

Original- Montage und Wartungsanleitung

Lineareinheit

HSB-alpha

Typen

Alpha 15-B-155

Alpha 20-B-225

Alpha 30-B-325

Alpha 35-B-455

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit	2
1.1	Verwendete Symbole.....	2
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.3	Allgemeine Sicherheit.....	3
1.4	Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen	3
1.5	Technischer Zustand der Lineareinheit.....	3
1.6	Veränderungen an der Lineareinheit.....	3
1.7	Anforderungen an das Personal	4
1.8	Pflichten des Betreibers.....	4
2	Gewährleistung	4
3	Technische Daten Standardausführung	5
4	Produktbeschreibung	9
5	Transport und Lagerung	12
6	Montage und Justierung	13
6.1	Lineareinheit über die Grundplatte befestigen	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.....	18
6.4	Antrieb anbauen	20
6.4.1	Motor anbauen	20
7	Inbetriebnahme	22
8	Betrieb	23
9	Außerbetriebnahme	24
10	Wartung	25
10.1	Schmierung	26

1 Sicherheit

Die Montage- und Wartungsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und ist zum Nachschlagen immer griffbereit aufzubewahren.

Die Anleitung 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 Montage- und Wartungsanleitung 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 zum Einbau in Maschinen bestimmt und dient ausschließlich zum Manipulieren, Positionieren, Transportieren, Palettieren, Laden, Entladen, Klemmen, Takten, Spannen, Prüfen, Messen, Hantieren, und Drücken von Werkstücken oder Werkzeugen.

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 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

Zeitpunkt der Inbetriebnahme	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"> • EG/EU-Richtlinien, • Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit von Geräten
Sicherer Betrieb	Für den sicheren Betrieb beachten Sie die folgenden Dokumentationen: <ul style="list-style-type: none"> • vorliegende Betriebsanleitung der Lineareinheit, insbesondere die Technischen Daten • Betriebsanleitung der Gesamtanlage
Außerbetriebnahme	Das Produkt nach den geltenden nationalen Bestimmungen entsorgen. Sicherheitsdatenblätter beachten.

1.4 Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen



Die Lineareinheiten sind für die Verwendung in potentiell explosiver Atmosphäre nicht geeignet.

1.5 Technischer Zustand der Lineareinheit

Stand der Technik	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.
--------------------------	--

1.6 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!

1.7 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.

1.8 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

Technische Daten Lineareinheit Typ Alpha mit Spindeltrieb	Baugrößen							
	15-B-155		20-B-225		30-B-325		35-B-455	
Antriebsselement	KGT ²⁾	TGT ³⁾	KGT	TGT	KGT	TGT	KGT	TGT
max. Drehzahl [1/min]	3000	1500	3000	1500	3000	1500	3000	1500
Spindeldurchmesser [mm]	20		25	24	32		40	
Spindelsteigung [mm]	5 10 20 20 lang 50	4 8 16	5 5 lang 10 10 lang 25 25 lang 50	5 10	5 10 20 40	6	5 10 20 40	7
Trägheitsmoment [kgm ² /m]	8,50 x 10 ⁻⁵		2,25 x 10 ⁻⁴		6,45 x 10 ⁻⁴		1,65 x 10 ⁻³	
max. Geschwindigkeit ¹⁾ [m/s]	1,00		2,00		2,00		2,00	
max. Beschleunigung [m/s ²]	20		20		20		20	
Leerlaufdrehmoment [Nm]	0,35		0,50...1,20		0,50...2,50		0,50...2,50	
Maximaler Verfahrweg (Standard) [mm]	1235		1645		2540		2420	
Wiederholgenauigkeit [mm]	±0,03		±0,03		±0,03		±0,03	
Betriebstemperatur [°C] (Dauerbetrieb)	0 ... 80		0 ... 80		0 ... 80		0 ... 80	
Flächenträgheitsmoment I _y [mm ⁴]	133830		359736		774301		1810370	
Flächenträgheitsmoment I _z [mm ⁴]	5816886		22821235		84507566		284741450	
Länge Standard Schlitten [mm]	150		220		320		450	
Länge langer Schlitten [mm]	220		320		450		600	
Gewicht (ohne Verfahrweg) [kg]	7,80		17,60		37,00		65,20	
Gewicht (pro 100 mm Verfahrweg) [kg]	0,95		2,70		3,80		5,20	
Gewicht Standard-Schlitten [kg]	2,80		6,20		13,40		26,20	
Gewicht langer Schlitten [kg]	4,10		9,00		18,80		33,80	
Geräuschemission max. [dB A] ⁴⁾	80		80		80		80	

