

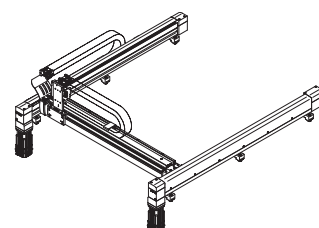
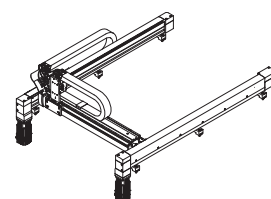
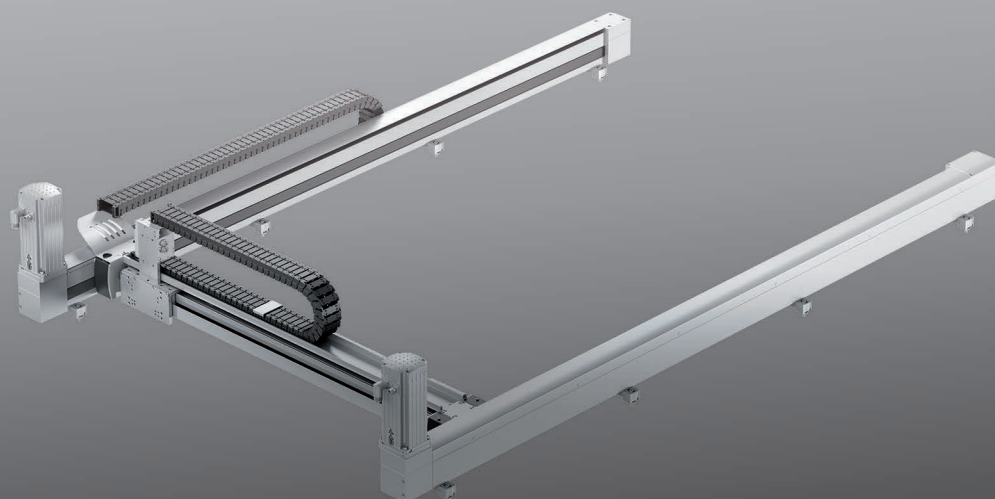
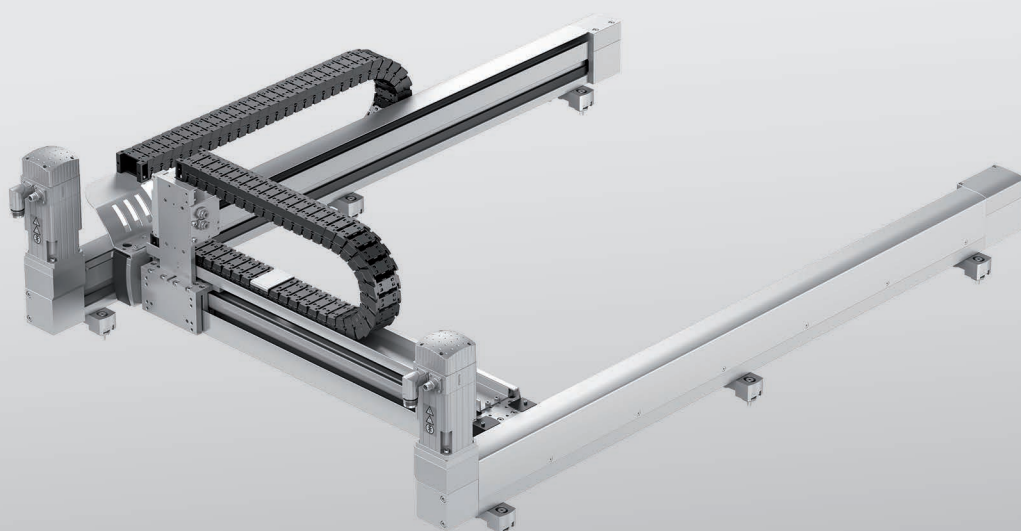
# Flächenportal

EXCH-40 / 60

EXCM-40

**FESTO**

Reparatur-  
anleitung (de)



7EXCHc\_de

## Impressum

Version:  
7EXCHc\_de 27.11.20

Copyright:  
©Festo SE & Co. KG  
Postfach  
D-73726 Esslingen

Redaktion:  
Spare Part Documentation and  
Support

Phone:  
+49 / 711 / 347-0

Fax:  
+49 / 711 / 347-2144

E-Mail:  
service\_international@festo.com

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Alle verwendeten Produktbezeichnungen und Markennamen sind Eigentum der Inhaber und nicht explizit als solche gekennzeichnet.

Durch den ständigen technischen Fortschritt sind Änderungen vorbehalten.

**Vorwort**

Diese Reparaturanleitung ist für die auf der Titelseite aufgeführten Flächenportale unter Ausschluss irgendwelcher Haftungsansprüche gültig.

Je nach Ausführung bzw. Änderungszustand der Flächenportale können sich Abweichungen gegenüber den Beschreibungen in dieser Reparaturanleitung ergeben. Der Benutzer hat dies vor der Reparatur zu prüfen und gegebenenfalls die Abweichungen zu berücksichtigen.

Diese Reparaturanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt.

Die Festo SE & Co. KG übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Reparaturanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Produkte ergeben.

Nähere Informationen hierzu finden Sie im [Kapitel 7 auf Seite 79](#).

Bei Arbeiten an den Produkten sind die einschlägigen Vorschriften bezüglich Arbeitsschutz, Sicherheitstechnik und Funkentstörung sowie die Vorgaben dieser Reparaturanleitung zu beachten.

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                             |           |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Wichtige Hinweise</b>                                    | <b>6</b>  |
| 1.1      | Über diese Reparaturanleitung                               | 6         |
| 1.2      | In dieser Reparaturanleitung verwendete Symbole             | 6         |
| 1.3      | In dieser Reparaturanleitung verwendete Textkennzeichnungen | 7         |
| 1.4      | Allgemeine Sicherheitshinweise                              | 7         |
| 1.5      | Technische Voraussetzungen                                  | 8         |
| 1.6      | Normen und Prüfwerte                                        | 8         |
| <b>2</b> | <b>Allgemeine Produktbeschreibung</b>                       | <b>9</b>  |
| 2.1      | Funktionsbeschreibung                                       | 9         |
| 2.2      | Aufbau des Flächenportals                                   | 9         |
| 2.2.1    | Motoranbauvarianten                                         | 10        |
| 2.3      | Baugrößen und Teilenummern                                  | 10        |
| 2.4      | Orientierungsdefinition                                     | 10        |
| 2.5      | Typenschlüssel                                              | 11        |
| 2.5.1    | EXCH-40                                                     | 11        |
| 2.5.2    | EXCH-60                                                     | 12        |
| 2.5.3    | EXCM-40                                                     | 12        |
| 2.6      | Merkmale                                                    | 13        |
| 2.6.1    | EXCH-40 / 60                                                | 13        |
| 2.6.2    | EXCM-40                                                     | 14        |
| <b>3</b> | <b>Bauteilübersichten mit Stücklisten</b>                   | <b>15</b> |
| 3.1      | Bauteilübersicht EXCH-40                                    | 16        |
| 3.1.1    | Stückliste EXCH-40                                          | 17        |
| 3.2      | Bauteilübersicht EXCH-60                                    | 18        |
| 3.2.1    | Stückliste EXCH-60                                          | 19        |
| 3.3      | Bauteilübersicht EXCM-40                                    | 20        |
| 3.3.1    | Stückliste EXCM-40                                          | 21        |
| <b>4</b> | <b>Reparaturschritte</b>                                    | <b>22</b> |
| 4.1      | Vorbereitende Schritte                                      | 22        |
| 4.2      | Sichtprüfung                                                | 22        |
| 4.3      | Abdeckung der X-Achse demontieren und montieren             | 22        |
| 4.3.1    | Demontage                                                   | 23        |
| 4.3.2    | Montage                                                     | 23        |
| 4.4      | Auflage der Energiekette demontieren und montieren          | 23        |
| 4.4.1    | Demontage                                                   | 23        |
| 4.4.2    | Montage                                                     | 24        |
| 4.5      | Winkel demontieren und montieren                            | 24        |
| 4.5.1    | Demontage                                                   | 24        |
| 4.5.2    | Montage                                                     | 25        |
| 4.6      | Motoren mit Kupplung demontieren und montieren              | 26        |
| 4.6.1    | Demontage                                                   | 26        |
| 4.6.2    | Montage                                                     | 27        |



## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                           |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.7      | Führungswagen der X-Achse demontieren und montieren                       | 28        |
| 4.7.1    | Demontage                                                                 | 28        |
| 4.7.2    | Montage                                                                   | 32        |
| 4.8      | Führungswagen der Y- Traverse EXCH-40 / EXCM-40 demontieren und montieren | 36        |
| 4.8.1    | Demontage                                                                 | 36        |
| 4.8.2    | Montage                                                                   | 41        |
| 4.9      | Führungswagen der Y- Traverse EXCH-60 demontieren und montieren           | 46        |
| 4.9.1    | Demontage                                                                 | 46        |
| 4.9.2    | Montage                                                                   | 50        |
| 4.10     | Zahnriemen ersetzen                                                       | 55        |
| 4.10.1   | Ausbau des Zahnriemens                                                    | 56        |
| 4.10.2   | Lager-Baugruppe / Antriebsdeckel demontieren und montieren                | 59        |
| 4.10.2.1 | Demontage Lager-Baugruppe                                                 | 59        |
| 4.10.2.2 | Montage Lager-Baugruppe                                                   | 61        |
| 4.10.2.3 | Demontage Antriebsdeckel                                                  | 63        |
| 4.10.3   | Einbau des Zahnriemens                                                    | 65        |
| 4.10.4   | Zahnriemenvorspannung prüfen                                              | 73        |
| 4.11     | Abschließende Schritte zur Reparatur                                      | 76        |
| 4.11.1   | Montage Abdeckwinkel der Y- Traverse                                      | 76        |
| 4.11.2   | Montage Abdeckung der Y- Traverse                                         | 76        |
| <b>5</b> | <b>Reinigung und Befettung</b>                                            | <b>76</b> |
| 5.1      | Reinigung                                                                 | 76        |
| 5.2      | Nachschmieren                                                             | 77        |
| 5.2.1    | Schmierung                                                                | 77        |
| <b>6</b> | <b>Werkzeug</b>                                                           | <b>78</b> |
| 6.1      | Standardwerkzeuge                                                         | 78        |
| 6.2      | Sonderwerkzeuge                                                           | 78        |
| 6.3      | Akustisches Frequenzmessgerät                                             | 79        |
| <b>7</b> | <b>Haftung</b>                                                            | <b>79</b> |

## 1 Wichtige Hinweise

### 1.1 Über diese Reparaturanleitung

Dieses Dokument enthält wichtige Informationen über die fachgerechte Reparatur der Flächenportale vom Typ EXCH-40 / 60 und EXCM-40.

Bei größeren Defekten ist in jedem Fall die Wirtschaftlichkeit einer Reparatur zu prüfen.

Vor der Ausführung einer Reparatur ist das betreffende Kapitel dieser Anleitung komplett durchzulesen und durchgehend zu befolgen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit enthält diese Reparaturanleitung nicht sämtliche Detailinformationen. Daher sollten folgende Dokumente während einer Reparatur des Flächenportals zusätzlich verfügbar sein:

- **Beschreibung „Mechanischer Einbau“**  
Beschreibt die Montage und Installation sowie die Demontage des jeweiligen Flächenportals. Sie kann auf der Festo Internetseite aufgerufen werden (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).
- **Beschreibung „Inbetriebnahme“**  
Beschreibt die Funktionen, die elektrische Installation, die Inbetriebnahme mit dem FCT, den Betrieb, die Steuerung sowie die Fehlerdiagnose bei den Flächenportalen. Sie kann auf der Festo Internetseite aufgerufen werden (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).
- **Ersatzteildokumentation**  
Enthält einen Überblick über die Ersatz- und Verschleißteile sowie Informationen zu deren Einbau. Sie kann im Online-Ersatzteilkatalog auf der Festo Internetseite aufgerufen werden (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).
- **Informationsbroschüre „Werkzeuge und Reparaturzubehör“**  
Enthält eine Übersicht über verfügbare Montagehilfen (z. B. Schmierfette, Schraubensicherungsmittel), Sonderwerkzeuge, Prinzipskizzen, Vorrichtungen, Messgeräte etc. Die Informationsbroschüre kann im Online-Ersatzteilkatalog auf der Festo Internetseite aufgerufen werden (→ [Werkzeuge und Reparaturzubehör.pdf](#)).

### 1.2 In dieser Reparaturanleitung verwendete Symbole

#### Gefahrenkategorien

Folgende Symbole kennzeichnen Textstellen, die auf spezielle Gefahren hinweisen.



**Gefahr**



**Warnung**



**Vorsicht**

#### Kennzeichnung spezieller Informationen

Folgende Symbole kennzeichnen Textstellen, die spezielle Informationen enthalten.



**Hinweis**



**Information**



**Umwelt**

### 1.3 In dieser Reparaturanleitung verwendete Textkennzeichnungen

- Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können.
  - 1. Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden sollen.
    - Allgemeine Aufzählungen.
    - ➔ Verweis auf weiterführende Informationen.
- Unterstrichener blauer Text kennzeichnet einen Querverweis oder Hyperlink, der im PDF angeklickt werden kann.

### 1.4 Allgemeine Sicherheitshinweise



#### Gefahr

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag und unerwartete Bewegung von Bauteilen.

- Vor dem Beginn der Wartungs- und Reparaturarbeiten muss das Flächenportal spannungsfrei und drucklos geschaltet und zuverlässig gegen unbefugtes Wiedereinschalten gesichert werden.



#### Vorsicht

Das Flächenportal darf nur von autorisierten und geschulten Personen entsprechend den Vorgaben in der technischen Dokumentation und unter Verwendung von Original-Ersatzteilen repariert werden.

Einbau und Reparaturen durch nicht autorisierte und ungeschulte Personen, Reparaturen mit nicht Original-Ersatzteilen sowie ohne die zum Einbau bzw. Reparatur erforderliche technische Dokumentation sind gefährlich und deshalb nicht zulässig.

Eine Reparatur darf nur in Verbindung mit dieser Reparaturanleitung sowie der jeweils gerätebezogenen Bedienungsanleitung und den in [Kapitel 1.1 auf Seite 6](#) genannten Dokumenten durchgeführt werden.



#### Vorsicht

Das Heben großer Lasten kann zu dauerhaften gesundheitlichen Schäden führen.

- Das Flächenportal abhängig von Baugröße und Gewicht mit insgesamt 2 bis 3 Personen heben und wenden. Eine weitere Person ist für die Befestigung am Montagegestell erforderlich.



#### Vorsicht

Unbeabsichtigtes Einschalten kann unerwartete Bewegungen auslösen und Quetschungen hervorrufen.

- Sicherstellen, dass bei allen Umbau- und Wartungsarbeiten sowie bei Prüfungen die Anlage gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Gelöste Teile können unerwartete Bewegungen ausführen oder herunterfallen.
- Teile gegen unbeabsichtigte Bewegungen sichern oder diese in eine sichere Endlage bringen.



#### Hinweis

Die angegebenen Anziehdrehmomente einhalten. Ohne spezielle Angabe gelten die Anziehdrehmomente der verwendeten Schrauben und Muttern nach Norm.

Festigkeitsklasse der Schrauben und Muttern beachten!



Festo empfiehlt als Schraubensicherungsmittel LOCTITE 243 zu verwenden.



Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen, nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder durch Verwendung von nicht-Original-Ersatzteilen entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.



Alternativ zur Reparatur in Eigenleistung bietet Ihre zuständige Festo Vertriebsstelle die Möglichkeit, die Reparatur von Festo durchführen zu lassen.



Im Rahmen einer Reparatur ersetzte Bauteile und Betriebsmittel müssen entsprechend der lokal geltenden Umweltschutzbestimmungen entsorgt werden.

## 1.5 Technische Voraussetzungen



### Hinweis

Folgende Hinweise sind für den ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz zu beachten:

- Halten Sie die in den technischen Daten spezifizierten Anschluss- und Umgebungsbedingungen der Produkte sowie aller angeschlossenen Komponenten ein. Nur die Einhaltung der Grenzwerte bzw. der Belastungsgrenzen ermöglicht ein Betreiben gemäß den einschlägigen Sicherheitsrichtlinien (→ beiliegende Dokumentationen).
- Das Flächenportal muss sich in einem technisch einwandfreien Zustand befinden.
- Das Flächenportal darf nur im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen betrieben werden.
- Das Flächenportal ist für den Industriebereich ausgelegt.

## 1.6 Normen und Prüfwerte



Normen und Prüfwerte, welche die Produkte einhalten und erfüllen, finden Sie in den Abschnitten „Technische Daten“ der beiliegenden Dokumentationen.

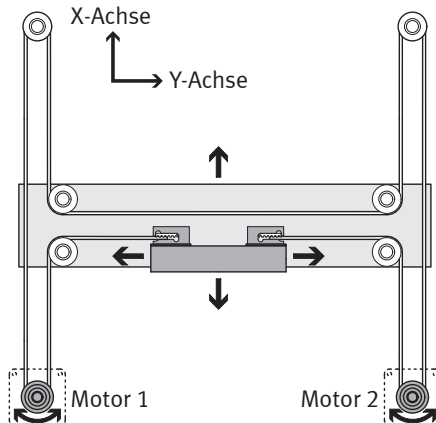
## 2 Allgemeine Produktbeschreibung

### 2.1 Funktionsbeschreibung

Zwei feststehende Motoren treiben einen H-förmig angeordneten Zahnriemen an. Der umlaufende Zahnriemen bewegt die X-Achse und die Y-Traverse im 2-dimensionalen Raum. Die Position des Schlittens wird von einem Controller berechnet.

Die Schlittenbewegung in Richtung einer Achse wird durch das gesteuerte Zusammenspiel der zwei Motoren erreicht. Diese Illustration gibt einen Überblick über den Aufbau des Flächenportals.

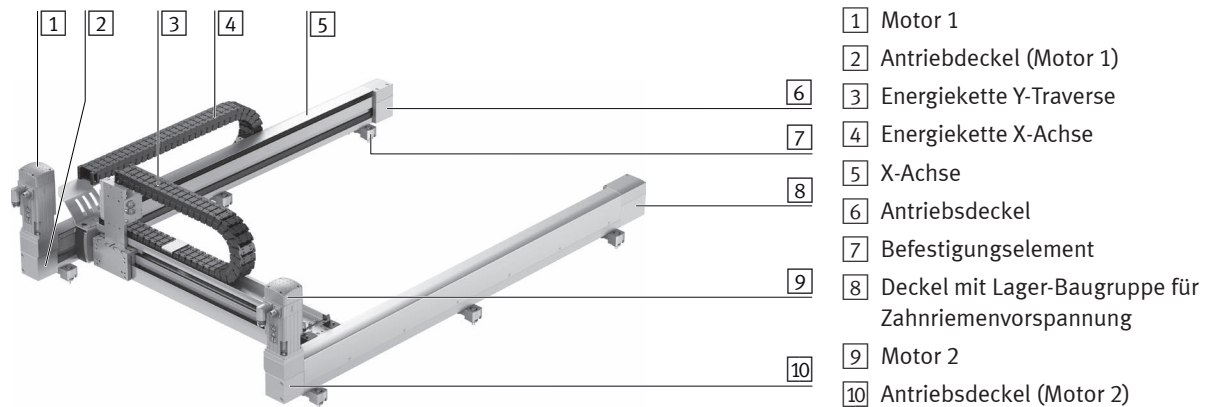
### Achsbewegung



### Zusammenspiel beider Motoren

|         |   | Motor 1 |   |   |
|---------|---|---------|---|---|
|         |   | +       | • | - |
| Motor 2 | + | →       | ↘ | ↓ |
|         | • | ↗       | • | ↖ |
|         | - | ↑       | ↖ | ← |

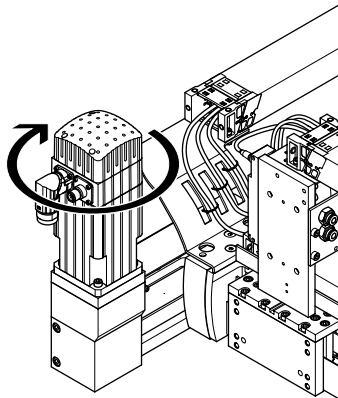
## 2.2 Aufbau des Flächenportals



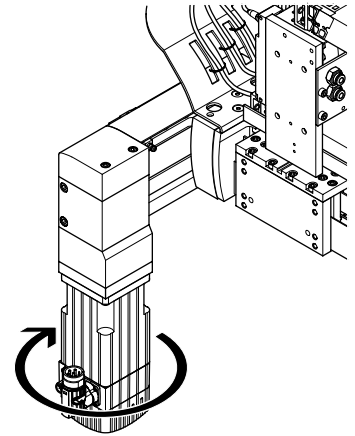
### 2.2.1 Motoranbauvarianten

Die Servomotoren der Flächenportale können mit Anbaulage oben und Anbaulage unten montiert werden. Die Position der Motorleitungsabgänge ist werkseitig außen am Flächenportal in Verlängerung der X-Achse. Bei Bedarf kann die Position durch Drehen des Motors in 90°-Schritten an die Einbausituation angepasst werden.

