßig zu entsorgen.

Zu verwenden ist Öl für einen Einsatzbereich

von - 10° bis + 50° C und 220 mm² /s bei 40 C.

Tabelle 8

Ölmenge	
Bauform (Grundtyp)	Menge (Liter)
1 / 1.1	0,2
2 / 3 / 4 / 4.1 / 4.2 / 5 / 5.1	0,25
6 / 6.1 / 7 / 7.1 / 8.1 / 9	0,5

10.2 Hakenflasche und Hakengeschirr

Wälzlager des Hakens und der Kettenuß nach ca. 20 000 Hubspielen oder einem Jahr mit Fett schmieren.

10.3 Fahrwerk

Nach ca. 10 000 Fahrspielen sind die Lager der Fahrwerkräder mit Fett zu schmieren.

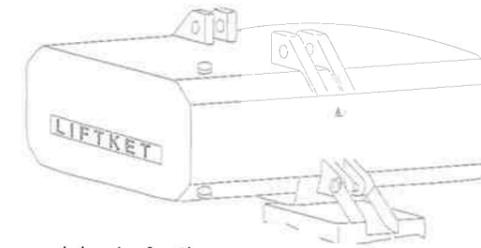


Bild 7: Ölschraube und Kettenspeicherbefestigung

3.1.4 Auflegen der Lastkette (außer Bauform 6.1, 8.1 und 9) - einsträngige Ausführung -

1. Einziehdraht (Sonderwerkzeug) in das im Bild 8.1 gezeigte Kettenführungskreuz einschieben bis sich der Drahhaken auf der Gegenseite herauschiebt.
2. Mit flachem Kettenglied beginnend (siehe Bild 8.1) Kettenende in den Drahhaken einhängen (immer von Kettenspeicherseite einführen) und Kette mit Drahhaken in die Kettentasche einziehen.
3. Durch Tippschalten des Tasters Kette einlaufen lassen.
4. Auf das andere Kettenende Gummianschlag aufschieben und Lasthaken montieren. (Bild 8.4)
5. Die mitgelieferten Gummischeiben auf Kette aufschieben.
6. Am 7. Glied nach dem Kettenende Hubbegrenzer befestigen (Siehe Bild 8.4).
7. Kettenspeicher entsprechend 3.1.3 montieren und Kettenende mit Hubbegrenzer lose einlegen.
8. Kette gut schmieren.

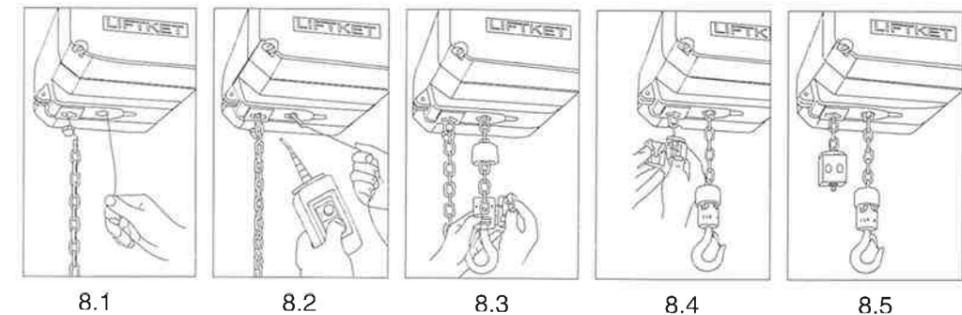


Bild 8: Auflegen der Lastkette bei einsträngiger Ausführung (außer Bauform 6.1, 8.1 und 9)

3.1.5 Auflegen der Lastkette (Bauform 6.1, 8.1 und 9.1) - einsträngige Ausführung -

Bei diesen Bauformen wurde bereits werksseitig ein Stück Kette vormontiert.

1. Das mitgelieferte Verbindungsglied immer auf der Kettenspeicherseite in das eingelegte Kettenstück einhängen und daran die einzuziehende Lastkette befestigen. Dann, wie in 3.1.4 beschrieben, weiterverfahren.

Achtung: Beim Wechsel der Lastkette und Umrüsten auf andere Strangzahlen bei Bauform 6.1, 8.1 und 9 niemals Kette völlig aus dem Gehäuse laufen lassen, sondern immer mit dem Verbindungsglied neue Kette oder kurzes Kettenstück mit einziehen.

**3.1.6. Auflegen der Lastkette
- zweisträngige Ausführung -**

1. Lastkette zunächst ins Gehäuse des Grundzuges einlaufen lassen, je nach Bauform wie unter 3.1.4 oder 3.1.5 beschrieben.
2. Mit Einziehdraht (Sonderwerkzeug) Kette durch Hakenflasche durchziehen (Bild 9.1).

Achtung: Kette darf auf keinem Fall zwischen Kettenauslauf und Hakenflasche verdreht sein !

3. Lösen der 4 Schrauben der Kettenführung (Einzelheit 1 in Bild 10) und Absenken der Kettenführung (Bild 9.2).
4. Das aus der Kettenführung herausgezogene Kettenende entsprechend Bild 3.2 oder 9.3 flach in die Gehäusetasche des Kettenzuges einlegen.

Achtung: Kette darf keinesfalls zwischen Hakenflasche und Gehäuse des Grundzuges verdreht sein. Wenn eine Montage nach Bild 9.2 oder 9.3 nicht möglich ist, Kette um ein Kettenglied kürzen !

5. Kettenführung wieder am Gehäuse befestigen.
6. Nochmaliges Prüfen, daß Kette nicht verdreht ist.
7. Kette gut schmieren.

