

## Original- Montage- und Wartungsanleitung

Lineareinheit

**HSB**-delta<sup>®</sup>

Typen

Delta 90-ZRS

Delta 110-C-ZSS

Delta 145-C-ZSS

Delta 200-ZSS

Delta 240-ZSS

Delta 240-C-ZSS



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>2</b>
1.1	Verwendete Symbole.....	2
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	2
1.3	Allgemeine Sicherheit.....	3
1.4	Verwendung in Reinräumen .....	3
1.5	Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen .....	3
1.6	Technischer Zustand der Lineareinheit.....	3
1.7	Veränderungen an der Lineareinheit.....	4
1.8	Anforderungen an das Personal .....	4
1.9	Pflichten des Betreibers.....	6
<b>2</b>	<b>Gewährleistung .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Technische Daten Standardausführung .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Transport und Lagerung .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Montage und Justierung .....</b>	<b>13</b>
6.1	Lineareinheit mit Befestigungsleisten montieren.....	13
6.2	Lineareinheit von unten verschrauben .....	14
6.3	Maximalen Verfahrweg einstellen .....	15
6.3.1	Position der induktiven Endschalter einstellen.....	15
6.3.2	Position der mechanischen Endschalter einstellen.....	17
6.4	Antrieb anbauen .....	19
6.4.1	Motor anbauen .....	19
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>23</b>
10.1	Schmierung .....	23
10.2	Zahnriemen auswechseln.....	26
10.3	Abdeckband auswechseln .....	30

# 1 Sicherheit

Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und ist zum Nachschlagen immer griffbereit aufzubewahren.  
Die Betriebsanleitung ist bei Weitergabe des Gerätes mitzugeben.

Wenden Sie sich unbedingt an den Hersteller, wenn Sie etwas aus der Betriebsanleitung nicht eindeutig verstehen.

## 1.1 Verwendete Symbole

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Warnzeichen und andere Symbole verwendet:

GEFAHR



Kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.  
Bei Nichtbeachten des Hinweises drohen Tod oder schwerste Verletzungen.

WARNUNG



Kennzeichnet eine Gefährdung mit mittlerem bis hohem Risiko.  
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Tod oder schwere Verletzungen eintreten.

VORSICHT



Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko.  
Bei Nichtbeachten des Hinweises können leichte oder mittlere Verletzungen oder Sachschäden eintreten.

 **Hinweis**  
Kennzeichnet Tipps zum Umgang mit dem Gerät und zum optimalen Einsatz des Geräts.

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Mechanische Lineareinheit ist ausschließlich zum Manipulieren, Positionieren, Transportieren, Palettieren, Laden, Entladen, Klemmen, Takten, Spannen, Prüfen, Messen, Hantieren, und Drücken von Werkstücken oder Werkzeugen bestimmt.

Beachten Sie die prinzipiellen Einsatzmöglichkeiten der Lineareinheit (siehe Kap. 4 und Kap. 3).

Um die Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMV-Gesetz) sicherzustellen, darf die Mechanische Lineareinheit nur im Industriebereich (gemäß Definition EN 61000-6-1) eingesetzt werden.

Eine andere oder darüber hinaus gehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

## 1.3 Allgemeine Sicherheit

<b>Zeitpunkt der Inbetriebnahme</b>	Die Lineareinheit darf erst in Betrieb genommen werden, sobald die Maschine oder Anlage, in die sie eingebaut worden ist, den folgenden Richtlinien, Gesetzen, Verordnungen und Normen entspricht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• EG/EU-Richtlinien,</li> <li>• Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten</li> </ul>
<b>Sicherer Betrieb</b>	Für den sicheren Betrieb beachten Sie die folgenden Dokumentationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vorliegende Betriebsanleitung der Lineareinheit, insbesondere die Technischen Daten</li> <li>• Betriebsanleitung der Gesamtanlage</li> </ul>
<b>Außerbetriebnahme</b>	Das Produkt nach den geltenden nationalen Bestimmungen entsorgen. Sicherheitsdatenblätter beachten.

## 1.4 Verwendung in Reinräumen (ISO 14644)

Bei Verwendung der Lineareinheiten in Reinräumen sind diese mit einer Absaugbohrung (üblicherweise G1/4“) am Grundprofil ausgestattet.

Folgende Vorgaben sind unbedingt zu beachten:

- Die Lineareinheit muss mit 0,2 bar Unterdruck beaufschlagt werden.
- Die Lineareinheit ist mit reinraumtauglichem Fett nachzuschmieren (Grundbefettung erfolgt mit Klübersynth BEM 32-34).

## 1.5 Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen



Die Lineareinheiten sind für die Verwendung in potentiell explosiver Atmosphäre geeignet, jedoch ist die Ergänzung zu dieser Montage- und Wartungsanleitung „[FM\\_319\\_Verwendung-im-Atex-Bereich-MuW](#)“ unbedingt zu beachten.

## 1.6 Technischer Zustand der Lineareinheit

<b>Stand der Technik</b>	Das Gerät entspricht dem heutigen Stand der Technik und den geltenden Vorschriften. Das Gerät entspricht der EG-Richtlinie Maschinen und den relevanten Harmonisierten Normen (Europannormen). Des Weiteren gilt die EG-Einbauerklärung.
--------------------------	--

## 1.7 Veränderungen an der Lineareinheit

### **Umbauten und Veränderungen**

Die Lineareinheiten dürfen ohne unsere schriftliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede eigenmächtige Veränderung in diesem Sinne schließt eine Haftung unsererseits aus.

Der Betreiber darf nur jene Wartungs- und Reparaturarbeiten durchführen, die in dieser Betriebsanleitung aufgeführt sind. Weitergehende Arbeiten zum Austauschen von Verschleißteilen und Ersatzteilen dürfen nur nach Rücksprache mit unseren Servicetechnikern, von diesen selbst oder von uns durchgeführt werden.

Es dürfen grundsätzlich keine Sicherheits- und Schutzeinrichtungen demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden.

Beim Einsatz von Sonderanbauteilen sind die Montagevorschriften des Herstellers zu beachten!

## 1.8 Anforderungen an das Personal

Arbeiten an Strom führenden Teilen dürfen nur von ausgebildeten Elektrikern durchgeführt werden, z. B.:

- Einbau von Sicherheitsendschaltern,
- Anbau eines Antriebes,
- Prüfung der Antriebs-Drehrichtung.

## 1.9 Pflichten des Betreibers

### **Erhaltung der Aufkleber**

Der Betreiber muss dafür sorgen, dass Beschriftungen, Hinweisschilder und Aufkleber vollständig lesbar sind (insbesondere die Seriennummer) und unbedingt beachtet werden. Beschädigte oder unlesbare Hinweisschilder und Aufkleber sind zu erneuern.

### **Unfallverhütung und Umweltschutz**

Die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz sind zu beachten.

### **Entsorgung**

Das Produkt nach den geltenden nationalen Bestimmungen entsorgen. Sicherheitsdatenblätter beachten

## 2 Gewährleistung

Die Gewährleistungsbedingungen sind in den Verkaufsunterlagen (Liefer- und Zahlungsbedingungen) festgelegt. Jeglicher Gewährleistungsanspruch erlischt, falls:

- das Gerät nicht entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wurde,
- die Anweisungen dieser Betriebsanleitung nicht beachtet wurden,
- das Gerät ohne Erlaubnis des Herstellers verändert wurde,
- durch Sicherungslack versiegelte Schrauben geöffnet wurden.

Der Hersteller haftet nur bei Verwendung von Original-Ersatzteilen im Wartungs- und Reparaturfall.