### Anbaulage Motor oben (T)



### Anbaulage Motor unten (B)

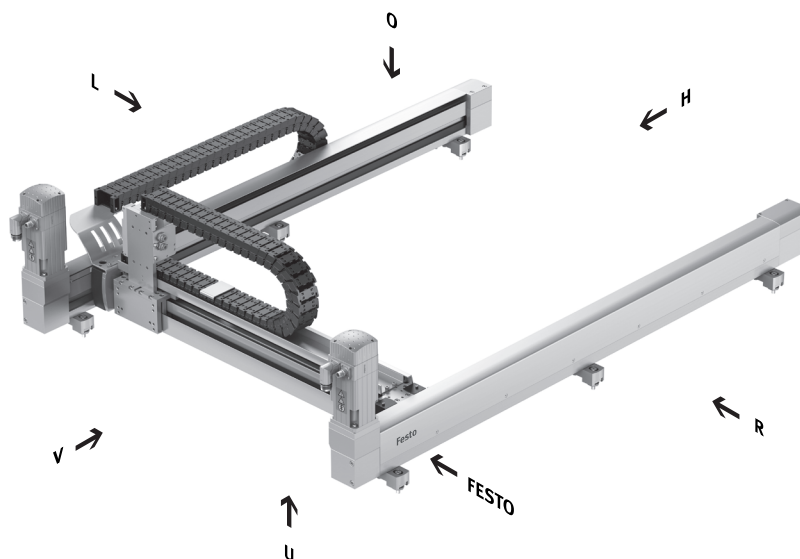


## 2.3 Baugrößen und Teilenummern

| Baugröße     | Teilenummer |
|--------------|-------------|
| EXCH-40-...- | 1923050     |
| EXCH-60-...- | 1939785     |
| EXCM-40-...- | 3741955     |

## 2.4 Orientierungsdefinition

Diese Illustration gibt einen Überblick über die Richtungsbezeichnungen des Flächenportals.



Festo Logo = Referenzpunkt

O = Oben

U = Unten

R = Rechts

L = Links

V = Vorne

H = Hinten

## 2.5 Typenschlüssel

Die Merkmale eines Flächenportals können mit Hilfe der Produktbeschriftung auf dem Flächenportal ermittelt werden. Das Festo Logo und die Produktbeschriftung sind auf dem Flächenportal getrennt angebracht. Die Produktbeschriftung befindet sich bei beiden Baugrößen auf dem Antriebsdeckel. Der Bestellcode beschreibt die im Flächenportal enthaltenen Merkmale, getrennt durch einen Strich „-“.



Eine Auflistung und Beschreibung aller möglichen Ausstattungsmerkmale des Flächenportals finden Sie auf dem Datenblatt. Es ist auf der Festo Internetseite verfügbar (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

### 2.5.1 EXCH-40

Beispiel:

**1** — **EXCH-40-750-500-KF-AB1-B-E1-CC-C2-B2-S1-B-5K-W**

**2** — 1923050 C708

**3** —



**5**

**4** — ABCDEFG12345

1 Bestellcode

2 Teilenummer

3 Seriennummer

4 Product Key

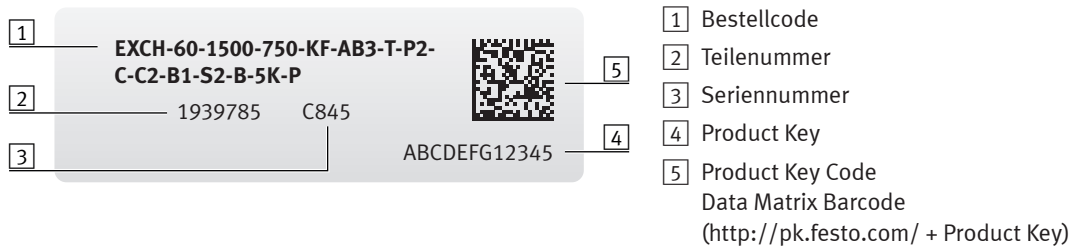
5 Product Key Code  
Data Matrix Barcode  
(<http://pk.festo.com/> + Product Key)

**Der Bestellcode auf der Produktbeschriftung liefert folgende Informationen:**

|             |                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>EXCH</b> | elektrisches Flächenportal                                                 |
| <b>40</b>   | Baugröße, Schlittenbelastung max. 4 kg                                     |
| <b>750</b>  | 750 mm Hub der X-Achse                                                     |
| <b>500</b>  | 500 mm Hub der Y-Achse                                                     |
| <b>KF</b>   | Kugelführung der X- und Y-Achse                                            |
| <b>AB1</b>  | Servomotor AC, Baugröße 70, mit Bremse                                     |
| <b>B</b>    | Motor nach unten angeflanscht                                              |
| <b>E1</b>   | Hubeinheit elektrisch, Hub 100 mm                                          |
| <b>CC</b>   | Steuerungssystem im Schaltschrank                                          |
| <b>C2</b>   | Mehrachscontroller CMXR-C2 mit Robotikfunktionalität und integrierter SPS  |
| <b>B2</b>   | 2× CMMP-AS-C5-3A, 1× CMMP-AS-C2-3A, für Fronteinheit (1 elektrische Achse) |
| <b>S1</b>   | integriertes Sicherheitsschaltgerät                                        |
| <b>B</b>    | Mit Bediengerät CDSA                                                       |
| <b>5K</b>   | Leitungslänge, 5 Meter                                                     |
| <b>W</b>    | ohne Montageanbausatz                                                      |

### 2.5.2 EXCH-60

Beispiel:



**Der Bestellcode auf der Produktbeschriftung liefert folgende Informationen:**

|             |                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>EXCH</b> | elektrisches Flächenportal                                                |
| <b>60</b>   | Baugröße, Schlittenbelastung max. 6 kg                                    |
| <b>1500</b> | 1500 mm Hub der X-Achse                                                   |
| <b>750</b>  | 750 mm Hub der Y-Achse                                                    |
| <b>KF</b>   | Kugelführung der X- und Y-Achse                                           |
| <b>AB3</b>  | Servomotor AC, Baugröße 140, mit Bremse                                   |
| <b>T</b>    | Motor nach oben angeflanscht                                              |
| <b>P2</b>   | Hubeinheit pneumatisch, Hub 100 mm                                        |
| <b>C</b>    | Steuerungssystem auf Montageplatte                                        |
| <b>C2</b>   | Mehrachscontroller CMXR-C2 mit Robotikfunktionalität und integrierter SPS |
| <b>B1</b>   | 2× CMMP-AS-C5-3A, ohne elektrische Fronteinheit                           |
| <b>S2</b>   | integriertes Sicherheitsschaltgerät mit Netzausfallerkennung              |
| <b>B</b>    | Mit Bediengerät CDSA                                                      |
| <b>5K</b>   | Leitungslänge, 5 Meter                                                    |
| <b>P</b>    | Montageanbausatz auf Befestigungsplatte                                   |

### 2.5.3 EXCM-40

**Beispiel:**



**Der Bestellcode auf der Produktbeschriftung liefert folgende Informationen:**

|             |                                        |
|-------------|----------------------------------------|
| <b>EXCM</b> | elektrisches Flächenportal             |
| <b>40</b>   | Baugröße, Schlittenbelastung max. 4 kg |
| <b>350</b>  | 350 mm Hub der X-Achse                 |
| <b>460</b>  | 460 mm Hub der Y-Achse                 |
| <b>KF</b>   | Kugelführung der X- und Y-Achse        |
| <b>SB</b>   | Schrittmotor mit Bremse                |
| <b>B</b>    | Motor nach unten angeflanscht          |
| <b>PF</b>   | Controller, abgesetzt, PNP (48 V)      |
| <b>6</b>    | Leitungslänge, 5 Meter                 |
| <b>P2</b>   | Hubeinheit pneumatisch, Hub 100 mm     |
| <b>J</b>    | mit Justierbausatz                     |

## 2.6 Merkmale



**2.6.1 EXCH-40 / 60**

| Merkmal EXCH                | Code  | Ausprägung                                                                   |
|-----------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| Typ                         | EXCH  | elektrisches Flächenportal                                                   |
| Baugröße                    | 40    | maximale Belastung des Schlittens 4 kg                                       |
|                             | 60    | maximale Belastung des Schlittens 6 kg                                       |
| Hub der X-Achse             | 500   | 500 mm Hub in der X-Achse                                                    |
|                             | 750   | 750 mm Hub in der X-Achse                                                    |
|                             | 1000  | 1000 mm Hub in der X-Achse                                                   |
|                             | 1250  | 1250 mm Hub in der X-Achse                                                   |
|                             | 1500  | 1500 mm Hub in der X-Achse                                                   |
|                             | X-Hub | X mm Hub in der X-Achse                                                      |
| Hub der Y-Achse             | 400   | 400 mm Hub in der Y-Achse                                                    |
|                             | 500   | 500 mm Hub in der Y-Achse                                                    |
|                             | 750   | 750 mm Hub in der Y-Achse                                                    |
|                             | 1000  | 1000 mm Hub in der Y-Achse                                                   |
|                             | 1250  | 1250 mm Hub in der Y-Achse                                                   |
|                             | 1500  | 1500 mm Hub in der Y-Achse                                                   |
|                             | X-Hub | X mm Hub in der Y-Achse                                                      |
| Führung                     | KF    | Kugelumlauführung                                                            |
| Motorart                    | AB1   | Servomotor AC, Baugröße 70, mit Bremse                                       |
|                             | AB2   | Servomotor AC, Baugröße 100, mit Bremse                                      |
|                             | AB3   | Servomotor AC, Baugröße 140, mit Bremse                                      |
|                             | AS1   | Servomotor AC, Baugröße 70                                                   |
|                             | AS2   | Servomotor AC, Baugröße 100                                                  |
|                             | AS3   | Servomotor AC, Baugröße 140                                                  |
|                             | W     | ohne Motor                                                                   |
| Anbaulage Motor             | B     | unten                                                                        |
|                             | T     | oben                                                                         |
| Anschlussseite Energiekette | L     | links                                                                        |
| Anbauelemente               | P1    | Hubeinheit pneumatisch, Hub 50 mm                                            |
|                             | P2    | Hubeinheit pneumatisch, Hub 100 mm                                           |
|                             | P3    | Hubeinheit pneumatisch, Hub 150 mm                                           |
|                             | P4    | Hubeinheit pneumatisch, Hub 200 mm                                           |
|                             | E1    | Hubeinheit elektrisch, Hub 100 mm                                            |
|                             | E2    | Hubeinheit elektrisch, Hub 200 mm                                            |
|                             | T0    | ohne                                                                         |
| Steuerungssystem            | CC    | im Schaltschrank                                                             |
|                             | C     | auf Montageplatte                                                            |
|                             | CS    | Schaltschrank mit Sockel                                                     |
|                             | –     | ohne Steuerungssystem                                                        |
| Mehrachschcontroller        | C1    | CMXR-C1 Robotikfunktionalität                                                |
|                             | C2    | CMXR-C2 Robotikfunktionalität + integrierter SPS                             |
|                             | –     | ohne Mehrachschcontroller                                                    |
| Motorcontroller             | B1    | 2× CMMP-AS-C5-3A, ohne elektrische Fronteinheit                              |
|                             | B2    | 2× CMMP-AS-C5-3A, 1× CMMP-AS-C2-3A, für Fronteinheit (1 elektrische Achse)   |
|                             | B3    | 2× CMMP-AS-C5-3A, 2× CMMP-AS-C2-3A, für Fronteinheit (2 elektrische Achsen)  |
|                             | B6    | 2× CMMP-AS-C5-11A, ohne elektrische Fronteinheit                             |
|                             | B7    | 2× CMMP-AS-C5-11A, 1× CMMP-AS-C2-3A, für Fronteinheit (1 elektrische Achse)  |
|                             | B8    | 2× CMMP-AS-C5-11A, 2× CMMP-AS-C2-3A, für Fronteinheit (2 elektrische Achsen) |
|                             | –     | ohne Motorcontroller                                                         |

| Merkmal EXCH       | Code | Ausprägung                                                   |
|--------------------|------|--------------------------------------------------------------|
| Sicherheitstechnik | S1   | integriertes Sicherheitsschaltgerät                          |
|                    | S2   | integriertes Sicherheitsschaltgerät mit Netzausfallerkennung |
|                    | –    | ohne Sicherheitsschaltgerät                                  |
| Bedienterminal     | B    | mit Bediengerät CDSA                                         |
|                    | –    | ohne Bediengerät CDSA                                        |
| Leitungslänge      | 5K   | 5 Meter                                                      |
|                    | 10K  | 10 Meter                                                     |
|                    | –    | ohne                                                         |
| Montagebausatz     | P    | Befestigungsplatte                                           |
|                    | W    | ohne Montagebausatz                                          |
|                    | –    | Justierbausatz                                               |

### 2.6.2 EXCM-40

| Merkmal EXCH    | Code         | Ausprägung                                           |
|-----------------|--------------|------------------------------------------------------|
| Typ             | EXCM         | elektrisches Flächenportal                           |
| Baugröße        | 40           | maximale Belastung des Schlittens 4 kg               |
| Hub der X-Achse | 200 ... 1000 | 200 mm ... 1000 mm variable Hubgrößen in der X-Achse |
| Hub der Y-Achse | 210          | 210 mm Hub in der Y-Achse                            |
|                 | 260          | 260 mm Hub in der Y-Achse                            |
|                 | 310          | 310 mm Hub in der Y-Achse                            |
|                 | 360          | 360 mm Hub in der Y-Achse                            |
|                 | 410          | 410 mm Hub in der Y-Achse                            |
|                 | 460          | 460 mm Hub in der Y-Achse                            |
|                 | 510          | 510 mm Hub in der Y-Achse                            |
|                 | 200 ... 1000 | 200 mm ... 1000 mm variable Hubgrößen in der Y-Achse |
| Führung         | KF           | Kugelumlauführung                                    |
| Motorart        | SB           | Schrittmotor mit Bremse                              |
|                 | ST           | Schrittmotor                                         |
|                 | W            | ohne Motor                                           |
| Anbaulage Motor | B            | unten                                                |
|                 | T            | oben                                                 |
| Motorcontroller | –            | ohne                                                 |
|                 | PF           | abgesetzt, PNP (48 V)                                |
| Leitungslänge   | –            | ohne                                                 |
|                 | 6            | 5 Meter                                              |
|                 | 7            | 10 Meter                                             |
| Anbauelemente   | –            | ohne                                                 |
|                 | HE1          | Hubeinheit elektrisch, Hub 100 mm                    |
|                 | P1           | Hubeinheit pneumatisch, Hub 50 mm                    |
|                 | P2           | Hubeinheit pneumatisch, Hub 100 mm                   |
|                 | P3           | Hubeinheit pneumatisch, Hub 150 mm                   |
| Montagebausatz  | –            | mit Befestigungselement                              |
|                 | J            | Justierbausatz                                       |

## 3 Bauteilübersichten mit Stücklisten

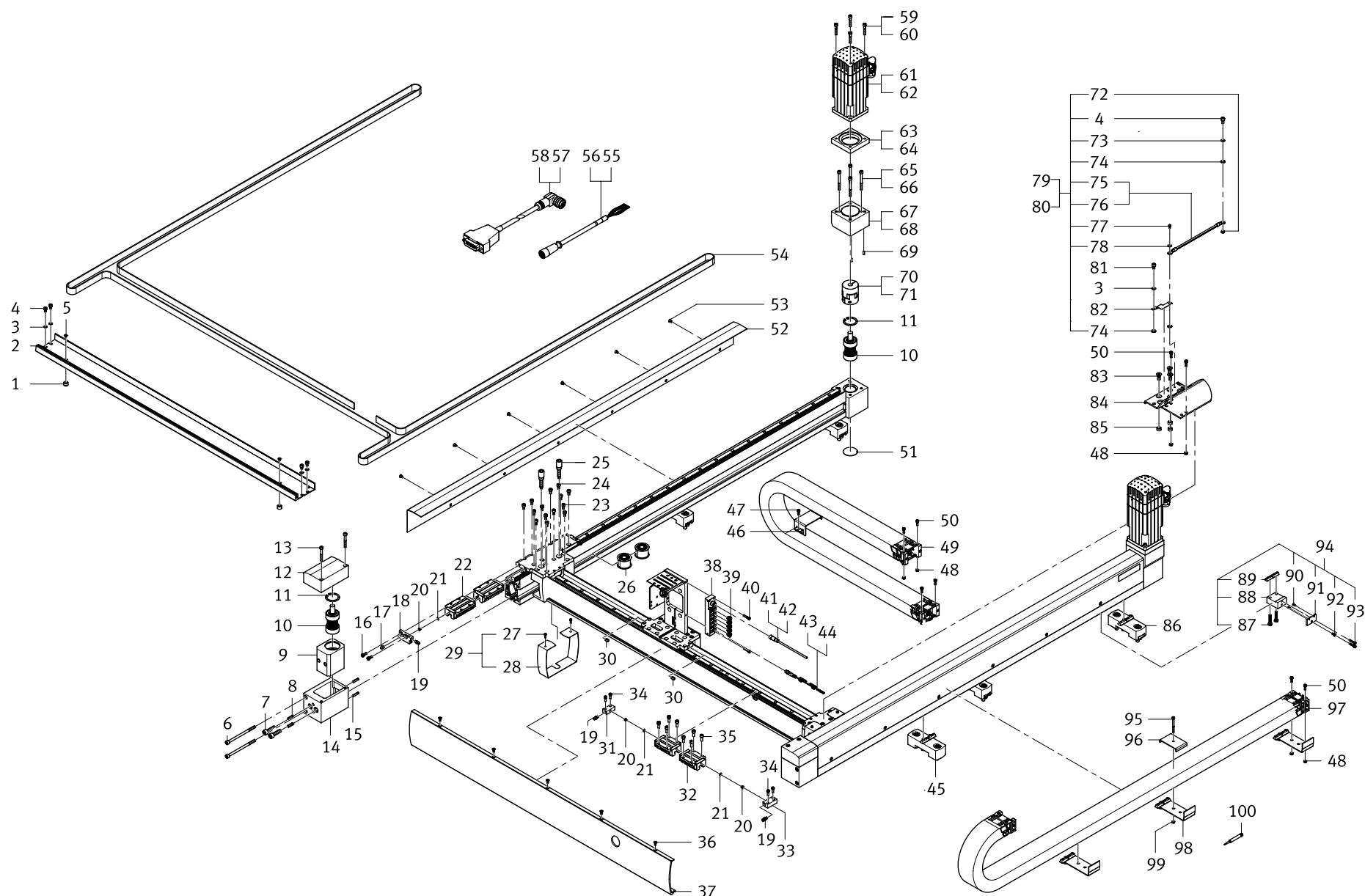
Auf den folgenden Seiten sind die Bauteilübersichten mit den entsprechenden Stücklisten für folgende Flächenportale aufgeführt:

| Baugröße     | Teilenummer | Bauteilübersicht                           | Stückliste                                   |
|--------------|-------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| EXCH-40-...- | 1923050     | → <a href="#">Kapitel 3.1 auf Seite 16</a> | → <a href="#">Kapitel 3.1.1 auf Seite 17</a> |
| EXCH-60-...- | 1939785     | → <a href="#">Kapitel 3.2 auf Seite 18</a> | → <a href="#">Kapitel 3.2.1 auf Seite 19</a> |
| EXCM-40-...- | 3741955     | → <a href="#">Kapitel 3.3 auf Seite 20</a> | → <a href="#">Kapitel 3.3.1 auf Seite 21</a> |



Die folgenden Darstellungen dienen lediglich als Übersicht über die einzelnen Bauteile. Zur Bestellung von Ersatz- und Verschleißteilen verwenden Sie bitte den Online-Ersatzteilkatalog auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).

