

EWELLIX

EWELLIX-Linearantriebe

SRSA, SVSA, SLSA

Betriebsanleitung

We pioneer motion

SCHAEFFLER

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zur Anleitung.....	5
1.1	Informationen in dieser Betriebsanleitung	5
1.2	Symbole	5
1.3	Zeichen.....	5
1.4	Rechtliche Hinweise	6
1.5	Haftungsbeschränkung.....	6
1.6	Verfügbarkeit	6
1.7	Bilder	6
2	Allgemeine Sicherheitsbestimmungen.....	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Mitgeltende Unterlagen	7
2.4	Qualifiziertes Personal	8
2.5	Gefahren	8
2.6	Sicherheitsvorschriften.....	8
2.6.1	Transport.....	8
2.6.2	Lagerung	8
2.6.3	Montage	8
2.6.4	Inbetriebnahme	9
2.6.5	Wartung und Reparatur	9
3	Lieferumfang.....	10
3.1	Auf Transportschäden prüfen.....	10
3.2	Auf Mängel prüfen	10
4	Produktbeschreibung	11
4.1	Systemkomponenten.....	11
4.2	Funktionsweise	11
4.3	Typenschild	14
5	Transport und Lagerung	15
6	Montage	16
6.1	Elektromechanischen Linearantrieb montieren.....	16
6.2	Motor montieren	18
6.3	Motorkabel anschließen	18
6.4	Endschalter anschließen.....	18
6.5	Referenzschalter anschließen und montieren	19
6.6	Temperatursensor anschließen.....	20
6.7	Sensorkabel anschließen.....	21
6.8	Auf Gewindetrieb montierte Zusatzbremse anschließen	22
6.9	Automatisches Schmiersystem montieren	22
6.10	Servoverstärker montieren	22
7	Inbetriebnahme.....	23

7.1	Erstmalig in Betrieb nehmen	23
7.2	Allgemeine Empfehlungen zum Betrieb	24
7.3	Nullreferenz definieren	26
7.4	Verhalten der Positionssteuerung prüfen.....	28
7.5	Parameter der Positionssteuerung.....	29
8	Behebung von Störungen	31
9	Wartung.....	33
9.1	Schmierung	34
9.2	Routine-Prüfungen durchführen.....	38
10	Entsorgung.....	39
11	Technische Daten	40
12	Ersatzteile	42

1 Hinweise zur Anleitung

1.1 Informationen in dieser Betriebsanleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Gerät.

Die Anleitung ist Bestandteil des Geräts und muss in unmittelbarer Nähe des Geräts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden. Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Geräts.




1.2 Symbole

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Um Unfälle, Personenschäden und Sachschäden zu vermeiden, Sicherheitshinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln.

Die Definition der Warnsymbole und Gefahrensymbole folgt ANSI Z535.6-2011.

1.1 Warnsymbole und Gefahrensymbole

Zeichen und Erläuterung






 GEFAHR	Bei Nichtbeachtung treten unmittelbar Tod oder schwere Verletzungen ein.
 WARNUNG	Bei Nichtbeachtung können Tod oder schwere Verletzungen eintreten.
 VORSICHT	Bei Nichtbeachtung können kleine oder leichte Verletzungen eintreten.
HINWEIS	Bei Nichtbeachtung können Schäden oder Funktionsstörungen am Produkt oder an der Umgebungsstruktur eintreten.

1.3 Zeichen

Die Definition der Warnzeichen, Verbotsschilder und Gebotszeichen folgt DIN EN ISO 7010 oder DIN 4844-2.

1.2 Warnzeichen, Verbotsschilder und Gebotszeichen

Zeichen und Erläuterung

	Warnung allgemein
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor heißer Oberfläche
	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen
	Anleitung beachten

Zeichen und Erläuterung

Sicherheitsschuhe tragen



Augenschutz benutzen



Allgemeines Gebotszeichen

1.4 Rechtliche Hinweise

Die Informationen in dieser Anleitung geben den Stand bei Veröffentlichung wieder.

Eigenmächtige Veränderungen sowie die nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts sind nicht zulässig. Schaeffler übernimmt insoweit keinerlei Haftung.

1.5 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in diesem Handbuch wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich daraus ergeben:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Beschäftigung von ungeschultem Personal
- unbefugte Umbauten
- technische Änderungen
- Manipulation oder Entfernung der Schrauben am Antrieb
- Verwendung von nicht zugelassenen Ersatzteilen

Bei kundenspezifischen Anpassungen kann das tatsächlich gelieferte Produkt von der Beschreibung in dieser Anleitung abweichen. Wenden Sie sich in diesem Fall an Schaeffler, um weitere Anweisungen oder Sicherheitsvorkehrungen für diese Geräte zu erhalten.

Wir behalten uns das Recht vor, technische Änderungen am Gerät vorzunehmen, um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern.

1.6 Verfügbarkeit



Eine aktuelle Version dieser Anleitung ist verfügbar unter:

<https://www.schaeffler.de/std/2223>

Sicherstellen, dass diese Anleitung stets komplett und lesbar ist und dass sie allen Personen zur Verfügung steht, die das Produkt transportieren, montieren, demontieren, in Betrieb nehmen, betreiben oder warten.

Die Anleitung an einem sicheren Ort aufbewahren, damit Sie jederzeit nachlesen können.

1.7 Bilder

Die Bilder in dieser Anleitung können Prinzipdarstellungen sein und vom gelieferten Produkt abweichen.

2 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die elektromechanischen Linearantriebe sind mit Planetenrollengewindetrieben (SRSA), mit Rollengewindetrieben mit Rollenrückführung für geringe Steigungen (SVSA) oder hohe Steigungen (SLSA) verfügbar.

Die elektromechanischen Linearantriebe sind nur für den Einsatz in den folgenden Situationen vorgesehen:

- axiale Belastungen
- Anwendungen in industrieller Umgebung
- Umgebungstemperaturbereich von 0 °C bis +40 °C (+32 °F bis +104 °F)
- Aussetzbetrieb

Die elektromechanischen Linearantriebe sind für den Einsatz in einer industriellen Umgebung konzipiert und werden als unvollständige Maschine definiert, was bedeutet, dass sie auf sichere Weise in die vorgesehene Maschine integriert werden müssen.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben.

Das Gerät nicht zum Heben von Personen verwenden.

2.3 Mitgeltende Unterlagen

Diese Betriebsanleitung ersetzt nicht die Betriebsanleitungen der mitgelieferten Komponenten, sondern enthält zusätzliche Anweisungen für die Einrichtung und den Betrieb des elektromechanischen Linearantriebs im Zusammenhang mit dem Gesamtsystem.

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung müssen die folgenden Punkte beachtet werden, um einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten:

- Betriebsanleitung mitgelieferter Komponenten
- Vorschriften am Einsatzort abhängig von der Anlage, in die der elektromechanische Linearantrieb integriert ist, und den dort gegebenen Umgebungsbedingungen
- Bestimmungen der Aufsichtsbehörden (UVV-Unfallverhütungsvorschriften)
- anerkannte fachtechnische Regeln für sicherheitsgerechtes und fachgerechtes Arbeiten
- lokale Gesetze und Vorschriften
- Umweltschutzbestimmungen
- andere geltende Vorschriften

Weitere Informationen

Weiterführende Informationen stehen in der folgenden Publikation:

HA 1 | EWELLIX-Hochleistungsaktuatoren | Elektromechanische Linearantriebe, Servo-Hubsäulen, Servo-Linearantriebe |

<https://www.schaeffler.de/std/2023>

2.4 Qualifiziertes Personal

Pflichten des Betreibers:

- Sicherstellen, dass ausschließlich qualifiziertes und autorisiertes Personal die Tätigkeiten ausführt, die in dieser Anleitung beschrieben werden.
- Sicherstellen, dass die persönliche Schutzausrüstung eingesetzt wird.

Qualifiziertes Personal erfüllt folgende Kriterien:

- Produktwissen, z. B. durch eine Schulung für den Umgang mit dem Produkt
- vollständige Kenntnis über die Inhalte dieser Anleitung, besonders über alle Sicherheitshinweise
- Kenntnisse über relevante landesspezifische Vorschriften

2.5 Gefahren

Im Betrieb mit dem Produkt können folgende Gefahren auftreten:

- unter Spannung stehende Teile
- bewegende Teile
- heiße Oberflächen

Die Nichtbeachtung der in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise und Sicherheitsmaßnahmen kann zu tödlichen oder schweren Verletzungen oder Sachschäden führen.

2.6 Sicherheitsvorschriften

Die folgenden Sicherheitsvorschriften müssen bei der Arbeit mit dem Produkt beachtet werden. Weitere Hinweise auf Gefahren und konkrete Verhaltenshinweise finden Sie z. B. in den Kapiteln Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung.

2.6.1 Transport

Das Produkt darf ausschließlich unter folgenden Bedingungen transportiert werden:

- Beachten Sie die einschlägigen Transportvorschriften.
- Verwenden Sie für Transport und Montage geeignete Lastaufnahmemittel.

Sie finden das Gewicht von elektromechanischem Linearantrieb und Motor auf den Typenschildern oder in der technischen Dokumentation des jeweiligen Herstellers.

2.6.2 Lagerung

Nach einer Lagerung von 3 Jahren wird empfohlen, den elektromechanischen Linearantrieb an Schaeffler zurückzusenden und eine Wartung durchführen zu lassen ►33|9.

2.6.3 Montage

Wenn folgende Komponenten im Lieferumfang enthalten sind, zur korrekten Montage die gültige technische Dokumentation der jeweiligen Hersteller lesen:

- Motor
- Motorkabel
- Endschalter

- Referenzschalter
- Bremse
- Automatisches Schmiersystem
- Servoverstärker

Wenn keine Dokumentation in Papierform oder auf CD-ROM bereitgestellt wurde, laden Sie die Dokumentation von der Website des jeweiligen Herstellers herunter.

Bei Problemen wenden Sie sich an den Hersteller der Komponenten oder an Schaeffler.

Weitere Informationen zu einer Komponenten befinden sich auf dem Typenschild oder auf der Verpackung.