### 3 Technische Daten Standardausführung

Lineareinheit Typ Delta ZRS/ZSS	Baugrößen					
	90	110-C	145-C	200	240	240-C
Antriebselement	32 AT5-E	50 AT5-E	60 AT5-E	75 AT10	50 AT10-E	50 AT10-E
Trägheitsmoment [kgm <sup>2</sup> ]	3,00 x 10 <sup>-4</sup>	7,60 x 10 <sup>-4</sup>	2,85 x 10 <sup>-3</sup>	1,20 x 10 <sup>-2</sup>	2,00 x 10 <sup>-2</sup>	2,00 x 10 <sup>-2</sup>
Hub pro Umdrehung [mm]	100	110	150	220	150	180
Geschwindigkeit max. [m/s]	5	5	5	5	5	5
Beschleunigung max. [m/s <sup>2</sup> ]	30	40	40	60	60	60
Leerlaufdrehmoment [Nm]	0,4	2,0	3,0	6,8	5,5	5,5
Maximaler Verfahrweg (Standard) [mm]	3720	7820	7920	3520	2550	7540
Länge des Standard-/langen Schlittens [mm]	160 / 240	145 / 265	180 / 300	250 / 400	280 / 400	280 / 400
Wiederholgenauig- keit [mm]	± 0,08	± 0,08	± 0,08	± 0,08	± 0,08	± 0,08
Betriebstemperatur [°C] (Dauerbetrieb)	0 ... 80	0 ... 80	0 ... 80	0 ... 80	0 ... 80	0 ... 80
Flächenträgheits- moment I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	223339	446420	1251254	3889990	6369119	4850972
Flächenträgheits- moment I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1195788	2400513	7737207	28139811	59788355	38448286
Gewicht (ohne Verfahrweg) [kg]	2,95	12,75	14,5	25	27	25,5
Gewicht (pro 100 mm Verfahrweg) [kg]	0,42	0,8	1,3	2	3,2	2,75
Gewicht des Standard Schlittens [kg]	1,3	2,2	4,5	8,2	9,8	9,8
Gewicht des langen Schlittens [kg]	1,85	3,15	6,1	10,5	14	14
Geräuschemission max. [dB A] <sup>1)</sup>	75	75	75	75	75	75

<sup>1)</sup> Der Wert ändert sich durch Zusammenbau mit anderen Anlagenteilen.

	<b>Kräfte und Momente Lineareinheit Delta mit Zahnriementrieb</b>							
	<b>Typenbezeichnung</b>	<b>Kräfte dynamisch [N]</b>				<b>Momente dynamisch [Nm]</b>		
	<b>F<sub>x</sub></b>	<b>F<sub>y</sub></b>	<b>F<sub>z</sub></b>	<b>-F<sub>z</sub></b>	<b>M<sub>x</sub></b>	<b>M<sub>y</sub></b>	<b>M<sub>z</sub></b>	<b>M<sub>leer</sub></b>
Delta 90-ZRS	800	500	1000	1000	60	80 (110)	80 (110)	0,40
Delta 110-C-ZSS	950	1200	3000	1500	500	550 (1000)	550 (1000)	2,00
Delta 145-C-ZSS	2000	2500	5000	3000	800	1000 (1600)	1000 (1600)	3,00
Delta 200-ZSS	4000	5000	8000	5000	3500	4300 (6000)	3200 (4500)	3,80
Delta 240-ZSS	2500	6000	12000	8000	4500	6000 (8500)	4500 (6400)	5,50
Delta 240-C-ZSS	3800	6000	12000	8000	4500	6000 (8500)	4500 (6400)	5,50

Werte in ( ) beziehen sich jeweils auf den langen Schlitten.

$M_{leer}$  = Leerdrehmoment  $\pm 30\%$

Die Angaben für Kräfte und Momente sind jeweils Maximalwerte für die Einzelbelastung. Bei Mischbelastung oder gleichzeitigem Auftreten mehrerer Momente oder Kräfte sind die einzelnen Werte zu reduzieren. Im Zweifelsfalle Rücksprache mit dem technischen Betreuer.

### Dynamische Tragzahlen der Schienenführungen Lineareinheit Delta ZSS

(THK und Rex = Rexroth)

Baugröße	Größe	Anzahl Schiene	Anzahl Schlitten	Tragzahl pro Schlitten $C_{dyn}$ [N] THK / Rex	Vorspannung $F_v$ THK / Rex	Führungsabstand in Richtung x (lx1) [mm]	Führungsabstand in Richtung y (ly) [mm]
Delta 110-C	15	2	4	11271 / 9860	564 / 620	75 (195)	66
Delta 145-C	20	2	4	17700 / 23400	885 / 1500	87 (207)	87
Delta 200	25	2	4	25160 / 28600	1258 / 1820	144 (294)	126
Delta 240 Delta 240-C	25	2	4	25160 / 28600	1258 / 1820	159 (279)	150

Werte in ( ) beziehen sich jeweils auf den langen Schlitten.

Die Werte der Tragzahl und der Vorspannung beziehen sich auf die Standard-Kugelumlauführung.

**Statische und dynamische Tragzahlen der Rollenführungen Lineareinheit Delta ZRS**

Baugröße	Größe (Ø) [mm]	Anzahl tragende Rollen für Fz	Anzahl tragende Rollen für Fy	Tragzahl pro Rolle C <sub>stat</sub> [N]	Tragzahl pro Rolle C <sub>dyn</sub> [N]	Führungsabstand* in Richtung x [mm]		Führungsabstand in Richtung y [mm]
						lx1	lx2	ly
Delta 90	20	4	2	600	1.500	100 (180)	100 (180)	54,5

Die Vorspannung pro Rolle beträgt ca. 5 %.

**Anziehdrehmomente [Nm] für Befestigungsschrauben**

Befestigungsschrauben	M4	M5	M6	M8	M10	M12	Die Werte verstehen sich als Richtwerte. Bei kurzen Einschraubtiefen müssen die Werte entsprechend angepasst werden.
DIN912/ISO4762-8.8	2,7	5,4	9,0	22,0	43,0	74,0	
DIN912/ISO4762-10.9	3,0	5,7	9,0	22,0	43,0	74,0	
DIN912/ISO4762-12.9	3,0	5,7	9,0	22,0	43,0	74,0	

**Anziehdrehmomente [Nm] für Kupplung mit Klemmnabe**

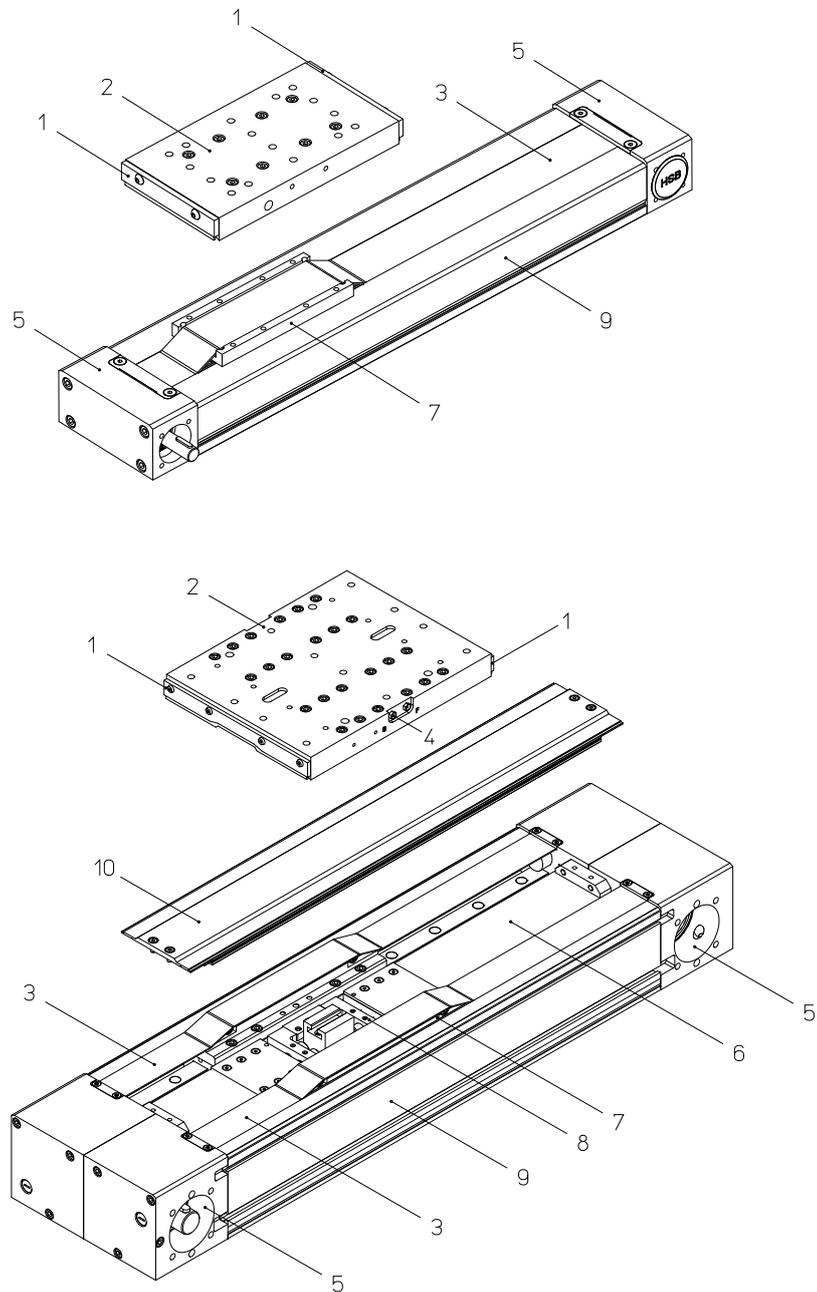
Größe	14	19	24	28	38
Kupplungsdurchmesser [mm]	30	40	55	65	80
Schraubengröße	M3	M6	M6	M8	M8
Anziehdrehmoment [Nm]	1,34	10,50	10,50	25,00	25,00