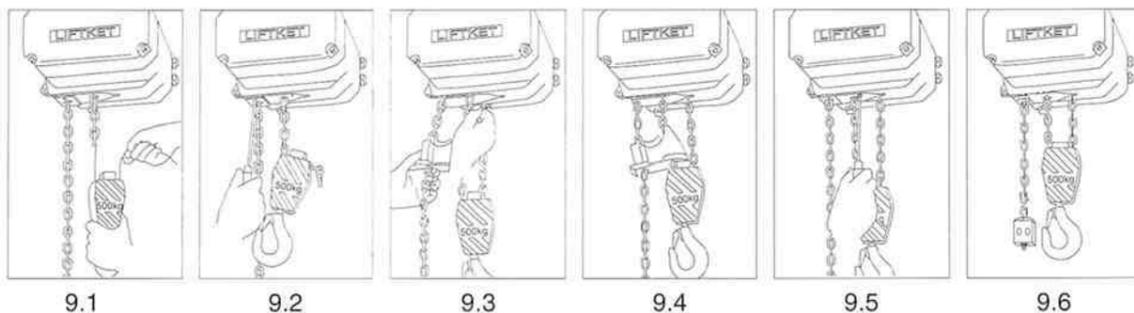


Bild 9: Auflegen der Lastkette bei zweisträngiger Ausführung

4. Druckmutter (14) wieder mit Sicherungsmutter (16) sichern.
5. Nochmaliges Prüfen der Kupplungseinstellung durch Heben der Nennlast bis an die oberste Laststellung und Rutschen der Kupplung. Die Rutschdauer von 2 -3 Sekunden soll nicht überschritten werden

8.4 Lastkette

Hebezeugketten sind prüfpflichtige Tragmittel. Es sind deshalb die von der Berufsgenossenschaft, Zentralstelle für Unfallverhütung herausgegebenen Richtlinien für Rundstahlketten im Hebezeugbetrieb, den Überprüfungsrichtlinien sowie die Prüfvorschriften nach DIN 685 Teil 5 Nov. 1981, UVV, VBG 8. April 1980/1990 und UVV, VBG 9. Dezember 1979/April 1983 zu beachten.

8.4.1 Schmierung der Lastkette bei Inbetriebnahme und während des Einsatzes

Die gesamte Länge der Lastkette muß vor der ersten Inbetriebnahme sowie während des Einsatzes unbelastet mit einem kriechfähigen Getriebeöl in den Gelenkstellen geschmiert werden. Je nach Belastung und Betriebsbedingungen sind nach vorheriger Reinigung die Gelenke erneut zu schmieren.

Bei verschleißfördernden Umgebungseinflüssen (Sand, Schmirgel) sollte ein Trockenschmiermittel verwendet werden z.B. Gleitlacke, Graphitpulver.

8.4.2 Verschleißprüfung der Lastkette

Die laufende Überwachung der Lastkette ist nach DIN 685 T5 bzw. UVV VGB 8 § 27 eine zwingende Vorschrift. Die Lastkette ist vor Inbetriebnahme und bei normalen Betriebsbedingungen nach ca. 200 Betriebsstunden bzw. 10 000 Lastspielen, bei schweren Einsatzbedingungen in kürzeren Abständen zu prüfen.

Zu prüfen sind die Glieder besonders an den Berührungstellen auf Verschleiß, Ribbildung, Verformung und andere Beschädigungen.

Die Kette ist zu erneuern bei

- Verringerung der Nenndicke an den Berührungspunkten um 10 %
- Längung eines Gliedes um 5 % oder der Kette über 11 Glieder 2 %
- Glieder sind steifgezogen

Beim Auswechseln der Kette sind die Kettenführung und der Niederhalter zu erneuern.

8.4.3 Verschleißmessung und Erneuerung der Kette

Tabelle 7

Kettenabmessung mm	Kettenabmaß	4 x 12	5 x 15	7 x 22	9 x 27	11 x 31
Messung über 1 Kettenglied innen max. Maß t		12,8	16,0	23,4	28,8	33,2
11 Kettenglieder		135,0	168,8	247,6	303,9	348,9
Messung d. Kettenglieddurchmessers $d_m = \frac{d_1 + d_2}{2}$ minimales Maß $d_m = 0,9 d$		3,6	4,5	6,3	8,1	9,9

Auswechseln der Kette siehe Seite 9

8.3 Rutschkupplung

Die Rutschkupplung befindet sich zwischen Motor und Bremse, so daß von der Bremse bis zur Last die Kraft über formschlüssige Getriebeteile übertragen wird. Auch bei großem Kupplungsverschleiß ist kein unkontrolliertes Lastabsinken möglich, da mit der Bremse die Last in jeder Stellung gehalten werden kann. Die Rutschkupplung arbeitet als Trockenkupplung. Der Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibwert des asbestfreien Belages ist so gering, daß er keine Auswirkung auf die Funktionssicherheit hat.

Die Rutschkupplung ist eine Notendbegrenzung und darf nicht betriebsmäßig angefahren werden.

8.3.1 Wirkungsweise

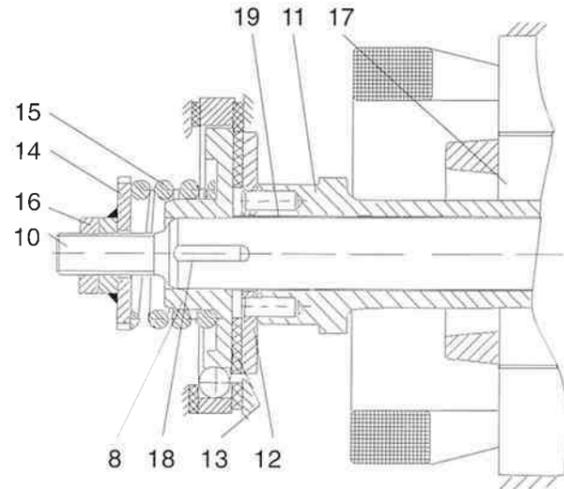


Bild 19: Wirkungsweise der Rutschkupplung

Der Rotor (17) ist mit der Hohlwelle (11) fest verbunden. Die Hohlwelle (11) lagert mit den schmierungsfreien Lagerbuchsen (19) auf der Motorritzelwelle (10). Die Motorkraft wird über die Hohlwelle (11) mit dem Kupplungsflansch (12), über den Kupplungsbelag (13) auf die Bremsnabe (8) übertragen. Die Bremsnabe (8) ist mittels Paßfeder (18) mit der Motorritzelwelle (10) fest verbunden, so daß die Antriebskraft in das Getriebe geleitet wird. Das Kupplungsmoment für die Kraftübertragung wird von außen mit der Einstellmutter (16) am Federteller (14) über die Druckfeder (15) eingestellt.