1) abhängig von der Spindelsteigung bei max. Drehzahl

2) Kugelgewindetrieb

3) Trapezgewindetrieb

4) Der Wert ändert sich durch Zusammenbau mit anderen Anlagenteilen

	Kräfte und Momente Lineareinheit Alpha mit Spindeltrieb							
	Kräfte dynamisch [N]				Momente dynamisch [Nm]			
Typenbezeichnung	F_x	F_y	F_z	$-F_z$	M_x	M_y	M_z	M_{leer}
Alpha 15-B-155	4000	2000	20000	15000	1000	900 (1300)	400 (580)	0,35
Alpha 20-B-225	6000	5000	58000	40000	4000	3000 (4000)	1200 (1700)	1,2
Alpha 30-B-325	12000	11000	95000	63000	6300	7500 (9500)	3750 (5000)	1,6
Alpha 35-B-455	18000	14000	120000	80000	12000	10000 (13000)	5000 (6000)	2,5

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 Kugelgewindetriebe Lineareinheit Alpha

Typ und Baugröße	Nenn Ø in [mm]	Steigung in [mm]	C _{dyn} [N]
Alpha 15-B-155	20	5	14600
		10	13500
		20	11500
		20 lang	23900
		50	12300
Alpha 20-B-225	25	5	16100
		5 lang	23300
		10	15100
		10 lang	22300
		25	15800
		25 lang	32700
		50	14500
Alpha 30-B-325	32	5	26200
		10	33100
		20	30200
		40	15200
Alpha 35-B-455	40	5	34900
		10	44800
		20	48000
		40	61600

Dynamische Tragzahl der Kugelgewindemutter nach DIN 69051, 1989

Dynamische Tragzahlen der Schienenführungen Lineareinheit Alpha

Baugröße	Größe	Anzahl Schiene	Anzahl Schlitten	Tragzahl pro Schlitten C _{dyn} [N] THK / Rex*	Vorspannung F _v [N] THK / Rex*	M _t [Nm]	Führungsabstand in Richtung x (lx1) [mm]	Führungsabstand in Richtung y (ly) [mm]
Alpha 15-B	15	2	4	11271 / 9860	564 / 620	-	94 (164)	105
Alpha 20-B	20	2	4	17700 / 23400	885 / 1500	-	143 (243)	160
Alpha 30-B	30	2	4	35558 / 36500	1778 / 2540	-	205 (335)	240
Alpha 35-B	35	2	4	49448 / 51800	2472 / 4450	-	286 (436)	336

Werte in () beziehen sich jeweils auf den langen Schlitten

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

* Rex = Rexroth

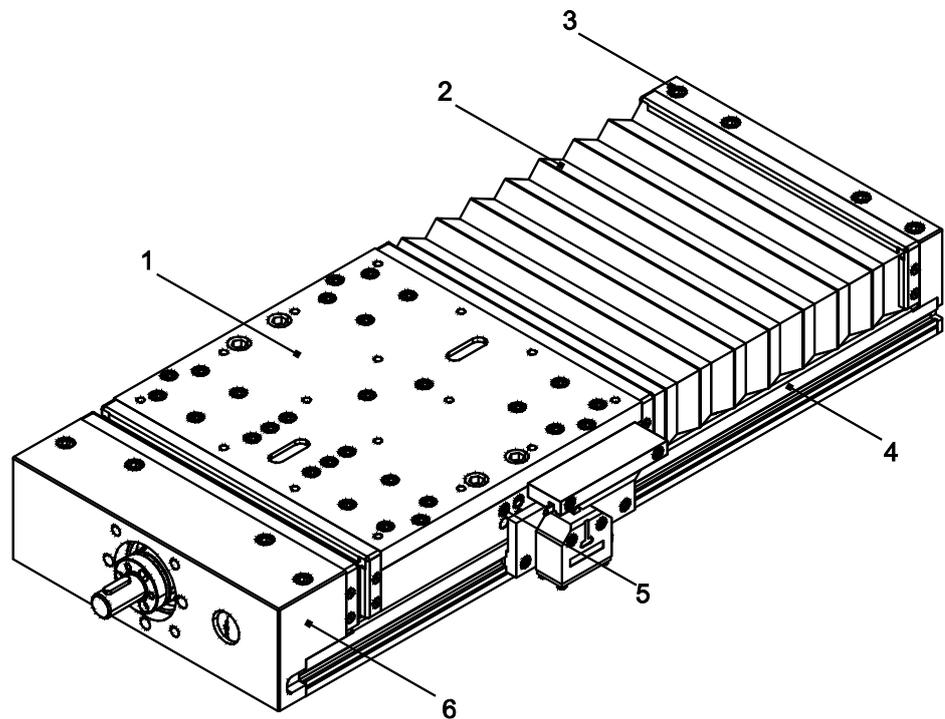
Anziehdrehmomente [Nm] für Befestigungsschrauben								
Befestigungsschrauben	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	Die Werte verstehen sich als Richtwerte. Bei kurzen Einschraubtiefen müssen die Werte entsprechend angepasst werden.
DIN912/ISO4762-8.8	2,7	5,4	9,0	22,0	43,0	74,0	120,0	
DIN912/ISO4762-10.9	3,0	5,7	9,0	22,0	43,0	74,0	120,0	
DIN912/ISO4762-12.9	3,0	5,7	9,0	22,0	43,0	74,0	120,0	