**Anziehdrehmomente [Nm] für Kupplung mit Spannringnabe**

Größe	14	19	24	28	38
Kupplungsdurchmesser [mm]	30	40	55	65	80
Schraubengröße	M3	M4	M5	M5	M6
Anziehdrehmoment [Nm]	1,34	2,90	6,00	6,00	10,00

## 4 Produktbeschreibung

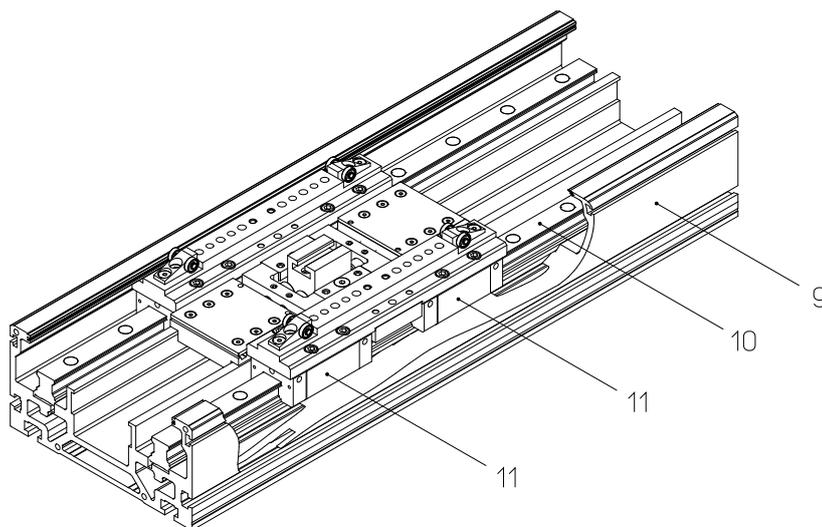
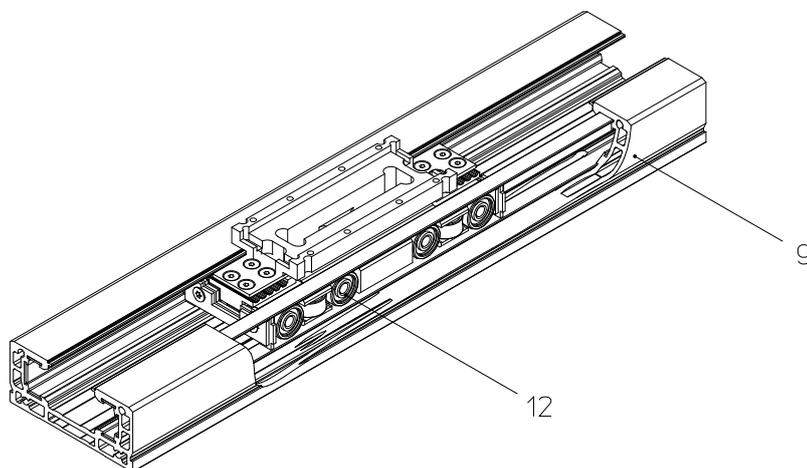
Lineareinheit mit  
Zahnriementrieb und  
Rollen- bzw.  
Schienenführung



Legende	1	Abstreifbürste	6	Zahnriemen
	2	Schlitten	7	Mitnehmer
	3	Abdeckband	8	Zahnriemenmitnehmer
	4	Schmiernippel	9	Grundprofil
	5	Lagergehäuse	10	Mittelsteg

Bild 1: Baugruppen der Lineareinheit Delta 90 (oben) und 200 mit Zahnriemenantrieb

**Führungselemente  
Rollen- und  
Schienenführung**



Legende	9	Grundprofil	12	Rollenführung
	10	Führungsschiene		
	11	Kugelumlaufführung		

Bild 2: Führungselemente der Lineareinheit Delta 90 (oben) und Delta 200

Eine mechanische Lineareinheit wandelt Rotationsbewegung in lineare Bewegung um und dient dazu, Lasten schnell, sicher und präzise von einer Position zu einer anderen zu bewegen. Sie besteht aus einem Aluminium-Grundprofil, einem verfahrbaren Schlitten, der sich über ein

Führungselement (Kugelumlauführung) abstützt, und einem Antriebselement (Gewinde- oder Zahnriementrieb).

Der Schlitten kann je nach Ausführung Kräfte und Momente in allen Richtungen aufnehmen und ist über die sogenannten Mitnehmer mit dem Führungs- und dem Antriebselement kraftschlüssig verbunden.

Das Grundprofil ist bis zu einer gewissen Länge selbsttragend und mit Nuten zur Befestigung ausgestattet.

Optional kann die Lineareinheit mit Zubehör wie zum Beispiel induktiven oder mechanischen Endschaltern und weiteren Anbauteilen ausgerüstet werden (siehe Kap. **6.3**).

Der Wirkungsbereich ist flexibel gestaltbar. Mehrere Lineareinheiten des Typs Alpha, Beta oder Delta können flächendeckend (2 Achsen) oder raumorientiert (3 Achsen) angeordnet werden.

Angetriebene Lineareinheiten können mit nicht angetriebenen des gleichen Typs durch eine Platte verbunden werden, um z. B. großflächige Lasten aufnehmen zu können.

## 5 Transport und Lagerung

Die Mechanische Lineareinheit ist ein Präzisionsgerät. Ihre Mechanik kann durch heftige Stöße beschädigt werden, was ihre Funktion beeinträchtigt.

VORSICHT



---

Schäden durch heftige Stöße oder Verbiegen!  
Zusammengebaute Lineareinheit nur mit Transportsicherung transportieren.

---

Um Schäden bei der Lagerung und beim Transport zu vermeiden, ist die Lineareinheit gegen Erschütterungen und Verrutschen wie folgt zu schützen:

- in einer ausreichend großen Kiste unterbringen
- gepolsterte Verpackung verwenden

Im Kapitel 3 sind die Gewichtswerte der Geräte aufgelistet.

Die Geräte sind zu schützen vor:

- Schmutz,
- Korrosion,
- Wasser,
- und aggressiver Atmosphäre.

## 6 Montage und Justierung

Die Lineareinheit kann auf folgende Arten befestigt werden:

- Mit Befestigungsleisten
- Mit Schrauben in die Nutensteine
- Mit Schrauben in die werkseitig eingelegten Gewindeleisten

☛ Die Lineareinheit nur auf ebenen Flächen befestigen.  
Einheitsparallelität  $<0,2 \text{ mm}/1000 \text{ mm}$ .

☛ Die Befestigung über die Gewindeleisten ist in folgenden Situationen zu bevorzugen:  
bei hochdynamischen Anwendungen  
bei lediglich 2 Befestigungspunkten der Lineareinheit

### 6.1 Lineareinheit mit Befestigungsleisten montieren

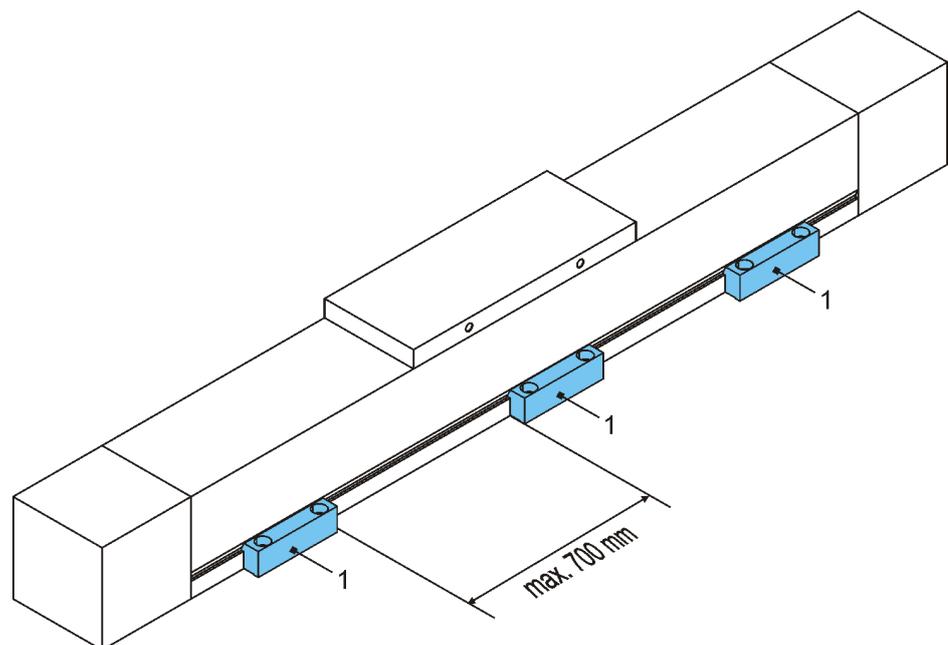


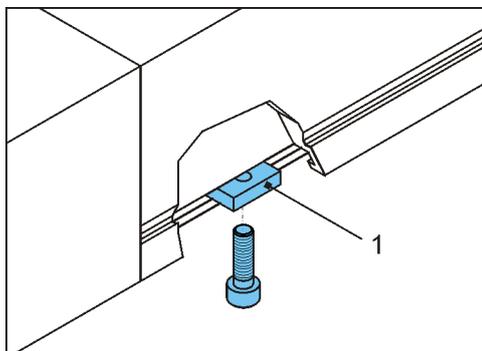
Bild 3: Befestigungsleisten(1)