Hinweise: Prüflast = Nennlast (bei wiederkehrender Prüfung)

Wird die Belastung mit einer Federwaage gemessen, so ist der abzulesende Lastwert für die Kupplungseinstellung bei rutschender Kupplung um 10 bis 25 % höher.

8.3.2. Einstellarbeiten

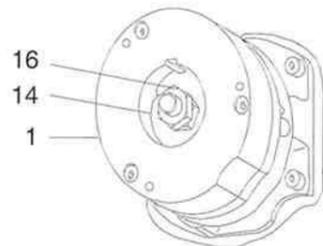
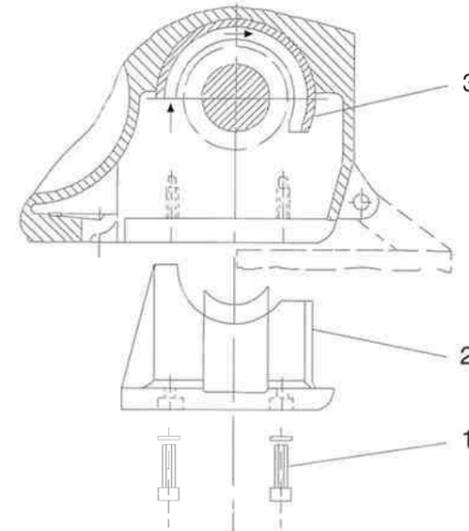


Bild 20: Einstellmutter für Kupplungskraft

1. Druckmutter mit dem angeschweißten Federteller (14) soweit drehen, bis die Sicherungsscheibennut mit der Magnetkörpernut (1) übereinander steht.
2. Stab (Schraubenzieher) in die Nut des Magnetkörpers (1) stecken und Federteller (14) mit Druckmutter festhalten. Anschließend Sicherungsmutter (16) lösen.
3. Feinfühlig mit der Druckmutter (14) die Druckfeder (15) spannen, so daß gerade noch die Prüflast gehoben wird.

3.1.7 Erneuerung der Lastkette und des Niederhalters

Bei der Erneuerung der Lastkette sind auch die Kettenführung und der Niederhalter zu wechseln.



1. Verbrauchte Kette herauslaufen lassen
2. Vier Schrauben (1) lösen
3. Kettenführung (2) herausnehmen
4. Niederhalter (3) mit dem Schraubendreher herausdrücken (Pfeil Bild 10)
5. Beim Einbau des neuen Niederhalters (3) beachten, daß die angefasste Seite zum Kettenspeicher zeigt
6. Kettenführung einschieben und festschrauben
7. Neue Kette wie vorstehend bei einsträngiger bzw. zweisträngiger Ausführung auflegen.

Bild 10: Erneuerung der Lastkette, der Kettenführung und des Niederhalters

Achtung: Bei Bauform 6.1, 8.1 und 9.1 ist vor diesen Arbeiten die Kupplung durch Lösen der Mutter 8 im Bild 2 zu entspannen. Nach dem Wechsel des Niederhalters muß diese wieder nach 8.3. eingestellt werden.

3.2 Elektrische Anschlüsse

Arbeiten an der elektrischen Einrichtung dürfen nur von Fachleuten durchgeführt werden. Vor Arbeitsbeginn ist die Anlage spannungsfrei zu schalten.

Diese Einzelheiten der Steuerung sind im Schaltplan ersichtlich. Die elektrische Einrichtung entspricht der gegenwärtig gültigen DIN VDE 0100, Teil 726.

3.2.1 Netzanschluß

Die Netzanschlußleitung (Hauptanschlußleitung) muß durch einen Netzanschlußschalter allpolig ausschaltbar sein.

Absicherung (träge) bei 220 V und 380 V vor dem Netzanschlußschalter.

Tabelle 1:

Absicherung (träge)	Bauform
4 A	1/1.1
6 A	2/3/4/4.1
10 A	4.2/5/5.1/6/6.1/ 7/7.1/8.1/9

Prüfen, ob Netzspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmt. Netz- und Steuerleitung gemäß Schaltplan anschließen.

Die Klemmen L1, L2, L3 und PEN für den Netzanschluß befinden sich unter der Getriebekappe. Für den Anschluß wird eine Leitung 3 + PEN (Mindestquerschnitt 1,5 mm²) benötigt.

3.2.1.1 Direktsteuerung

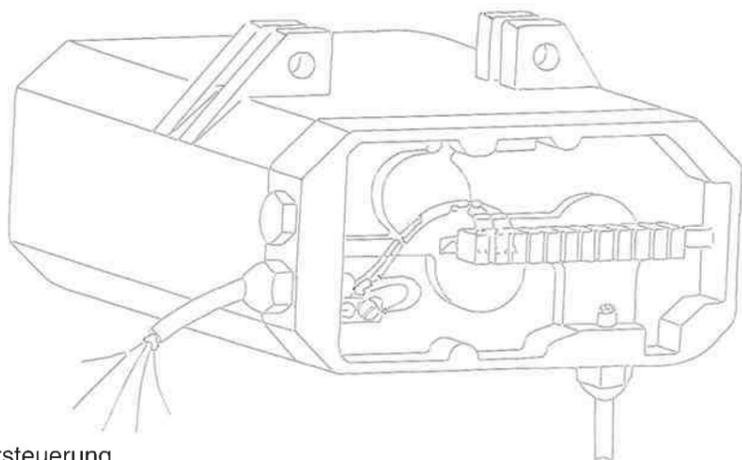


Bild 11: Direktsteuerung

Bitte nach dem Anklemmen Taster für Heben drücken. Bewegt sich die Last abwärts, Adern L1 und L3 der Zuleitung tauschen. Ist die Steuerung mit "Not-Halt" gemäß DIN VDE 0100 Teil 726 Pkt. 8.2 ausgerüstet, so befindet sich dieser Taster am Steuerschalter.