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

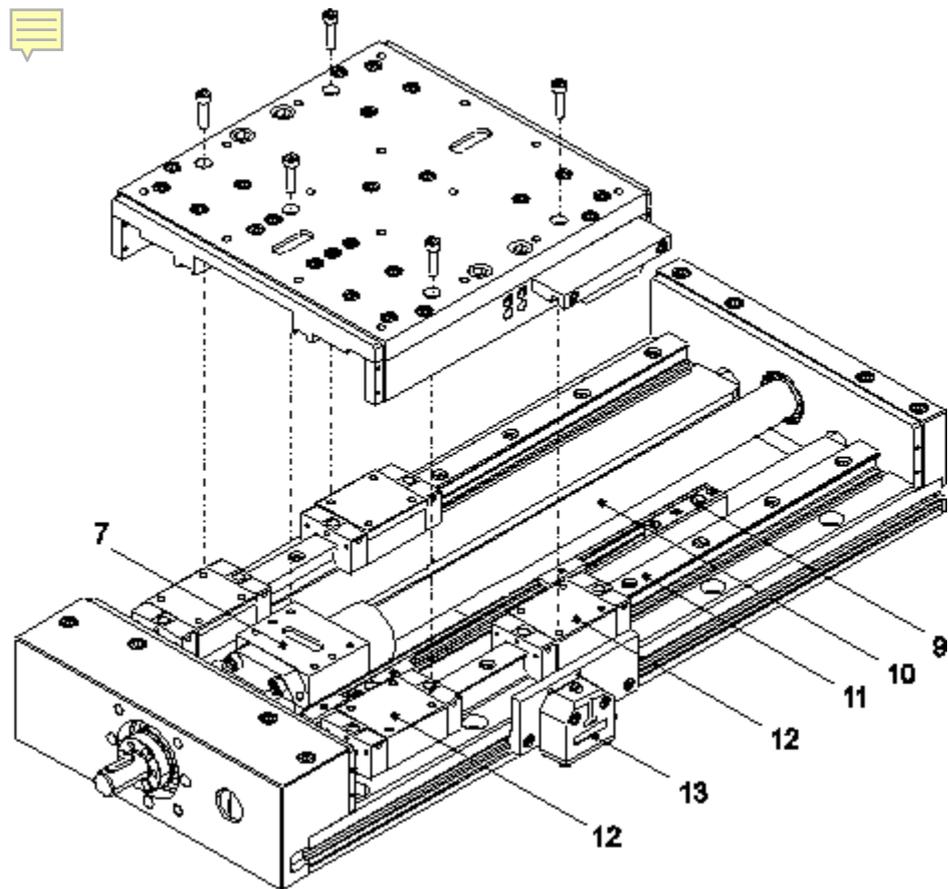
4 Produktbeschreibung

Lineareinheit mit
Spindeltrieb und
Schienenführung



Legende	1	Schlitten	4	Grundprofil
	2	Faltenbalg (optional)	5	Schmiernippel
	3	Loslager	6	Festlager

Bild 1: Baugruppen der Lineareinheit Alpha 20-B mit Spindeltrieb



Legende	7	Muttermitnehmer	12	Führungswagen
	9	induktiver Endschalter	13	mechanischer Endschalter
	10	Gewindetrieb		
	11	Führungsschiene		

Bild 2: Baugruppen der Lineareinheit Alpha 20-B mit Spindelantrieb

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 (Kugelumlauf- oder Rollenführung) 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 einer Abdeckung, Spindelabstützungen, 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 Schrauben durch die Bohrungen in der Grundplatte
- Mit Schrauben in die Nutensteine
- Mit Schrauben in die werkseitig eingelegten Gewindeleisten (optional)

☛ 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 über die Grundplatte befestigen