☛ Der empfohlene Maximalabstand der Befestigungsleisten beträgt 700 mm.

#### So gehen Sie vor

1. Die Befestigungsleisten (1) lose an der Position befestigen (Bild 3).
2. Die Lineareinheit axial ausrichten.
3. Die Befestigungsleisten (1) festschrauben (Anziehdrehmomente siehe Kap. 3).

## 6.2 Lineareinheit von unten verschrauben (nicht Delta 90)



*Bild 4: Nutensteine (1) in der Nut an der Unterseite des Grundprofils*

Die Lineareinheit mit Befestigungsschrauben von unten über die Nutensteine oder die Gewindeleisten im Aluminium-Grundprofil befestigen (Bild 4).

### So gehen Sie vor

1. Die Lineareinheit ausrichten.
2. Die Nutensteine (1) / Gewindeleisten ausrichten.
3. Die Lineareinheit festschrauben  
(Anziehdrehmomente siehe Kap. 3).

## 6.3 Maximalen Verfahrweg einstellen

GEFAHR



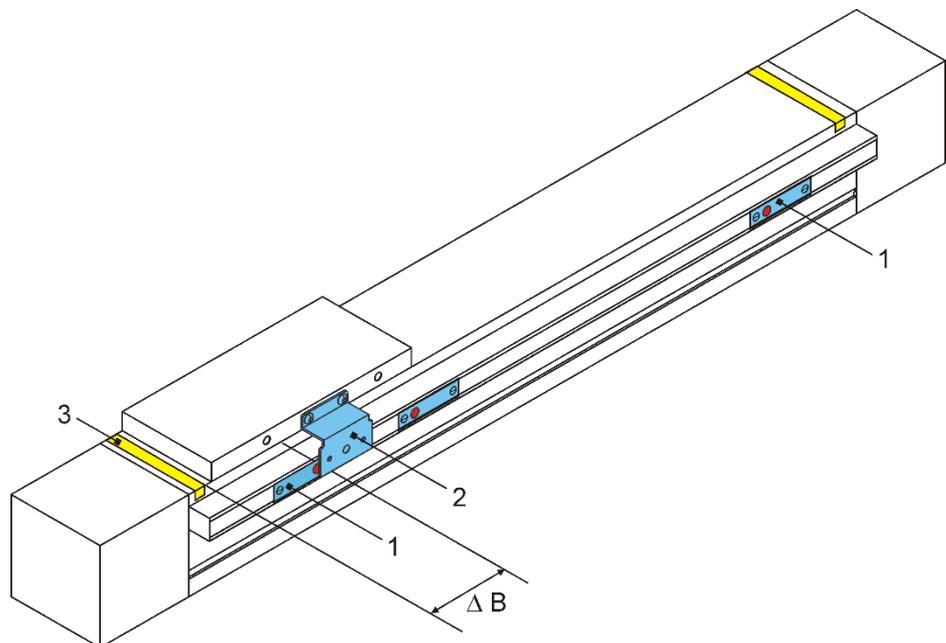
Schwere Verletzungen durch Umkippen der Transporteinrichtungen. Falls der Schlitten über den Sicherheitsbereich hinaus auf Anschlag fährt, kann die darauf montierte Transporteinrichtung abreißen oder umkippen. Die Lineareinheit kann zerstört werden. Beachten Sie beim Einrichten den angegebenen Sicherheitsbereich und stellen Sie die Endschalter entsprechend ein. Elektrische Schalter dürfen nur von geprüften Elektrofachkräften angeschlossen werden.

☛ Um bei Notstopp den Schlitten rechtzeitig abzubremsten, sehen Sie einen ausreichenden Bremsweg vor.

### 6.3.1 Position der induktiven Endschalter einstellen

Induktive Näherungsschalter haben die Aufgabe, den elektrischen Antrieb still zu setzen, bevor die mechanische Endlage erreicht ist.

Der erforderliche Bremsweg ( $\Delta B$ ) ist abhängig von Geschwindigkeit und Verzögerung. Dieser Bremsweg muss zwischen dem Schaltpunkt des Näherungsschalters und der tatsächlichen, mechanischen Endlage liegen.



Legende	1	Induktiver Endschalter
	2	Schaltnocken
	3	Band, markiert den Sicherheitsbereich

Bild 5: Induktive Endschalter

VORSICHT



**So gehen Sie vor**

---

Die Endschalter müssen so schalten, dass der Schlitten unmittelbar vor dem Sicherheitsbereich zum Stehen kommt. Der Sicherheitsbereich ist bei Auslieferung mit einem Band (3) markiert.

---

1. Die Stromversorgung für die Endschalter einschalten.
2. Die Befestigungsschrauben des Endschalters lockern.
3. Den Schlitten bis zur Bremsposition fahren.
4. Den Endschalter (Öffner) so weit unter den Schaltnocken verschieben, bis er schaltet und die LED am Sensor erlischt.
5. Den Schlitten wegfahren.
6. Den Endschalter festschrauben.
7. Die korrekte Position des Endschalters prüfen: Den Schlitten manuell verfahren und den Schaltvorgang beobachten.
8. Endschalterleistenabdeckung anbringen.

### 6.3.2 Position der mechanischen Endschalter einstellen

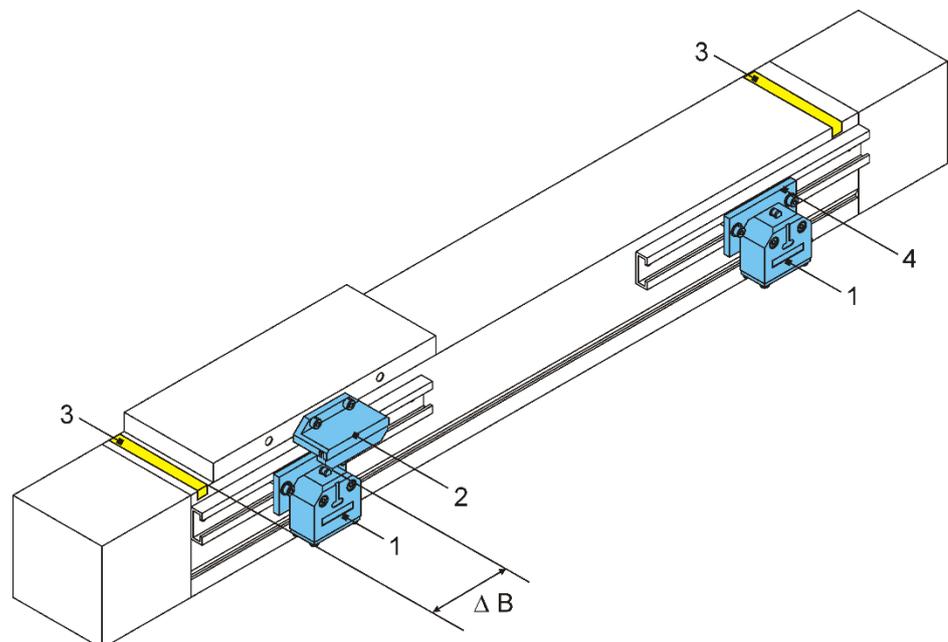
Mechanische Sicherheits-Endschalter (Öffner) müssen eingesetzt werden, falls Personen gefährdet werden können, sobald sich der elektrische Antrieb nicht abschaltet.

Der Antrieb darf erst in Betrieb genommen werden, wenn sämtliche Endschalter angeschlossen und korrekt eingestellt sind!