2.6.4 Inbetriebnahme

Nur qualifiziertes Personal darf das Produkt in Betrieb nehmen.

Sicherheitshinweise in dieser Anleitung und in der technischen Dokumentation der einzelnen Komponenten (Motor, Servoverstärker usw.) beachten.

Vor der Inbetriebnahme des Produkts folgende Dokumente beachten, die dem Kunden als Vertragsunterlagen übermittelt werden:

- Technische Beschreibung
- Zeichnung des elektromechanischen Linearantriebs

Die stabilisierte Temperatur des Produkts darf +80 °C nicht überschreiten (unabhängig von der Oberfläche). Wenden Sie sich an Schaeffler, um bei Bedarf technischen Support zu erhalten.

2.6.5 Wartung und Reparatur

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung und in der technischen Dokumentation der einzelnen Komponenten (Motor, Servoverstärker usw.).

Unterbrechen Sie vor der Wartung die Stromversorgung zum elektromechanischen Linearantrieb. Stellen Sie sicher, dass der Antrieb vor der Wartung nicht unter Last oder Spannung steht.

Verwenden Sie bei der Wartung des elektromechanischen Linearantriebs geeignete Sicherheitsausrüstung.

3 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- elektromechanischer Linearantrieb
- Motorstromkabel
- Motorsensorkabel
- Bewegungssteuerung (Motion Controller)
- Elektronische Schnittstelle für die Verbindung zwischen PC und Bewegungssteuerung (Motion Controller)
- Betriebsanleitung

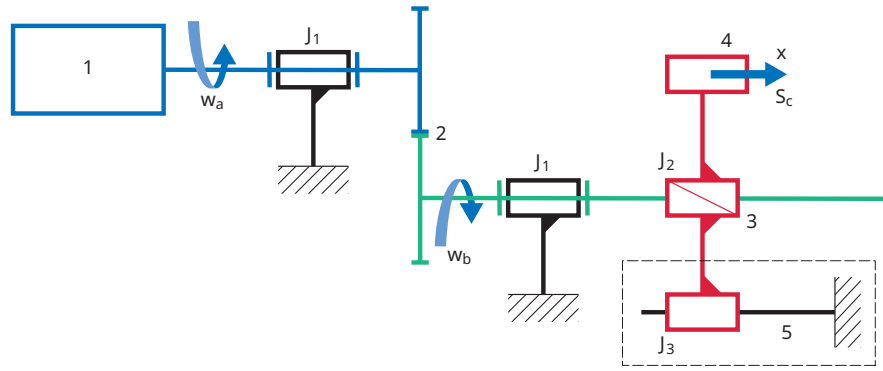
3.1 Auf Transportschäden prüfen

1. Produkt sofort nach Anlieferung auf Transportschäden prüfen.
2. Transportschäden umgehend beim Anlieferer reklamieren.

3.2 Auf Mängel prüfen

1. Produkt sofort nach Anlieferung auf erkennbare Mängel prüfen.
2. Mängel umgehend beim Inverkehrbringer des Produkts reklamieren.
3. Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen.

☞ 2 Funktionsweise



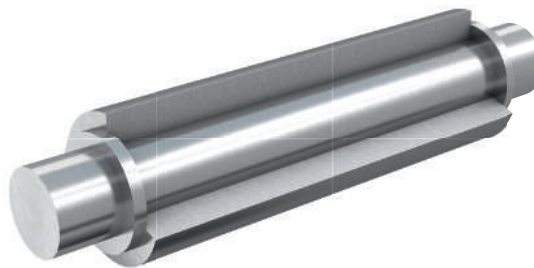
001D07AC

1	Motorrotor	2	Getriebesystem
3	Rollengewindtrieb oder Kugelgewindtrieb	4	Schubrohr des Linearantriebs
5	Verdrehsicherung des Schubrohrs	J ₁	Drehgelenk
J ₂	Schraubverbindung	J ₃	Schubgelenk
ω _a	Umdrehungsgeschwindigkeit der Motorwelle	ω _b	Umdrehungsgeschwindigkeit der Rollengewindtrieb oder des Kugelgewindtriebs
S _c	Translationsgeschwindigkeit des Schubrohrs	x	Bewegung des elektromechanischen Linearantriebs

Der Gewindtrieb wandelt die Drehung des Gewindtriebs (grün) in eine Translationsbewegung der Mutter und des Schubrohrs des Linearantriebs (rot) um.

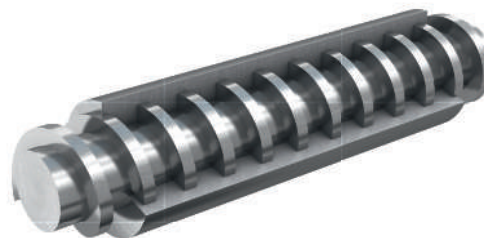
Je nach Ausführung ist die Verdrehsicherung des Schubrohrs in den Linearantriebs integriert oder befindet sich an der Maschine des Kunden.

☞ 3 Drehgelenk J₁

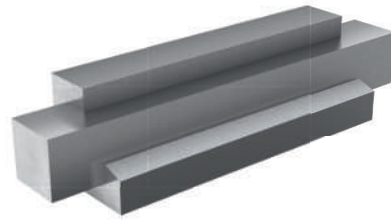


001D07B5

☞ 4 Schraubverbindung J₂



001D07BB

5 Schubgelenk J₃

001D07B2

4

Der elektromechanische Linearantrieb bewegt sich pro Motorumdrehung um x mm, wobei x wie folgt definiert ist:

f1

$$x = \frac{p_h}{r}$$

Das Übersetzungsverhältnis r ist definiert:

f2

$$r = \frac{\omega_a}{\omega_b}$$

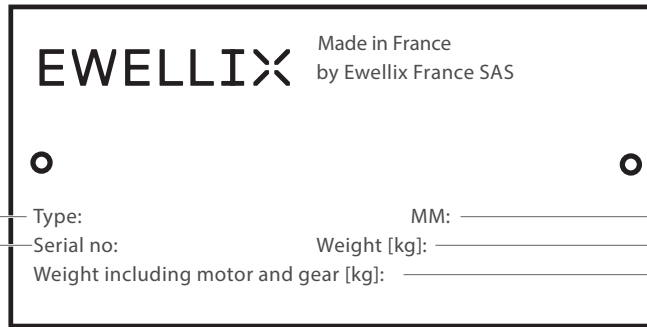
Je nach Anwendungsfall kann sich die Definition von r ändern:

- elektromechanischer Linearantrieb mit Motor in Reihe ohne Antrieb:
 $r = 1$
- elektromechanischer Linearantrieb mit Motor in Reihe und Antrieb:
 $r = r_g$
- elektromechanischer Linearantrieb mit Motor parallel ohne Antrieb:
 $r = r_b$
- elektromechanischer Linearantrieb mit Motor parallel und Antrieb:
 $r = r_g \cdot r_b$

p_h	mm	Rollengewindetriebsteigung oder Kugelgewindetriebsteigung
r	-	Übersetzungsverhältnis
r_b	-	Riemensystem-Verhältnis
r_g	-	Translationsverhältnis
S_c	mm/s	Translationsgeschwindigkeit des Schubrohrs
x	mm	Translationsbewegung des Schubrohrs (Bewegung des Linearantriebs)
ω_a	rad/s	Umdrehungsgeschwindigkeit der Motorwelle
ω_b	rad/s	Umdrehungsgeschwindigkeit der Rollengewindetrieb oder des Kugelgewindetriebs

4.3 Typenschild

6 Typenschild



001DC68C

1	Bezeichnung	2	Monat der Herstellung (Monat/Jahr)
3	Seriennummer	4	Gewicht
5	Gewicht, einschließlich Motor und Antrieb		

5 Transport und Lagerung

Die Sicherheitsvorschriften für die Lagerung beachten.

Die Sicherheitsvorschriften für den Transport beachten.

HINWEIS



Sachschäden am Endschalter und Referenzschalter

Sachschäden am Endschalter und Referenzschalter

- Beim Umgang mit dem elektromechanischen Linearantrieb stets vorsichtig vorgehen.

Das Produkt unter folgenden Umgebungsbedingungen lagern:

- in Innenräumen
- in horizontaler Position
- in eingefahrener Position
- bei Umgebungstemperatur 15 °C bis 40 °C
- in einer Kunststoffolie mit Trockenmittel verpackt (zum Schutz vor Feuchtigkeit und Kondensation)

Nach einer Lagerzeit bis zu einem Jahr und unter Einhaltung der Umgebungsbedingungen:

- Das Produkt gemäß den allgemeinen Anwendungsempfehlungen verwenden.

Nach einer Lagerzeit von mehr als einem Jahr und unter Einhaltung der Umgebungsbedingungen:

- Das Produkt vor der ersten Inbetriebnahme schmieren.

6 Montage

GEFAHR



Vertikaler Lastabfall

Schwere oder tödliche Verletzungen durch Quetschungen

- Niemals mit der Bremse (Motorbremse oder Zusatzbremse) eine vertikale Last halten, wenn sich eine Person unter der Last befindet.
- Die vertikale Last immer mit anderen Mitteln verriegeln und bewegen.
- Die vertikale Last in der sicheren unteren Position stoppen.

GEFAHR



Unbeabsichtigtes Anlaufen des Linearantriebs

Schwerer oder tödliche Verletzungen durch Quetschungen

- Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Antrieb, Motor, Bremse und Lüfter (falls vorhanden) von der Stromversorgung trennen.
- Durch Verriegelung oder Kennzeichnung gegen unbeabsichtigtes Wiederanlaufen sichern.

GEFAHR



Spannungsführende Bauteile

Lebensgefahr durch tödlichen Stromschlag

- Zuerst die Stromversorgung des Servoverstärkers abschalten und danach den Motorstecker abziehen.
- Den Signalstecker abziehen und dann den Stromstecker abziehen.
- Keine Steckerstifte berühren.

WARNUNG



Hohe Oberflächentemperatur des elektromechanischen Linearantriebs

Verbrennungsgefahr oder Brandgefahr

- Den elektromechanischen Linearantrieb vor allen Arbeiten abkühlen lassen.