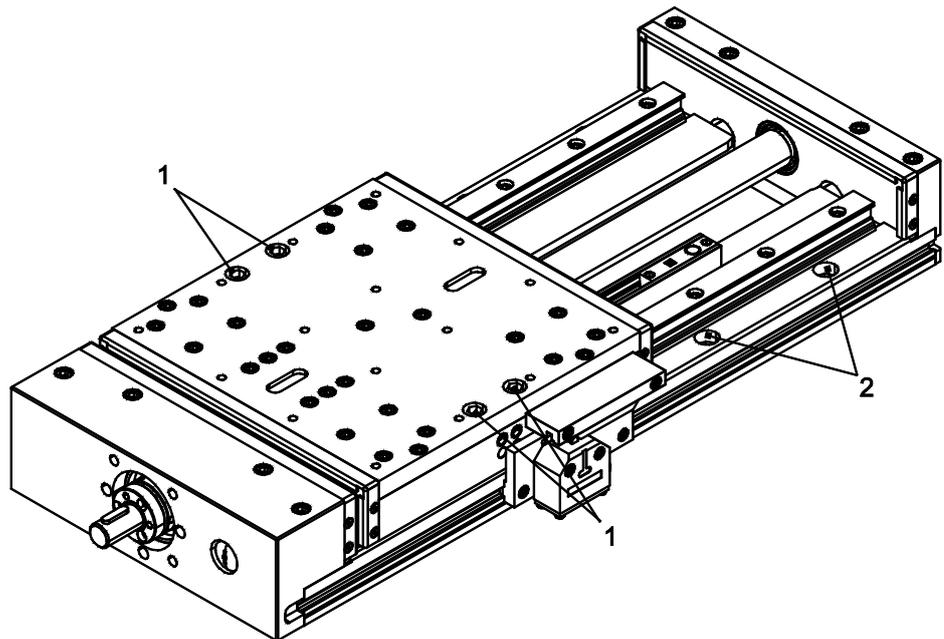


Bild 3: Montagebohrungen mit Gewindestift (1) und Befestigungsbohrungen (2)

So gehen Sie vor

1. Die Lineareinheit axial ausrichten.
2. Den Schlitten auf Anschlag nach rechts und danach nach links verschieben (Bild 3).
3. Die Schrauben durch die zugänglichen Befestigungsbohrungen (2) in die Montagefläche einschrauben (Anziehdrehmomente siehe Kap. 3).

4. Die Gewindestifte aus den Montagebohrungen (1) herausdrehen
5. Den Schlitten so verschieben, dass die übrigen Befestigungsbohrungen durch die Montagebohrungen (1) zugänglich werden und die Schrauben einschrauben.
6. Die Montagebohrungen (1) mit den Gewindestiften verschließen (Schutz vor Verschmutzung).

6.2 Lineareinheit von unten verschrauben

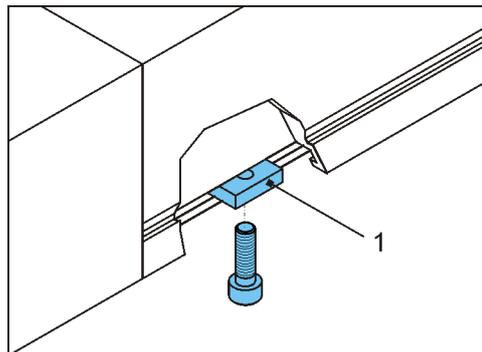


Bild 4: Nutensteine (1) in der Nut an der Unterseite des Grundprofils

Die Lineareinheit mit Befestigungsschrauben von unten über die Nutensteine oder die Gewindeleisten im Aluminium-Profil 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. Sehen Sie beim Einrichten einen Sicherheitsbereich vor und stellen Sie die Endschalter entsprechend ein. Elektrische Schalter dürfen nur von geprüften Elektrofachkräften angeschlossen werden.

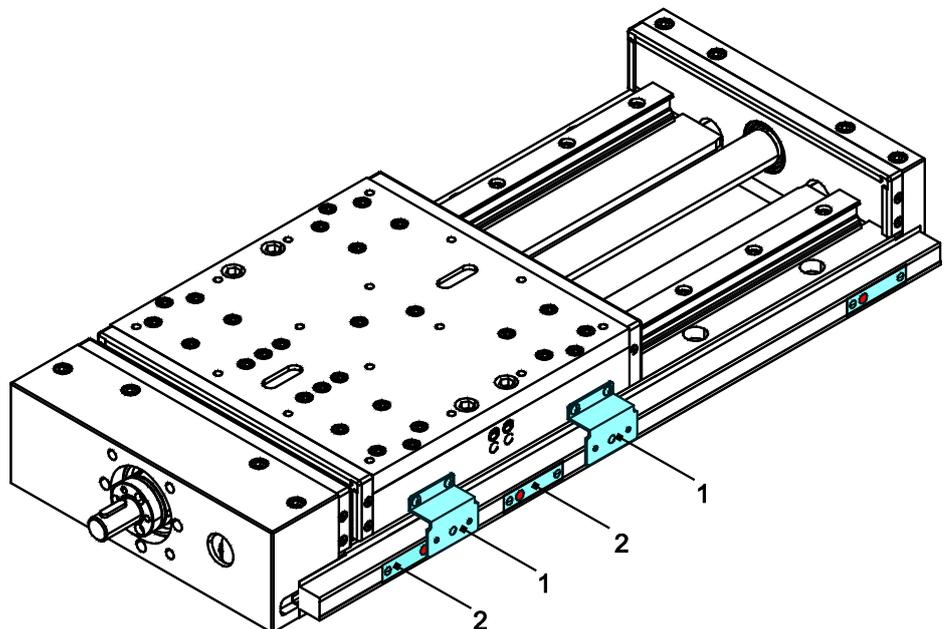
☛ Um bei Notstopp den Schlitten rechtzeitig abzubremesen, sehen Sie einen ausreichenden Bremsweg vor.

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 ist abhängig von Geschwindigkeit und Verzögerung. Dieser Bremsweg muss zwischen dem Schaltpunkt des Näherungsschalters und der tatsächlichen, mechanischen Endlage liegen.