Die Kombination mit induktiven Näherungsschaltern ist möglich.

Als Schutz vor mechanischer Zerstörung müssen externe Dämpfer angebracht werden.

Der erforderliche Bremsweg ( $\Delta B$ ) ist abhängig von Geschwindigkeit und Verzögerung. Dieser Bremsweg muss zwischen dem Schaltpunkt des Endschalters und der tatsächlichen, mechanischen Endlage liegen (Bild 6).



Legende	1	Mechanische Endschalter
	2	Schaltnocken
	3	Band, markiert den Sicherheitsbereich
	4	Halteplatte
	B	Bremsweg

Bild 6: Mechanische Endschalter

VORSICHT



Die Endschalter müssen so schalten, dass der Schlitten unmittelbar vor dem Sicherheitsbereich zum Stehen kommt. Die Sicherheitsbereich ist bei Auslieferung mit einem Band (3) markiert.

**So gehen Sie vor**

1. Die Stromversorgung für die Endschalter einschalten.
2. Die Klemmschraube der Halteplatte lockern (Bild 6).
3. Den Schlitten bis zum Sicherheitsbereich fahren.
4. Den Endschalter so weit verschieben, bis er schaltet.
5. Die Klemmschraube der Halteplatte festschrauben.
6. Die korrekte Position des Endschalters prüfen: Den Schlitten manuell verfahren und den Schaltvorgang beobachten.  
Falls der Bremsweg zu kurz ist, die Einstellung wiederholen.

## 6.4 Antrieb anbauen

Stellen Sie sicher, dass die Drehrichtung des externen Antriebs die Drehrichtung der Spindel oder des Zahnriemens berücksichtigt, damit die Endschalter korrekt funktionieren.

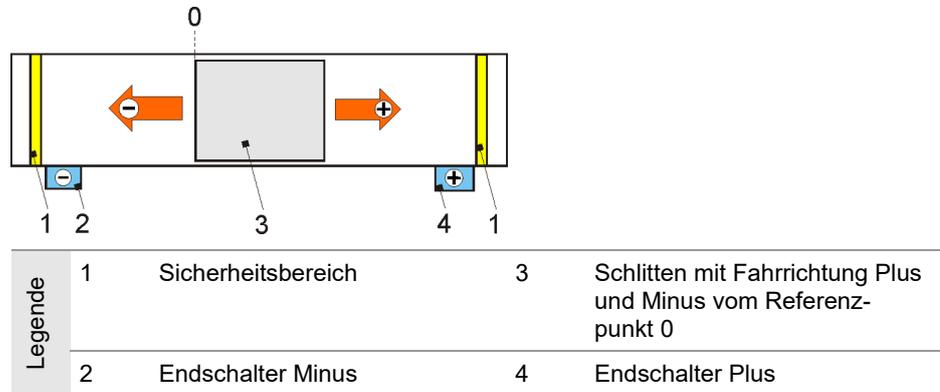


Bild 7: Beispiel Verfahrrichtung und Endschalter-Beschaltung

### 6.4.1 Motor anbauen

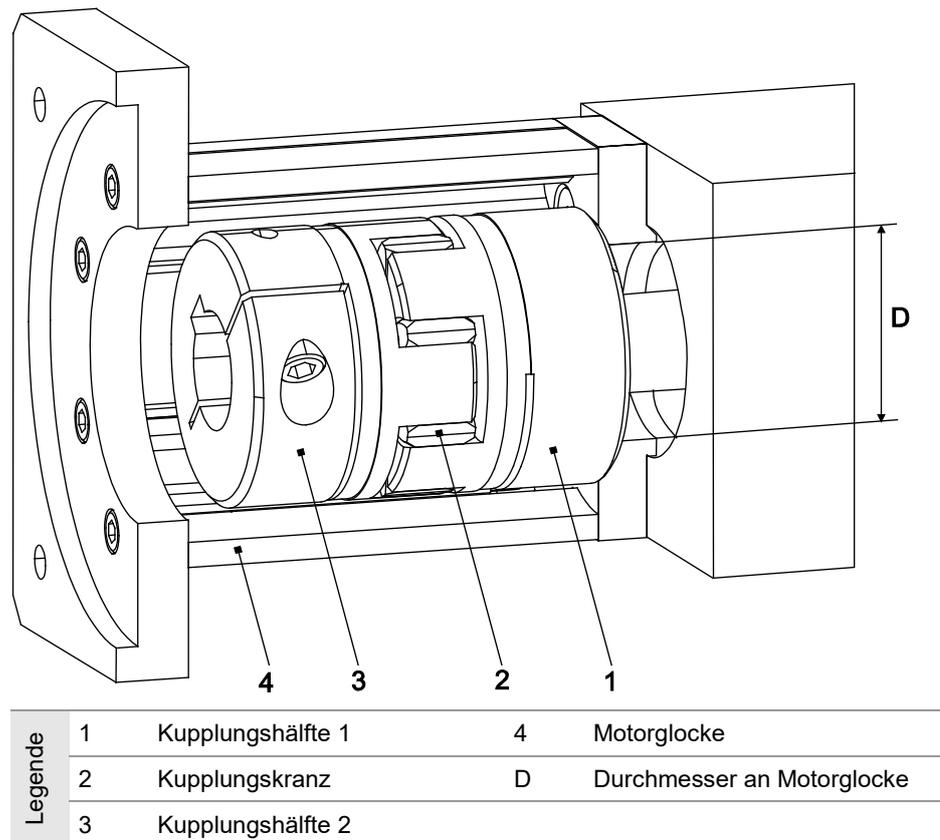


Bild 8 Motorglocke mit Motorkupplung am Antriebszapfen

**So gehen Sie vor**

1. Den Motor und die Kupplungsteile in Anbauposition neben die Lineareinheit legen.
2. Die Drehrichtung des Motors prüfen. Sie muss die Sicherheits-Endschalter berücksichtigen (Bild 7). Ggf. die Drehrichtung des Motors ändern.
3. Falls der Kupplungs-Durchmesser kleiner ist als das Maß D an der Motorglocke (4), zuerst die Kupplungshälfte 1 (1) (Bohrung bündig mit Antriebswelle) und danach die Motorglocke (4) montieren (Bild 8).

Falls der Kupplungs-Durchmesser größer ist als das Maß D an der Motorglocke (4), zuerst die Motorglocke (4) und danach die Kupplungshälfte 1 (1) (Bohrung bündig mit Antriebswelle) montieren. Die Klemmschraube der Kupplung durch die Montagebohrung an der Motorglocke (4) anziehen.

**Anziehdrehmomente [Nm] der Klemmschrauben**

Schraube	SW	Moment
M6	5	14
M8	6	35
M10	8	65
M12	10	74

4. Den Kupplungskranz (2) auf die Kupplung stecken.
5. Die Kupplungshälfte 2 (3) auf dem Motorzapfen befestigen.
6. Den Motor auf der Motorglocke befestigen

## 7 Inbetriebnahme

WARNUNG



Verletzungen oder Beschädigung anderer Anlagenteile durch schnelle Linearbewegungen der Transporteinrichtung, durch abgeschleuderte Last.  
Nur befugtes Fachpersonal darf die Lineareinheit in Betrieb nehmen.

WARNUNG



Quetschungen durch falsche Bewegungsrichtung der Transporteinrichtung.  
Falls die Drehrichtungen des Antriebs (Motor oder Getriebe) und des Schlitten-Antriebs (Spindel oder Zahnriemen) nicht übereinstimmen, kann die darauf montierte Transporteinrichtung in die falsche Richtung fahren.  
Nur geprüfte Elektrofachkräfte dürfen die elektrische Installation und die Drehrichtungsprüfung durchführen.

### Prüfungen vor Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme ist folgendes zu prüfen:

- ob die eingesetzten Haltevorrichtungen mit den Masse- und Beschleunigungsangaben des Herstellers übereinstimmen,
- ob die Maschine oder Anlage, in der die Lineareinheit eingebaut ist, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie, den harmonisierten Normen, Europeanormen oder den nationalen Normen entspricht,
- ob die Lineareinheit richtig montiert ist
- ob die induktiven und/oder mechanischen Endschalter korrekt angeschlossen sind und korrekt funktionieren.
- ob die Drehrichtung der Motorwelle und ggf. des zwischengeschalteten Getriebes mit der Drehrichtung der Spindel oder des Zahnriemens übereinstimmt.

Falls bei der Prüfung Mängel festgestellt werden, ist die Inbetriebnahme zu untersagen.