HINWEIS



Dynamisches Betätigen der Bremse

Vorzeitiger Verschleiß mit Fehlfunktion des elektromechanischer Linearantriebs.

- Niemals die Bremse dynamisch betätigen.

6.1 Elektromechanischen Linearantrieb montieren

HINWEIS



Schlechte Ausrichtung von Teilen

Kürzere Lebensdauer des Linearantriebs und Sachschäden

- Prüfen, ob alle Teile, an denen der Linearantrieb befestigt ist, über den gesamten Hub korrekt ausgerichtet sind.
- Prüfen, ob sich der Linearantrieb frei bewegen kann und über den gesamten Hubweg keine Hindernisse vorhanden sind.
- Keine radialen Belastungen oder Biegemomente auf das Schubrohr des Linearantriebs einwirken lassen.
- Stöße auf das Schubrohr vermeiden. Nicht mit einem Hammer draufschlagen.
- Keine Änderungen an den Linearantriebsteilen vornehmen.
- Keine Teile am Linearantrieb anbringen.

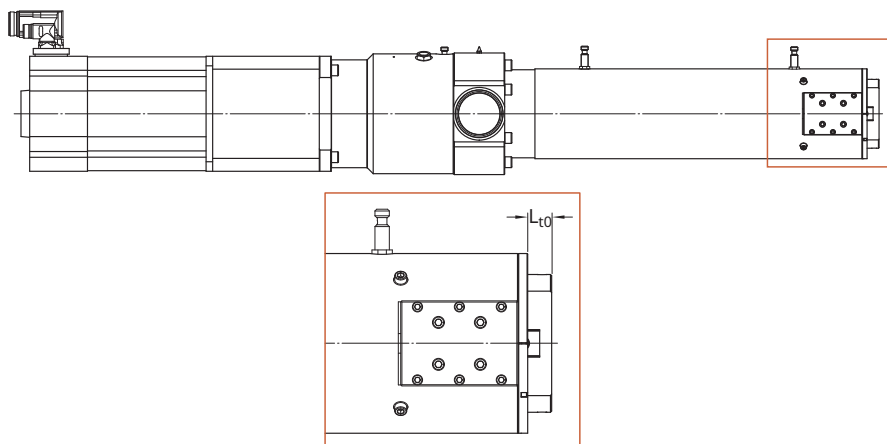
Visuelle Position des elektromechanischen Linearantriebs – Definition von L_{t0} und L_t

Bei der mechanischen Montage oder beim Betrieb des elektromechanischen Linearantriebs ist es manchmal erforderlich, die Position des Linearantriebs in Bezug auf die in der Zeichnung angegebene Null-Position zu kennen.

Dazu muss zunächst die Länge des Schubrohrs L_{t0} , das sichtbar ist, wenn sich der Linearantrieb in der Null-Position in der Zeichnung befindet, bekannt sein.

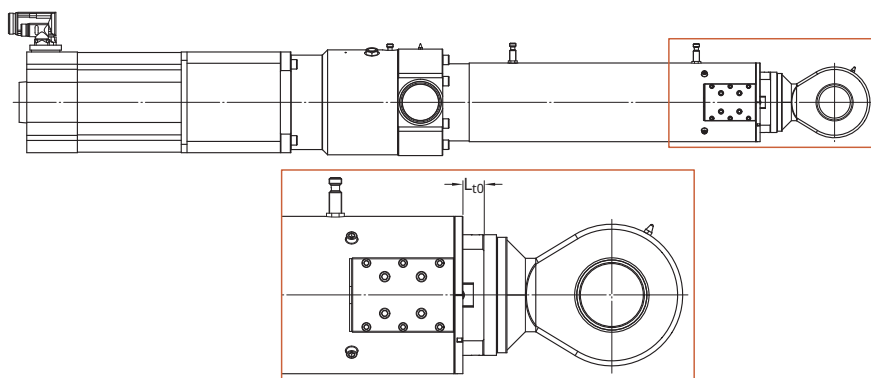
Als Beispiele finden Sie unten einige Zeichnungen, die die Definition von L_{t0} veranschaulichen.

☞ 7 Beispiel 1: Definition von L_t und L_{t0}



001D078A

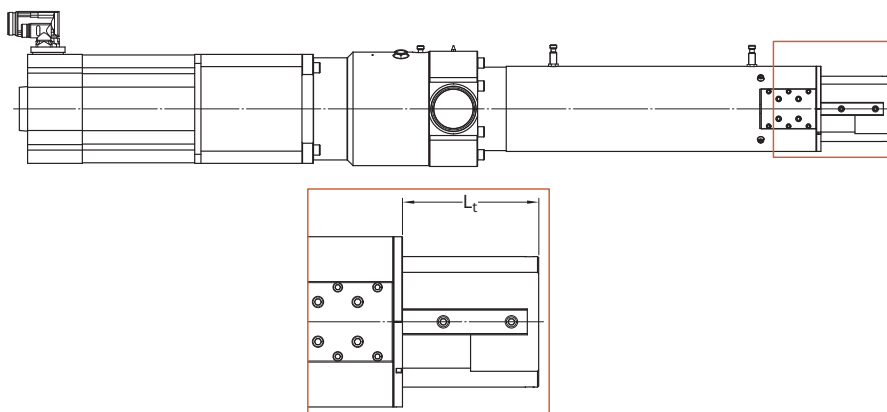
☞ 8 Beispiel 2: Definition von L_t und L_{t0}



001D078C

Dann muss L_t gemessen werden: die äquivalente Abmessung von L_{t0} , wenn sich der Linearantrieb in einer beliebigen Position befindet.

☞ 9 Beispiel 3: Definition von L_t und L_{t0}



001D078E

Dann entspricht die Position in Bezug auf die in der Zeichnung angegebene Null-Position $L_t - L_{t0}$.

6.2 Motor montieren

Informationen zur Montage befinden sich in der technischen Dokumentation des Herstellers. Der Herstellername und die Bezeichnung des Motors sind auf dem Typenschild angegeben.

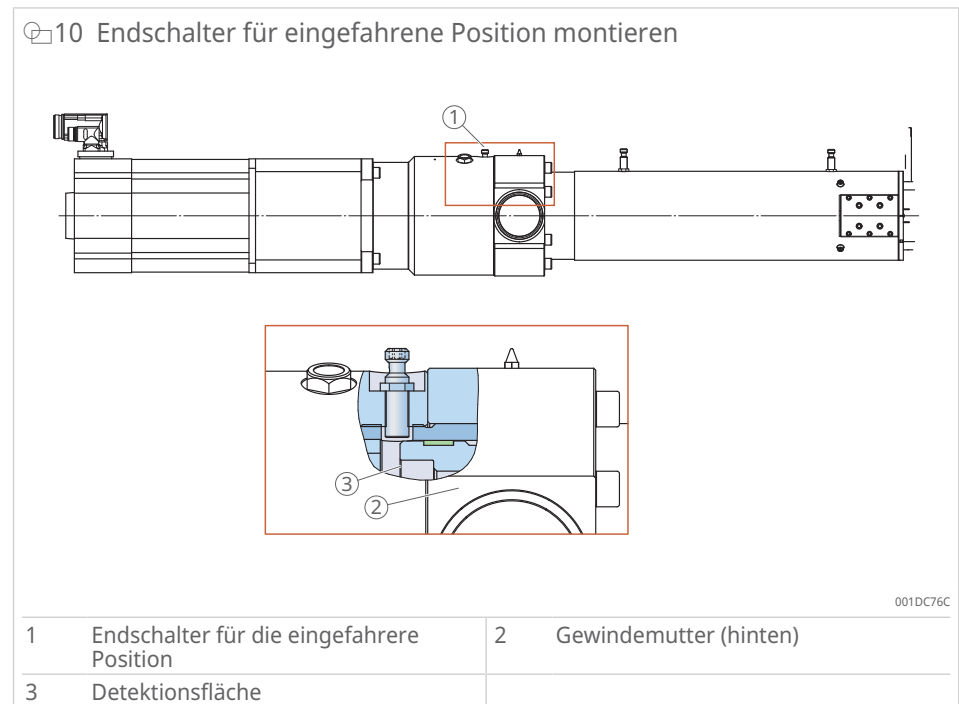
6.3 Motorkabel anschließen

Falls Motorkabel im Lieferumfang enthalten sind, finden Sie Informationen zum Anschluss, eine technische Beschreibung oder einen Anschlussplan in der technischen Dokumentation des Motors oder Servoverstärkers. Die Kabelbezeichnung finden Sie auf dem Kabel selbst oder auf der Verpackung.

6.4 Endschalter anschließen

Informationen zum Digitaleingang, um den Endschalter anzuschließen, finden Sie in der technischen Dokumentation des Servoverstärkers.

Endschalter für „eingefahrene Position“ montieren



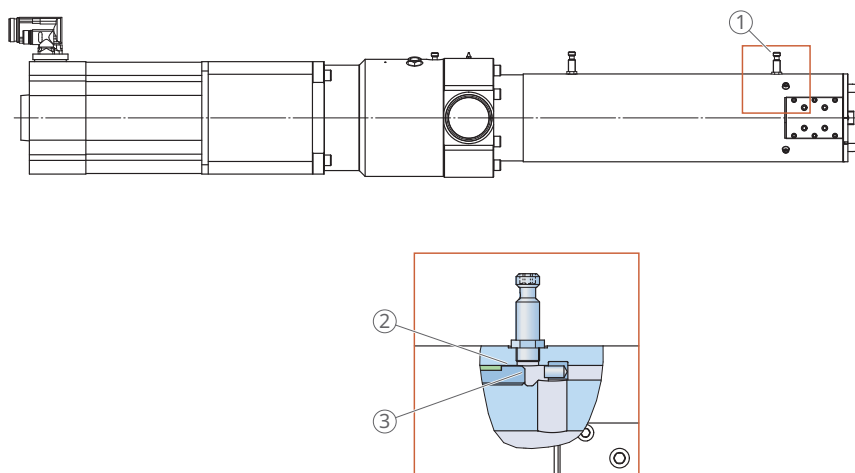
Diese Oberfläche wird vom Endschalter erkannt. In dieser Ansicht und in dieser Position entspricht L_t dem Wert L_{t0} .