3.2.1.2 Kleinspannungssteuerung 24 V

Die Steuerung erfolgt im Steuerstromkreis, der durch einen Schutztransformator eine Spannung von 24 V erhält. Dieser Schutztransformator läßt sich auch für andere Primärspannungen verwenden (Umklemmen).

Ist die Steuerung mit einem "Not-Halt" gemäß DIN VDE 0100 Teil 726 Pkt. 8.2 ausgerüstet, so befindet sich zusätzlich ein Hauptschütz im Schaltraum und am Steuerschalter der "Not-Halt-Taster".

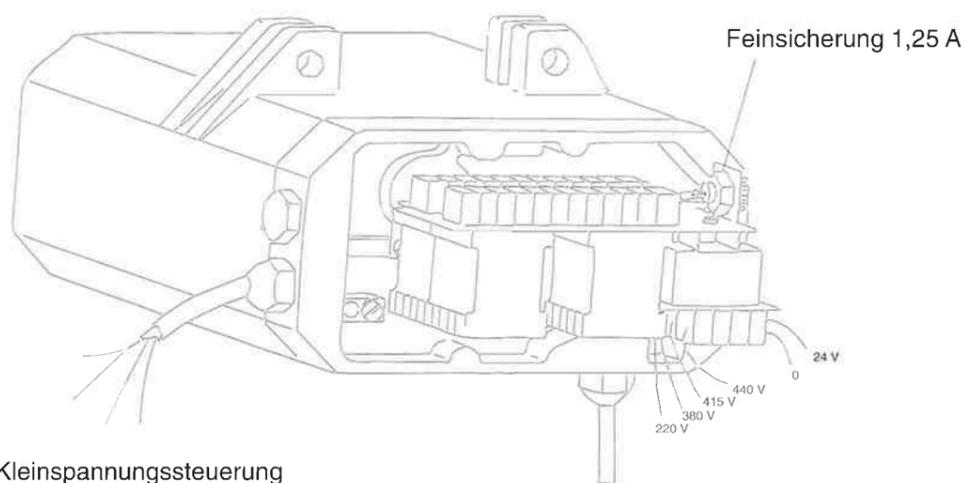


Bild 12: 24 V Kleinspannungssteuerung

8.2 Wartung und Einstellen der Gleichstromscheiben-Bremse

Die Gleichstromscheiben-Bremse ist wartungsarm

8.2.1 Aufbau der Bremse

Die Gleichstrombremse besteht aus dem Magnetkörper (1) mit der Magnetringspule, der Ankerplatte (2), Bremsdruckfedern (3), den 3 Stück Stützfedern (4), den 3 Stück selbstsichernden Einstellmutter (5), dem Bremsring (6) mit den 2 Stück Bremsbelägen (7) und der Bremsringnabe (8), die durch 3 Kugeln (9) mit dem Bremsring (6) formschlüssig verbunden ist.

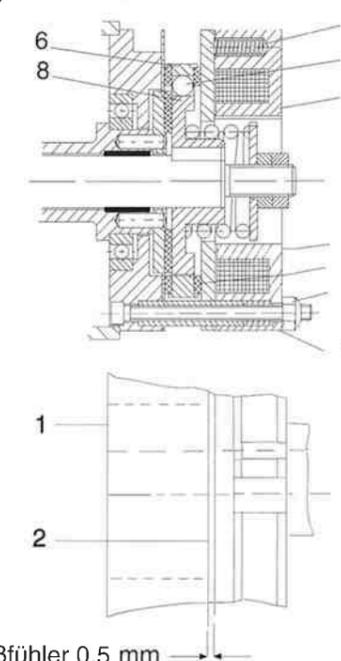


Bild 17: Aufbau der Bremse

8.2.2 Einstellen der Bremse

Bild 18: Einstellen der Bremse

Meßfühler 0,5 mm

Hat sich nach längerer Betriebsdauer (ca..500 000 Bremsungen) der Luftspalt zwischen Magnetkörper (1) und Ankerplatte (2) auf ca. 0,8 mm vergrößert, ist die Bremse wie folgt nachzustellen:

1. Meßfühler 0,5 mm dick zwischen Magnetkörper (1) und Ankerplatte (2) schieben (max. ca.10 mm einschieben).
2. Die 3 Stück selbstsichernden Einstellmutter soweit nach rechts drehen, bis der Luftspalt zwischen Magnetkörper (1) und Ankerplatte (2) 0,5 mm beträgt (Meßfühlerdicke).
3. Diese Einstellung darf max. 5 mal wiederholt werden, dann sind die selbstsichernden Einstellmutter zu erneuern.

Abschließend ist mit dem Meßfühler die Gleichmäßigkeit des Luftspaltes zu kontrollieren. Der Bremsbelag (7) ist zu erneuern, wenn er nur noch 2,5 mm dick ist.

8.2.3 Elektrosteuerung der Bremse

Wirkungsweise

Die Scheibenbremse wird über eine Gleichrichterschaltung gespeist. Sie arbeitet nach dem Ruhestromprinzip. Beim Ausfall der Spannung fällt die Bremse selbständig ein, so daß die Last in jeder Stellung sicher gehalten wird. Zur Verkürzung des Bremsweges wird die Bremse im Gleichstromkreis geschaltet. Die unterschiedliche Schaltungsart bei Direktsteuerung und 24 V Kleinspannungssteuerung entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Schaltplan.

8.2.4 Funktionsprüfung der Bremse

Beim Abbremsen der Nennlast während der Senkbewegung soll der Bremsweg zwei Kettengliedern nicht überschreiten, die Last soll nicht stoßartig gebremst werden.

Verschleißprüfungen

- Aufhängehaken und Lasthaken auf Verformung (Körnerabstand messen) und Rißbildung prüfen.
- Kettenuß der Hakenflasche ist bei Verschleißtiefe von ca. 1 mm auf der Lauffläche zu erneuern.
- Gummipuffer bei Verschleiß erneuern.