### Probefahrt

Um Unfälle, Kollisionen und eventuell vorhandene Fehler in der Programmierung zu vermeiden, die Lineareinheit mehrmals mit so langsamer Geschwindigkeit entlang des Verfahrenweges bewegen, dass sie im Notfall rechtzeitig gestoppt werden kann.

Die Anlage darf in Betrieb genommen werden, nachdem sicher ist, dass beim Überfahren des maximalen Verfahrenweges keine Kollisionsgefahr besteht.

## 8 Betrieb

VORSICHT



### Umgebungsbedingungen

Schäden durch schädliche Umgebungseinflüsse!  
Die Lineareinheit nur unter Umgebungsbedingungen betreiben, die vom Hersteller zugelassen sind.

Die Lineareinheit nur im zulässigen Temperaturbereich 0...80 °C betreiben.

Bei Betrieb in feuchtem, abrasivem Medium können Fremdkörper in die Lineareinheit eindringen. Um das zu verhindern, müssen im Rahmen der Integration der Lineareinheit in die Gesamtanlage ggf. Maßnahmen gegen das Eindringen von Fremdkörpern umgesetzt werden, z. B. durch Abweisbleche, Schwallbleche, Sperrluft.

### Prüfpflicht

Die ordnungsgemäße Funktion der Lineareinheit muss während des Betriebes gelegentlich geprüft werden.

Mindestens einmal pro Schicht muss das zuständige Personal die Lineareinheit und die Maschinenanlage auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel überprüfen.

Falls Veränderungen auftreten, die die Sicherheit beeinträchtigen, ist die Anlage sofort außer Betrieb zu nehmen.

### Notstopp

Die maximal zulässigen Belastungswerte dürfen auch in einer Notstopp-Situation nicht überschritten werden.

In aller Regel wird für Automatisierungseinrichtungen mit sich bewegenden Massen die Not-Halt-Strategie Kategorie 1 (gezieltes Abbremsen bis zum Stillstand, dann stromlos schalten) gewählt. Eine einfache Not-Aus-Strategie ist meist nicht sinnvoll, da die sich noch bewegenden Massen Schaden anrichten können.

### Endlagendämpfung

Die in unseren Linearmodulen verbauten Endlagedämpfer und Anschlagpuffer dienen dem Schutz der Einheit bei geringen Geschwindigkeiten (Inbetriebnahme). Sie sind definitiv nicht dazu vorgesehen, die Einheit bei hoher Geschwindigkeit und/oder großer Masse vollständig vor Beschädigung zu schützen.

## 9 Außerbetriebnahme

WARNUNG



Verletzungen oder Beschädigung anderer Anlagenteile durch herabstürzende Anlagenteile.  
Nur befugtes Fachpersonal darf die Lineareinheit demontieren.

1. Die Maschine/Anlage vom Stromnetz trennen.
2. Den Antrieb von der Lineareinheit demontieren.
3. Die Lineareinheit von der Maschine/Anlage abschrauben.

## 10 Wartung

- Alle eingebauten Kugellager sind abgedichtet und wartungsfrei.
- Übermäßigen Staub und Schmutzanfall am Abdeckband und anderen Teilen der Lineareinheit regelmäßig entfernen.
- Der Zahnriemen ist wartungsfrei. Bei Bruch oder Dehnung außerhalb des elastischen Bereichs den Zahnriemen auswechseln.

### 10.1 Schmierung

#### Einflussfaktoren

Für eine exakte Bestimmung der Schmierintervalle sind folgende Einflussfaktoren wichtig:

- Belastung
- Geschwindigkeit
- Bewegungsablauf
- Betriebstemperatur
- Verschmutzungsgrad

#### Kurze Schmierintervalle

Kurze Schmierintervalle sind notwendig bei:

- Einfluss von Staub und Feuchtigkeit
- großer Belastung
- hoher Geschwindigkeit (bis  $V_{max}$ )

#### Kurze Verfahrswege (Kurzhubausführung)

Von Kurzhub spricht man bei einem Hub von dem in der Tabelle angegebenem Wert, oder kleiner. Zum Erreichen der bestmöglichen Schmierung sollte bei Kurzhub der Führungswagen von beiden Seiten nachgeschmiert werden und Bedarf somit eines Sondermitnehmers. (Eine konstruktive Machbarkeit ist zu prüfen.)  
Des Weiteren sollte, wenn möglich, mindestens einmal pro Schicht (8 Stunden) ein Schmierhub durchgeführt werden.

Größe	12	15	20	25	25L	30	30L	35	35L
THK	40	95	120	140	175	160	210	185	250
Bosch-Rex.	40	80	100	115	160	135	180	155	210
Schmierhub	70	130	160	180	220	210	260	240	300

#### Erstschnierung

☛ Nach Inbetriebnahme nehmen Sie eine Erstschnierung vor. Die Grundschnierung hat der Hersteller durchgeführt.

Siehe Schmiervorschriften auf den nachfolgenden Seiten.

**Schmierpunkte bei Lineareinheiten**  
(nicht Delta 90, da lebensdauer-geschmiert)

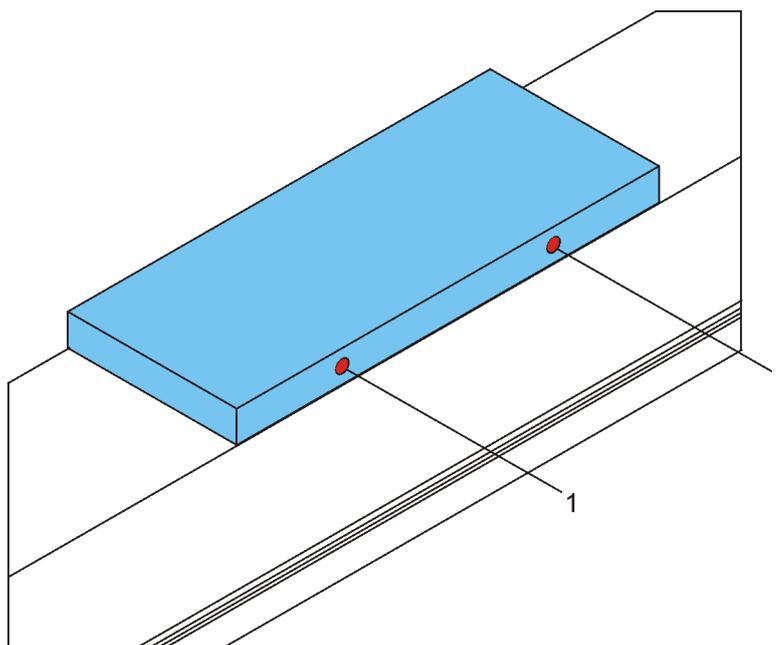


Bild 9: Mögliche Schmierpunkte (1) am Schlitten

Art, Anzahl und Position der Schmierpunkte sind abhängig vom Typ der Lineareinheit. Sie erkennen die Art der Schmierpunkte anhand der angebrachten Kennungen S, F.

Für jede Schmierpunktart gilt ein gesonderter Schmierplan.

Schmierpunkt-Art	Schmierung für...	Schmiermittel
S	Spindel	Fett
F	Führungselemente	Fett

**Schmiermethode**

Die Schmierung sollte nach Möglichkeit während der Fahrt stattfinden, damit sich das Fett verteilt und keinen Druck aufbaut.

**Schmierplan für Schmierpunkt F (für Schienenführung)**

Führungswagengröße	Schmierintervall	Fettmenge [cm <sup>3</sup> ] pro Führungswagen	Fettsorte
15 mit Kugelmkette	ca. 5.000 km*	ca. 0,4	Fette nach DIN 51825-KP2N-20, z. B. Klüberplex BE 31-102  ⚠ Bei Verwendung anderer Fette Hinweise der Schmierstoffhersteller beachten!  ⚠ Fette mit Feststoffschmieranteil (z. B. Graphit, MoS2) dürfen nicht verwendet werden!
20 mit Kugelmkette		ca. 0,6	
25(L) mit Kugelmkette		ca. 1,2	
30 mit Kugelmkette		ca. 1,5	
35 mit Kugelmkette		ca. 1,7	
15 ohne Kugelmkette	ca. 2.000 km*	ca. 0,8	
20 ohne Kugelmkette		ca. 1,4	
25(L) ohne Kugelmkette		ca. 2,8	
30 ohne Kugelmkette		ca. 4,4	
35 ohne Kugelmkette		ca. 4,4	

*\*oder mindestens 2 x pro Jahr. Das Schmierintervall ist abhängig von den Umgebungsbedingungen und von der Belastung. Nachschmieren „in Bewegung“!*