1. Den Linearantrieb so bewegen, dass $L_t = L_{t0}$ ($\pm 0,5$ mm) entspricht ► 16 | 6.1.
2. Den Endschalter vorsichtig von Hand in die dafür vorgesehene Gewindebohrung einschrauben, bis er die Rollengewindemutter berührt.
3. Den Endschalter etwas lösen, um einen Abstand zwischen Endschalter und Rollengewindemutter zu erhalten.
4. Das Lösen des Endschalters beenden, sobald der Endschalter die Erkennung stoppt.
5. Den Endschalter in dieser Position befestigen, indem Sie die Kontermutter festziehen (Anziehdrehmoment: 7 Nm).

6. Prüfen, ob der Endschalter in dieser Position die Rollengewindetriebmutter erkennt.
7. Den Linearantrieb so bewegen, dass $L_t = L_t + 3 \text{ mm}$ ($\pm 0,5 \text{ mm}$) entspricht.
8. Prüfen, ob der der Endschalter in dieser Position keine Erkennung mehr durchführt.

Endschalter für „ausgefahrene Position“ montieren

11 Endschalter für ausgefahrene Position montieren



001DC75C

1	Endschalter für die ausgefahrene Position	2	Rollengewindemutter (hinten)
3	Detektionsfläche		

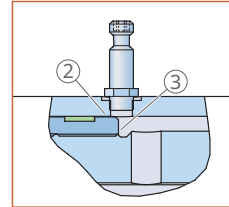
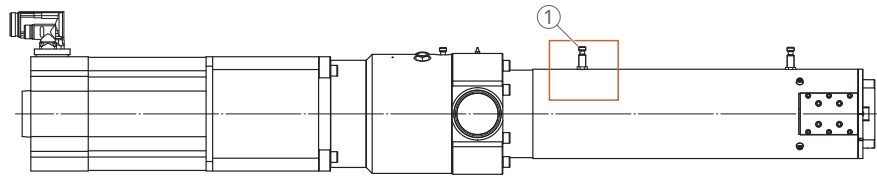
Diese Oberfläche wird vom Endschalter erkannt. In dieser Ansicht und in dieser Position entspricht L_t dem Wert $L_{t0} + \text{Hub}$.

1. Den Linearantrieb so bewegen, dass $L_t = L_{t0}$ und Hub ($\pm 0,5 \text{ mm}$) entspricht ►16 | 6.1.
2. Den Endschalter vorsichtig von Hand in die dafür vorgesehene Gewindebohrung einschrauben, bis er die Rollengewindemutter berührt.
3. Den Endschalter etwas lösen, um einen Abstand zwischen Endschalter und Rollengewindemutter zu erhalten.
4. Das Lösen des Endschalters beenden, sobald der Endschalter die Erkennung stoppt.
5. Den Endschalter in dieser Position befestigen, indem Sie die Kontermutter festziehen (Anziehdrehmoment: 7 Nm).
6. Prüfen, ob der Endschalter in dieser Position die Rollengewindetriebmutter erkennt.
7. Den Linearantrieb so bewegen, dass $L_t = L_t + 3 \text{ mm}$ ($\pm 0,5 \text{ mm}$) entspricht.
8. Prüfen, ob der der Endschalter in dieser Position keine Erkennung mehr durchführt.

6.5 Referenzschalter anschließen und montieren

Informationen zum Digitaleingang, um den Referenzschalter anzuschließen, finden Sie in der technischen Dokumentation des Servoverstärkers.

12 Referenzschalter montieren



001DC77C

1	Referenzschalter	2	Rollengewindemutter (vorne)
3	Detektionsfläche		

Diese Oberfläche wird vom Referenzschalter erkannt. In dieser Ansicht und in dieser Position entspricht L_t dem Wert L_{t0} und dem Hub, der in der Zeichnung des Linearantriebs für den Referenzschalter angegeben ist.

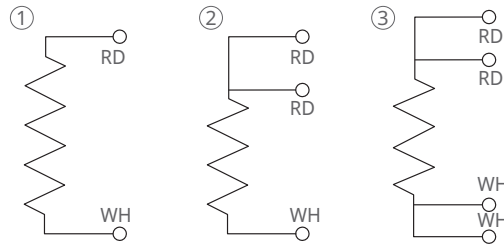
1. Den Linearantrieb so bewegen, dass $L_t = L_{t0}$ und der Hub gemäß Zeichnung für den Referenzschalter ($\pm 0,5$ mm) entspricht, ►16|6.1.
2. Den Endschalter vorsichtig von Hand in die dafür vorgesehene Gewindebohrung einschrauben, bis er die Rollengewindemutter berührt.
3. Den Endschalter etwas lösen, um einen Abstand zwischen Endschalter und Rollengewindemutter zu erhalten.
4. Das Lösen des Endschalters beenden, sobald der Endschalter die Erkennung stoppt.
5. Den Endschalter in dieser Position befestigen, indem Sie die Kontermutter festziehen (Anziehdrehmoment: 7 Nm).
6. Prüfen, ob der Endschalter in dieser Position die Rollengewindetriebmutter erkennt.
7. Den Linearantrieb so bewegen, dass $L_t = L_t + 3$ mm ($\pm 0,5$ mm) entspricht.
8. Prüfen, ob der Referenzschalter in dieser Position keine Erkennung mehr durchführt.
9. Den Linearantrieb so bewegen, dass $L_t = L_{t0}$ und der Hub gemäß Zeichnung für den Referenzschalter -3 mm ($\pm 0,5$ mm) entspricht.
10. Prüfen, ob der Endschalter in dieser Position keine Erkennung mehr durchführt.

6.6 Temperatursensor anschließen

Falls diese Option gewählt wurde, sind folgende Informationen für den elektrischen Anschluss notwendig:

- Typ des Temperatursensors: Pt100
- Innenverkabelung (zwischen Stecker und Temperatursensor): 4 Adern
- Verkabelung mit externer Umgebung: 2, 3 und 4 Adern
- Anschluss: Steckverbinder M12x1

13 Interne Verkabelung

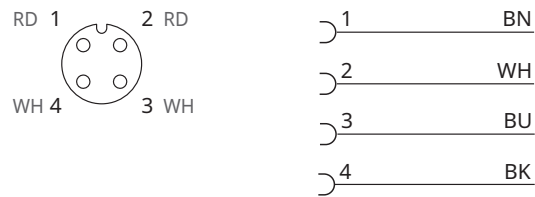


001DC78C

1	2 Adern	2	3 Adern
3	4 Adern		

6

14 Steckerbelegung



001DC79D

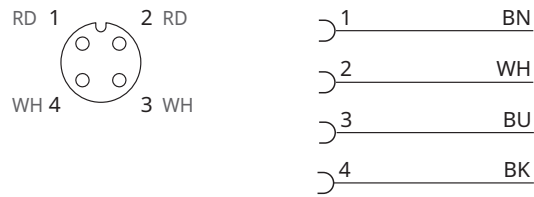
RD	rot	WH	weiß
BN	braun	BU	blau
BK	schwarz		

6.7 Sensorkabel anschließen

Falls diese Option gewählt wurde, sind folgende Informationen für den elektrischen Anschluss notwendig.

- Hersteller: IFM Electronic (oder gleichwertig)
 - PUR-Kabel EVC005, Länge 5 m
 - PUR-Kabel EVC006, Länge 10 m
 - PUR-Kabel EVC086, Länge 15 m
 - PUR-Kabel EVC087, Länge 20 m
 - PUR-Kabel EVC088, Länge 25 m
- Kabeldurchmesser 4,9 mm
- Biegeradius min. 10 × Kabeldurchmesser
- Anschlüsse
 - Steckverbinder M12×1
 - Nicht isolierte Drähte

15 Sensorkabel anschließen



001DC79D

RD	rot	WH	weiß
BN	braun	BU	blau
BK	schwarz		

6.8 Auf Gewindetrieb montierte Zusatzbremse anschließen

Informationen über die Bremse (Bezeichnung, Typ, Spannung, Strom) finden Sie in Betriebsanleitung des gewählten Herstellers.

6.9 Automatisches Schmiersystem montieren

Falls ein automatisches Schmiersystem im Lieferumfang enthalten ist, finden Sie Informationen zur Montage in der technischen Dokumentation des Herstellers. Die Bezeichnung des Schmiersystems finden Sie auf dem Typenschild oder auf der Schmierpumpe.

6.10 Servoverstärker montieren

Falls ein Servoverstärker im Lieferumfang enthalten ist, finden Sie Informationen zur Montage in der technischen Dokumentation des Herstellers. Die Bezeichnung des Servoverstärkers finden Sie auf dem Typenschild.

7 Inbetriebnahme

GEFAHR



Spannungsführende Bauteile

Lebensgefahr durch tödlichen Stromschlag

- Zuerst die Stromversorgung des Servoverstärkers abschalten und danach den Motorstecker abziehen.
- Den Signalstecker abziehen und dann den Stromstecker abziehen.
- Keine Steckerstifte berühren.

WARNUNG



Hohe Oberflächentemperatur des elektromechanischen Linearantriebs

Verbrennungsgefahr oder Brandgefahr

- Den elektromechanischen Linearantrieb vor allen Arbeiten abkühlen lassen.

7.1 Erstmals in Betrieb nehmen

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme:

- Die mechanische Installation und die elektrische Installation wurden korrekt durchgeführt.
- Die Software, um die Servoverstärker-Parameter zu definieren, ist installiert.
- Die Hardware-Verbindung zwischen Computer und Servoverstärker ist installiert.

Servoverstärker-Parameter definieren

1. Den Servoverstärker einschalten (nur Hilfsstromversorgung oder Niederspannungsversorgung).
2. Die Software für die Definition der Servoverstärker-Parameter starten.
3. Die Verbindung zwischen Computer und Servoverstärker prüfen.
4. Die Servoverstärker-Parameter definieren, indem folgende Informationen ausgewählt oder eingegeben werden:
 - Motor (ggf. dazugehöriger Resolver oder Encoder) und ggf. die dazugehörige Bremse
 - Bewegung des Linearantriebs pro Motorumdrehung
 - die für die Anwendung definierte Geschwindigkeit des Linearantriebs
 - die für die Anwendung definierte Beschleunigung des Linearantriebs
 - die Definition der Startsteuerungsparameter (siehe Anleitung des Servoverstärkers)
5. Die Änderungen im Permanentenspeicher speichern.