Typ Alpha 15-B



Legende	1	Schaltnocken
	2	Induktiver Endschalter

Bild 5: Induktive Endschalter bei Typ Alpha 15-B

VORSICHT



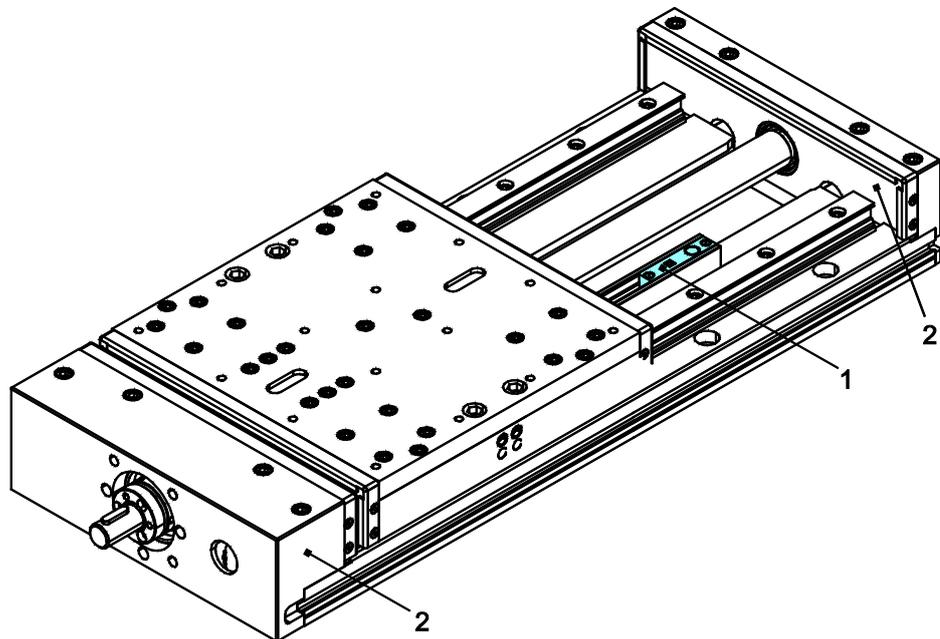
Die Endschalter müssen so schalten, dass der Schlitten nicht auf Anschlag fährt bzw. dass der Faltenbalg nicht gequetscht wird.

So gehen Sie vor

Einstellung bei Typ Alpha 15-B

1. Die Stromversorgung für die Endschalter einschalten.
2. Die Befestigungsschrauben des jeweiligen Endschalters lockern (Bild 5).
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. Die Endschalterleistenabdeckung anbringen.

ab Typ Alpha 20-B



Legende	1	Induktiver Endschalter
	2	Lager

Bild 6: Induktive Endschalter bei den Typen Alpha 20-B, 30-B, 35-B

VORSICHT

Die Endschalter müssen so schalten, dass der Schlitten nicht auf Anschlag fährt bzw. dass der Faltenbalg nicht gequetscht wird.

So gehen Sie vor**Einstellung bei den Typen Alpha 20-B, 30-B, 35-B**

1. Die Stromversorgung für die Endschalter einschalten.
2. Falls Faltenbalge vorhanden sind, deren Haltebleche am Schlitten abschrauben. Die Faltenbalge an die Lager schieben.
3. Den Schlitten verschieben, so dass der gewünschte Endschalter zugänglich ist (Bild 6).
4. Die Befestigungsschrauben des jeweiligen Endschalters lockern.
5. Den Schlitten bis zur Bremsposition fahren.
6. Den Endschalter (Öffner) so weit unter das Schaltelement verschieben, bis er schaltet und die LED am Sensor erlischt.
7. Den Endschalter festschrauben.
8. Die korrekte Position des Endschalters prüfen: den Schlitten manuell verfahren und den Schaltvorgang beobachten.
9. Die Faltenbalge mit den Halteblechen wieder am Schlitten befestigen.