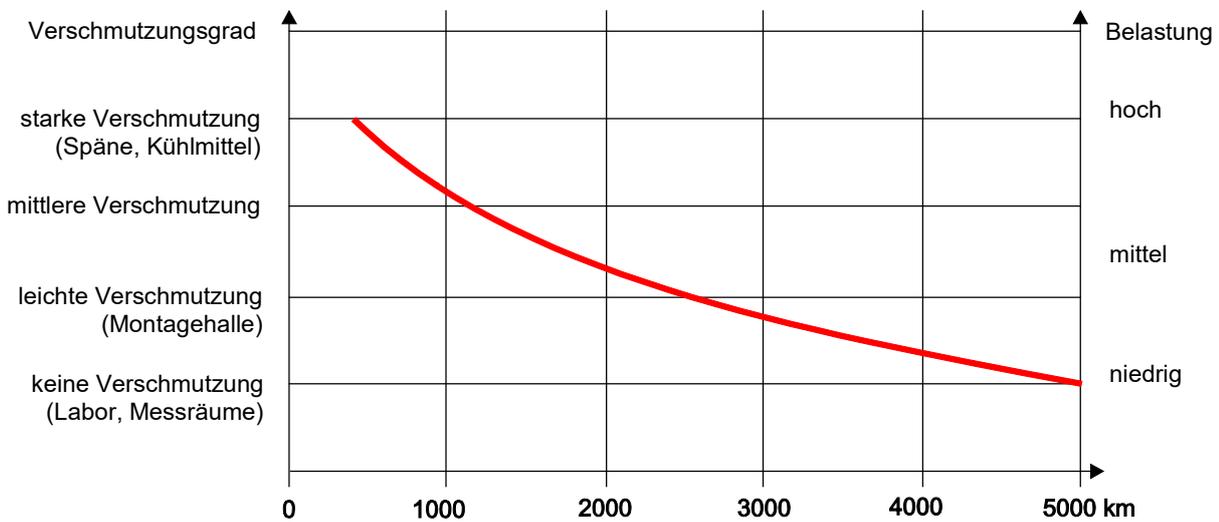


Bild 10: Nachschmierintervalle für die Kugelumlaufführung mit Kugelmkette

## 10.2 Zahnriemen auswechseln

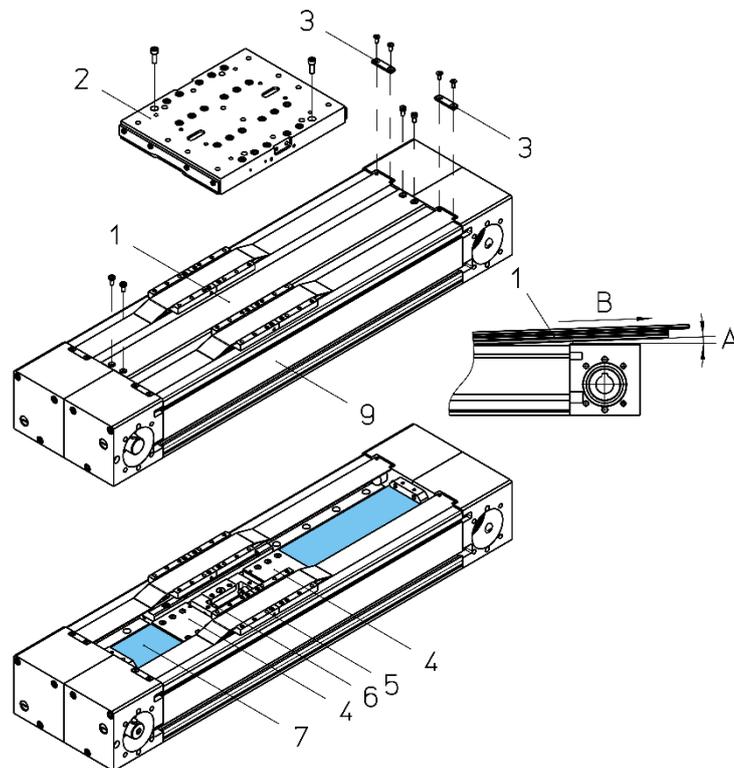
☛ Damit die Lineareinheit optimal funktioniert und im Betrieb nicht beschädigt wird, während der Montage sorgfältig darauf achten, dass keine Fremdkörper ins Grundprofil und in die anderen Teile der Lineareinheit gelangen.

☛ Die Normteile (Schrauben, Stifte usw.) und das Abdeckband mit seinen Elementen nicht beschädigen, sie werden wieder verwendet.

VORSICHT

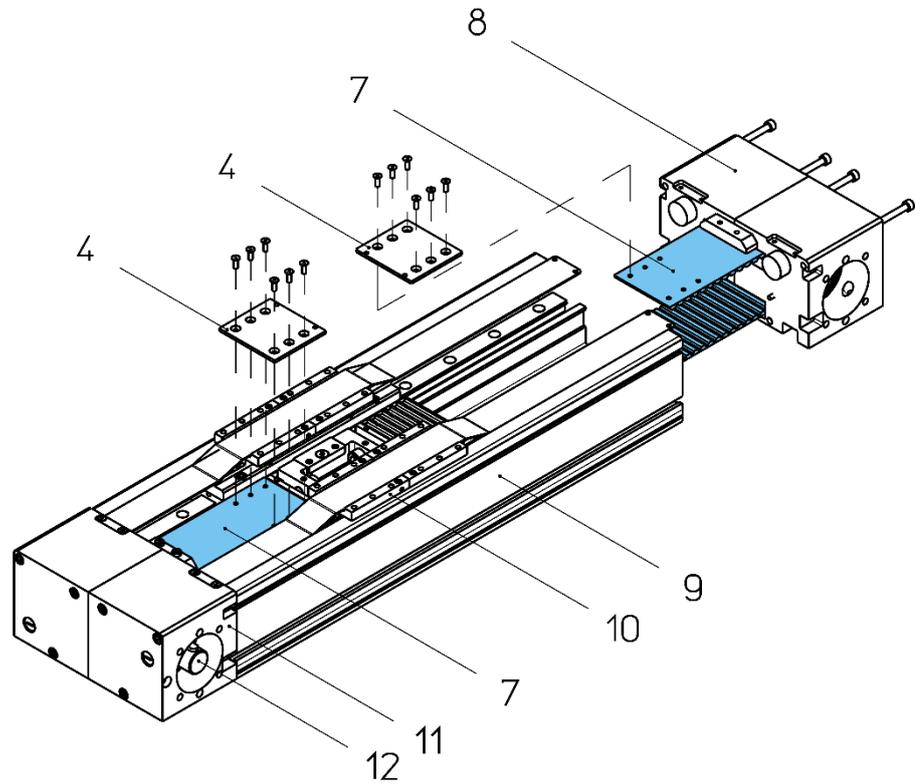


Schäden durch fehlende Schmierung! (Nicht Delta 90)  
Die O-Ringe an den Schmierungsöffnungen nicht verlieren oder beschädigen, sonst ist die Schmierung der Bauteile nicht gewährleistet.



Legende	1	Mittelsteg (typabhängig auch Abdeckband möglich)	5	Mitnehmer
	2	Schlitten	6	Spannschrauben
	3	Klemmplatte	7	Zahnriemen
	4	Zahnriemenhalter		

Bild 11: Zahnriemen freilegen am Beispiel der Lineareinheit Delta 200



Legende	4	Zahnriemenhalter	10	Mitnehmer
	7	Zahnriemen	11	Lagergehäuse
	8	Lagergehäuse	12	Antriebswelle
	9	Grundprofil		