Übernahme der Parameter im Permanentenspeicher prüfen

1. Den Servoverstärker ausschalten.
2. Den Servoverstärker einschalten.
3. Prüfen, ob die geänderten Parameter im Servoverstärker korrekt übernommen wurden.

In Betrieb nehmen

1. Die Stromversorgung des Servoverstärkers einschalten.
2. Die Funktion der Motorbremse prüfen. Z. B. wie folgt:
 - › Wenn das Drehmoment des Motors einsetzt, muss ein Bremsgeräusch zu hören sein.
 - › Wenn das Drehmoment des Motors abgeschaltet wird, muss ein Bremsgeräusch zu hören sein.
3. Einen kleinen Linearantrieb (kleiner als der auf der Zeichnung angegebene Überhubwert) in positiver Richtung bewegen, um die tatsächliche Bewegungsrichtung des Schubrohrs zu sehen.
Für die Definition der positiven Richtung ►40 | 11. Die Anleitung des Endschalters beachten. Im Allgemeinen fährt das Schubrohr aus, wenn eine positive Bewegung angefordert wird. Andernfalls die Drehrichtung des Motors umkehren.
4. Den Linearantrieb langsam und schrittweise in eingefahrene Position bewegen und den Endschalter in der eingefahrenen Position prüfen.
5. Den Linearantrieb langsam und schrittweise in ausgefahrene Position bewegen und den Endschalter in der ausgefahrenen Position prüfen.
6. Wenn ein Endschalter installiert ist: Den Linearantrieb langsam und schrittweise in eine Position bewegen, in der sich der Status des Endschalters ändert, und die Funktion des Endschalters prüfen.
7. Ein Programm zur Definition der Nullreferenz erstellen.
8. Prüfen, ob das Programm unabhängig von der Startposition des Linearantrieb korrekt funktioniert ►26 | 7.3.
9. Die beiden Endpositionen (durch Drücken des Schubrohrs in die ausgefahrene Position und in die eingefahrene Position) messen, innerhalb derer sich der Linearantrieb bewegen kann, ohne die Endschalter zu aktivieren. Die Positionen werden in Bezug auf den oben definierten Nullpunkt definiert.

Schritt 4: Positionssteuerungsverhalten prüfen

1. Den Linearantrieb mehrmals langsam über den gesamten Hub vor- und zurückbewegen lassen.
2. Das Positionssteuerungsverhalten prüfen, während die Geschwindigkeit und Beschleunigung des Linearantriebs schrittweise erhöht werden.

Weitere Informationen zum Prüfen des Positionssteuerungsverhaltens ►28 | 7.4.

7.2 Allgemeine Empfehlungen zum Betrieb

HINWEIS



Hohe Belastungen im Linearantrieb und Schubrohr

Sachschäden am Linearantrieb und seiner äußeren Umgebung

- › Bewegung des Linearantriebs nicht durch eine scharfe mechanische Unterbrechung stoppen.

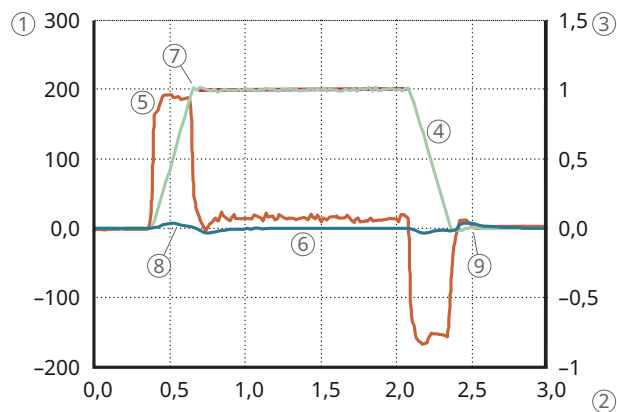
Die Bewegung des Linearantrieb darf nicht durch eine scharfe mechanische Unterbrechung gestoppt werden, außer bei niedriger Geschwindigkeit des Motors (Wert unterhalb oder gleich einiger Prozente des Wertes der Maximalgeschwindigkeit) und bei Beschränkung der Kraft auf einen niedrigen Wert (durch Bestimmung einer Beschränkung des Motorstroms). Andernfalls wird

die in den inneren rotierenden Teilen gespeicherte kinetische Energie in sehr kurzer Zeit angehalten. Das kann zu sehr hohen Lasten führen (innerhalb des Linearantriebs und des Schubrohres des Linearantriebs), die den Linearantrieb sowie das betriebliche Umfeld ernsthaft beschädigen können.

- Die Linearantriebe verfügen über 2 interne mechanische Anschläge: einen in der eingefahrenen und einen in der ausgefahrenen Position. In jedem Fall sind diese Anschläge nur manuell bei langsamer Geschwindigkeit und unter geringer Last zu verwenden. Sie sind nicht dafür ausgelegt, dass der Linearantrieb mit extremer Last oder Geschwindigkeit gedrückt wird.
- Beim ersten Einsatz ist es ratsam, die Taktzahl des Linearantriebs langsam zu erhöhen, ohne zu überhitzen. In der Regel sollte die konstante Temperatur des Linearantriebs +80 °C nicht überschreiten (unabhängig auf welcher Oberfläche gemessen wird) ►34|9.1.
- Je nach Zyklusrate, Definition der Einschaltdauer (Last, Geschwindigkeit, Beschleunigungsprofile oder Verzögerungsprofile) und Umgebungsbedingungen kann sich der Linearantrieb mehr oder weniger erwärmen.

Beispiel: Geringes Risiko für Schleppfehler oder Überdrehungsfehler

16 Beispiel 1



001DC7AD

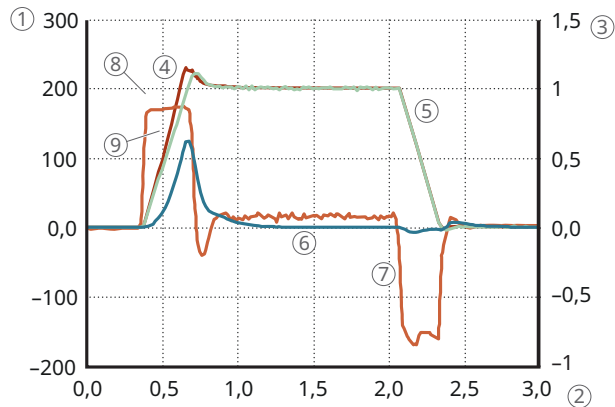
1	Drehzahl in mm/s	2	Zeit in s
3	Motorstrom/10 und Überdrehungsfehler in mm	4	tatsächliche Drehzahl [mm/s] [mm/s]
5	Überdrehungsfehler [mm] [mm/s]	6	Motorstrom/10 [A] [mm/s]
7	tatsächliche Drehzahl und Soll-drehzahl identisch	8	Überdrehungsfehler 1
9	Überdrehungsfehler 2		

In diesem Beispiel gibt es keinen Unterschied zwischen dem Drehzahlsollwert und der tatsächlichen Drehzahl. Wenn beispielsweise ein Schwellenwert, der einen Überdrehungsfehler auslöst, bei 230 mm/s festgelegt wird und dieses Diagramm bei mehreren Vorwärts-Rückwärts-Bewegungen identisch bleibt, ist das Risiko eines Überdrehungsfehlers sehr gering.

Der Wert des Schleppfehlers ist gering (max. 40 µm). Wenn beispielsweise der Pegel, bei dem ein Schleppfehler ausgelöst wird, auf 0,7 mm festgelegt ist und dieser Graph bei mehreren Vorwärts-Rückwärts-Bewegungen identisch bleibt, ist das Risiko, einen Schleppfehler zu erzeugen, sehr gering.

Beispiel: Hohes Risiko für Schleppfehler oder Überdrehungsfehler

17 Beispiel 2



001DC7BD

1	Drehzahl [mm/s]	2	Zeit [s]
3	Motorstrom/10 und Überdrehungsfehler [mm]	4	Solldrehzahl [mm/s]
5	tatsächliche Geschwindigkeit [mm/s]	6	Überdrehungsfehler [mm] [mm/s]
7	Motorstrom/10 [A] [mm/s]	8	Drehzahlüberschwingung
9	Überdrehungsfehler		

In diesem Beispiel besteht ein großer Unterschied zwischen dem Drehzahl-sollwert und der tatsächlichen Drehzahl, was zu einer Drehzahl-überschwingung (maximale Drehzahl nahe 230 mm/s) führt, das zur Verringerung des Schleppfehlers erforderlich ist. Wenn beispielsweise der Schwellenwert für die Auslösung eines Überdrehungsfehlers auf 230 mm/s festgelegt ist, ist das Risiko, einen Überdrehungsfehler zu erzeugen, sehr hoch. Der Wert des Schleppfehler ist erheblich (max. 0,6 mm). Wenn der Schwellenwert für die Auslösung eines Schleppfehlers beispielsweise auf 0,7 mm festgelegt ist, ist das Risiko, dass ein Schleppfehler auftritt, sehr hoch.

7.3 Nullreferenz definieren

Die durch die Suche nach dem Referenzschalter definierte Nullreferenz ist für einen Linearantrieb reproduzierbar, jedoch nicht identisch zwischen verschiedenen Linearantrieben.

HINWEIS



Unerwartete Positionen des Linearantriebs

Schwere Sachschäden am Linearantrieb


- Beim Austauschen des Linearantriebs alle Positionen in Abhängigkeit von der Nullreferenz des neuen Linearantriebs neu definieren.