### 3.1 Bauteilübersicht EXCH-40



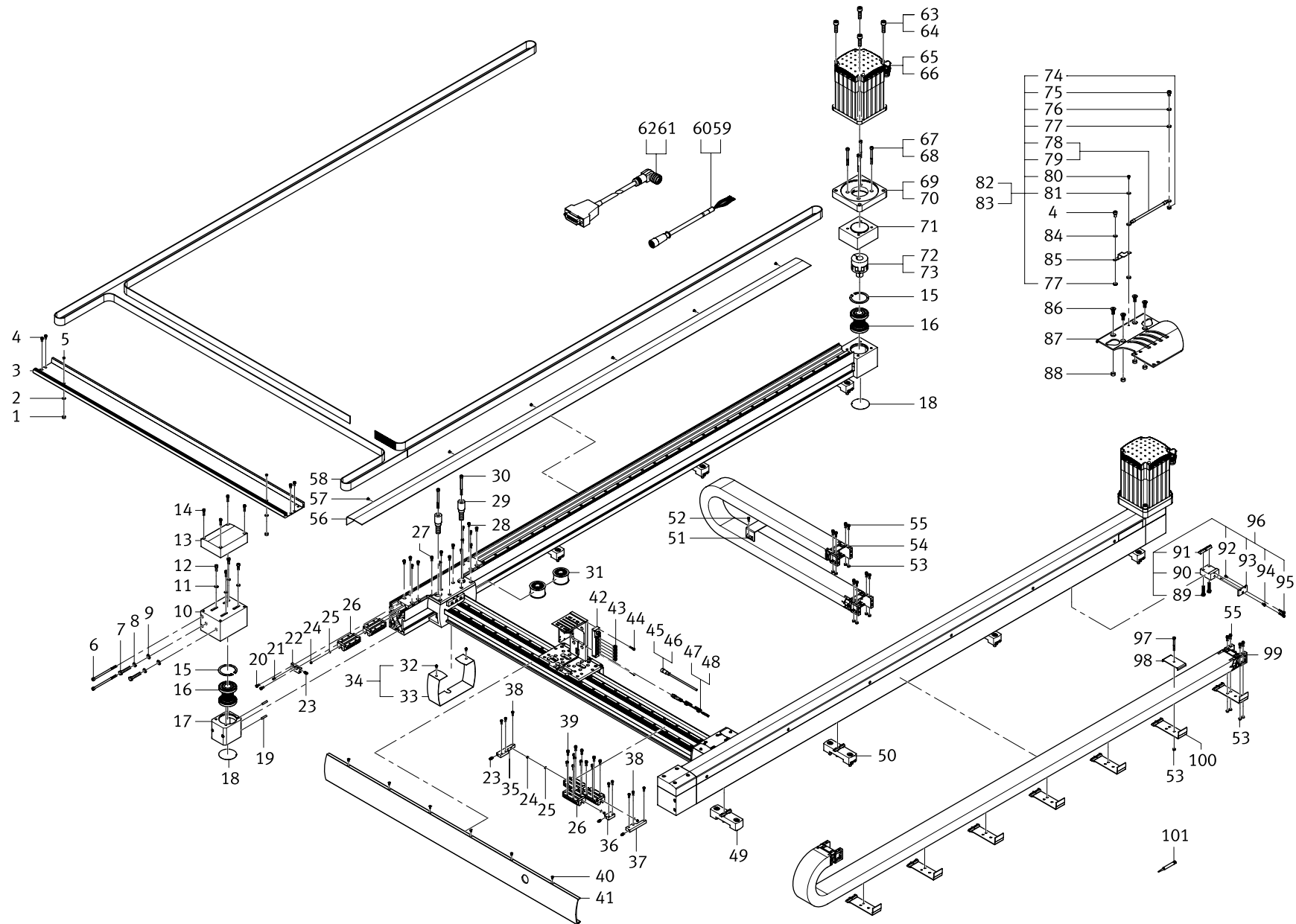
### 3.1.1 Stückliste EXCH-40

| Pos. | Bezeichnung, Typ                      |
|------|---------------------------------------|
| 1    | Schaltfahne                           |
| 2    | Auflage                               |
| 3    | Scheibe, DIN 433-5,3                  |
| 4    | Zylinderschraube, DIN 912-M5×8-8.8    |
| 5    | Senkschraube, DIN 7991-M4×6-8.8       |
| 6    | Zylinderschraube, DIN 912-M6×100-10.9 |
| 7    | Zylinderschraube, DIN 912-M8×30-12.9  |
| 8    | Gewindestift, DIN 915-M6×20-45H       |
| 9    | Lager                                 |
| 10   | Ritzel-Baugruppe                      |
| 11   | Sicherungsring, DIN 472-35×1,5        |
| 12   | Deckel                                |
| 13   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×40-10.9  |
| 14   | Deckel                                |
| 15   | Spannstift, DIN 7346-5×20             |
| 16   | Zylinderschraube, DIN 6912-M5×12-8.8  |
| 17   | Puffer                                |
| 18   | Schmieradapter                        |
| 19   | Schmiernippel                         |
| 20   | Schmiernippel                         |
| 21   | O-Ring, I3601 B-3×2-N-NBR70           |
| 22   | Führungswagen                         |
| 23   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×12-10.9  |
| 24   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×10-10.9  |
| 25   | Welle                                 |
| 26   | Umlenkrollen-Baugruppe                |
| 27   | Zylinderschraube, DIN 912-M3×10-8.8   |
| 28   | Abdeckung                             |
| 29   | Abdeckungs-Baugruppe                  |
| 30   | Puffer                                |
| 31   | Schmierklotz                          |
| 32   | Führungswagen                         |
| 33   | Schmierklotz                          |
| 34   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8   |
| 35   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×14-8.8   |
| 36   | Senkschraube, DIN 7991-M4×10-8.8      |
| 37   | Abdeckung                             |

| Pos. | Bezeichnung, Typ                              |
|------|-----------------------------------------------|
| 38   | Multipolverteiler, NEDU-L6R1-M8G3L-M12G8      |
| 39   | Schutzkappe                                   |
| 40   | Zylinderschraube, DIN 6912-M4×20-8.8          |
| 41   | Steckdosenleitung, SIM-M12-8GD-15-PU          |
| 42   | Steckdosenleitung, SIM-M12-8GD-10-PU          |
| 43   | Näherungsschalter, SIES-8M-PS-24V-K-0,3-M8D   |
| 44   | Näherungsschalter, SME-10M-DS-24V-E-0,3-L-M8D |
| 45   | Befestigungs-Bausatz, EAHM-E12-K-40           |
| 46   | Winkel                                        |
| 47   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8           |
| 48   | Sechskantmutter, DIN 934-M4-10                |
| 49   | Energiekette                                  |
| 50   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8           |
| 51   | Dichtscheibe                                  |
| 52   | Abdeckung                                     |
| 53   | Senkschraube, DIN 7991-M4×8-8.8               |
| 54   | Zahnriemen                                    |
| 55   | Motorleitung, NEBM-M23G8-E-5-Q9N-LE8          |
| 56   | Motorleitung, NEBM-M23G8-E-10-Q9N-LE8         |
| 57   | Encoderleitung, NEBM-M12W8-E-5-N-S1G15        |
| 58   | Encoderleitung, NEBM-M12W8-E-10-N-S1G15       |
| 59   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×30-10.9          |
| 60   | Zylinderschraube, DIN 912-M8×25-10.9          |
| 61   | Servomotor, EMMS-AS-70-M-LS-RMB               |
| 62   | Servomotor, EMMS-AS-100-S-HS-RM               |
| 63   | Motorflansch                                  |
| 64   | Motorflansch                                  |
| 65   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×55-10.9          |
| 66   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×75-8.8           |
| 67   | Kupplungsgehäuse                              |
| 68   | Kupplungsgehäuse                              |
| 69   | Zylinderstift, DIN 7-4M6×10                   |
| 70   | Kupplung, EAMC-42-50-11-12                    |
| 71   | Kupplung, EAMC-42-50-12-19                    |
| 72   | Sechskantmutter, DIN 934-M5-6                 |
| 73   | Scheibe, DIN 125-A-5,3                        |
| 74   | Zahnscheibe, DIN 6797-A-5,3                   |

| Pos. | Bezeichnung, Typ                               |
|------|------------------------------------------------|
| 75   | Erdungskabel, EXCH-40/60-M5-10.00-M5           |
| 76   | Erdungskabel, EXCH-40/60-M5-15.00-M5           |
| 77   | Zylinderschraube, DIN 912-M3×6-8.8             |
| 78   | Scheibe, DIN 9021-3,2                          |
| 79   | Erdungskabel-Baugruppe, EXCH-40/60-M5-10.00-M5 |
| 80   | Erdungskabel-Baugruppe, EXCH-40/60-M5-15.00-M5 |
| 81   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×10-8.8            |
| 82   | Erdungselement                                 |
| 83   | Senkschraube, DIN 7991-M6×16-8.8               |
| 84   | Winkel                                         |
| 85   | Distanzring                                    |
| 86   | Justier-Bausatz, EADC-E12-40                   |
| 87   | Sechskantschraube, DIN 933-M6×30-8.8           |
| 88   | Sensorhalter                                   |
| 89   | Nutenstein                                     |
| 90   | Zylinderschraube, DIN 7984-M3×8-8.8            |
| 91   | Sensorhalter                                   |
| 92   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×8-8.8             |
| 93   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×20-8.8            |
| 94   | Sensorbefestigung                              |
| 95   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×45-8.8            |
| 96   | Halter                                         |
| 97   | Energiekette                                   |
| 98   | Auflageprofil                                  |
| 99   | Sechskantmutter, DIN 934-M4-EN AW-7075-T6      |
| 100  | Schraubensicherungsmittel, LOCTITE 243         |

### 3.2 Bauteilübersicht EXCH-60



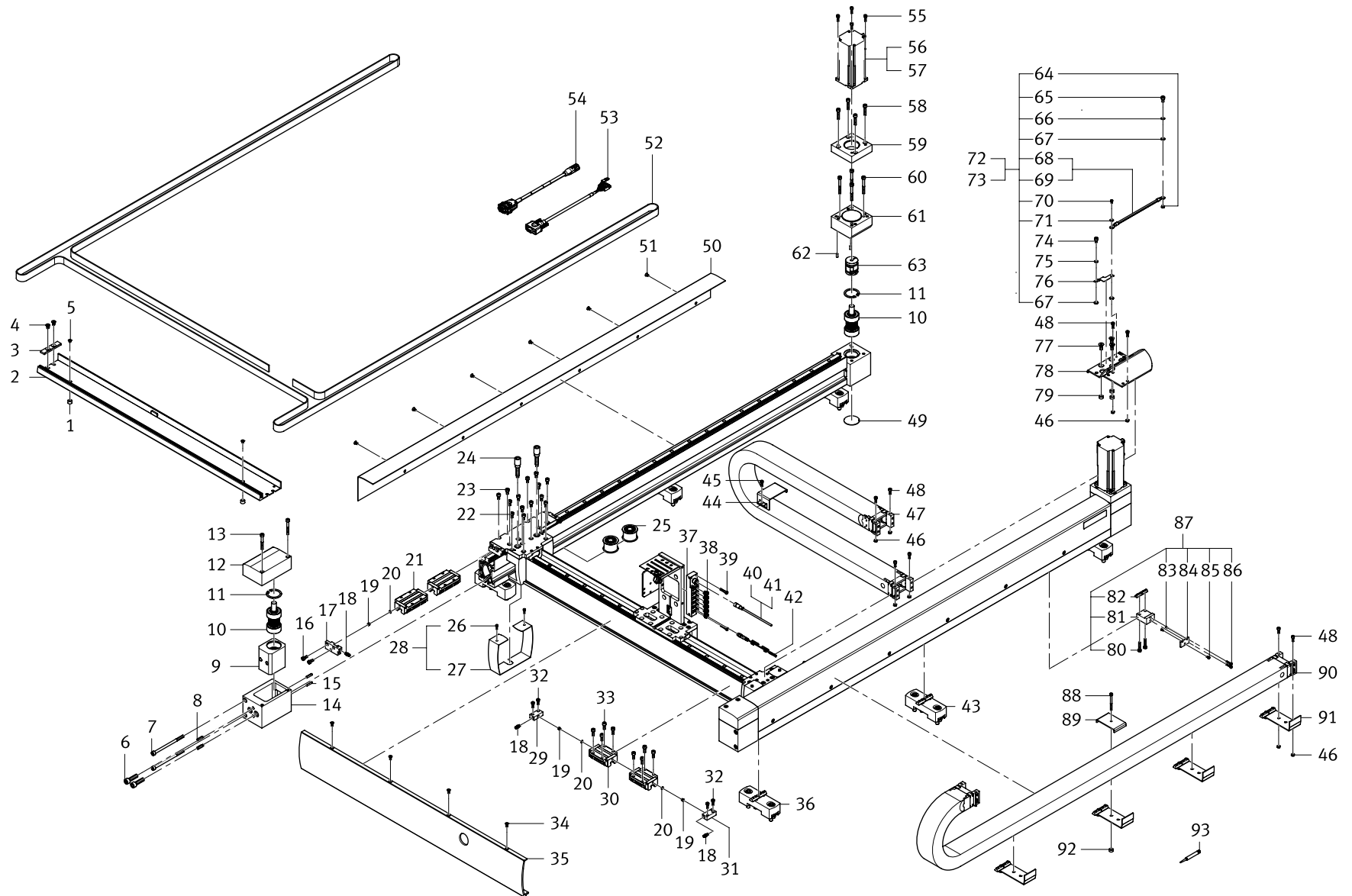
### 3.2.1 Stückliste EXCH-60

| Pos. | Bezeichnung, Typ                       |
|------|----------------------------------------|
| 1    | Schaltfahne                            |
| 2    | Passscheibe, DIN 988-6×12×0,3          |
| 3    | Auflage                                |
| 4    | Zylinderschraube, DIN 912-M5×10-10.9   |
| 5    | Senkschraube, DIN 7991-M4×6-8.8        |
| 6    | Zylinderschraube, DIN 912-M6×110-8.8   |
| 7    | Sechskantschraube, DIN 961-M8×1×45-8.8 |
| 8    | Federring, DIN 127-B-8                 |
| 9    | Scheibe, DIN 125-A-8,4-A2              |
| 10   | Deckel                                 |
| 11   | Scheibe, DIN 125-B-6,4                 |
| 12   | Zylinderschraube, DIN 912-M6×18-10.9   |
| 13   | Deckel                                 |
| 14   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×20-10.9   |
| 15   | Sicherungsring, DIN 472-62×2           |
| 16   | Ritzel-Baugruppe                       |
| 17   | Lager                                  |
| 18   | Dichtscheibe                           |
| 19   | Spannstift, DIN 7346-5×20              |
| 20   | Zylinderschraube, DIN 6912-M5×12-8.8   |
| 21   | Puffer                                 |
| 22   | Schmieradapter                         |
| 23   | Schmiernippel                          |
| 24   | Schmiernippel                          |
| 25   | O-Ring, I3601 B-3×2-N-NBR70            |
| 26   | Führungswagen                          |
| 27   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×12-10.9   |
| 28   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×10-10.9   |
| 29   | Welle                                  |
| 30   | Zylinderschraube, DIN 912-M6×75-A2-70  |
| 31   | Umlenkrollen-Baugruppe                 |
| 32   | Flachkopfschraube, ISO 7045-M4×8-4.8-Z |
| 33   | Abdeckung                              |
| 34   | Abdeckungs-Baugruppe                   |
| 35   | Schmierklotz                           |
| 36   | Schmierklotz                           |
| 37   | Schmierklotz                           |

| Pos. | Bezeichnung, Typ                            |
|------|---------------------------------------------|
| 38   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8         |
| 39   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×14-8.8         |
| 40   | Senkschraube, DIN 7991-M4×10-8.8            |
| 41   | Abdeckung                                   |
| 42   | Multipolverteiler, NEDU-L6R1-M8G3L-M12G8    |
| 43   | Schutzkappe                                 |
| 44   | Zylinderschraube, DIN 6912-M4×20-8.8        |
| 45   | Steckdosenleitung, SIM-M12-8GD-15-PU        |
| 46   | Steckdosenleitung, SIM-M12-8GD-10-PU        |
| 47   | Näherungsschalter, SIES-8M-PS-24V-K-0,3-M8D |
| 48   | Näherungsschalter, SME-10M-DS-24V-E-0,3-L-& |
| 49   | Befestigungs-Bausatz, EAHM-E12-K-60         |
| 50   | Justier-Bausatz, EADC-E12-60                |
| 51   | Winkel                                      |
| 52   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8         |
| 53   | Sechskantmutter, DIN 934-M5-6               |
| 54   | Energiekette                                |
| 55   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×14-8.8         |
| 56   | Abdeckung                                   |
| 57   | Senkschraube, DIN 7991-M4×8-8.8             |
| 58   | Zahnriemen                                  |
| 59   | Motorleitung, NEBM-M23G8-E-5-Q9N-LE8        |
| 60   | Motorleitung, NEBM-M23G8-E-10-Q9N-LE8       |
| 61   | Encoderleitung, NEBM-M12W8-E-5-N-S1G15      |
| 62   | Encoderleitung, NEBM-M12W8-E-10-N-S1G15     |
| 63   | Zylinderschraube, DIN 912-M8×20-10.9        |
| 64   | Zylinderschraube, DIN 912-M10×35-8.8        |
| 65   | Servomotor, EMMS-AS-100-M-HS-RM             |
| 66   | Servomotor, EMMS-AS-140-S-HV-RM             |
| 67   | Zylinderschraube, DIN 912-M6×60-10.9        |
| 68   | Zylinderschraube, DIN 912-M6×65-10.9        |
| 69   | Motorflansch, EAMF-A-62A-100A               |
| 70   | Motorflansch, EAMF-A-62A-140A               |
| 71   | Kupplungsgehäuse                            |
| 72   | Kupplung, EAMD-56-46-19-23×27               |
| 73   | Kupplung, EAMD-56-46-24-23×27               |
| 74   | Sechskantmutter, DIN 934-M5-6               |

| Pos. | Bezeichnung, Typ                               |
|------|------------------------------------------------|
| 75   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×8-8.8             |
| 76   | Scheibe, DIN 125-A-5,3                         |
| 77   | Zahnscheibe, DIN 6797-A-5,3                    |
| 78   | Erdungskabel, EXCH-40/60-M5-10.00-M5           |
| 79   | Erdungskabel, EXCH-40/60-M5-15.00-M5           |
| 80   | Zylinderschraube, DIN 912-M3×6-8.8             |
| 81   | Scheibe, DIN 9021-3,2                          |
| 82   | Erdungskabel-Baugruppe, EXCH-40/60-M5-10.00-M5 |
| 83   | Erdungskabel-Baugruppe, EXCH-40/60-M5-15.00-M5 |
| 84   | Scheibe, DIN 433-5,3                           |
| 85   | Erdungselement                                 |
| 86   | Senkschraube, DIN 7991-M6×16-8.8               |
| 87   | Winkel                                         |
| 88   | Distanzring                                    |
| 89   | Sechskantschraube, DIN 933-M6×30-8.8           |
| 90   | Sensorhalter                                   |
| 91   | Nutenstein                                     |
| 92   | Zylinderschraube, DIN 7984-M3×8-8.8            |
| 93   | Sensorhalter                                   |
| 94   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×8-8.8             |
| 95   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×20-8.8            |
| 96   | Sensorbefestigung                              |
| 97   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×50-8.8            |
| 98   | Halter                                         |
| 99   | Energiekette                                   |
| 100  | Auflageprofil                                  |
| 101  | Schraubensicherungsmittel, LOCTITE 243         |