6.3.2 Position der mechanischen Endschalter einstellen

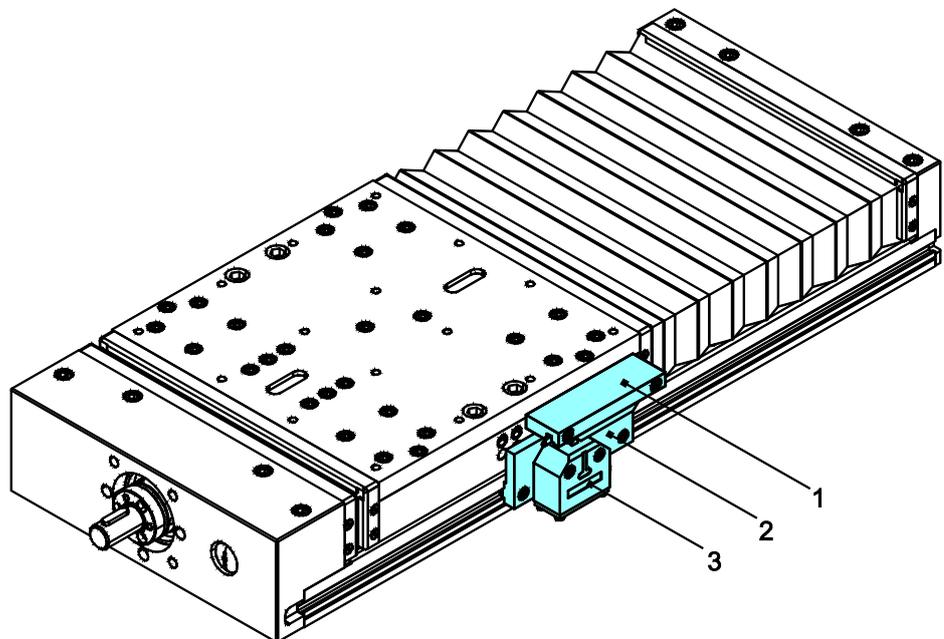
Mechanische Sicherheits-Endschalter (Öffner) müssen eingesetzt werden, falls Personen gefährdet werden können, sobald sich der elektrische Antrieb nicht abschaltet.

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 ist abhängig von Geschwindigkeit und Verzögerung. Dieser Bremsweg muss zwischen dem Schaltpunkt des Endschalters und der tatsächlichen, mechanischen Endlage liegen.



Legende	1	Schaltnocken
	2	Halteplatte
	3	Mechanischer Endschalter

Bild 7: Mechanischer Endschalter

VORSICHT

Die Endschalter müssen so schalten, dass der Schlitten nicht auf Anschlag fährt bzw. dass der Faltenbalg nicht gequetscht wird.

So gehen Sie vor

1. Die Stromversorgung für die Endschalter einschalten.
2. Die Klemmschraube der Halteplatte lockern (Bild 7).
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.