Bild 12: Zahnriemen auswechseln am Beispiel der Lineareinheit Delta 200

**So gehen Sie vor**

1. Den Antrieb (Motor, Getriebe) abmontieren.
  2. Den Schlitten in die Mitte der Lineareinheit fahren. Danach abschrauben und abheben.  
Achtung! Den Schlitten nicht drehen. Er muss wieder in der gleichen Position montiert werden!
  3. Die Klemmplatten der Abdeckbänder abschrauben.
  4. Typabhängige Varianten:
    - Das Abdeckband über dem Zahnriemen vorsichtig aus seiner Führung heben und entfernen.
    - Den Mittelsteg herausziehen.
  5. Die beiden Zahnriemenhalter vom Mitnehmer lösen.
  6. Das nicht angetriebene Lagergehäuse abschrauben.
  7. Die Zahnriemenhalter von beiden Zahnriemenenden abschrauben.
  8. Den defekten Zahnriemen aus den beiden Lagergehäusen herausziehen und entfernen.
  9. Das rechte Ende des neuen Zahnriemens mit den Zähnen nach oben in den unteren Schlitz des nicht angetriebenen Lagergehäuses stecken und durch den oberen Schlitz des Lagers hinausschieben.
  10. Das linke Ende des neuen Zahnriemens mit den Zähnen nach oben durch den mittleren Kanal des Grundprofils durchschieben.
  11. Das angetriebene Lagergehäuse abschrauben.
  12. Das linke Ende des Zahnriemens so weit in den unteren Schlitz des angetriebenen Lagergehäuses schieben, bis die Riemenscheibe greift.
  13. Die Antriebswelle von Hand drehen und den Zahnriemen durch den oberen Schlitz des Lagers hinausschieben.
  14. Die Zahnriemenhalter an den Enden des Zahnriemens festschrauben. Die Schrauben nicht mit Loctite 243 sichern.
  15. Beide Zahnriemenhalter mit den Spannschrauben am Mitnehmer befestigen, aber nicht spannen. Die Spannschrauben mit Loctite 243 sichern.
  16. Beide Lager korrekt am Grundprofil anschrauben. Die Schrauben mit Loctite 243 sichern.
  17. Die Zahnriemen kräftig spannen.
  18. Die vorgeschriebene Spannung mit einem Trumspannungsmessgerät genau einstellen (siehe Bedienungsanleitung des Messgeräts).
- ☛ Nur die korrekt eingestellte vorgeschriebene Spannung gewährleistet einen optimalen Betrieb.

**19.** Die Messposition und die für den Zahnriemen zutreffende Hz-Zahl werden mit dem Ersatzzahnriemen mitgeliefert. Den Zahnriemen so spannen, dass die angegebene Hz-Zahl angezeigt wird.

**20.** Typabhängige Varianten:

- Den Mittelsteg einschieben.
- Das Abdeckband über dem Zahnriemen mit der breiteren Seite (Schnittkante ist abgeschrägt) nach unten einlegen und mit den Klemmplatten festschrauben.

**21.** Nur für Lineareinheiten mit Abdeckband über dem Zahnriemen: Das Abdeckband sorgfältig über die gesamte Länge in seine Führung drücken, bis es hörbar einrastet.

☛ Das Abdeckband darf an keiner Stelle aus seiner Führung herausragen, sonst wird es beschädigt.

**22.** Sicherstellen, dass die Dichtringe in den Schmieröffnungen an der Unterseite des Schlittens liegen.

**Tipp:**

Damit die Dichtringe beim Umdrehen des Schlittens nicht herausfallen, die Schmieröffnungen etwas einfetten.

**23.** Den Schlitten in der ursprünglichen Position auf die Mitnehmer so auflegen, dass die Bohrungen der Platte mit den Bohrungen in den darunter liegenden Teilen genau übereinstimmen.

**Tipp:**

Die richtige Ausrichtung ist am Bohrbild erkennbar.

**24.** Den Schlitten mit den darunter liegenden Mitnehmern (und den Schmierverteilern, wenn vorhanden) verschrauben. Nur die Originalschrauben verwenden. Die Schrauben müssen mittig in den Bohrungen sitzen.

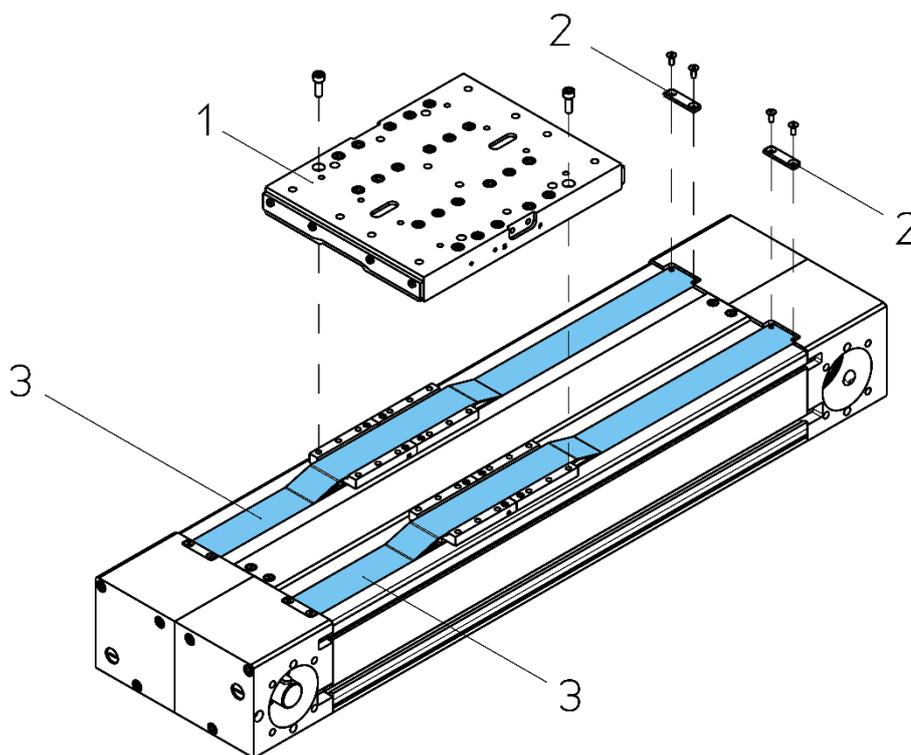
☛ Falls Sie nicht die Originalschrauben verwenden, darauf achten, dass die Schrauben nicht zu lang sind, sonst sitzen sie auf dem Grundprofil oder dem Abdeckband auf und beschädigen diese.

**25.** Evtl. die Bänder für die Sicherheitsbereiche am rechten und linken Ende der Lineareinheit erneuern.

**26.** Nur für Lineareinheiten mit Abdeckband über dem Zahnriemen: Damit das Abdeckband sicher in seiner Führung einrastet, Den Schlitten langsam über den gesamten Verfahrensweg von Hand verfahren.

### 10.3 Abdeckband auswechseln

- ☛ Damit die Lineareinheit optimal funktioniert und im Betrieb nicht beschädigt wird, während der Montage sorgfältig darauf achten, dass keine Fremdkörper ins Grundprofil und in die anderen Teile der Lineareinheit gelangen.
- ☛ Die Normteile (Schrauben, Stifte usw.) und die abmontierten Teile nicht beschädigen, sie werden wieder eingesetzt.
- ☛ Bei verschlissenen Abdeckbändern auch die Bandführungselemente austauschen.  
Bei beschädigten Abdeckbändern die Bandführungselemente auf Verschleiß prüfen und nur bei Bedarf austauschen.



Legende	1	Schlitten
	2	Klemmplatte
	3	Abdeckband

Bild 13: Abdeckbänder am Beispiel der Lineareinheit Delta 200

**So gehen Sie vor**

1. Den Schlitten in die Mitte verschieben und abnehmen.  
Achtung! Den Schlitten nicht drehen. Er muss wieder in der gleichen Position montiert werden!
- ☛ Die O-Ringe von den Schmieröffnungen an der Unterseite des Schlittens nicht verlieren (nicht Delta 90).
2. Die Klemmplatten von den Enden des Abdeckbandes lösen und das Abdeckband entfernen.
  3. Die Bandführungselemente, z. B. Andrückrollen (a), Abheberollen (b), Führungsstifte, auf Verschleiß prüfen.
    - Bei verschlissenem Abdeckband unbedingt auch die Bandführungselemente austauschen. Verschlossene Führungselemente beschädigen das neue Abdeckband.
    - Bei beschädigtem Abdeckband die Bandführungselemente nur austauschen, falls sie beschädigt sind.  
Die Andrückrollen (a) nicht vertauschen, sie sind unterschiedlich.
  4. Das neue Abdeckband mit der breiteren Seite (Schnittkante ist abgeschrägt) nach unten einlegen und an einem Ende mit der Klemmplatte festschrauben.
  5. Das Abdeckband sorgfältig über die gesamte Länge in seine Führung drücken, bis es hörbar einrastet. Es darf an keiner Stelle hervorstehen, sonst wird es beschädigt.
  6. Das Abdeckband spannen und am anderen Ende mit der Klemmplatte befestigen.
  7. Falls die Bandführungselemente verschlissen sind, die neuen Bandführungselemente an der Unterseite des Schlittens montieren.
  8. Sicherstellen, dass die O-Ringe auf den Schmieröffnungen an der Unterseite des Schlittens liegen und den Schlitten in korrekter Position wieder aufschrauben.
  9. Um die korrekte Montage zu prüfen, den Schlitten langsam von einem Ende der Lineareinheit zum anderen verschieben und darauf achten, dass das Abdeckband stets in seiner Führung liegt.