### 3.3 Bauteilübersicht EXCM-40





### 3.3.1 Stückliste EXCM-40

| Pos. | Bezeichnung, Typ                      |
|------|---------------------------------------|
| 1    | Schaltfahne                           |
| 2    | Auflage                               |
| 3    | Platte                                |
| 4    | Senkschraube, DIN 7991-M5×10-A2-70    |
| 5    | Senkschraube, DIN 7991-M4×6-8.8       |
| 6    | Zylinderschraube, DIN 912-M8×30-12.9  |
| 7    | Zylinderschraube, DIN 912-M6×100-10.9 |
| 8    | Gewindestift, DIN 915-M6×20-45H       |
| 9    | Lager                                 |
| 10   | Ritzel-Baugruppe                      |
| 11   | Sicherungsring, DIN 472-35×1,5        |
| 12   | Deckel                                |
| 13   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×40-10.9  |
| 14   | Deckel                                |
| 15   | Spannstift, DIN 7346-5×20             |
| 16   | Zylinderschraube, DIN 6912-M5×12-8.8  |
| 17   | Schmieradapter                        |
| 18   | Schmiernippel                         |
| 19   | Schmiernippel                         |
| 20   | O-Ring, I3601 B-3×2-N-NBR70           |
| 21   | Führungswagen                         |
| 22   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×12-10.9  |
| 23   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×10-10.9  |
| 24   | Welle                                 |
| 25   | Umlenkrollen-Baugruppe                |
| 26   | Zylinderschraube, DIN 912-M3×10-8.8   |
| 27   | Abdeckung                             |
| 28   | Abdeckungs-Baugruppe                  |
| 29   | Schmierklotz                          |
| 30   | Führungswagen                         |
| 31   | Schmierklotz                          |
| 32   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8   |
| 33   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×14-8.8   |
| 34   | Senkschraube, DIN 7991-M4×10-8.8      |
| 35   | Abdeckung                             |
| 36   | Befestigungs-Bausatz, EAHM-E12-K-40   |

| Pos. | Bezeichnung, Typ                            |
|------|---------------------------------------------|
| 37   | Multipolverteiler, NEDU-L6R1-M8G3I-M12G8    |
| 38   | Schutzkappe                                 |
| 39   | Zylinderschraube, DIN 6912-M4×20-8.8        |
| 40   | Steckdosenleitung, SIM-M12-8GD-10-PU        |
| 41   | Steckdosenleitung, SIM-M12-8GD-15-PU        |
| 42   | Näherungsschalter, SME-10M-DS-24V-E-0,3-L-& |
| 43   | Justier-Bausatz, EADC-E12-40                |
| 44   | Winkel                                      |
| 45   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8         |
| 46   | Sechskantmutter, DIN 934-M4-10              |
| 47   | Energiekette                                |
| 48   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×12-8.8         |
| 49   | Dichtscheibe                                |
| 50   | Abdeckung                                   |
| 51   | Senkschraube, DIN 7991-M4×8-8.8             |
| 52   | Zahnriemen                                  |
| 53   | Motorleitung, NEBM-S1G9-E-10-Q5-LE6         |
| 54   | Encoderleitung, NEBM-M12G8-E-5-S1G9         |
| 55   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×14-8.8         |
| 56   | Schrittmotor, EMMS-ST-57-M-SE-G2            |
| 57   | Schrittmotor, EMMS-ST-57-M-SEB-G2           |
| 58   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×25-10.9        |
| 59   | Motorflansch                                |
| 60   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×45-10.9        |
| 61   | Kupplungsgehäuse                            |
| 62   | Zylinderstift, DIN 7-4M6×10                 |
| 63   | Kupplung, EAMC-30-35-6.35-12                |
| 64   | Sechskantmutter, DIN 934-M5-6               |
| 65   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×8-8.8          |
| 66   | Scheibe, DIN 125-A-5,3                      |
| 67   | Zahnscheibe, DIN 6797-A-5,3                 |
| 68   | Erdungskabel, EXCH-40/60-M5-10.00-M5        |
| 69   | Erdungskabel, EXCH-40/60-M5-15.00-M5        |
| 70   | Zylinderschraube, DIN 912-M3×6-8.8          |
| 71   | Scheibe, DIN 9021-3,2                       |

| Pos. | Bezeichnung, Typ                               |
|------|------------------------------------------------|
| 72   | Erdungskabel-Baugruppe, EXCH-40/60-M5-10.00-M5 |
| 73   | Erdungskabel-Baugruppe, EXCH-40/60-M5-15.00-M5 |
| 74   | Zylinderschraube, DIN 912-M5×10-8.8            |
| 75   | Scheibe, DIN 433-5,3                           |
| 76   | Erdungselement                                 |
| 77   | Senkschraube, DIN 7991-M6×16-8.8               |
| 78   | Winkel                                         |
| 79   | Distanzring                                    |
| 80   | Sechskantschraube, DIN 933-M6×30-8.8           |
| 81   | Sensorhalter                                   |
| 82   | Nutenstein                                     |
| 83   | Zylinderschraube, DIN 7984-M3×8-8.8            |
| 84   | Sensorhalter                                   |
| 85   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×8-8.8             |
| 86   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×20-8.8            |
| 87   | Sensorbefestigung                              |
| 88   | Zylinderschraube, DIN 912-M4×45-8.8            |
| 89   | Halter                                         |
| 90   | Energiekette                                   |
| 91   | Auflageprofil                                  |
| 92   | Sechskantmutter, DIN 934-M4-EN AW-7075-T6      |
| 93   | Schraubensicherungsmittel, LOCTITE 243         |

## 4 Reparatuschritte

Es empfiehlt sich – wenn möglich – das Flächenportal für die Reparatur komplett aus der Anlage auszubauen.

Eventuell vorhandene Anbauteile vor Beginn der Reparatur entsprechend den Anweisungen in der dazugehörigen Bedienungsanleitung demontieren.

Auf eine saubere Arbeitsumgebung achten.

Vor der Zerlegung eines Flächenportals muss die Ursache für den Ausfall untersucht werden, um einen wiederholten und vorzeitigen Ausfall zu vermeiden. Ein bestimmungsgemäß eingesetztes Flächenportal weist im Normalfall keine vorzeitigen Ausfallerscheinungen auf.

Bei einem nicht vorzeitigen Ausfall (Ermüdungslaufzeit) ist diese Untersuchung nicht erforderlich. Es sollte jedoch immer der Zustand des Zahnriemens (allgemeiner Zustand, Zahnriemenvorspannung, etc.) geprüft werden.

Bei Ungewissheit wird empfohlen alle erwähnten Bauteile zu tauschen, um Wechselwirkungen im späteren Betrieb ausschließen zu können.

Bei einem vorzeitigen Ausfall des Flächenportals sollten die Einsatzbedingungen genauer betrachtet werden.

Unter anderem sollten folgende Möglichkeiten in Betracht gezogen werden:

- **Überlastung**
  - Bei Überlastung sollten die Anwendungsparameter (Masse, Geschwindigkeit) entsprechend angepasst werden.
- **Umgebungsbedingungen / Materialbeständigkeit**
  - Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
  - Prüfen Sie die chemischen und physikalischen Umgebungsbedingungen auf schädliche Stoffe wie z. B. Stäube, abrasive Partikel, Kühlschmierstoffe, Lösungsmittel, Ozon, Strahlung, wasserlösliche Stoffe, Fette und Öle, etc.



### Hinweis

Die Reparatur sollte nach Möglichkeit auf einer stabilen und ebenen Arbeitsfläche mit Ablagemöglichkeiten für Kleinteile durchgeführt werden.

Keine spitzen oder scharfkantigen Montagehilfsmittel verwenden, um Schäden an den Führungsflächen und am Zahnriemen zu vermeiden.

### 4.1 Vorbereitende Schritte



#### Gefahr

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag.

- Die Steuerung des Flächenportals ist nach dem Abschalten der Spannung noch aufgeladen (Kondensatorspannung). Nach dem Abschalten der Spannung muss deshalb noch ca. 3 Minuten gewartet werden, bis die Motorleitungen entfernt werden können. In dieser Zeit entladen sich die Kondensatoren.

1. Flächenportal spannungs- und druckfrei schalten sowie gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Motor- und Encoderleitungen entfernen.

### 4.2 Sichtprüfung

- Das Flächenportal auf erkennbare Schäden prüfen, welche seine Funktion beeinträchtigen können, wie z. B. starke Macken an den Wälzschienen beider X-Achsen oder der Y-Traversal.

Liegt ein maßgeblicher Schaden vor, muss das Flächenportal komplett ersetzt werden.

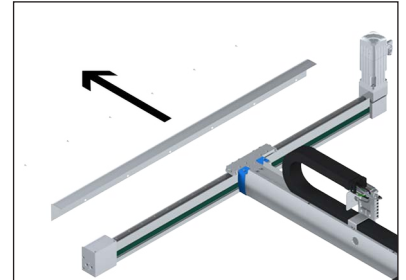
### 4.3 Abdeckung der X-Achse demontieren und montieren



Je nach Position der Senkschrauben der Abdeckung kann es erforderlich sein, dass die Auflage der Energiekette demontiert werden muss (→ [Kapitel 4.4.1 auf Seite 23](#)).

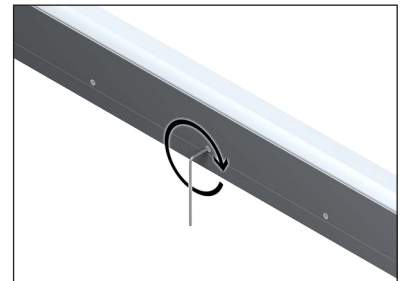
#### 4.3.1 Demontage

1. Senkschrauben aus Abdeckung herausdrehen.
2. Abdeckung vorsichtig abnehmen.



#### 4.3.2 Montage

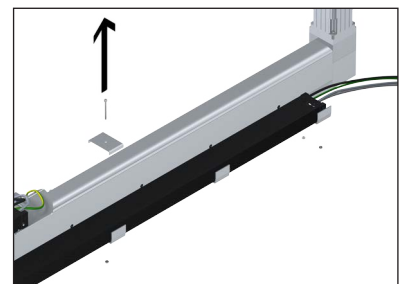
1. Abdeckung an X-Achse ansetzen.
2. Senkschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 0,6 Nm festziehen.



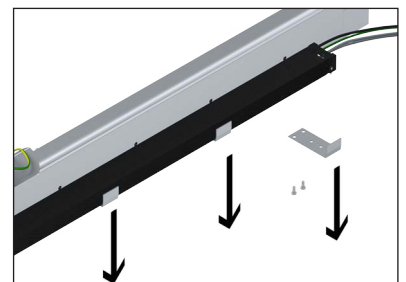
### 4.4 Auflage der Energiekette demontieren und montieren

#### 4.4.1 Demontage

1. Zylinderschraube aus oberem Halter herausdrehen, dabei Sechskantmutter gegenhalten.
2. Oberen Halter abnehmen.
3. Beide Zylinderschrauben am Ende der Energiekette herausdrehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.



4. Energiekette abstützen.
5. Sechskantschrauben des Auflageprofils herausdrehen.
6. Auflageprofil entnehmen.
7. Die anderen Auflageprofile analog dem ersten demontieren.



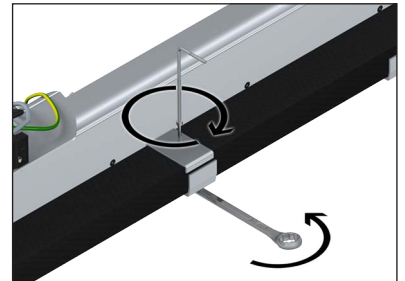
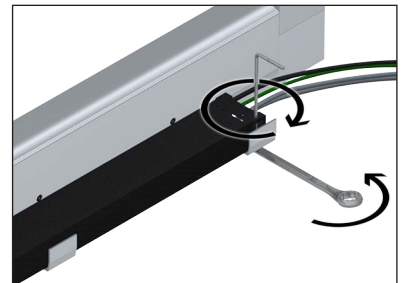
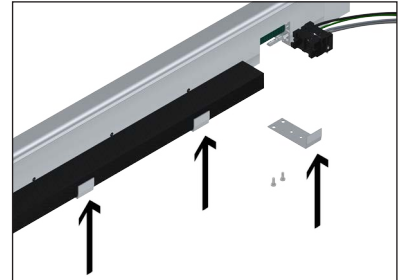
## 4.4.2 Montage



### Hinweis

Die Auflageprofile müssen mit der Energiekette spannungsfrei montiert werden. Bei der Montage muss deshalb der Schlitten mehrmals hin und her bewegt werden, bevor die Zylinderschrauben am Ende der Energiekette festgezogen werden.

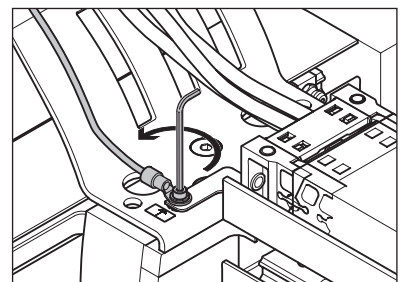
1. Sechskantschrauben vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
2. Sechskantschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
3. Auflageprofile an X-Achse platzieren und Sechskantschrauben in Nutensteine eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.
4. Zylinderschrauben vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
5. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
6. Zylinderschrauben am Ende der Energiekette einführen und Sechskantmutter von unten ansetzen. Zylinderschrauben und Sechskantmutter noch nicht festziehen.
7. Schlitten mehrmals über den kompletten Hub der X-Achse hin und her bewegen.
8. Zylinderschrauben am Ende der Energiekette mit einem Anziehdrehmoment von 2,9 Nm festziehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.
9. Zylinderschraube vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
10. Zylinderschraube mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
11. Oberen Halter auf Energiekette auflegen.
12. Zylinderschraube durch oberen Halter, Energiekette und Auflageprofil führen.
13. Sechskantmutter von unten ansetzen.
14. Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von 1,5 Nm festziehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.



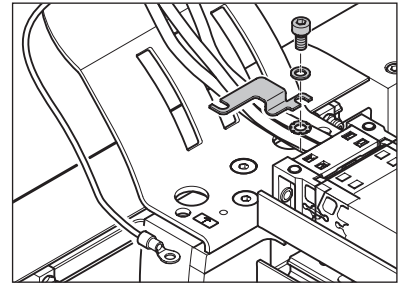
## 4.5 Winkel demontieren und montieren

### 4.5.1 Demontage

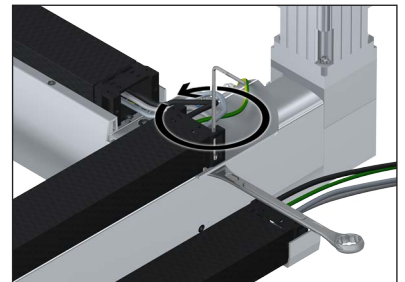
1. Zylinderschraube für Erdungskabel herausdrehen.



2. Zylinderschraube für Erdungselement herausdrehen und Erdungselement mit Scheibe und Zahnscheibe entnehmen.



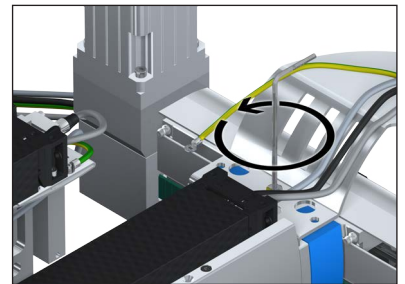
3. Zylinderschrauben der Energiekette aus Winkel herausdrehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.
4. Energiekette abstützen, sodass keine Schläuche oder elektrische Leitungen abgeknickt werden.



#### **Hinweis**

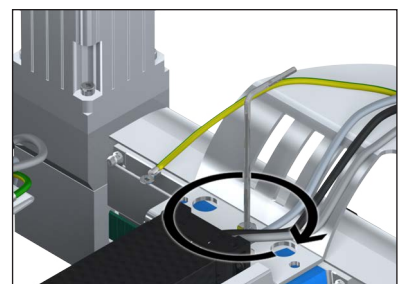
Beim Herausdrehen der Senkschrauben und Entnehmen des Winkels ist darauf zu achten, dass die Distanzringe nicht verloren gehen oder in das Portal fallen.

5. Senkschrauben aus Winkel herausdrehen und Winkel abnehmen.
6. Distanzringe entnehmen.

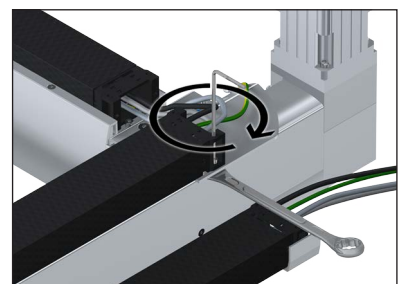


### **4.5.2 Montage**

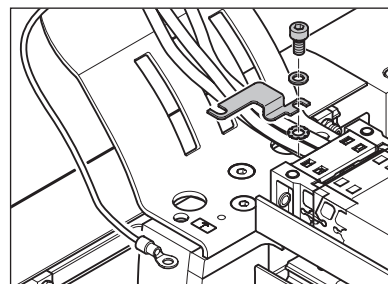
1. Distanzringe auf Flanschplatte auflegen.
2. Winkel auf Distanzringe aufsetzen und Senkschrauben eindrehen. Senkschrauben mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.



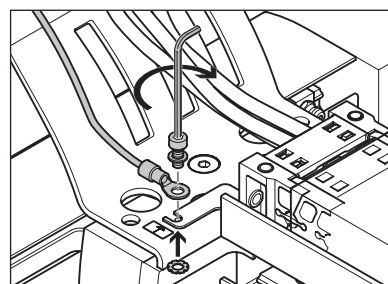
3. Energiekette auf Winkel auflegen und Zylinderschrauben in Befestigungsbohrungen einführen.
4. Sechskantmuttern von unten ansetzen.
5. Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von 2,9 Nm festziehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.



6. Zahnscheibe auf Auflage auflegen.
7. Scheibe auf Zylinderschraube aufschieben.
8. Erdungselement auf Zahnscheibe aufsetzen und Zylinderschraube mit Scheibe eindrehen.
9. Zylinderschraube mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



10. Zahnscheibe zwischen Winkel und Erdungselement schieben.
11. Scheibe auf Zylinderschraube aufschieben.
12. Erdungskabel auf Zylinderschraube aufschieben.
13. Zylinderschraube mit Scheibe und Erdungskabel in Winkel einschrauben.
14. Zylinderschraube mit einem Anziehdrehmoment von  $1,2 \text{ Nm}$  festziehen.



## 4.6 Motoren mit Kupplung demontieren und montieren

### 4.6.1 Demontage



#### Hinweis

Vor Demontage der Motoren müssen die Motor- und Encoderleitungen vom Motor abgezogen werden (→ [Kapitel 4.1 auf Seite 22](#)).

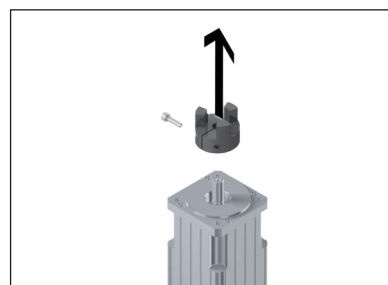
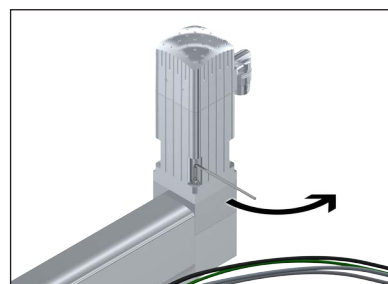


1. Zylinderschrauben des Motors herausdrehen.
2. Motor vom Motorflansch lösen und Motor mit Motorflansch abziehen.

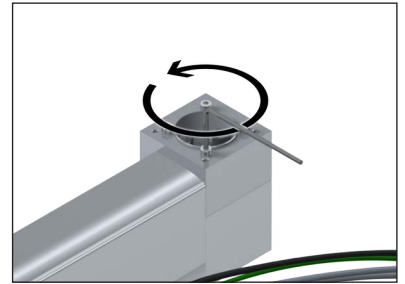
Das Abziehen erfordert einen gewissen Kraftaufwand.

3. Zweiten Motor analog dem ersten demontieren.

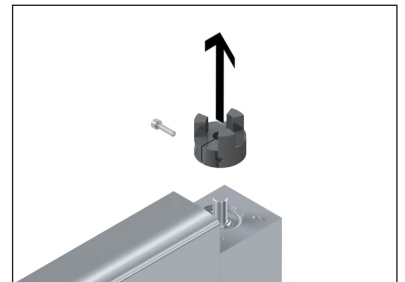
4. Klemmschraube der Kupplungsnahe auf der Motorwelle lösen und Kupplungsnahe abziehen.