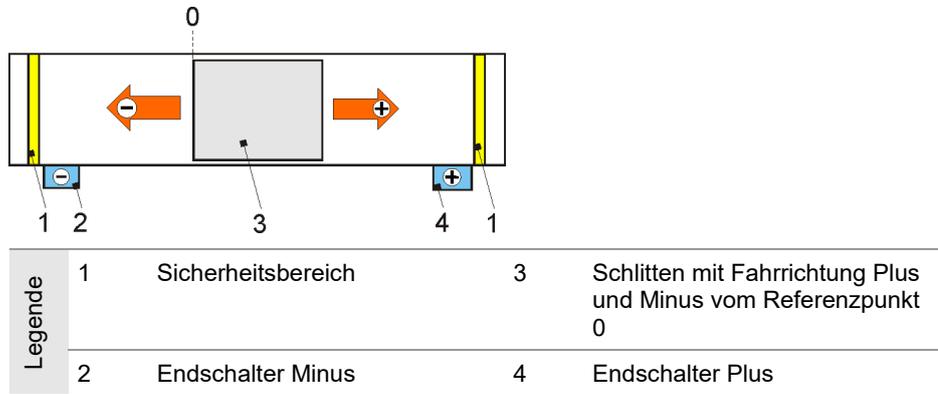


Bild 8: Beispiel Verfahrrichtung und Endschalter-Beschaltung

6.4.1 Motor anbauen

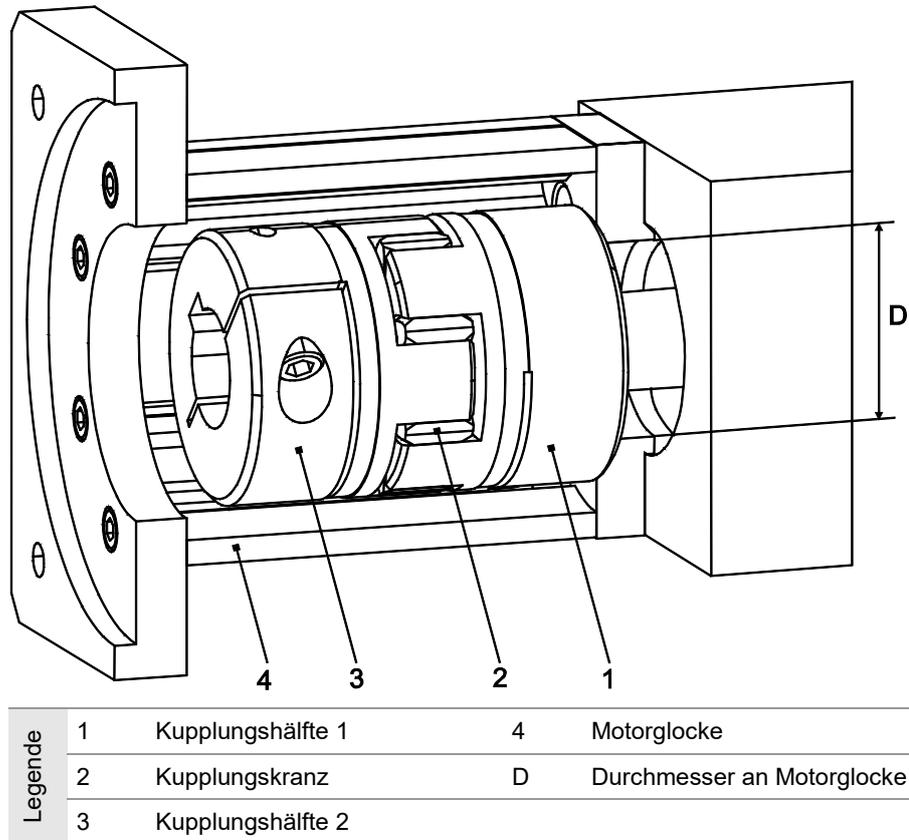


Bild 9 Motorglocke mit Motorkupplung am Antriebszapfen

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 8). 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 9).

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.

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

Anziedrehmomente [Nm] der Klemmschrauben

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

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.

GEFAHR



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.

Im Bereich aller rotierenden Teile (wie z. B.: GX-Welle, Gewindetrieb (bei der Verwendung ohne Abdeckband)) besteht die Gefahr des Einziehens, Erfassens und Fangens von Kleidungsstücken und Körperteilen. Im Bereich des sich bewegenden Schlittens besteht zusätzlich die Gefahr des Quetschens. Diesen Gefährdungen ist durch den Einbau wirksamer Schutzvorrichtungen entgegenzuwirken, welche den aktuellen Normen und somit dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Diese gehören nicht zum Lieferumfang der Lineareinheit und sind vom Hersteller der Gesamtanlage selbst zu installieren. Die Verwendung des Umlenkriementriebes ohne die mitgelieferte Schutzhaube ist nicht zulässig.

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, Europannormen 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 Verfahrweges bewegen, dass sie im Notfall rechtzeitig gestoppt werden kann.

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

8 Betrieb

WARNUNG



Der Antriebsmotor kann sich während des Betriebes stark erhitzen. In diesem Fall ist die mitgelieferte Betriebsanweisung des Antriebsmotors zu beachten.

VORSICHT



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

Umgebungsbedingungen

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.

Endlagedämpfung

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

GEFAHR



Im Bereich aller rotierenden Teile (wie z. B.: GX-Welle, Gewindetrieb (bei der Verwendung ohne Abdeckband)) besteht die Gefahr des Einziehens, Erfassens und Fangens von Kleidungsstücken und Körperteilen. Im Bereich des sich bewegenden Schlittens besteht zusätzlich die Gefahr des Quetschens.

Aus diesem Grund darf die Schmierung der Lineareinheit nur bei langsamer Fahrt erfolgen (max. 0,025 m/s), bei Reinigungsarbeiten ist der Antrieb der Lineareinheit abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

- Alle eingebauten Kugellager sind abgedichtet und wartungsfrei.
- Übermäßigen Staub und Schmutzanfall an Teilen der Lineareinheit regelmäßig entfernen.
- Den Gewindetrieb der Linearachsen regelmäßig nachschmieren.

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 angegebenen 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

Zusätzlich muss sichergestellt werden, dass der Hub mindestens (2x) die Länge der Kugelgewindemutter entspricht. Sollte dies nicht zutreffen, muss zwingend Rücksprache gehalten werden.

Erstschnierung

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

Siehe Schmiervorschriften auf den nachfolgenden Seiten.

Schmierpunkte bei Lineareinheiten

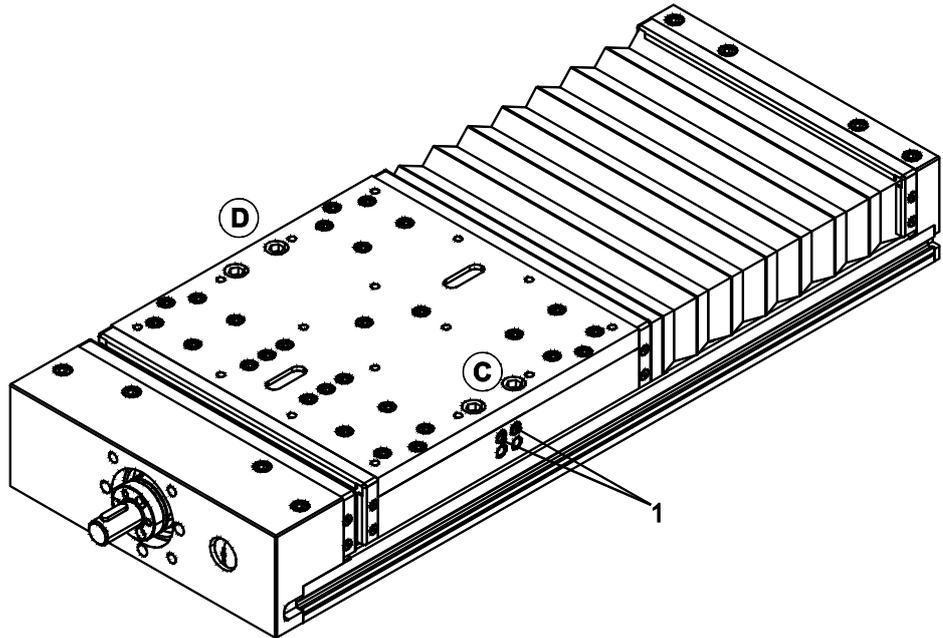


Bild 10: Schmierpunkte (1) am Schlitten

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

Für jede Schmierpunktart gilt ein gesonderter Schmierplan.