Die Nullreferenz wird je nach Bedingung mit Hilfe des Referenzschalters definiert. Folgende Optionen sind möglich:

- integrierter Referenzschalter
- an der vom Linearantrieb angetriebenen Maschine befestigter Referenzschalter

Fall 1: integrierter Referenzschalter

- ✓ Die Endschalter im Servoverstärker müssen aktiviert sein, um eine Nullpunktsuche mit dem Referenzschalter von jeder Startposition des Linearantriebs aus durchzuführen.
- ✓ Der Nullpunkt wird abhängig von den tatsächlichen Möglichkeiten der Kundenanwendung definiert.
- ✓ Die Suche nach dem Nullpunkt muss immer in einer Richtung beginnen, in der sich das Schubrohr in Richtung der eingefahrenen Position bewegt. Schreiben das folgende Programm wie folgt:
 1. Das Schubrohr des Linearantriebs nach oben bewegen, bis das Schubrohr den Endschalter in der eingefahrenen Position erreicht.
 2. Das Schubrohr einfahren, bis der Referenzschalter die Rollengewindemutter erkennt.
 3. Eine Suche nach dem ersten Nullpunkt des Encoders (oder Resolvers) starten.
 4. Den Nullpunkt definieren, sobald der Nullpunkt des Encoders (oder Resolvers) gefunden wurde.
- ✓ Die Suche nach dem Nullpunkt muss immer in einer Richtung beginnen, in der sich das Schubrohr in Richtung der ausgefahrenen Position bewegt. Schreiben das folgende Programm wie folgt:
 5. Das Schubrohr des Linearantriebs nach oben bewegen, bis das Schubrohr den Endschalter in der ausgefahrenen Position erreicht.
 6. Das Schubrohr einfahren, bis der Referenzschalter die Rollengewindemutter erkennt.
 7. Eine Suche nach dem ersten Nullpunkt des Encoders (oder Resolvers) starten.
 8. Den Nullpunkt definieren, sobald der Nullpunkt des Encoders (oder Resolvers) gefunden wurde.

 In der Regel besteht nicht unbedingt ein Zusammenhang zwischen dem durch eine Nullreferenzsuche definierte Nullreferenz und der in der Zeichnung angegebenen Nullreferenzposition. Sehr oft entsprechen diese beiden Nullreferenzen zwei unterschiedlichen Positionen.

Fall 2: an der vom Linearantrieb angetriebenen Maschine befestigter Referenzschalter

Je nach Ausführung des Servoverstärkers (entsprechende Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des Servoverstärkers) muss möglicherweise sichergestellt werden, dass die vom Referenzschalter erkannte Länge der Nockenwelle länger als der vom Linearantrieb bei einer Motorumdrehung erreichte Hub ist. Sobald diese Vorkehrung getroffen wurde, stellen die vom Servoverstärker angebotenen Möglichkeiten zur Bestimmung der Nullreferenz genug Möglichkeiten dar, alle möglichen Fragen zu beantworten.

Einen Nullpunkt definieren, der auch beim Austausch des Linearantriebs durch einen neuen unverändert bleibt:

1. Den Linearantrieb an einen mechanischen Anschlag fahren.
2. Den Nullpunkt in Bezug auf die erreichte Position definieren.

7.4 Verhalten der Positionssteuerung prüfen

HINWEIS



Schleppfehler oder Überdrehungsfehler

Schwere Sachschäden

- Vor der ersten Inbetriebnahme die korrekte Funktionsweise der Positionssteuerung prüfen.

Weitere Informationen zu Schleppfehlern oder Überdrehungsfehlern finden Sie in der technischen Dokumentation des Servoverstärker-Herstellers.

Abhängig vom Servoverstärker-Hersteller kann ein Schleppfehler oder Überdrehungsfehler das Drehmoment am Motor abschalten. Ist dies der Fall und tritt dies bei maximaler Geschwindigkeit des Linearantriebs auf, bewegt sich der Linearantrieb aufgrund der kinetischen Energie der rotierenden Teile im Inneren des Linearantriebs weiter. Daher ist es sehr wahrscheinlich, dass der Linearantrieb an seinem internen mechanischen Anschlag oder dem mechanischen Anschlag der Maschine plötzlich zum Stillstand kommt. In beiden Fällen kann dies zu schweren Sachschäden führen. Um dies zu vermeiden, wird empfohlen, das Verhalten der Positionssteuerung zu überprüfen.

Lesen Sie zunächst die technische Dokumentation des Servoverstärkers, um festzustellen, ob es eine Methode gibt oder ob der Servoverstärker-Hersteller spezielle Tools für diese Überprüfung entwickelt hat. Andernfalls verwenden Sie die folgende Methode, bei der es sich um eine vereinfachte Bewertung des Verhaltens der Positionsregelung handelt.

Bewertungsmethode

Das Verhalten der Positionssteuerung wird mithilfe von Messungen geschätzt, die mit dem Servoverstärker-Scope-Tool erstellt wurden, während der Linearantrieb Vorwärtsbewegungen und Rückwärtsbewegungen ausführt. Mit dem Scope-Tool kann der Benutzer die Wertentwicklung der Steuerungsvariablen in Abhängigkeit von der Zeit verfolgen. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, in einem Diagramm die Entwicklung der Geschwindigkeit und die Entwicklung des Motorstroms in Abhängigkeit von der Zeit zu sehen.

Um das Verhalten der Positionssteuerung einzuschätzen, müssen der Drehzahlsollwert, die Ist-Drehzahl, der Schleppfehler und der Motorstrom des Linearantriebs angezeigt werden. Die entsprechenden Variablennamen finden Sie in der technischen Dokumentation zum Servoverstärker. Anhand der Beobachtungen zur Form der erfassten Kurven lässt sich das Risiko der Entstehung eines Schleppfehlers oder Überdrehungsfehlers auf einer Skala von null bis sehr hoch einschätzen.

Detaillierte Beschreibung der Methode:

1. Den Linearantrieb in den endgültigen Einsatzzustand versetzen.
Der Linearantrieb muss in einer Maschine installiert sein und die für ihn vorgesehene Arbeit ausführen können.
2. Den Wert für die maximale Bewegungsgeschwindigkeit verringern.
Eine maximale Geschwindigkeit nehmen, die 1/10 der für die Anwendung definierten maximalen Geschwindigkeit entspricht.
3. Die Werte für Beschleunigung bzw. Verzögerung verringern.
Einen Wert nehmen, der 1/10 der für die Anwendung definierten Beschleunigungswerten bzw. Verzögerungswerte entspricht.
4. Zuerst eine Vorwärtsbewegung des Linearantriebs starten und anschließend eine Rückwärtsbewegung ausführen. Gleichzeitig eine Scope-Tool-Aufzeichnung erstellen.
5. Die erfasste Grafik mit den folgenden Beispiel-Grafiken vergleichen.
6. Eine Schlussfolgerung über das Risikoniveau ziehen, das zu einem Schleppfehler oder Überdrehungsfehler führen kann.

Wenn das Risiko gering ist:

7. Den Geschwindigkeitswert und die Beschleunigungswerten bzw. Verzögerungswerte erhöhen.
8. Die Messungen mit dem Scope-Tool während einer Vorwärts-Rückwärts-Bewegung des Linearantriebs wiederholen.
9. Das Risiko für die Erzeugung eines Fehlers erneut einschätzen.
10. Diese Schritte wiederholen, bis die für die Anwendung definierten Werte für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung erreicht sind.

Wenn das Risiko hoch ist:

11. Die Werte für die Geschwindigkeitsüberschreitung und/oder Schleppfehler reduzieren.
Den Geschwindigkeitswert und die Beschleunigungswerten bzw. Verzögerungswerte nicht erhöhen.
12. Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos eines Schleppfehlers oder Überdrehungsfehlers ermitteln.
Die die technische Dokumentation des Servoverstärkers lesen.

Der Kunde sollte sicherstellen, dass die in der beschriebenen Methode vorgeschlagenen Schritte der Inbetriebnahme keine Probleme verursachen können.

7.5 Parameter der Positionssteuerung

HINWEIS



Zu dynamische oder zu steife Positionssteuerung

Geräusche und kürzere Produktlebensdauer durch Vibrationen durch eine zu dynamische oder zu steife Positionssteuerung

- Die Parameter der Positionssteuerung prüfen .

Die Parameter der Positionssteuerung bestimmen die Dynamik und Steifigkeit der Steuerung, aber auch ihre Stabilität.

Mit der Software zum Einstellen der Parameter, die mit dem Servoverstärker geliefert wird, oder mit den Informationen in der technischen Dokumentation werden die Werte der Steuerungsparameter für den Stromregelkreis, für den Drehzahlregelkreis und für den Positionsregelkreis berechnet oder ausgewertet.

In der Regel sind diese Parameter so eingestellt, dass der Linearantrieb die gewünschten Aufgaben korrekt ausführt. Es liegt jedoch in der Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass das für seine Anwendung auch tatsächlich der Fall ist.

Weitere Informationen finden Sie in der technischen Dokumentation des Servoverstärker-Herstellers.

8 Behebung von Störungen

⚠️ WARNUNG



Spannungsführende Bauteile

Verletzungsgefahr durch Stromschlag

- Vor allen Arbeiten am Linearantrieb oder an der Steuereinheit die Geräte von der Versorgungsspannung trennen.

Störungen sind entweder mechanischer Natur oder elektrischer Natur. Die Ursache eines Fehlers (z. B. „Der Linearantrieb bewegt sich nicht“) kann ein mechanisches Problem (z. B. blockierte Motorbremse) oder ein elektrisches Problem (z. B. keine Stromversorgung im Servoverstärker) sein. Die Zuordnung der Ursache ist nicht immer eindeutig. Berücksichtigen Sie bei einer Störung alle möglichen Ursachen mechanischer und elektrischer Natur, um alle möglichen Lösungen zu identifizieren.