8.1 Prüf- und Wartungsarbeiten (Punkt 1.2 beachten)

Diese Zeitabstände sind Anhaltswerte, die durch Einsatzbedingungen (z.B. Mehrschichtbetrieb, ständiger Betrieb mit Nennlast, Staub und hohe Umweltbelastung), den Wartungszustand und Umwelteinflüsse verkürzt werden müssen.

Tabelle 6

	Prüfung		
	täglich	3 Monate	jährlich
Sichtkontrolle des Gesamtzustandes	●		
Funktionsprüfung Bremsen Hubbegrenzung	●		● ●
Wartung und Einstellen Bremsen Rutschkupplung			● ●
Verschleiß Lastkette nach Pkt. 8.4		●	
Lastkette schmieren		●	
Verschleiß Gummipuffer (Sichtkontrolle)		●	
Hakenflasche, Hakengeschirr nach Pkt. 10.2			●
Allgemeine Kontrollen : Schraubenverbindungen Niederhalter, Kettenführung Sicherheitselemente			● ● ●
Kettenspeicherzustand, -befestigung		●	
Elektrische Steuerleitung, Anschlußkabel und Hängetaster			●
Fahrwerke, Laufrollen			●

Der Elektrokettenzug ist nach FEM 9.511 bemessen. Bei Einhaltung der dort zugrunde gelegten Betriebsverhältnisse, einschließlich der vorgeschriebenen Wartungsintervalle, ist eine Generalüberholung nach spätestens 10 Jahren durchzuführen.

3.2.2 Elektrische Endschalter für Hubbegrenzung

Auf Wunsch werden die Elektrokettenzüge mit Kleinspannungssteuerung 24 V mit elektrischen Endschaltern zur Begrenzung der höchsten und tiefsten Laststellung ausgerüstet. Diese Schalter sind nicht als Betriebsendschalter zu nutzen.

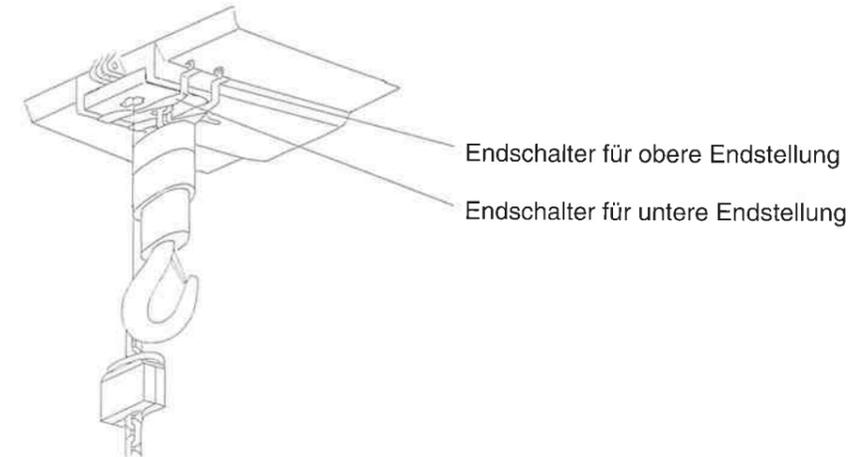


Bild 13: zusätzliche elektrische Endschalter bei 24 V Kleinspannung

3.2.3 Umklemmen von 380 V auf 220 V Spannung (Drehstrom)

Spannungsumschaltbare Motoren sind werksseitig auf 380 V geschaltet, wenn nicht bei der Bestellung eine spezielle Spannung gefordert wurde. Beim Umklemmen sind folgende Arbeiten erforderlich:

Tabelle 2

Bauform	Direkt- und Schützensteuerung		Schützensteuerung Trafo für Steuerstrom
	Motor	Gleichstrombremse	
1/1.1/2/4/ 4.1/4.2/6/ 6.1/8.1	<p>von 380 V Y auf 220 V Δ</p>	Bei Ausführung 380 - 415 V wird die Spule des Magnetkörpers von einer Einwege-Gleichrichterschaltung mit Gleichspannung gespeist. Bei 220 V ist der Einwege-Gleichrichter gegen einen Brückengleichrichter zu tauschen.	Primärseite von 380 V auf 220 V umklemmen
3/5/5.1/ 7/7.1/9	bei 6 Motorableitungen ist keine Änderung der Betriebsspannung möglich		
2 Hubgeschwindigkeiten	bei 12 Motorableitungen umklemmen gemäß Schaltplan		

Die Elektrokettenzüge mit einer Hubgeschwindigkeit sind für den Betrieb mit einer Spannung von 380 - 420 Volt (3 Phasen) geeignet.

3.2.4 220 V 1-Phase 50 Hz

Die Geräte in der Ausführung 220 V 1ph 50 Hz sind mit einem Einphasen-Asynchronmotor mit Anlaßkondensator ausgerüstet .

Der Anlaßkondensator wird von einem Relais ausgeschaltet. Details der Steuerung sind dem Schaltplan zu entnehmen.

4. Elektrokettenzug mit Fahrwerk

Alle Fahrwerke sind für Normalprofile, Europaprofile und Breitflanschprofile nach DIN1025 geeignet. An den Fahrbahnenenden sind elastische Puffer in Mittenhöhe der Laufräder zur Fahrbahnbegrenzung anzubringen.