5. Zylinderschrauben des Kupplungsgehäuses herausdrehen und Kupplungsgehäuse abnehmen.



6. Klemmschraube der Kupplungsnahe auf der Antriebswelle lösen und Kupplungsnahe abziehen.
7. Beide Kupplungsnahe reinigen, auf Verschleiß prüfen und ggf. austauschen.



#### 4.6.2 Montage



##### Hinweis

Motorwelle, Antriebswelle und Kupplung müssen komplett fettfrei sein. Eine einwandfreie Kraftübertragung kann nur stattfinden, wenn die Kupplung auf einer sauberen Motor- und Achswelle greift.

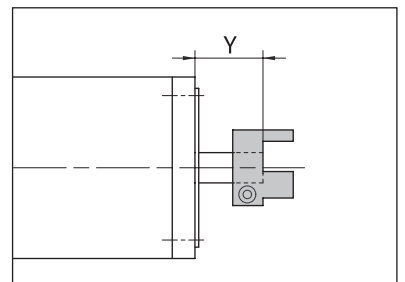
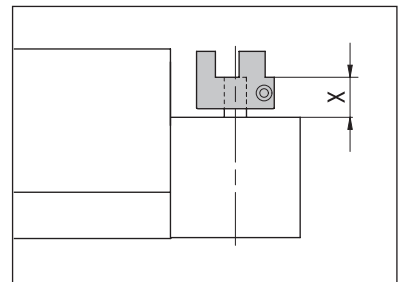
Beim Montieren der Kupplung muss der Abstand X zwischen Kupplung und Antriebsmotor und der Abstand Y zwischen Kupplung und Antriebsdeckel eingehalten werden.

1. Kupplungsnahe auf Motorwelle und Antriebswelle schieben und entsprechenden Abstand einstellen.

| EXCH-40       |                 |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|
| Motorvariante | Abstand X in mm | Abstand Y in mm |
| AS1 / AB1     | 20 ±0,3         | 22,7 ±0,3       |
| AS2 / AB2     | 20 ±0,3         | 41,1 ±0,3       |

| EXCH-60       |                 |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|
| Motorvariante | Abstand X in mm | Abstand Y in mm |
| AS2 / AB2     | 20,5 ±0,3       | 40 ±0,3         |
| AS3 / AB3     | 20,5 ±0,3       | 50 ±0,3         |

| EXCM-40       |                 |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|
| Motorvariante | Abstand X in mm | Abstand Y in mm |
| ST / SB       | 20 ±0,3         | 20,6 ±0,3       |

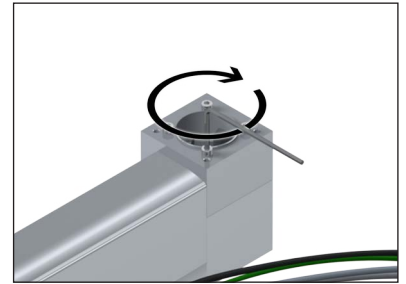


2. Klemmschrauben der Kupplungsnahe mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festziehen.

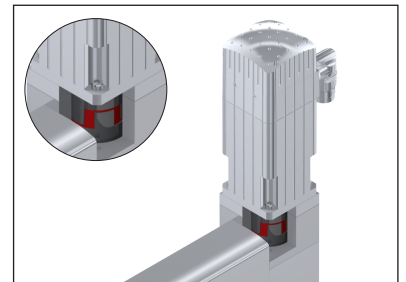
| Flächenportal / Baugröße | Anziehdrehmoment |
|--------------------------|------------------|
| EXCH-40                  | 8 Nm             |
| EXCH-60                  | 8 Nm             |
| EXCM-40                  | 2,9 Nm           |

3. Kupplungsgehäuse auf Achse aufsetzen.
4. Zylinderschrauben des Kupplungsgehäuses eindrehen und mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festziehen.

| Flächenportal / Baugröße | Anziehdrehmoment |
|--------------------------|------------------|
| EXCH-40                  | 8,3 Nm           |
| EXCH-60                  | 8,3 Nm           |
| EXCM-40                  | 5,9 Nm           |



5. Motor mit vormontierter Kupplungsnabe in den Zahnkranz der Kupplungsnabe von Antriebswelle einsetzen. Dabei den Motor so weit einschieben, bis der Motorflansch am Anschraubflansch der X-Achse anliegt.



Beim Zusammenführen der beiden Kupplungsnaben ist darauf zu achten, dass diese nicht verkanten.

6. Zylinderschrauben des Motors mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festziehen.

| Flächenportal / Baugröße | Motorart | Anziehdrehmoment |
|--------------------------|----------|------------------|
| EXCH-40                  | AB1      | 8,3 Nm           |
|                          | AS1      | 8,3 Nm           |
|                          | AB2      | 18 Nm            |
|                          | AS2      | 18 Nm            |
| EXCH-60                  | AB2      | 18 Nm            |
|                          | AS2      | 18 Nm            |
|                          | AB3      | 30 Nm            |
|                          | AS3      | 30 Nm            |
| EXCM-40                  | ST / SB  | 3 Nm             |

## 4.7 Führungswagen der X-Achse demontieren und montieren

### Voraussetzung

- Abdeckung ist demontiert (→ [Kapitel 4.3.1 auf Seite 23](#)).
- Motoren sind demontiert (→ [Kapitel 4.6.1 auf Seite 26](#)).

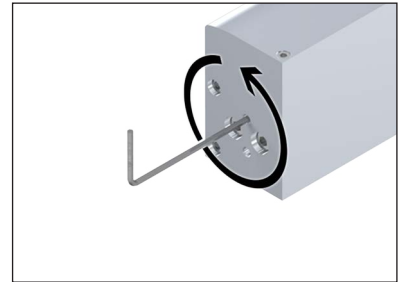
Vor dem Austausch der Führungswagen die Wälzschiene auf Verschleiß und Beschädigung prüfen. Defekte oder verschlissene Wälzschienen können nicht ausgetauscht werden. Die Beurteilung des Verschleiß- und Beschädigungszustandes der Wälzschiene obliegt der Verantwortung des Anwenders.

### 4.7.1 Demontage

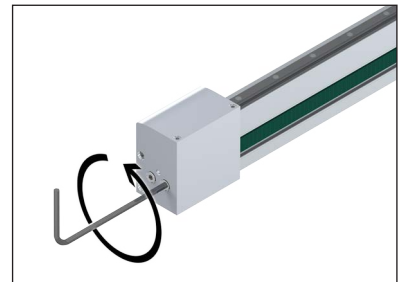
Die Führungswagen führen den Schlitten der X-Achse auf den Wälzschienen. Bei einem Defekt eines Führungswagen müssen immer beide Führungswagen einer Seite getauscht werden.



1. Gewindestifte zur Klemmung der Zahnriemenvorspannung lösen.

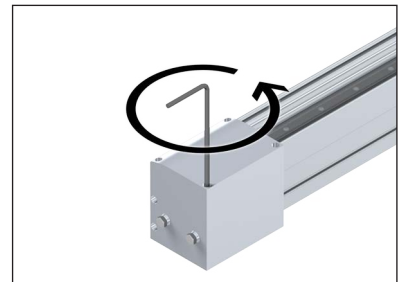


2. Zylinderschrauben bis zur vollständigen Entspannung des Zahnriemens herausdrehen.

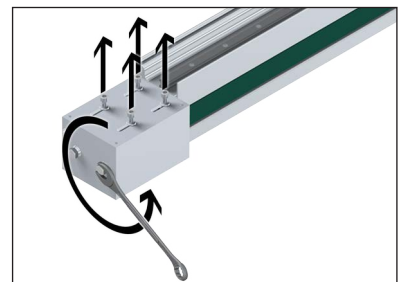


#### **EXCH-60**

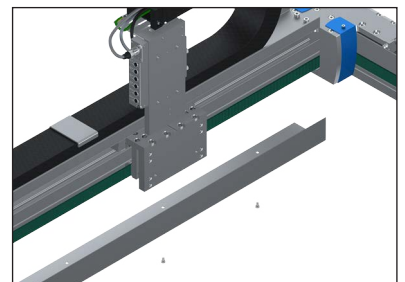
1. Alle vier Zylinderschrauben des Deckels herausdrehen und Deckel abnehmen.



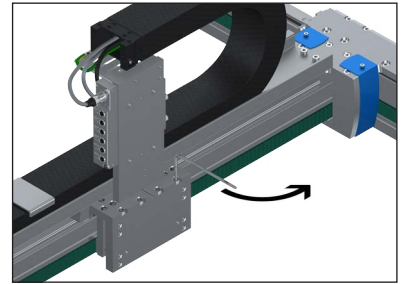
2. Alle vier Zylinderschrauben zur Sicherung der Einstellung der Zahnriemenvorspannung lösen.
3. Sechskantschrauben bis zur vollständigen Entspannung des Zahnriemens herausdrehen.



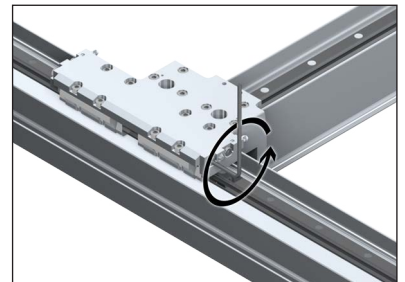
3. Zylinderschrauben des Abdeckwinkels an Y-Traverse herausdrehen und Abdeckwinkel abnehmen.



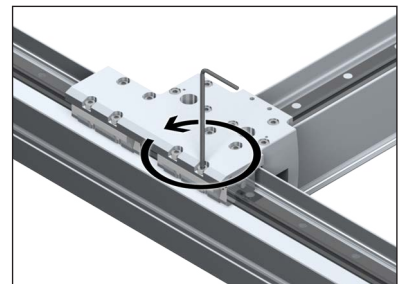
4. Zylinderschrauben der Platte herausdrehen und Platte abnehmen.



5. Zylinderschrauben der Schmieradapter herausdrehen.

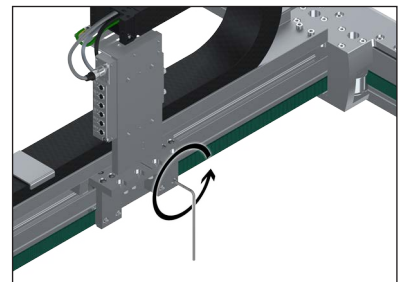


6. Zylinderschrauben der Führungswagen herausdrehen.



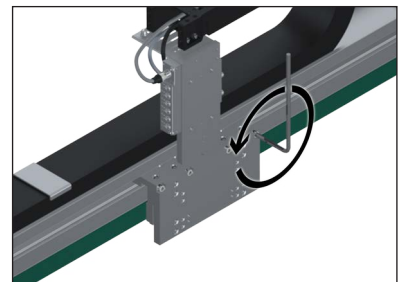
Bei einem defekt der linken Führungswagen muss nur der linke Klemmkörper demontiert werden, bei einem Defekt der rechten Führungswagen muss nur der rechte Klemmkörper demontiert werden.

7. Zylinderschrauben des jeweiligen Klemmkörpers herausdrehen und entnehmen.

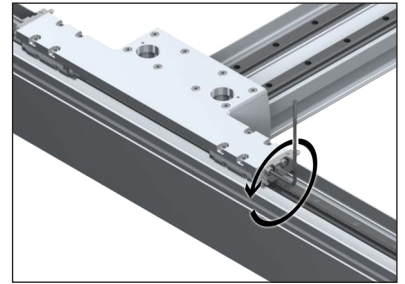


#### EXCH-60

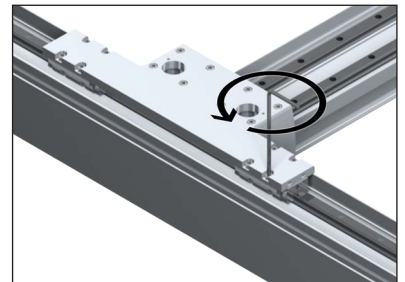
1. Vordere Zylinderschrauben der Platte herausdrehen und Platte abnehmen.



2. Zylinderschrauben der Schmieradapter herausdrehen.

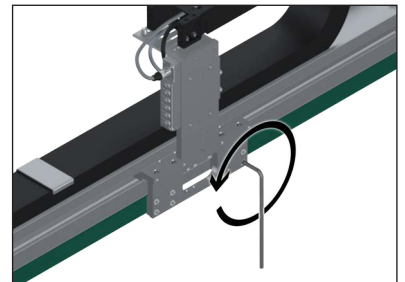


3. Zylinderschrauben der Führungswagen herausdrehen.

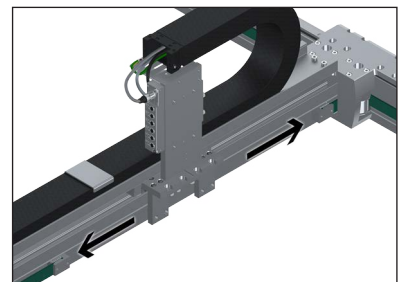


Bei einem Defekt der linken Führungswagen muss nur der linke Klemmkörper demontiert werden, bei einem Defekt der rechten Führungswagen muss nur der rechte Klemmkörper demontiert werden.

4. Alle vier Zylinderschrauben des jeweiligen Klemmkörpers herausdrehen und entnehmen.



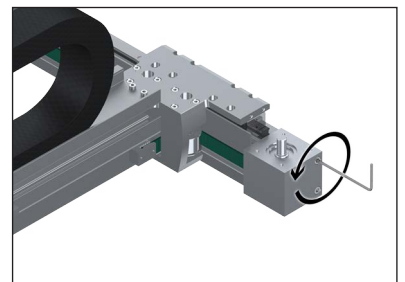
8. Das Zahnriemenende vorsichtig bis zur jeweiligen Umlenkrolle zurückziehen.



9. Zylinderschrauben aus Antriebsdeckel herausdrehen.

Beim Abziehen des Antriebsdeckels der X-Achse, befindet sich der Zahnriemen noch in der Ritzel-Baugruppe.

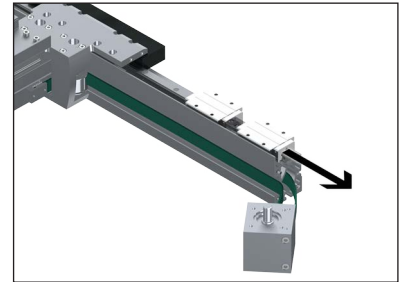
10. Antriebsdeckel vorsichtig vom Profil der X-Achse abziehen und seitlich ablegen.





### Hinweis

Beim Herausschieben beider Führungswagen muss die Y-Traverse auf dieser Seite abgestützt werden. Durch das Eigengewicht und durch das Kippen der Y-Traverse würden sonst die Führungswagen der anderen Seite (gegenüberliegend) beschädigt werden.



### Hinweis

Das Kugelumlaufführungssystem ist vorgespannt. Daher können beim Schieben der Führungswagen von der Wälzschiene einzelne Kugeln leicht herauspringen und verloren gehen. Führungswagen nur zum Ersetzen von der Wälzschiene trennen.

11. Beide Führungswagen von Wälzschiene schieben. Dabei die Y-Traverse abstützen.

## 4.7.2

### Montage

Die neuen Führungswagen werden auf einer Montagehilfe geliefert.



### Hinweis

Das Kugelumlaufführungssystem ist vorgespannt. Daher können beim Schieben der Führungswagen von der Montagehilfe einzelne Kugeln leicht herauspringen und verloren gehen.

Die Führungswagen müssen auf den Montagehilfen bleiben und werden direkt von den Montagehilfen auf die Wälzschiene geschoben.

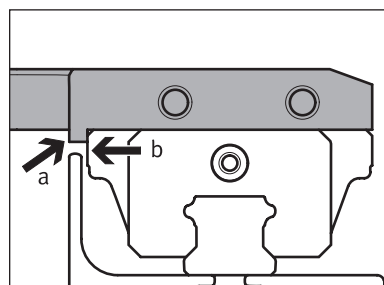


Die Anschlagkante (a) und die Geschliffene Fläche (b) für die Führungswagen dürfen keine Oberflächenfehler wie Grate, Späne, Macken usw. sowie keine Reste von Schraubensicherungsmitteln aufweisen.

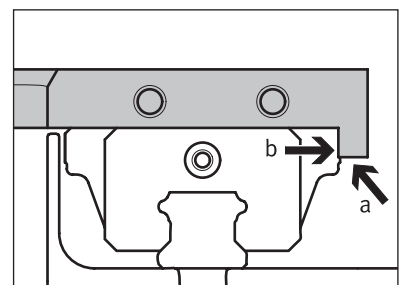
a = Anschlagkante der Flanschplatte

b = Geschliffene Fläche an Führungswagen

EXCH-40 / EXCM-40



EXCH-60





Beim Ansetzen der neuen Führungswagen die Einbaulage beachten. Die geschliffene Seite der Führungswagen muss beim EXCH-40/ EXCM-40 zur Innenseite, beim EXCH-60 zur Außenseite des Flächenportals zeigen.

1. Montagehilfe mit neuen Führungswagen direkt an der Wälzschiene der X-Achse ansetzen.



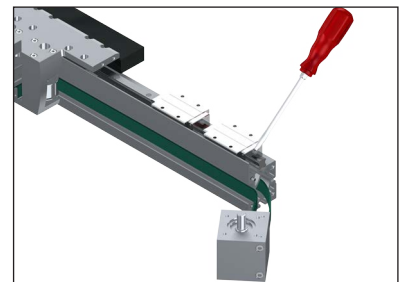
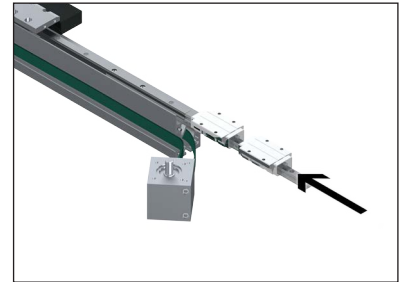
### Hinweis

Beim Schieben der Führungswagen von der Montagehilfe auf die Wälzschiene ist darauf zu achten, dass

- die Dichtlippen der Führungswagen nicht beschädigt werden und
- keine Kugeln aus den Führungswagen springen.

Es dürfen nur Führungswagen mit vollständiger Kugelanzahl verbaut werden.

2. Neue Führungswagen langsam auf die Wälzschiene schieben, dabei dürfen keine Kugeln aus den Führungswagen springen.
3. Abdeckung der Schmierbohrung aus Führungswagen mit einem Schraubendreher vorsichtig heraushebeln.

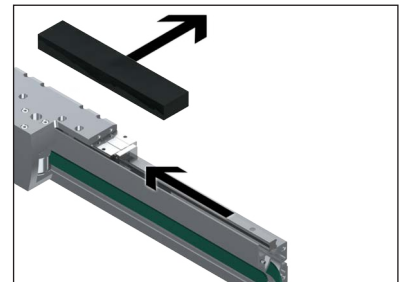


4. Führungswagen zu Schlitten führen, Abstützung der Y-Traverse entfernen. Zeitgleich beide Führungswagen unter Schlitten schieben.



### Hinweis

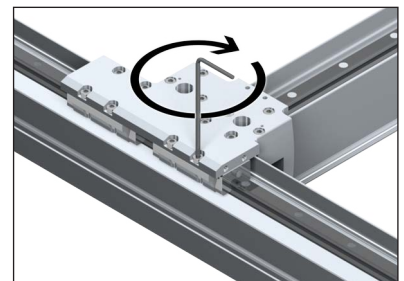
Neue Führungswagen müssen vor Inbetriebnahme des Flächenportals nachgeschmiert werden (→ [Kapitel 5.2.1 auf Seite 77](#)). Eine Nichtbeachtung kann unter Umständen bis zum nächsten spezifizierten Nachschmierintervall zum Trockenlauf und somit zum Ausfall des Flächenportals führen.



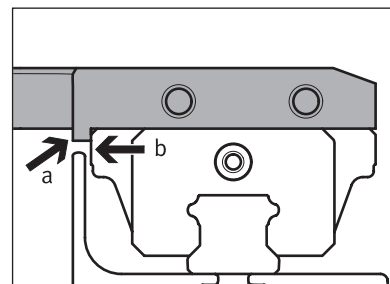
### Hinweis

Auf der Seite, an der der Winkel auf die Flanschplatte montiert wird, müssen die Zylinderschrauben zusätzlich mit Schraubensicherungsmittel gesichert werden.