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

Schmiermethode

Sie können den Schlitten entweder von Seite D oder von Seite C schmieren.

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

Schmierplan für Schmierpunkt S (für Kugelgewindetrieb)

KGT*-Typ	Schmierintervalle bei Anzahl Überrollungen	Fettmenge [cm ³] pro Kugelgewindemutter	Fettsorte
1204	25.000.000**	0,50	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!
1205		0,55	
1605		1,70	
1610		1,80	
1620		1,90	
2005		2,00	
2020		2,30	
2050		4,50	
2505		2,60	
2510		3,40	
2525		3,10	
2550		4,80	
3205		4,20	
3210		13,10	
3220		8,40	
3232		5,30	
3240	3,00		
4005	15.000.000**	5,30	
4010		15,40	
4020		10,20	
4040		9,50	
*KGT = Kugelgewindetrieb **oder mindestens 2x pro Jahr. Das Schmierintervall ist abhängig von den Umgebungsbedingungen und von der Belastung (siehe Bild 11). Nachschmieren "in Bewegung"!			

Schmierplan für Schmierpunkt F (für Schienenführung)

Führungswagengröße	Schmierintervall	Fettmenge [cm ³] pro Führungswagen	Fettsorte
15 mit Kugelkette	ca. 5.000 km*	ca. 0,4	Fette nach DIN 51825-KPE1R-20, z. B. Klüberplex BE 31-102 • Bei Verwendung anderer Fette Hinweise der Schmierstoffhersteller beachten! • Fette mit Feststoffschmieranteil (z. B. Graphit, MoS ₂) dürfen nicht verwendet werden!
20 mit Kugelkette		ca. 0,6	
25(L) mit Kugelkette		ca. 1,2	
30 mit Kugelkette		ca. 1,5	
35 mit Kugelkette		ca. 1,7	
15 ohne Kugelkette	ca. 2.000 km*	ca. 0,8	
20 ohne Kugelkette		ca. 1,4	
25(L) ohne Kugelkette		ca. 2,8	
30 ohne Kugelkette		ca. 4,4	
35 ohne Kugelkette		ca. 4,4	

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

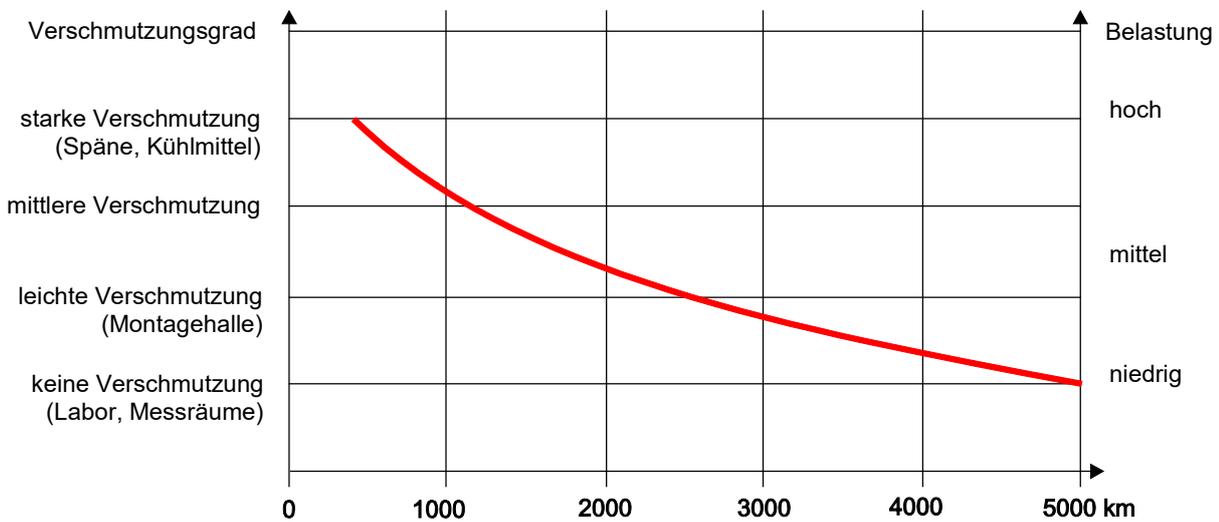


Bild 11: Nachschmierintervalle für die Kugelumlaufführung mit Kugelkette