Kurvenradius

Der minimale Kurvenradius beträgt für Fahrwerke

- bis 1000 kg Traglast 1 m
- bis 3200 kg Traglast 1,5 m
- bis 5000 kg Traglast 2 m

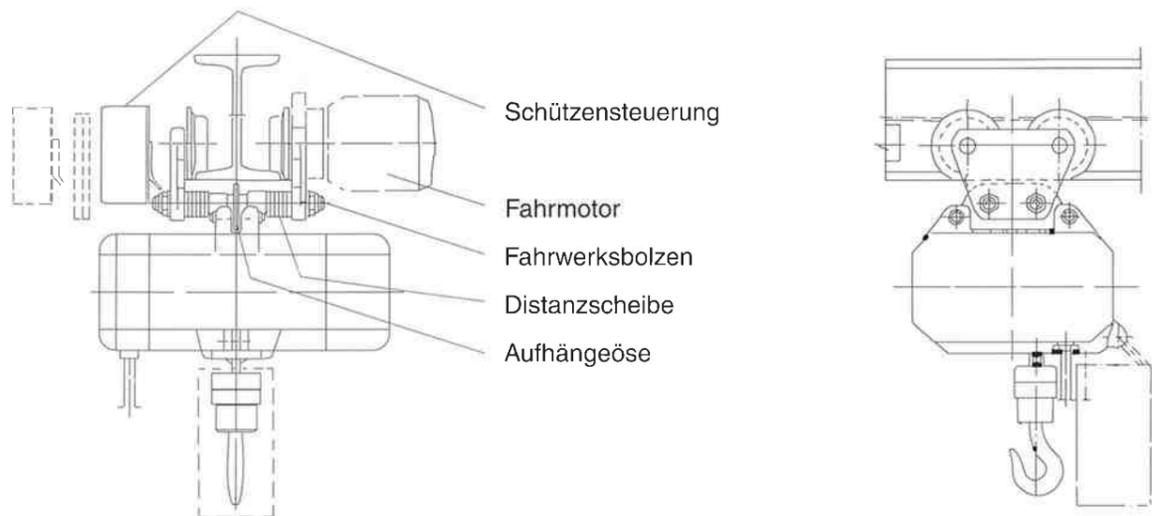


Bild 14: Fahrwerk mit Elektrokettenzug

4.1 Mechanische Montage

4.1.1

Elektrokettenzug gemäß 3.1.1.1 mit mitgelieferter Aufhängeöse ausrüsten.

4.1.2

Die zwei Fahrwerksbolzen sind in den Seitenschildern so zu befestigen, daß der Abstand zwischen Spurkranz der Laufrollen und dem Trägerflansch ein bis zwei Millimeter beträgt. Durch symmetrisches Beilegen der Distanzscheiben erfolgt die Breiteneinstellung. Die Aufhängeöse lagert zwischen den Distanzrohren auf den Fahrwerksbolzen.

Kronenmuttern fest anziehen und mit Splint sichern.

7.1 Kurzzeitbetrieb

Tabelle4: Zulässige Betriebsdauer ohne Abkühlungspausen nach Arbeitsbeginn und einer Motortemperatur von ca. 20° C.

ED	Triebwerkgruppe	Betriebsdauer (min)
25 %	1 Bm	20
40 %	2 m	40

Diese Betriebsart ist für die langsame Geschwindigkeit von Feinhubmotoren nicht zulässig.

7.2 Aussetzbetrieb

Nach Erreichen der höchstzulässigen Betriebsdauer sind Pausen einzulegen.

In Abhängigkeit von der Einschaltdauer sind folgende Pausen erforderlich:

Tabelle 5

Einschalt-dauer	%	Pause min
ED 15 %		5fache Betriebszeit
ED 20 %		4fache Betriebszeit
ED 25 %		3fache Betriebszeit
ED 30 %		2,5fache Betriebszeit
ED 40 %		1,5fache Betriebszeit
ED 50 %		1fache Betriebszeit
ED 60 %		0,66fache Betriebszeit

7.3 Beispiel:

Der Elektrokettenzug Typ 500/1-10 soll Lasten von 500 kg 5 m hoch heben.

Leistungsdaten: Traglast 500 kg
 Hubgeschwindigkeit 10 m/min
 Einschaltdauer 40 %

Bei Beginn der Entladung des Fahrzeuges besitzt der Elektrokettenzug eine Kalttemperatur von ca. 20°C.

$$\text{Betriebsdauer} = \frac{5 \text{ m Heben} + 5 \text{ m Senken}}{10 \text{ m/min Hubgeschwindigkeit}} = 1 \text{ min}$$

Bei einem Betrieb ohne Pause kann ca. 40 Minuten gearbeitet werden. Dies sind 40 Hubspiele x 500 kg Last = 20 000 kg Transportgut. Nach Erreichen der Betriebsdauer von 40 Minuten ist nach jeder Betriebszeit von 1 Minute eine Pause von 1,5 Minuten (auf 1,5fache Betriebszeit) einzulegen. Diese Pause wird in der Regel für das Anschlagen und Abnehmen der Last benötigt. Wichtig! Bei extremen Hubhöhen (ab 10 Meter) sind die Abkühlungspausen einzuhalten. Der Feinhub ist nur zum feinfühli-gen Absetzen und Anheben der Last zu verwenden. Er ist nicht geeignet zum Durchfahren größerer Hubhöhen.

8. Wartung

- Alle Wartungsarbeiten sind durch sachkundige Personen durchzuführen.
- In der Wartungstabelle sind die zu prüfenden Teile und die Funktionsprüfungen sowie die Wartungsarbeiten aufgeführt. Mängel sind sofort durch einen Sachkundigen zu beseitigen.
- Sämtliche Arbeiten dürfen nur am unbelasteten und durch den Netzanschlußschalter stromlos (spannungsfrei) geschalteten Elektrokettenzug ausgeführt werden.
- Bei schweren Einsatzbedingungen, z.B. Mehrschichtarbeit, hohe Schalldämmigkeit, Umweltbelastung sind die Wartungsfristen zu verkürzen.

5.3 Wiederkehrende Prüfungen

- Die Geräte, Krane und Tragkonstruktionen sind durch einen Sachkundigen einmal jährlich prüfen zu lassen. Bei schweren Einsatzbedingungen sind nach Bedarf zwischenzeitlich Prüfungen durchzuführen.
- **Sachverständige** für die Prüfung von Kranen sind neben den Sachverständigen der Technischen Überwachung nur die von den Berufsgenossenschaften ermächtigten Sachverständigen.
- **Sachkundige** sind Kundendienstmonteure des Herstellers oder besonders ausgebildetes Fachpersonal.