5. Zylinderschrauben vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
6. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
7. Y-Traverse vorsichtig mit der Flanschplatte auf die Führungswagen der X-Achse aufsetzen.
8. Zylinderschrauben lose in alle Führungswagen eindrehen.



9. Y-Traversal über den kompletten Hub des Flächenportals in X-Richtung bewegen.
10. Y-Traversal mit Anschlagkante (a) gegen geschliffene Fläche (b) drücken und hierbei Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



11. Zylinderschrauben der Schmieradapter vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
12. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
13. Schmieradapter ansetzen und gegen Führungswagen pressen.
14. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



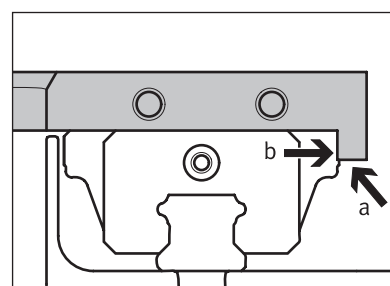
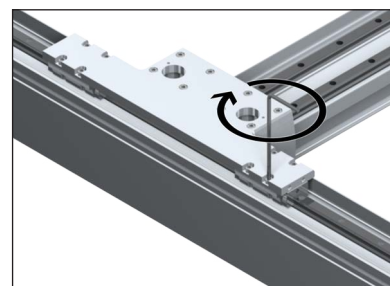
#### EXCH-60



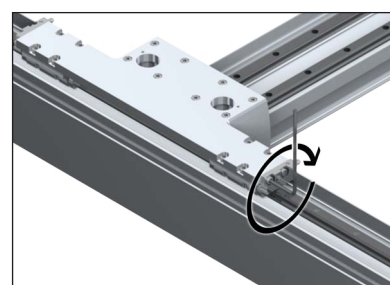
#### Hinweis

Auf der Seite, an der der Winkel auf die Flanschplatte montiert wird, müssen die Zylinderschrauben zusätzlich mit Schraubensicherungsmittel gesichert werden.

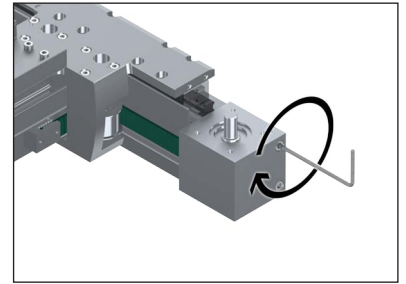
1. Zylinderschrauben vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
2. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
3. Y-Traversal vorsichtig mit der Flanschplatte auf die Führungswagen der X-Achse aufsetzen.
4. Zylinderschrauben lose in alle Führungswagen eindrehen.
5. Y-Traversal über den kompletten Hub des Flächenportals in X-Richtung bewegen.
6. Y-Traversal mit Anschlagkante (a) gegen geschliffene Fläche (b) drücken und hierbei Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



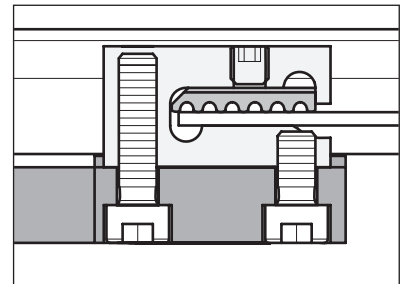
7. Zylinderschrauben der Schmieradapter vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
8. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
9. Schmieradapter ansetzen und gegen Führungswagen pressen.
10. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



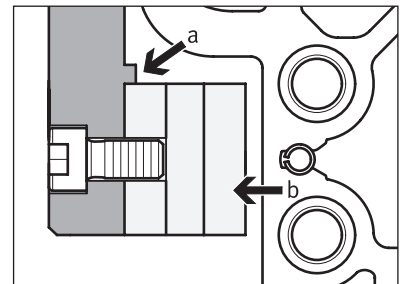
15. Antriebsdeckel an X-Achse ansetzen.
16. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.



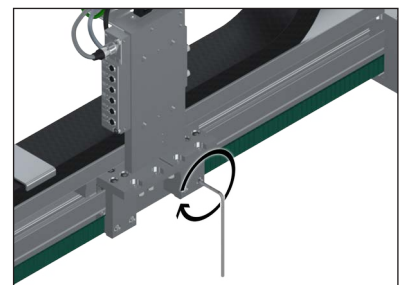
Bei der Montage der Klemmkörper muss auf die unterschiedliche Schraubenlänge geachtet werden. Die längere Schraube zeigt nach innen, die kürzere Schraube nach außen in Richtung der X Achse.



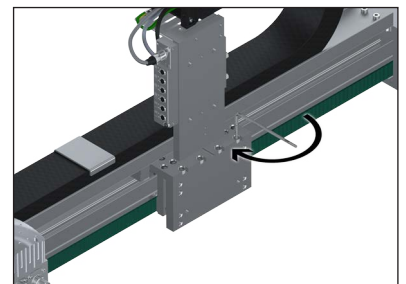
17. Zylinderschrauben der Klemmkörper vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
18. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
19. Klemmkörper (b) an der Platte der Y- Traverse ansetzen, dass dieser an der Anschlagskante (a) anliegt.



20. Zylinderschrauben eindrehen, Klemmkörper gegen Anschlagskante drücken und Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von 9 Nm  $\pm$ 10 % festziehen.
21. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten montieren.

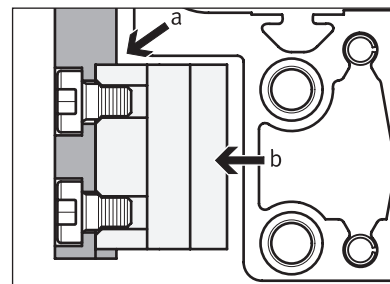


22. Zylinderschrauben der Platte vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
23. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
24. Platte an Schlitten ansetzen und bündig ausrichten.
25. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm festziehen.

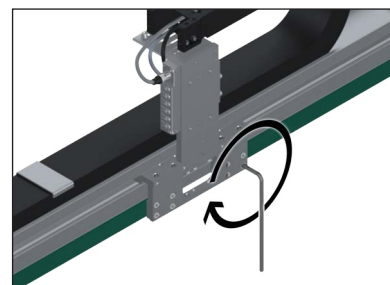


#### EXCH-60

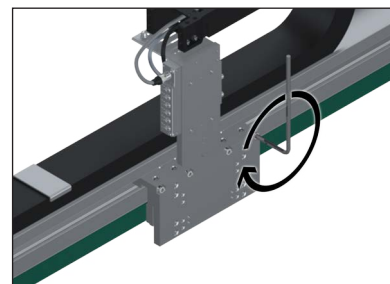
1. Zylinderschrauben der Klemmkörper vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
2. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
3. Klemmkörper (b) an der Platte der Y-Traverse ansetzen, dass dieser an der Anschlagskante (a) anliegt.



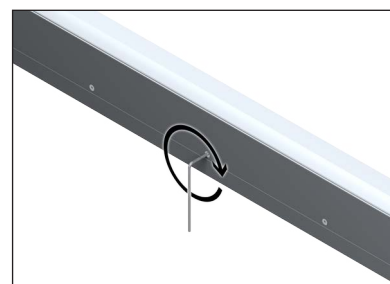
4. Zylinderschrauben eindrehen, Klemmkörper gegen Anschlagskante drücken und Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $9,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.
5. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten montieren.



6. Zylinderschrauben der Platte vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
7. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
8. Platte an Schlitten ansetzen und bündig ausrichten.
9. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



26. Abdeckung an X-Achse ansetzen.
27. Senkschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $0,6 \text{ Nm}$  festziehen.



28. Zahnriemenvorspannung prüfen (→ [Kapitel 4.10.4 auf Seite 73](#)).

## 4.8 Führungswagen der Y-Traverse EXCH-40 / EXCM-40 demontieren und montieren

### 4.8.1 Demontage

#### Voraussetzung

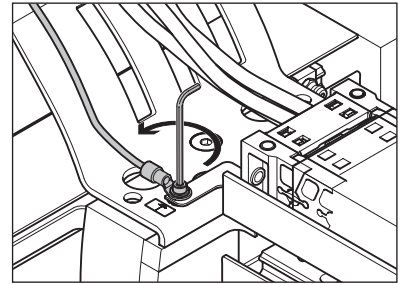
- Abdeckung ist demontiert (→ [Kapitel 4.3.1 auf Seite 23](#)),
- Motoren sind demontiert (→ [Kapitel 4.6.1 auf Seite 26](#)),
- Zahnriemen ist demontiert (→ [Kapitel 4.10 auf Seite 55](#)).



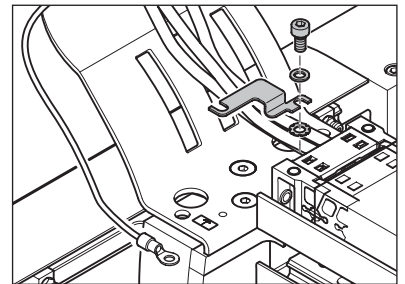
Vor dem Austausch der Führungswagen die Wälzschiene auf Verschleiß und Beschädigung prüfen. Defekte oder verschlissene Wälzschienen können nicht ausgetauscht werden. Die Beurteilung des Verschleiß- und Beschädigungszustandes der Wälzschiene obliegt der Verantwortung des Anwenders.



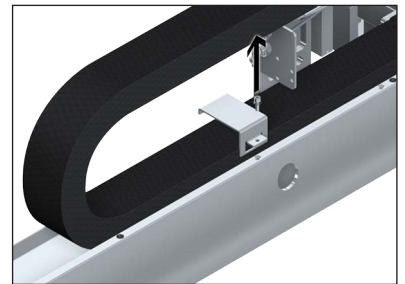
1. Zylinderschraube für Erdungskabel herausdrehen und entnehmen.



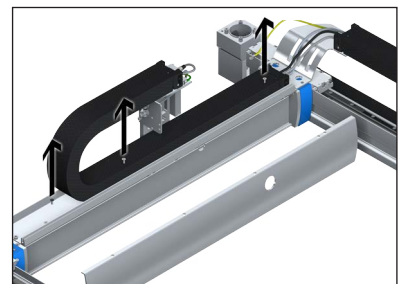
2. Zylinderschraube für Erdungselement herausdrehen und Erdungselement mit Scheibe und Zahnscheibe entnehmen.



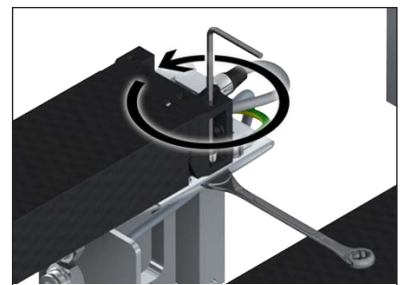
3. Zylinderschraube aus Winkel herausdrehen und Winkel entfernen.



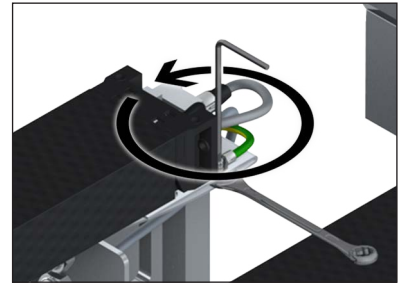
4. Senkschrauben aus Abdeckung herausdrehen und Abdeckung entfernen.



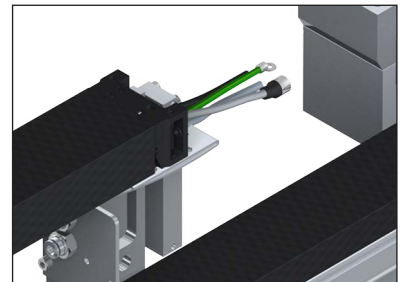
5. Zylinderschrauben von Festpunkt der Energiekette aus Winkel herausdrehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.
6. Zylinderschrauben und Sechskantmuttern entnehmen.



7. Zylinderschraube des Erdungskabels herausdrehen, dabei Sechskantmutter gegenhalten.

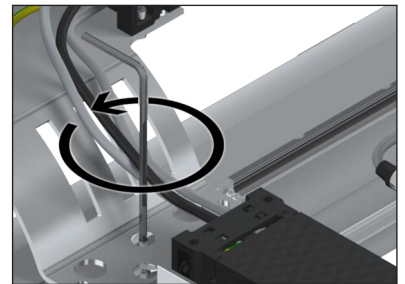


8. Schläuche und Leitungen an Aufbau der Y-Traverse entfernen.

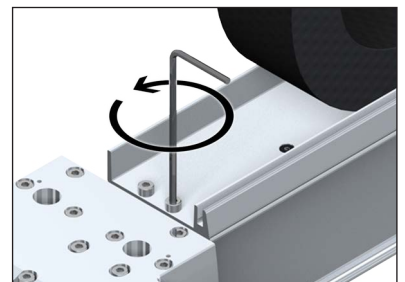


Beim Herausdrehen der Senkschrauben und Entnehmen des Winkels ist darauf zu achten, dass die Distanzringe nicht verloren gehen oder in das Portal fallen.

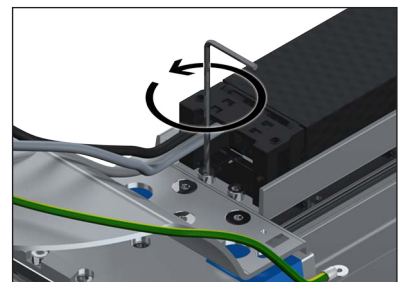
9. Senkschrauben aus Winkel herausdrehen und Winkel abnehmen.
10. Distanzringe entnehmen.



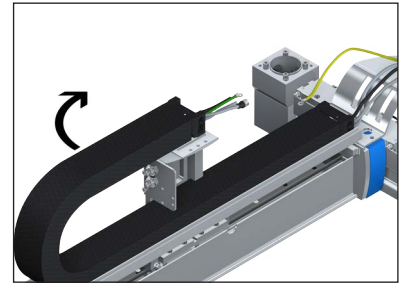
11. Zylinderschrauben der Auflage herausdrehen und entnehmen.



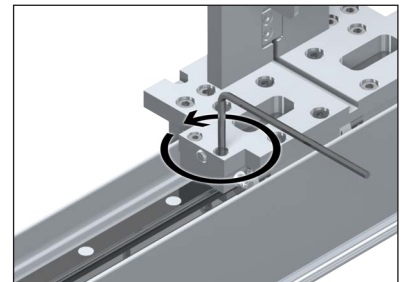
12. Zylinderschrauben der Auflage an der gegenüberliegenden Seite herausdrehen und entnehmen.



13. Winkel zusammen mit der Energiekette und Auflage zur Seite schwenken, so dass keine Leitungen und Schläuche abgeknickt werden.

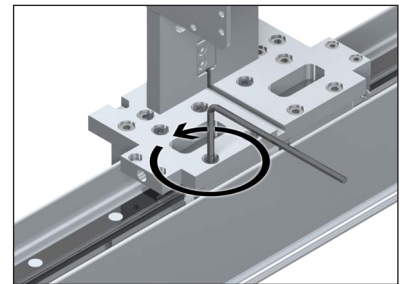


14. Zylinderschrauben aus Schmierklotz herausdrehen und entnehmen.



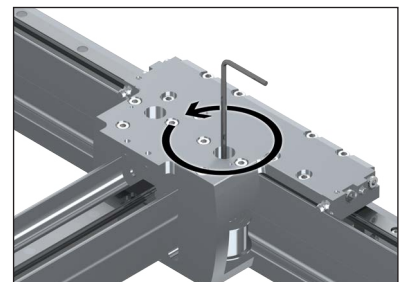
#### Hinweis

Beim Herausdrehen der Zylinderschrauben der Führungswagen muss der Aufbau gegen Kippen gesichert werden. Ein Umkippen oder Herunterfallen könnte diesen beschädigen.

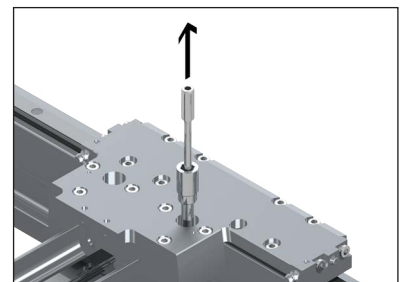


15. Zylinderschrauben der beiden Führungswagen herausdrehen.  
16. Aufbauten der Y-Traverse abnehmen und in eine sichere Position bringen.

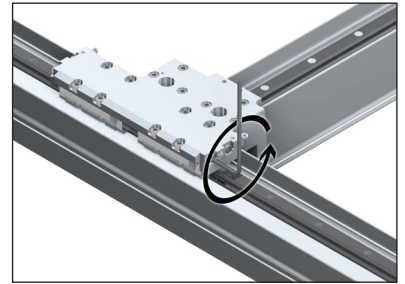
17. Welle der Umlenkrolle herausdrehen.



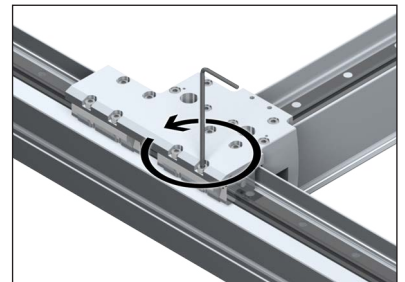
18. Separate Schraube M6 in Sechskant der Welle eindrehen.  
19. Welle über eingedrehter Schraube herausziehen.  
20. Umlenkrolle aus Mitnehmer entnehmen.  
21. Die anderen drei Wellen und Umlenkrollen analog der ersten demontieren.



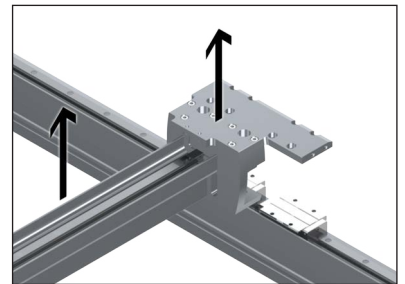
22. Zylinderschrauben aus Schmieradapter herausdrehen und alle vier Schmieradapter entfernen.



23. Zylinderschrauben aus allen vier Führungswagen herausdrehen.



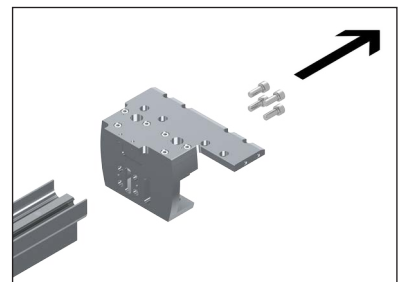
24. Y-Traverse vorsichtig nach oben abnehmen und in eine sichere Position bringen.



25. Zylinderschrauben aus Mitnehmer herausdrehen und Mitnehmer abziehen.



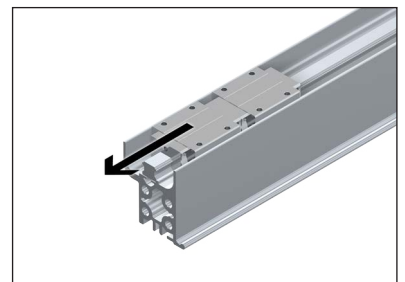
Der Mitnehmer ist über Spannstifte mit der Y-Traverse verbunden. Das Abziehen erfordert einen gewissen Kraftaufwand.



### Hinweis

Das Kugelumlaufführungssystem ist vorgespannt. Daher können beim Schieben der Führungswagen von der Wälzschiene einzelne Kugeln leicht herauspringen und verloren gehen. Führungswagen nur zum Ersetzen von der Wälzschiene trennen.

26. Führungswagen von Wälzschiene herunterschieben.



## 4.8.2 Montage

Die neuen Führungswagen werden auf einer Montagehilfe geliefert.

1. Montagehilfe mit neuen Führungswagen direkt an der Wälzschiene der Y-Traverse ansetzen.

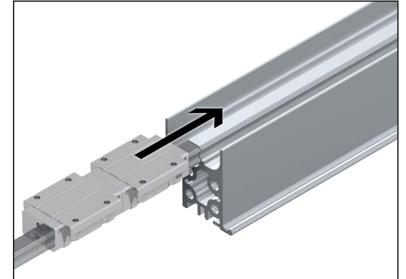


### Hinweis

Beim Schieben der Führungswagen von der Montagehilfe auf die Wälzschiene ist darauf zu achten, dass

- die Dichtlippen der Führungswagen nicht beschädigt werden und
- keine Kugeln aus den Führungswagen springen.