☒ 3 Störungen bei der Inspektion vor der ersten Inbetriebnahme

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Linearantrieb bewegt sich nicht	Motoranschluss nicht korrekt	▸ Motoranschluss prüfen.
	Resolver-Anschluss nicht korrekt	▸ Motoranschluss prüfen.
	Keine Stromversorgung am Motor	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Die Spannung, den Status des Hauptschalters und den Status der Sicherungen oberhalb des Servoverstärkers prüfen. ▸ Prüfen, ob der Servoverstärker die Bewegung des Linearantriebs und das Drehmoment des Motors freigibt.
	Falsche Definition der Bewegung	▸ Prüfen, ob alle Bewegungsparameter (Zielposition, Geschwindigkeit und Beschleunigung) im Servoverstärker korrekt definiert sind.
Linearantrieb bewegt sich und stoppt sofort mit einem Fehler des Servoverstärkers	Fehler des Servoverstärkers	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Die technische Dokumentation des Servoverstärkers lesen. Je nach Fehlernummer werden mögliche Ursachen mit entsprechenden Lösungen vorgeschlagen. » Je nach Fehlernummer werden mögliche Ursachen mit entsprechenden Lösungen vorgeschlagen.
	Motoranschluss nicht korrekt	▸ Motoranschluss prüfen.
	Resolver-Anschluss nicht korrekt	▸ Motoranschluss prüfen.
Linearantrieb bewegt sich in die falsche Richtung	Fehler des Servoverstärkers	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Die technische Dokumentation des Servoverstärkers lesen. » Je nach Fehlernummer werden mögliche Ursachen mit entsprechenden Lösungen vorgeschlagen.
	Falscher Motoranschluss/ Resolver-Anschluss oder falscher Servoverstärker-Parameter	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Motoranschluss prüfen. ▸ Die Bewegungsrichtung in den Parametern des Servoverstärkers ändern.
Linearantrieb vibriert in der Stopp-Position	Die Parameter für die Positionsregelung sind nicht an die Anwendung angepasst	▸ Die Definition der Parameter für die Positionsregelung in Bezug auf die Anwendung optimieren.

4 Mechanische Störungen

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Linearantrieb bewegt sich nicht	Motorbremse blockiert	▸ Bremsverbindung und Stromversorgung prüfen.
	Durch Linearantrieb bewegtes System blockiert	▸ Beweglichkeit des durch den Linearantrieb bewegten Systems prüfen.
Linearantrieb verbraucht viel Strom und/oder macht bei Bewegungen Geräusche	Motorbremse blockiert	▸ Bremsverbindung und Stromversorgung prüfen.
	Durch Linearantrieb bewegtes System blockiert	▸ Beweglichkeit des durch den Linearantrieb bewegten Systems prüfen.
Linearantrieb ist zu heiß	Fehler des Servoverstärkers	▸ Den RMS-Drehmomentwert über einen kompletten Zyklus (einschließlich der Pause vor Beginn eines neuen Zyklus) messen. Diese Information zur Analyse an Schaeffler senden.
	Umgebungstemperatur zu hoch	▸ Zulässige Umgebungstemperatur einhalten.

Wenn sich ein Fehler mit den genannten Maßnahmen nicht beheben lässt, an Schaeffler wenden.

Unterstützung anfordern

Wenn Sie die Störung nicht beheben können, wenden Sie sich an Schaeffler. Informationen zur Kontaktaufnahme mit dem technischen Support erhalten Sie von Schaeffler.

Halten Sie bei der Kontaktaufnahme folgende Informationen bereit:

- Seriennummer des Linearantriebs (Format: ARxxxxx-yyyy. Beispiel: AR33543-0223 entspricht Linearantrieb-Nr. 223 mit der Konstruktionsdatei-Nr. 33543.)
- Art und Dauer der Störung (Häufigkeit: kontinuierlich, gelegentlich, einmalig)
- Zeitpunkt der Störung und Bedingungen während der Störung (detailliert beschreiben)
- Wenn möglich, Fotos oder Screenshots von der Störung

9 Wartung

Schaeffler bietet folgende Wartungs-Services für Linearantriebe an.

Linearantrieb (ohne Motor)

Wartungsstufe 1

Dieser Service umfasst die vollständige Demontage, Reinigung, Nachschmierung und Remontage des Linearantriebs. Alle Komponenten werden einer Sichtprüfung unterzogen. Der Zustand des Rollengewindetriebs oder Kugelgewindetriebs wird beschrieben. Alle folgenden Komponenten werden ausgetauscht:

- Lager
- Dichtungen
- Kupplungsstern
- Profilschienenführungen, wenn der Linearantrieb über eine Verdreh-sicherung verfügt
- Dämpfer
- Führungen
- Luftfilter
- Schmiernippel
- Riemen, wenn der Linearantrieb über ein integriertes Riemenscheiben-Riemensystem verfügt

Wartungsstufe 2

Dieser Service umfasst die Wartung der Stufe 1 für den Linearantrieb und den Austausch der Rollen des Rollengewindetriebs.

Wartungsstufe 3

Dieser Service umfasst die Wartung der Stufe 1 für den Linearantrieb und den vollständigen Austausch des Rollengewindetriebs.

Für Motor des Linearantriebs (nur wenn ursprünglich von Schaeffler verkauft)

Wartungsstufe 1

Dieser Service umfasst die vollständige Demontage, Reinigung und Wiedermontage des Motors. Alle Komponenten werden einer Sichtprüfung unterzogen. Alle folgenden Komponenten werden ausgetauscht:

- Lager
- Dichtungen

Für Getriebe des Linearantriebs (nur wenn ursprünglich von Schaeffler verkauft)

Wartungsstufe 1

Dieser Service umfasst die vollständige Demontage, Reinigung und Remontage des Getriebes. Alle Komponenten werden einer Sichtprüfung unterzogen. Alle folgenden Komponenten werden ausgetauscht:

- Lager
- Dichtungen

Für jede Wartungsstufe kann eine auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Organisation eingerichtet werden, um die Folgen der Nichtverfügbarkeit von Komponenten zu minimieren. Weitere Informationen erhalten Sie bei Schaeffler.

9.1 Schmierung

⚠ GEFAHR	Spannungsführende Bauteile Lebensgefahr durch tödlichen Stromschlag <ul style="list-style-type: none"> ▸ Zuerst die Stromversorgung des Servoverstärkers abschalten und danach den Motorstecker abziehen. ▸ Den Signalstecker abziehen und dann den Stromstecker abziehen. ▸ Keine Steckerstifte berühren.
⚠ WARNUNG	Hohe Oberflächentemperatur des elektromechanischen Linearantriebs Verbrennungsgefahr oder Brandgefahr <ul style="list-style-type: none"> ▸ Den elektromechanischen Linearantrieb vor allen Arbeiten abkühlen lassen.
HINWEIS	Sachschäden durch unsauberes Arbeiten Zu viel Fett erzeugt Wärme im Linearantrieb <ul style="list-style-type: none"> ▸ Kein Fett verwenden, das durch andere Produkte oder Partikel verunreinigt ist. ▸ Einspritzen von Luft in die Schmierkanäle vermeiden.

Wenn ein automatisches Schmiersystem installiert ist, kann es vorübergehend abgeklemmt werden, damit die Nachschmierung mit einer manuellen Fettpresse durchgeführt werden kann.

Bei sehr dynamischen Anwendungen wird empfohlen, die Funktion des Linearantriebs und seine Schmierung regelmäßig zu überprüfen.

Die Empfehlungen (Typ, Häufigkeit und Fettmenge) für gute Schmierbedingungen während der gesamten Lebensdauer der Linearantriebe sind Richtwerte:

- Die Fettdefinition ggf. an die spezifischen Bedingungen der Anwendung anpassen, je nach Umgebungstemperatur, Definition der Einschaltdauer des Linearantriebs (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Belastung, Zyklusrate) und der Art und Weise, wie der Linearantrieb seine Wärme abgibt.
- Prüfen, ob die Schmierempfehlungen zu guten Schmierbedingungen führen.

Die Temperatur des Linearantriebs kann mit einem Temperatursensor geprüft werden. Ein Temperatursensor kann optional mitbestellt oder nachträglich hinzugefügt werden, wenn der Linearantrieb an Schaeffler zurückgeschickt wird. Weitere Informationen erhalten Sie bei Schaeffler.

Rollengewindetrieb (oder Kugelgewindetrieb) schmieren

5 Rollengewindetrieb (oder Kugelgewindetrieb) schmieren

Typ	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Menge	bis zum Überlaufen
Häufigkeit	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)

1. Den Linearantrieb an der Schmierstelle positionieren (siehe Betriebsanleitung).
2. Die Hälfte der erforderlichen Fettmenge einspritzen.
3. Langsam über den gesamten Hubweg 10 Doppelhübe auftragen, um das Fett entlang der Spindelwelle zu verteilen.
4. Die Schritte 1, 2 und 3 wiederholen.

Dies ist ein geschlossenes System. Eine Nachschmierung ist am effektivsten, wenn das alte Fett entfernt wird. Der Zustand des alten Fetts kann überprüft und die Menge und der Zeitraum der Nachschmierung an die tatsächlichen Betriebsbedingungen (Temperatur, Drehzahl, Belastung usw.) angepasst werden. Bei der Nachschmierung gelangt das alte Fett in den freien Raum im Linearantrieb. Wenn der gesamte freie Raum gefüllt ist, kann der Linearantrieb überhitzen.

Bitte wenden Sie sich an Schaeffler, um Informationen zu den angebotenen Services für die Wartung des Linearantriebs zu erhalten.

Linearantrieb schmieren

Der Linearantrieb wird geschmiert geliefert.

Lager schmieren

Die Lager sind lebensdauer geschmiert.