6. Bedienung

- Die Last darf erst dann bewegt werden, nachdem diese angeschlagen ist und sich keine Person im Gefahrenbereich befindet oder nachdem der Bedienende vom Anschläger ein Zeichen bekommen hat (VGB 8 § 29.1, Abs.1).
- Die Last ist vor dem Heben senkrecht unter dem Elektrozug abzustellen.
- Die Bewegungsrichtungen sind durch Symbole auf dem Steuertaster gekennzeichnet.
- Kette nicht über Kanten umlenken.
- Elektrokettenzug mit Rollfahrwerk nur durch Ziehen an der Last, Unterflasche oder am Hakengeschirr verfahren.
- Beim Einsatz in aggressiver Umgebung Rückfrage beim Hersteller.

6.1 Bedienverbote

- Inbetriebnahme vor der Prüfung durch den Sachkundigen bzw. Sachverständigen
- Bewegen größerer Last als der Nennlast
- Schrägziehen von Lasten oder Schleppen von Lasten
- Losreißen von Lasten
- Abheben von Deckeln von unter Restvakuum stehenden Gefäßen.
- Katzfahren durch Ziehen am Steuertaster oder Steuerkabel auch dann, wenn diese zugentlastet sind.
- Aufenthalt von Personen unter der Last
- Durchführung von Reparaturen ohne Stromabschaltung und ohne Fachkenntnis.
- Transport von feuerverflüssigen Massen.
- Transport von Personen
- Betriebsmäßiges Anfahren der Rutschkupplung
- Betrieb mit verschlissenenem oder ohne Gummipuffer auf Hakengeschirr, Hakenflasche und Hubbegrenzer.
- Hebezeugkette nicht zum Anschlagen oder Umschlingen von Lasten verwenden.
- **Tippbetrieb ist nicht erlaubt!**

7. Einschaltdauer

Bitte die zulässige Schaltspielzahl und Einschaltdauer beachten. (siehe FEM 9.6 82)

Die Einschaltdauer ist das Verhältnis zwischen

Betriebszeit und Betriebszeit + Stillstandszeit

Formel: $ED \% = \frac{\text{Einschaltzeit}}{\text{Einschaltzeit} + \text{stromlose Pausen}} \times 100 \%$
(max. Spieldauer: 10 min)

Die Einschaltdauer wird begrenzt durch die zulässige Erwärmung des Hubmotors. Die Betriebszeit ist abhängig von der erforderlichen Hubhöhe, der Hubgeschwindigkeit des Elektrokettenzuges und der Anzahl der Hubbewegungen für einen bestimmten Transportprozeß (Entladung von Lastwagen, Beschickung von Maschinen). In der Praxis ist es schwierig, die Einschaltdauer während der Hubarbeit zu beachten. Deshalb geben wir folgende praktische Hinweise :

Nach Montage muß zwischen Hebezeug und Fahrwerk noch eine Beweglichkeit in den in Bild 15.1 und 15.2 angegebenen Pfeilrichtungen vorhanden sein.

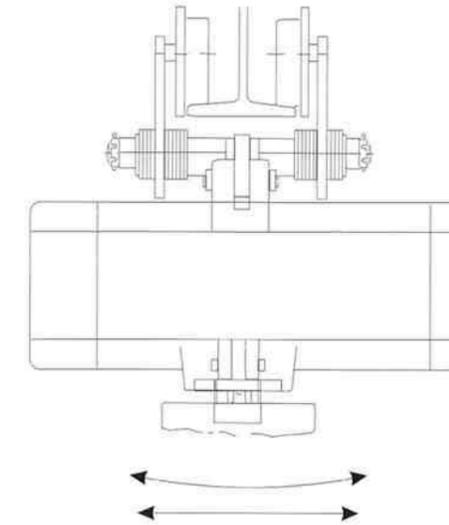


Bild 15.1

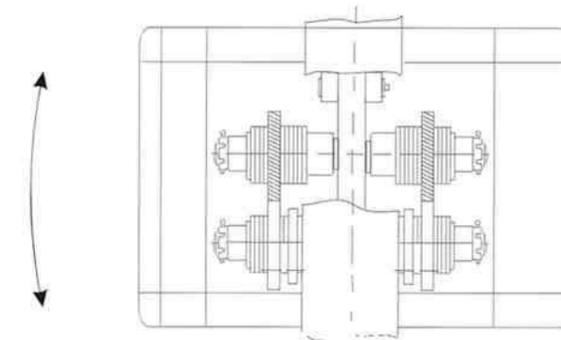


Bild 15.2

Achtung:

Der Typ der Aufhängeöse ist an den jeweiligen Typ des Kettenzuges und den verwendeten Fahrwerkstyp (Trägerflanschbreite) gebunden. Bei nachträglicher Ausrüstung eines Elektrokettenzuges mit einem Fahrwerk muß die Aufhängeöse nach Tabelle 3 ausgewählt werden.