Es dürfen nur Führungswagen mit vollständiger Kugelanzahl verbaut werden.



2. Neue Führungswagen langsam auf die Wälzschiene schieben, dabei dürfen keine Kugeln aus den Führungswagen springen.



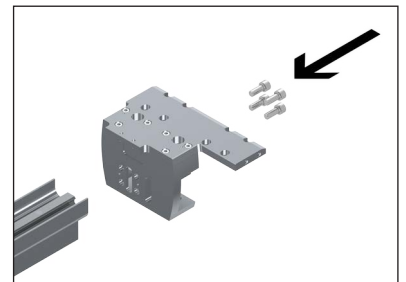
### Hinweis

Neue Führungswagen müssen vor Inbetriebnahme des Flächenportals nachgeschmiert werden (→ [Kapitel 5.2.1 auf Seite 77](#)). Eine Nichtbeachtung kann unter Umständen bis zum nächsten spezifizierten Nachschmierintervall zum Trockenlauf und somit zum Ausfall des Flächenportals führen.

3. Mitnehmer an Y-Traverse ansetzen.



Der Mitnehmer ist über Spannstifte mit der Y-Traverse verbunden. Die Montage erfordert deshalb einen gewissen Kraftaufwand.

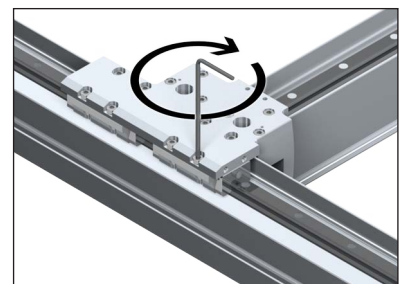


4. Zylinderschrauben vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
5. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
6. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 34 Nm festziehen.

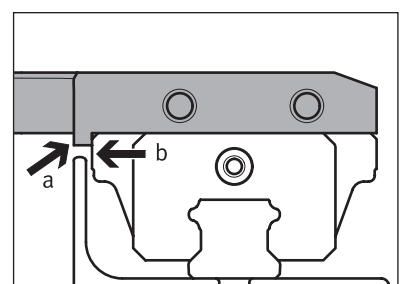


### Hinweis

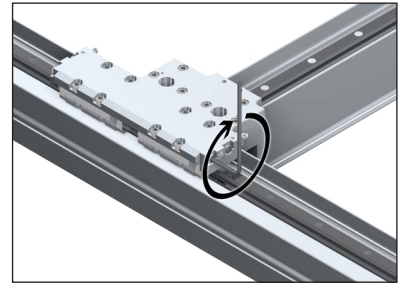
Auf der Seite, an der der Winkel auf die Flanschplatte montiert wird, müssen die Zylinderschrauben zusätzlich mit Schraubensicherungsmittel gesichert werden.



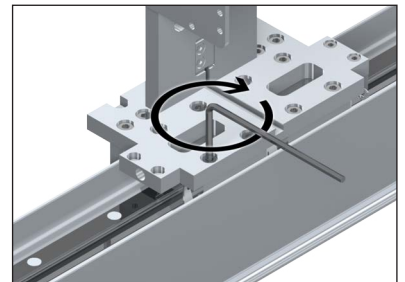
7. Zylinderschrauben vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
8. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
9. Y-Traverse vorsichtig mit den Flanschplatten auf die Führungswagen der X-Achse aufsetzen.
10. Zylinderschrauben lose in alle Führungswagen eindrehen.
11. Y-Traverse über den kompletten Hub des Flächenportals in X-Richtung bewegen.
12. Y-Traverse mit Anschlagkante (a) gegen geschliffene Fläche (b) drücken und hierbei Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm  $\pm 10\%$  festziehen.



13. Zylinderschrauben der Schmieradapter vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
14. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
15. Schmieradapter ansetzen und gegen Führungswagen pressen.
16. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.

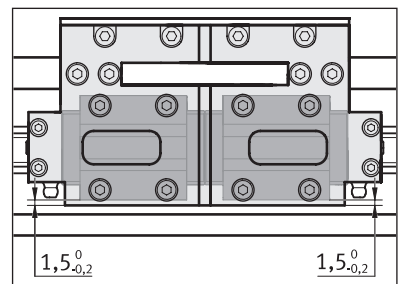
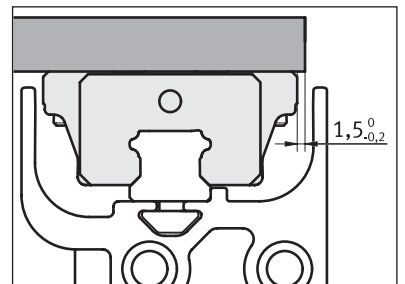


17. Zylinderschrauben der Führungswagen vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
18. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
19. Schlittenplatte mit Aufbauten der Y- Traverse auf Führungswagen aufsetzen.
20. Zylinderschrauben in Führungswagen lose eindrehen.



21. Abstandsmaß von Schlittenplatte zu Führungswagen einstellen und Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm}$  festziehen.

Die genaueste Austrichtung von Schlittenplatte zu Führungswagen wird erreicht, wenn das Maß an den äußeren Ecken der Führungswagen gemessen wird.



## Ausrichten des Flächenportals

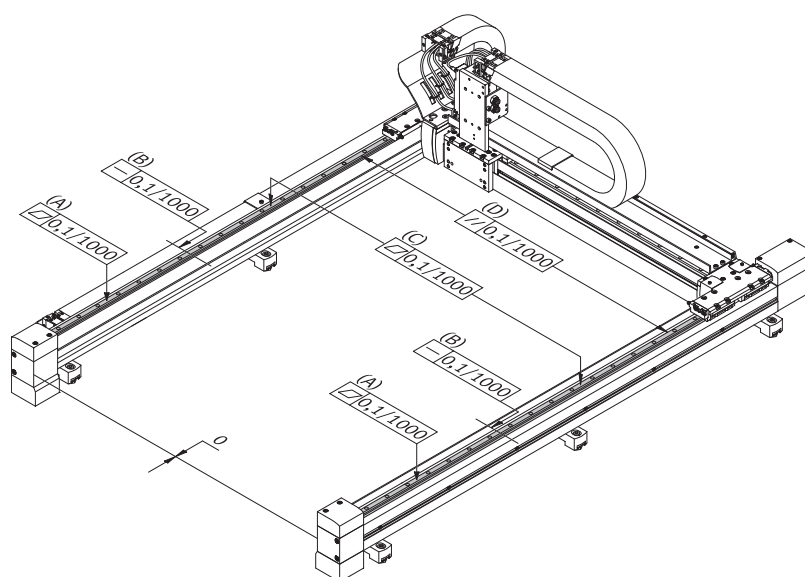


### Hinweis

Um einen frühzeitigen Ausfall des Flächenportals zu vermeiden, sind entsprechenden Toleranzen einzuhalten. Bei Nichteinhaltung wird die Lebensdauer des Flächenportals reduziert. Die letztendliche Ausrichtung kann erst erfolgen, wenn das Flächenportal an der Montagefläche befestigt wird. Beim Zusammenbau der Y-Traverse zu den beiden X-Achsen sollte jedoch schon eine grobe Ausrichtung stattfinden.

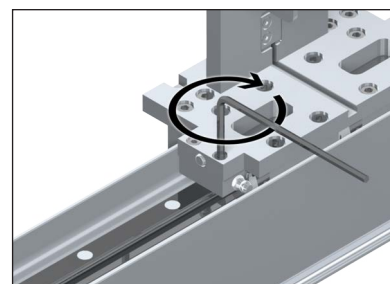


Das Ausrichten des Flächenportals gemäß der Beschreibung EXCH „Mechanischer Einbau“ durchführen (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).

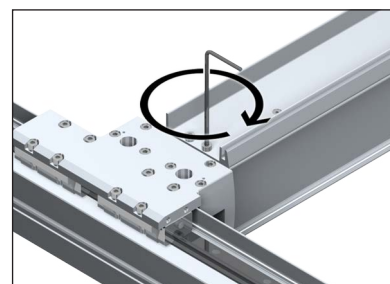


- (A) Ebenheit [mm / m]
- (B) seitliche Verkipfung [mm / m]
- (C) Höhenversatz [mm / m]
- (D) Parallelität [mm / m]

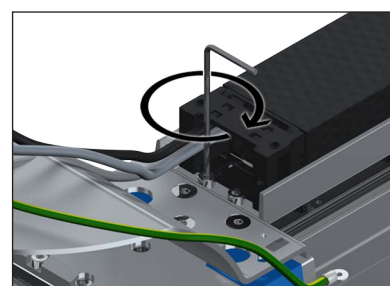
22. Zylinderschrauben des Schmierklotzes vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
23. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
24. Schmierklotz ansetzen und gegen Führungswagen pressen.
25. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $2,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



26. Auflage mit Energiekette und Winkel auf Y-Traverse schwenken.
27. Zylinderschrauben der Auflage vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
28. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
29. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.

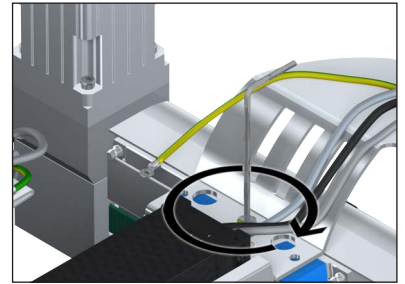


30. Zylinderschrauben der Auflage vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
31. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
32. Zylinderschrauben an der gegenüberliegenden Seite der Auflage eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.





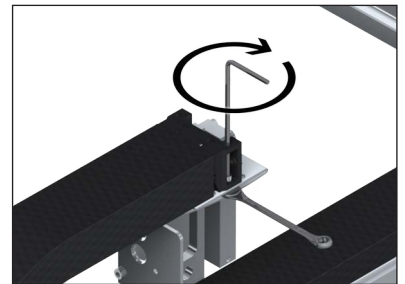
- 33. Senkschrauben für Winkel vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
- 34. Senkschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
- 35. Distanzringe auf Flanschplatte auflegen.
- 36. Winkel auf Distanzringe aufsetzen und Senkschrauben eindrehen. Senkschrauben mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.



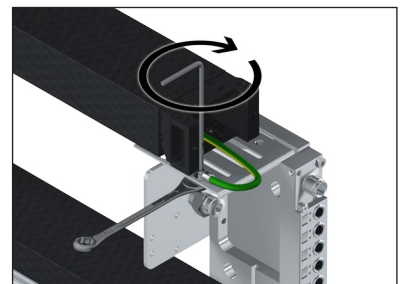
- 37. Zylinderschrauben der Energiekette vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
- 38. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
- 39. Energiekette auf Winkel der Y-Traverse auflegen.



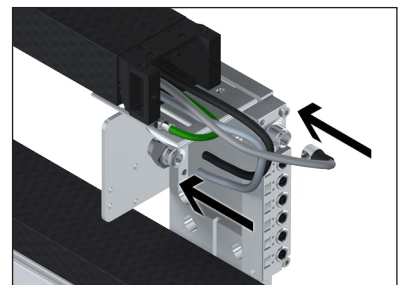
- 40. Zylinderschrauben durch Festpunkt der Energiekette und Winkel führen.
- 41. Sechskantmuttern von unten ansetzen.
- 42. Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von 2,9 Nm festziehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.



- 43. Zahnscheibe auf Winkel legen.
- 44. Scheibe auf Zylinderschraube aufschieben
- 45. Erdungselement auf Zahnscheibe aufsetzen und Zylinderschraube mit Scheibe eindrehen.
- 46. Zylinderschraube mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm  $\pm 10\%$  festziehen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.
- 47. Montage der Schläuche und Leitungen.

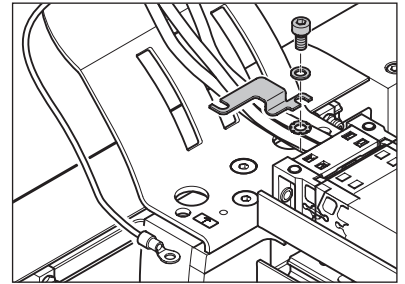


- 48. Elektrische Leitungen und Druckluftschläuche wieder anschließen.

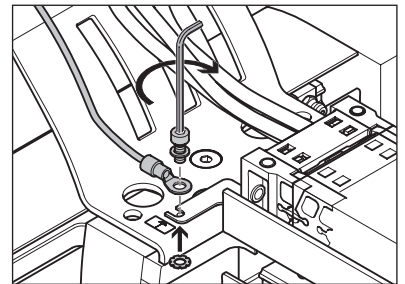




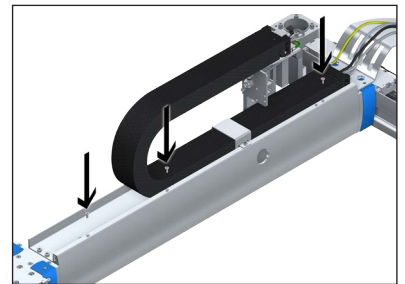
49. Zahnscheibe auf Auflage legen.
50. Scheibe auf Zylinderschraube aufschieben.
51. Erdungselement auf Zahnscheibe aufsetzen und Zylinderschraube mit Scheibe eindrehen.
52. Zylinderschraube mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



53. Zahnscheibe zwischen Winkel und Erdungselement schieben.
54. Scheibe auf Zylinderschraube aufschieben.
55. Erdungskabel auf Zylinderschraube aufschieben.
56. Zylinderschraube mit Scheibe und Erdungskabel in Winkel einschrauben.
57. Zylinderschraube mit einem Anziehdrehmoment von  $1,2 \text{ Nm}$  festziehen.



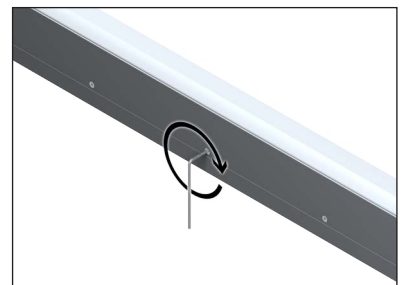
58. Abdeckung an Y-Traverse ansetzen.
59. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $1,0 \text{ Nm}$  festziehen.



60. Winkel auf Energiekette aufsetzen.
61. Zylinderschraube eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $1,0 \text{ Nm}$  festziehen.



62. Abdeckung an X-Achse ansetzen.
63. Senkschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $0,6 \text{ Nm}$  festziehen.
64. Zweite Abdeckung analog der ersten montieren.



## 4.9 Führungswagen der Y- Traverse EXCH-60 demontieren und montieren

### 4.9.1 Demontage

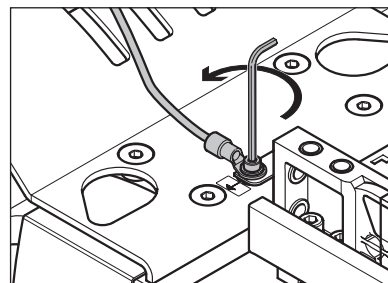
#### Voraussetzung

- Abdeckung ist demontiert (→ [Kapitel 4.3.1 auf Seite 23](#)),
- Motoren sind demontiert (→ [Kapitel 4.6.1 auf Seite 26](#)),
- Zahnriemen ist demontiert (→ [Kapitel 4.10 auf Seite 55](#)).

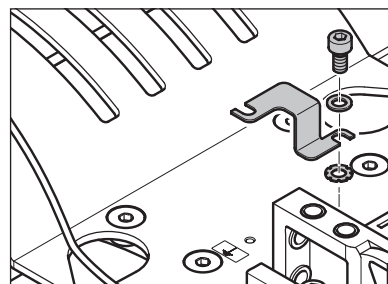


Vor dem Austausch der Führungswagen die Wälzschiene auf Verschleiß und Beschädigung prüfen. Defekte oder verschlissene Wälzschienen können nicht ausgetauscht werden. Die Beurteilung des Verschleiß- und Beschädigungszustandes der Wälzschiene obliegt der Verantwortung des Anwenders.

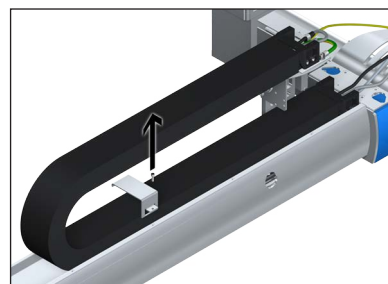
1. Zylinderschraube für Erdungskabel herausdrehen und entnehmen.



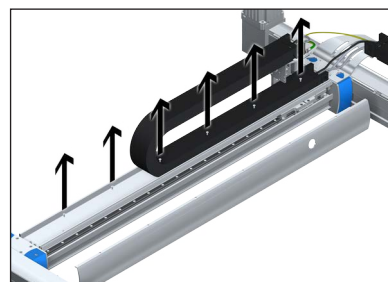
2. Zylinderschraube für Erdungselement herausdrehen und Erdungselement mit Scheibe und Zahnscheibe entnehmen.



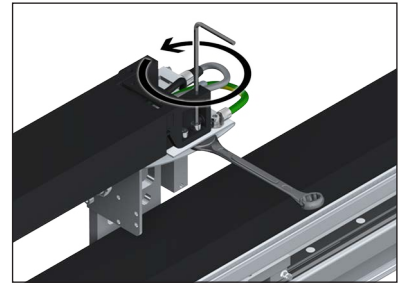
3. Zylinderschraube aus Winkel herausdrehen und Winkel entfernen.



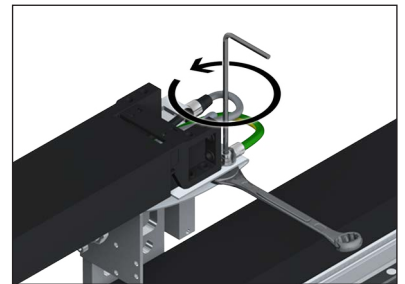
4. Senkschrauben aus Abdeckung herausdrehen und Abdeckung entfernen.



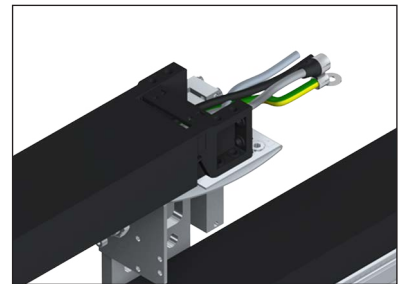
5. Zylinderschrauben von Festpunkt der Energiekette und Winkel herausdrehen und entnehmen, dabei Sechskantmuttern gegenhalten.



6. Zylinderschraube des Erdungskabels herausdrehen, dabei Sechskantmutter gegenhalten.

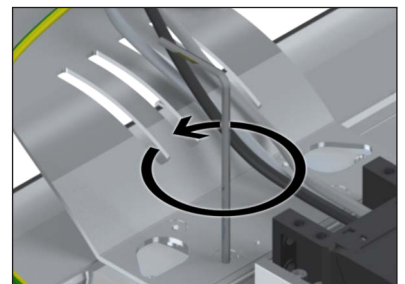


7. Schläuche und Leitungen an Aufbau der Y-Traverse entfernen.

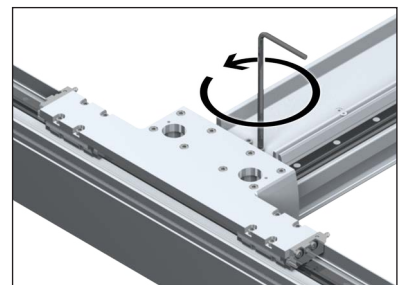


Beim Herausdrehen der Senkschrauben und Entnehmen des Winkels ist darauf zu achten, dass die Distanzringe nicht verloren gehen oder in das Portal fallen.

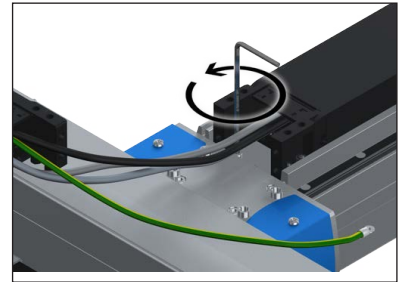
8. Senkschrauben aus Winkel herausdrehen und Winkel abnehmen.
9. Distanzringe entnehmen.