Profilschienenführungen schmieren

6 Profilschienenführungen schmieren

Typ	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Menge	bis zum Überlaufen
Häufigkeit	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)

1. Den Linearantrieb in der Mitte seines Hubs positionieren.
2. Ggf. die beiden Kunststoff-Abdeckungen entfernen.

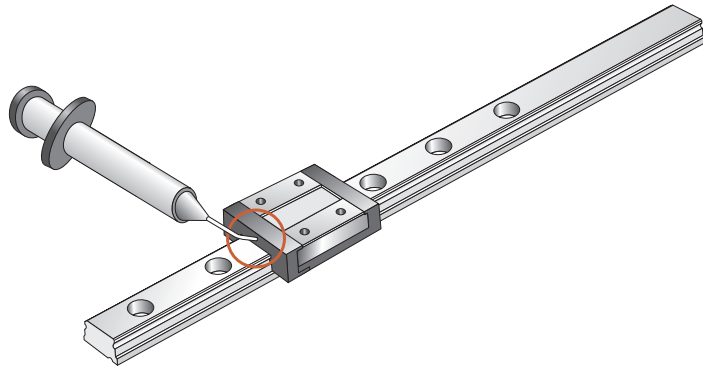
18 Kunststoff-Abdeckungen entfernen



001D0782

3. Fett in die Schmierbohrung oder den Schmiernippel jeder Schiene spritzen.

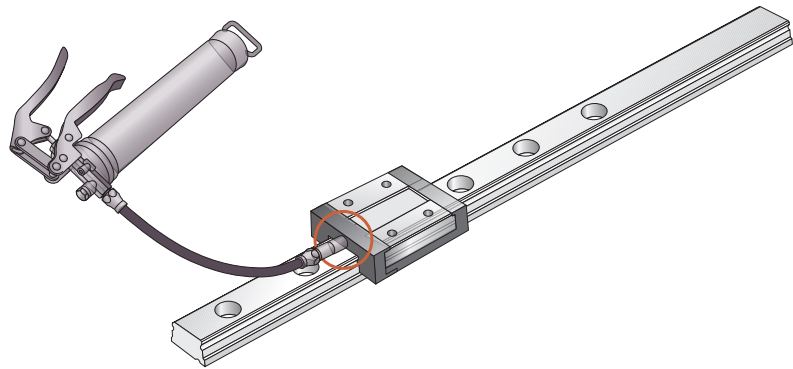
☞ 19 Fett in Schmierbohrung einbringen



001D07A3

9

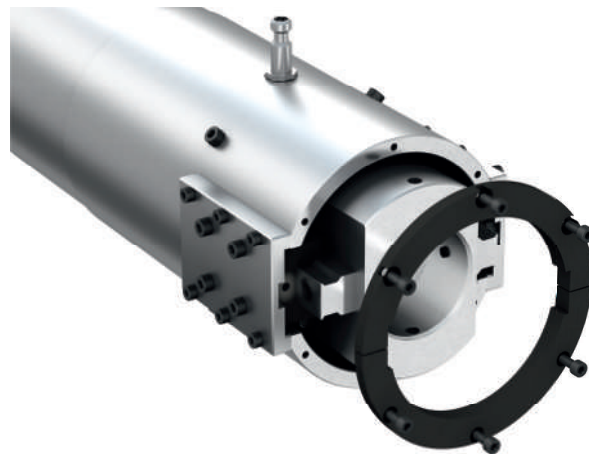
☞ 20 Fett in Schmiernippel einbringen



001D07A7

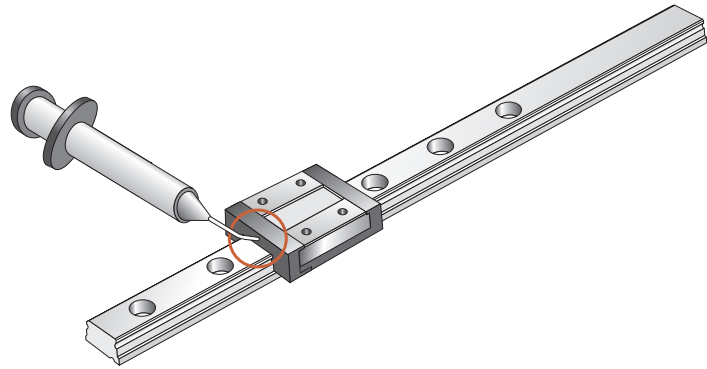
4. Die Kunststoff-Abdeckungen anbringen.
5. Langsam über den gesamten Hubweg 10 Doppelhübe auftragen, um das Fett entlang der Führung zu verteilen.

☞ 21 Kunststoff-Abdeckungen entfernen



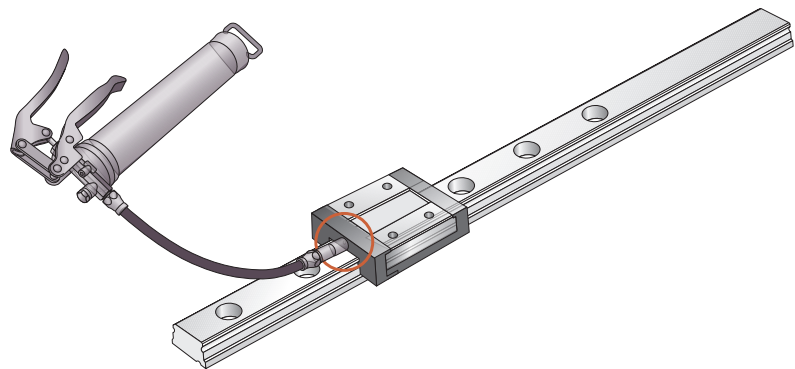
001D0782

☞ 22 Fett in Schmierbohrung einbringen



001D07A3

☞ 23 Fett in Schmiernippel einbringen



001D07A7

Gleitlager schmieren

☞ 7 Gleitlager schmieren

Typ	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Menge	bis zum Überlaufen
Häufigkeit	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)

Getriebe schmieren

Das Getriebe ist lebensdauergeschmiert.

9.2 Routine-Prüfungen durchführen

Zusatzbremse prüfen

Bei einer Zusatzbremse (optional) sowie bei statischer Nutzung wird empfohlen, den Luftspalt jährlich zu prüfen (und durch eine Klapptür zu messen).

8 Zusatzbremse prüfen

Korrektes Luftspaltmaß	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Einschaltzeit	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Ausschaltzeit	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)

Riemen sichtprüfen

Wenn der Linearantrieb mit einem Riemen (optional) und Riemenscheiben ausgestattet ist, den Zustand der Zahnriemen auf Oberflächenbeschädigungen sichtprüfen.

Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte der technischen Dokumentation des Riemenherstellers.

9 Riemen prüfen

Hersteller	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Typ	Synchronriemen
Referenz	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Zugkraft (neuer Riemen)	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)
Zugkraft (gebrauchter Riemen)	siehe Betriebsanleitung (technische Daten)

10 Entsorgung

Bei der Entsorgung die lokal gültigen Vorschriften beachten.

Da der Linearantrieb größtenteils aus Stahl und Edelstahl besteht, kann sich im Inneren etwas Fett oder Öl befinden. Der Motor und einige Zubehörteile, wie Endschalter und Encoder, gelten als Elektroschrott.

Entsorgen Sie das Produkt entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen für jedes Material:

- Eisen
- Aluminium
- Kupfer
- Kunststoff
- Elektronische Bauteile
- Öl und Fett (nicht mit Lösungsmitteln vermischt)

11 Technische Daten

Sie finden eine detaillierte Beschreibung des gelieferten Produkts in den beiden folgenden Dokumenten („Zulassungsunterlagen“):

- Technische Beschreibung
- Zeichnung des Linearantriebs

Die technischen Daten zu einigen Produkten in dieser Anleitung stammen aus der Dokumentation der jeweiligen Hersteller und dienen nur zur Information. Wenn die Hersteller der Produkte technische Daten ändern, übernimmt Schaeffler keine Verantwortung für daraus entstehende Probleme. Wenden Sie sich vor der Montage an den Hersteller des Produkts.

Weitere Informationen zu Leistungen, zu Betriebsgrenzen und zur Betriebsumgebung finden Sie im Angebot und anderen Zulassungsunterlagen. Die Leistung und Betriebsgrenzen des Linearantriebs sowie die Betriebsumgebung sind in den technischen Anforderungen beschrieben, die die Ausführung definieren.

Maße und Zeichnung des Linearantriebs

Entnehmen Sie die Abmessungen des Linearantriebs und die Beschreibung der Zubehörteile der Zeichnung des Linearantriebs.

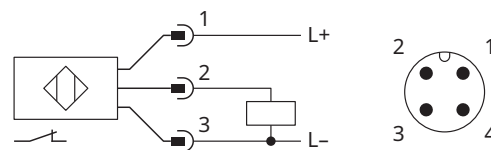
Endschalter

Für den korrekten Anschluss sind folgende Informationen erforderlich:

10 Technische Daten

IFM Electronic (oder gleichwertig)	IFC207 (oder gleichwertig)
Sensortyp	induktiv
Technologie	DC PNP
Ausgang	Normalerweise geschlossen
Versorgungsspannung	24
Stromaufnahme	<10 mA (mit DC 24 V)
Max. Stromausgang	100mA
Anschluss	Steckverbinder M12×1

24 Anschluss des Endschalters



001D0792

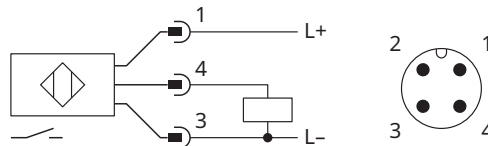
Bitte lesen Sie die technische Dokumentation des Servoverstärker-Herstellers, um zu erfahren, welcher Digitaleingang für den Anschluss von Endschaltern verwendet werden kann.

Referenzschalter

11 Technische Daten

IFM Electronic (oder gleichwertig)	IFC204 (oder gleichwertig)
Sensortyp	induktiv
Technologie	DC PNP
Ausgang	Normalerweise geöffnet
Versorgungsspannung	24
Stromaufnahme	<10 mA (mit DC 24 V)
Max. Stromausgang	100mA
Anschluss	Steckverbinder M12×1

25 Anschluss des Referenzschalters



001D0797

11

Bitte lesen Sie die technische Dokumentation des Servoverstärker-Herstellers, um zu erfahren, welcher Digitaleingang für den Anschluss des Referenzschalters verwendet werden kann.

12 Ersatzteile

Wenn Sie weitere Informationen oder Ersatzteile benötigen, wenden Sie sich an Schaeffler.

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Georg-Schäfer-Straße 30

97421 Schweinfurt

Deutschland

www.schaeffler.de

info.de@schaeffler.com

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9721 91-0

Alle Angaben wurden von uns sorgfältig erstellt und geprüft, jedoch können wir keine vollständige Fehlerfreiheit garantieren. Korrekturen bleiben vorbehalten. Bitte prüfen Sie daher stets, ob aktuellere Informationen oder Änderungshinweise verfügbar sind. Diese Publikation ersetzt alle abweichenden Angaben aus älteren Publikationen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
BA 125 / 01 / de-DE / 2026-03