Tabelle 3

Technische Daten für die Auswahl der Fahrwerke der Elektrokettzüge

Handfahrwerk-Typ / für Bauform	Elektrofahrwerk-Typ / für Bauform / Fahrge- schwindigkeit m / min	Traglast kg	Flanschbreite/ Einstellbereich mm	Typ Aufhängeöse
HFN / B 1-3	EFN / B 1-3 / 16	500	50 - 106	0,500
	EFN / B 1-3 / 25			
	EFN / B 1-3 / 5+20			
HFS 1 / B 1-3	EFS 1 / B 1-3 / 16	500	110 - 200	0,500
	EFS 1 / B 1-3 / 25			
	EFS 1 / B 1-3 / 5+20			
HFS 2 / B 1-3	EFS 2 / B 1-3 / 16	500	210 - 300	2,500
	EFS 2 / B 1-3 / 25			
	EFS 2 / B 1-3 / 5+20			
HFN / B 4+5	EFN / B 4+5 / 16	1000	66 - 135	0,1000
	EFN / B 4+5 / 25			
	EFN / B 4+5 / 5+20			
HFS 1 / B 4+5	EFS 1 / B 4+5 / 16	1000	137 - 215	1,1000
	EFS 1 / B 4+5 / 25			
	EFS 1 / B 4+5 / 5+20			
HFS 2 / B 4+5	EFS 2 / B 4+5 / 16	1000	220 - 300	2,1000
	EFS 2 / B 4+5 / 25			
	EFS 2 / B 4+5 / 5+20			
HFN / B 4.1-5.1	EFN / B 4.1-5.1 / 16	2000	66 - 135	0,2000
	EFN / B 4.1-5.1 / 25			
	EFN / B 4.1-5.1 / 5+20			
HFS 1 / B 4.1-5.1	EFS 1 / B 4.1-5.1 / 16	2000	137 - 215	1,2000
	EFS 1 / B 4.1-5.1 / 25			
	EFS 1 / B 4.1-5.1 / 5+20			
HFS 2 / B 4.1-5.1	EFS 2 / B 4.1-5.1 / 16	2000	220 - 300	2,2000
	EFS 2 / B 4.1-5.1 / 25			
	EFS 2 / B 4.1-5.1 / 5+20			
HFN / B 6+7	EFN / B 6+7 / 8	2000	82 - 155	0,2001
	EFN / B 6+7 / 12			
	EFN / B 6+7 / 5+20			
HFS 1 / B 6+7	EFS 1 / B 6+7 / 8	2000	137 - 215	1,2002
	EFS 1 / B 6+7 / 12			
	EFS 1 / B 6+7 / 5+20			
HFS 2 / B 6+7	EFS 2 / B 6+7 / 8	2000	220 - 300	2,2001
	EFS 2 / B 6+7 / 12			
	EFS 2 / B 6+7 / 5+20			
HFN / B 6.1+7.1	EFN / B 6.1+7.1 / 8	3200	82 - 155	0,3200
	EFN / B 6.1+7.1 / 12			
	EFN / B 6.1+7.1 / 5+20			
HFS 1 / B 6.1+7.1	EFS 1 / B 6.1+7.1 / 8	3200	137 - 215	1,3201
	EFS 1 / B 6.1+7.1 / 12			
	EFS 1 / B 6.1+7.1 / 5+20			
HFS 2 / B 6.1+7.1	EFS 2 / B 6.1+7.1 / 8	3200	220 - 300	2,3200
	EFS 2 / B 6.1+7.1 / 12			
HAN / B 8.1-9.1	EFN / B 8.1-9.1 / 3,5+16	5000	90 - 155	0,5000
HAS 1 / B 8.1-9.1	EFS 1 / B 8.1-9.1 / 3,5+16		160 - 226	
HAS 2 / B 8.1-9.1	EFS 2 / B 8.1-9.1 / 3,5+16		240 - 310	

Erläuterung der Typbezeichnung des Fahrwerkes:

HFN	/	B 1 - 3	/	
EFS 1	/	B 1 - 3	/	16
EFS 2	/	B 6 + 7	/	5 + 20
HF	-	Handfahrwerk		
EF	-	Elektrofahrwerk		
HA	-	Haspelfahrwerk		
Flanschbreite		N, S1, S2		
einsetzbar für Bauform				
Fahrgeschwindigkeit für EFW				

4.2 Elektroanschluß der Elektrofaherwerke

Direktsteuerung

Am Fahrmotor des Elektrofaherwerkes befindet sich eine ca.0,5 m lange Leitung für den Anschluß an den Elektrokettzug. Im Gehäuse des Elektrokettzuges befinden sich die Anschlußklemmen. Der Anschluß erfolgt gemäß Schaltplan.

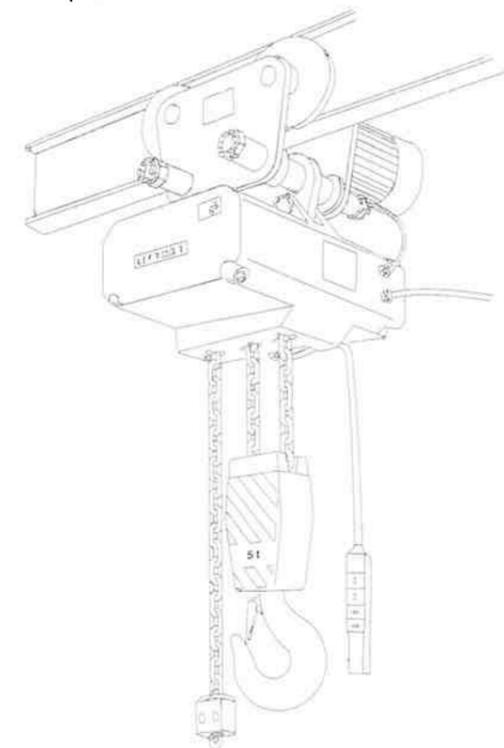


Bild 16: Hubwerk mit Elektrofahrwerk

Der Steuerschalter besitzt Drucktaster für die Steuerung der Fahrbewegung. Das Elektrofahrwerk für Schnell- und Feinfahrgeschwindigkeit besitzt Taster mit Stufenschaltung.

Kleinspannungssteuerung 24 V

In einem gesonderten Gehäuse befinden sich die Schütze für den Fahrtriebomotor. Dieses Gehäuse ist an der motorfreien Seite des Fahrwerkes auf den zwei Fahrwerksbolzen mit den Kronenmuttern zu befestigen. Die beiden aus dem Schützgehäuse kommenden Anschlußleitungen sind gemäß Schaltplan im Klemmraum des Elektrokettzuges und am Fahrwerksmotor anzuschließen. Nach erfolgtem elektrischen Anschluß sind der Elektrokettzug und das Fahrwerk auf Funktion zu prüfen.

5. Prüfungen

Der Einsatz der Elektrokettzüge ist möglich nach: UVV "Winden, Hub und Zugeräte" VBG 8
UVV "Krane" VBG 9

5.1 Prüfung bei Einsatz nach VBG 8 § 23

Durch einen Sachkundigen sind die Geräte vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen prüfen zu lassen.

5.2 Prüfung bei Einsatz nach VBG 9 § 25

Durch einen Sachverständigen sind die Krane vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen prüfen zu lassen. Die Elektrokettzüge sind typgeprüft.