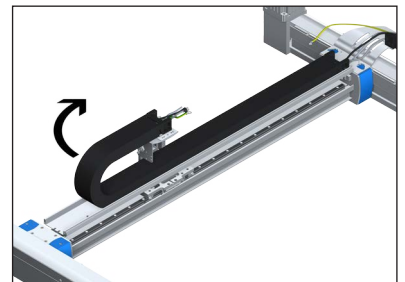
10. Zylinderschrauben der Auflage herausdrehen und entnehmen.



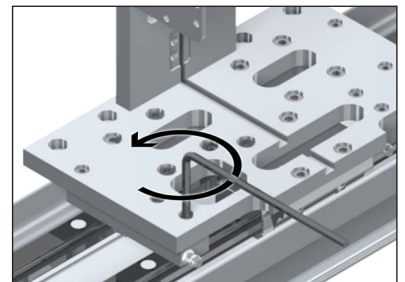
11. Zylinderschrauben der Auflage an der gegenüberliegenden Seite herausdrehen und entnehmen.



12. Winkel zusammen mit der Energiekette und Auflage zur Seite schwenken, so dass keine Leitungen und Schläuche abgeknickt werden.



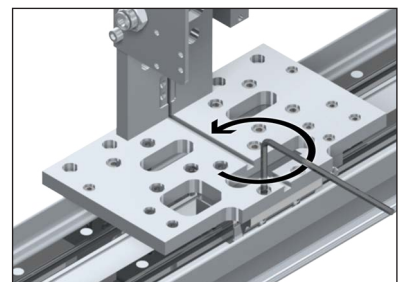
13. Zylinderschrauben aus Schmierklotz herausdrehen und entnehmen.



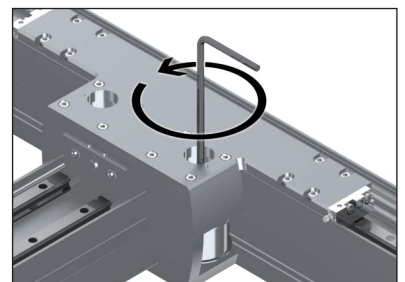
### Hinweis

Beim Herausdrehen der Zylinderschrauben der Führungswagen muss der Aufbau gegen Kippen gesichert werden. Ein Umkippen oder Herunterfallen könnte diesen beschädigen.

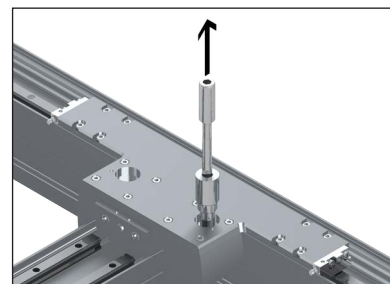
14. Zylinderschrauben der Führungswagen herausdrehen.  
15. Aufbauten der Y-Traverse abnehmen und in eine sichere Position bringen.



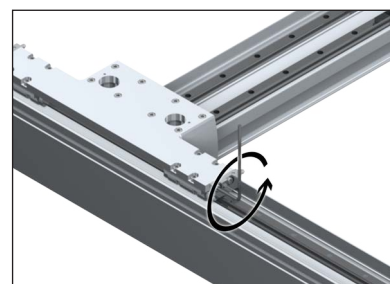
16. Zylinderschraube der Umlenkrolle herausdrehen und entnehmen.



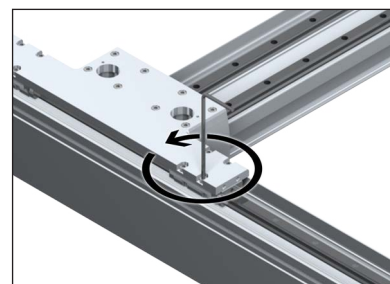
17. Separate Schraube M8 in Welle eindrehen.
18. Welle über eingedrehter Schraube herausziehen.
19. Umlenkrolle aus Mitnehmer entnehmen.
20. Die anderen drei Wellen analog der ersten demontieren.



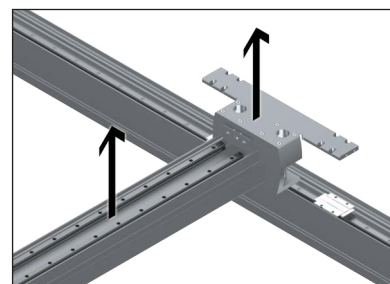
21. Zylinderschrauben aus Schmieradapter herausdrehen und alle vier Schmieradapter entfernen.



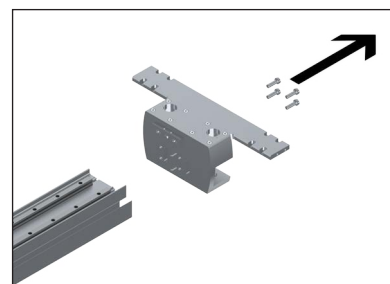
22. Zylinderschrauben aus allen vier Führungswagen herausdrehen.



23. Y-Traverse vorsichtig nach oben abnehmen und in eine sichere Position bringen.



24. Zylinderschrauben aus Mitnehmer herausdrehen und Mitnehmer abziehen.

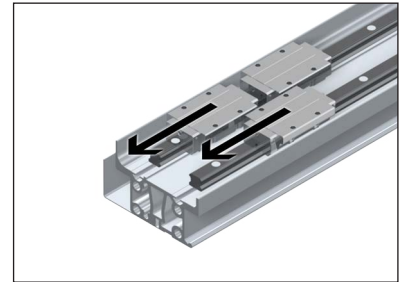


Der Mitnehmer ist über Spannstifte mit der Y-Traverse verbunden. Das Abziehen erfordert einen gewissen Kraftaufwand.



Das Kugelumlaufführungssystem ist vorgespannt. Daher können beim Schieben der Führungswagen von der Wälzschiene einzelne Kugeln leicht herauspringen und verloren gehen. Führungswagen nur zum Ersetzen von der Wälzschiene trennen.

25. Führungswagen vorsichtig von Wälzschiene herunterschieben.



## 4.9.2 Montage

Die neuen Führungswagen werden auf einer Montagehilfe geliefert.

1. Montagehilfe mit den neuen Führungswagen direkt an der Wälzschiene der Y-Traverse ansetzen.

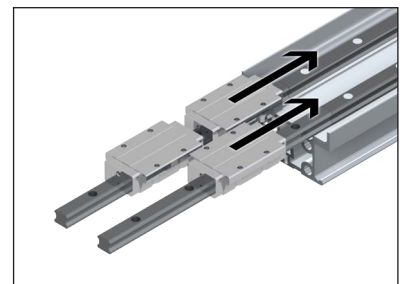


### Hinweis

Beim Schieben der Führungswagen von der Montagehilfe auf die Wälzschiene ist darauf zu achten, dass

- die Dichtlippen der Führungswagen nicht beschädigt werden und
- keine Kugeln aus den Führungswagen springen.

Es dürfen nur Führungswagen mit vollständiger Kugelanzahl verbaut werden.



2. Neue Führungswagen langsam auf die Wälzschiene schieben, dabei dürfen keine Kugeln aus den Führungswagen springen.



### Hinweis

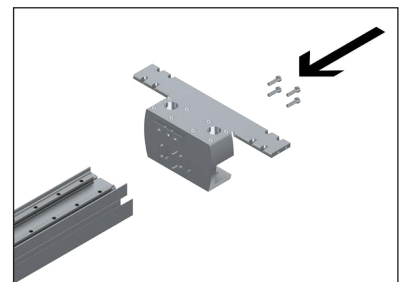
Neue Führungswagen müssen vor Inbetriebnahme des Flächenportals nachgeschmiert werden (→ [Kapitel 5.2.1 auf Seite 77](#)). Eine Nichtbeachtung kann unter Umständen bis zum nächsten spezifizierten Nachschmierintervall zum Trockenlauf und somit zum Ausfall des Flächenportals führen.

3. Mitnehmer an Y-Traverse ansetzen.



Der Mitnehmer ist über Spannstifte mit der Y-Traverse verbunden. Die Montage erfordert deshalb einen gewissen Kraftaufwand.

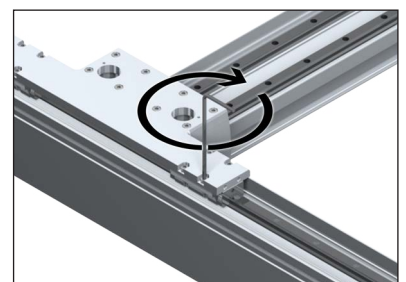
4. Zylinderschrauben vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
5. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
6. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 25 Nm festziehen.



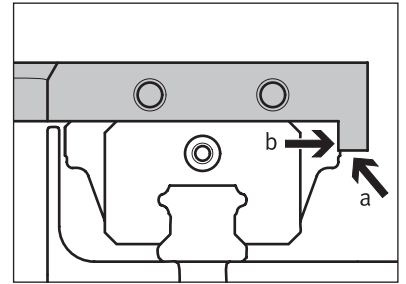
### Hinweis

Auf der Seite, an der der Winkel auf die Flanschplatte montiert wird, müssen die Zylinderschrauben zusätzlich mit Schraubensicherungsmittel gesichert werden.

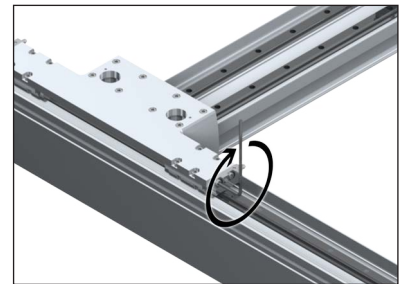
7. Zylinderschraube vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
8. Zylinderschraube mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
9. Y-Traverse vorsichtig mit Flanschplatte auf die Führungswagen der X-Achse aufsetzen.
10. Zylinderschrauben lose in Führungswagen eindrehen.



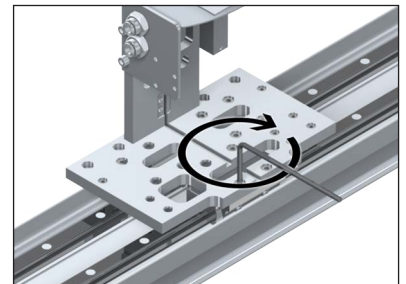
11. Y-Traverse über den kompletten Hub des Flächenportals in X-Richtung bewegen.
12. Y-Traverse mit Anschlagkante (a) gegen geschliffene Fläche (b) drücken und hierbei Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



13. Zylinderschrauben der Schmieradapter vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
14. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
15. Schmieradapter ansetzen und gegen Führungswagen pressen.
16. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.

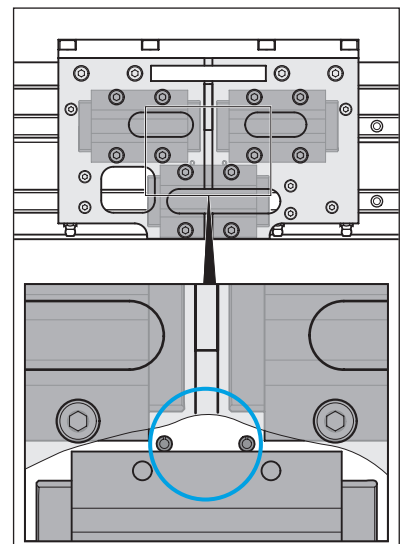


17. Zylinderschrauben der Führungswagen vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
18. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
19. Schlittenplatte mit Aufbauten der Y-Traverse auf Führungswagen aufsetzen.
20. Zylinderschrauben in Führungswagen lose eindrehen.



In der Schlittenplatte sind zwei Zylinderstifte montiert. Diese dienen zum Ausrichten der Schlittenplatte zu den drei Führungswagen.

21. Zylinderstifte über Schlittenplatte an Führungswagen drücken und Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm}$  festziehen.





## Ausrichten des Flächenportals

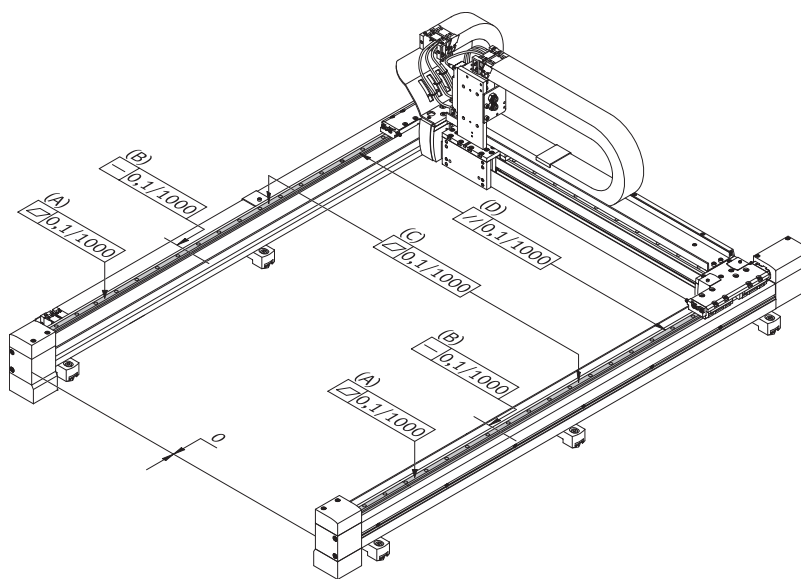


### Hinweis

Um einen frühzeitigen Ausfall des Flächenportals zu vermeiden, sind entsprechenden Toleranzen einzuhalten. Bei Nichteinhaltung wird die Lebensdauer des Flächenportals reduziert. Die letztendliche Ausrichtung kann erst erfolgen, wenn das Flächenportal an der Montagefläche befestigt wird. Beim Zusammenbau der Y- Traverse zu den beiden X-Achsen sollte jedoch schon eine grobe Ausrichtung stattfinden.

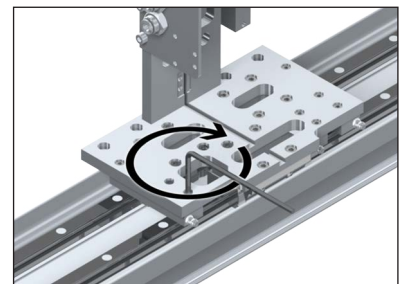


Das Ausrichten des Flächenportals gemäß der Beschreibung EXCH „Mechanischer Einbau“ durchführen (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).

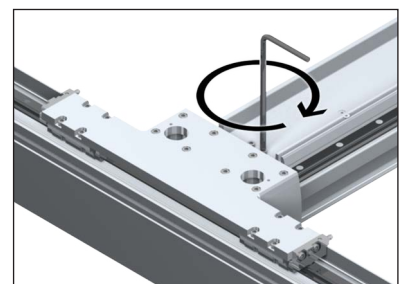


- (A) Ebenheit [mm / m]
- (B) seitliche Verkipfung [mm / m]
- (C) Höhenversatz [mm / m]
- (D) Parallelität [mm / m]

22. Zylinderschrauben des Schmierklotzes vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
23. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
24. Schmierklotz ansetzen und gegen Führungswagen pressen.
25. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 2,5 Nm  $\pm 10\%$  festziehen.

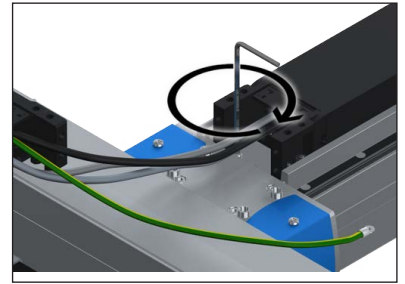


26. Auflage mit Energiekette und Winkel auf Y-Traverse schwenken.
27. Zylinderschrauben der Auflage vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
28. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
29. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm  $\pm 10\%$  festziehen.

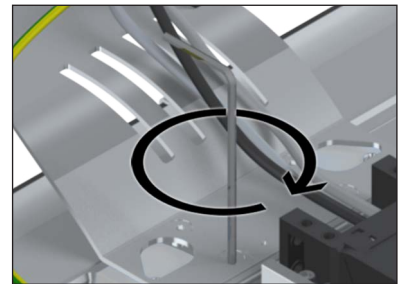




- 30. Zylinderschrauben der Auflage vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
- 31. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
- 32. Zylinderschrauben an der gegenüberliegenden Seite der Auflage eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



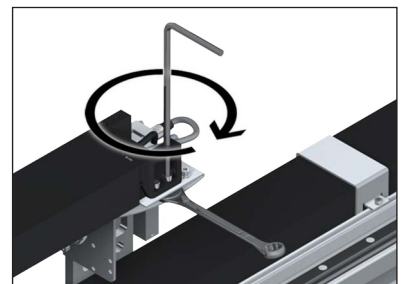
- 33. Senkschrauben für Winkel vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
- 34. Senkschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
- 35. Distanzringe auf Flanschplatte aufsetzen.
- 36. Winkel auf Distanzringe aufsetzen und Senkschrauben eindrehen. Senkschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $9,9 \text{ Nm}$  festziehen.



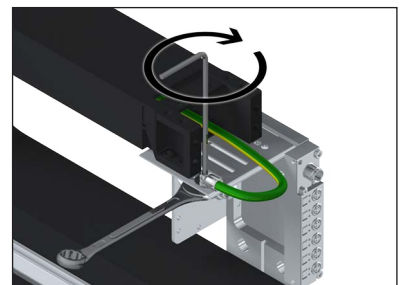
- 37. Zylinderschrauben der Energiekette vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
- 38. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
- 39. Energiekette auf Winkel der Y-Traverse auflegen.



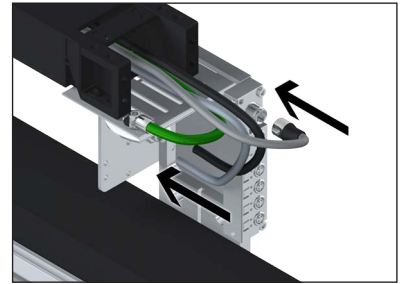
- 40. Zylinderschrauben durch Festpunkt der Energiekette und Winkel führen.
- 41. Sechskantmutter von unten ansetzen.
- 42. Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $2,9 \text{ Nm}$  festziehen, dabei Sechskantmutter gegenhalten.



- 43. Zahnscheibe auf Winkel legen.
- 44. Scheibe auf Zylinderschraube aufschieben
- 45. Erdungselement auf Zahnscheibe aufsetzen und Zylinderschraube mit Scheibe eindrehen, dabei Sechskantmutter gegenhalten.
- 46. Montage der Schläuche und Leitungen.



47. Elektrische Leitungen und Druckluftschläuche wieder anschließen.

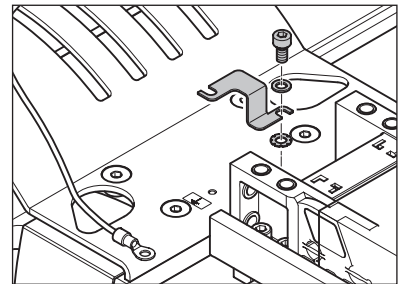


48. Zahnscheibe auf Flanschplatte legen.

49. Scheibe auf Zylinderschraube aufchieben.

50. Erdungselement auf Zahnscheibe aufsetzen und Zylinderschraube mit Scheibe eindrehen.

51. Zylinderschraube mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



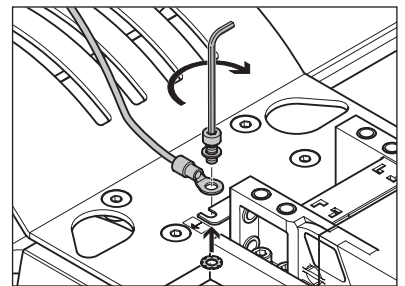
52. Zahnscheibe zwischen Winkel und Erdungselement schieben.

53. Scheibe auf Zylinderschraube aufchieben.

54. Erdungskabel auf Zylinderschraube aufchieben.

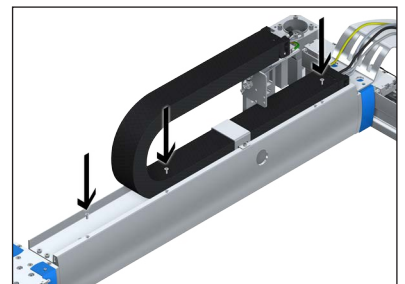
55. Zylinderschraube mit Scheibe und Erdungskabel in Winkel einschrauben.

56. Zylinderschraube mit einem Anziehdrehmoment von  $1,2 \text{ Nm}$  festziehen.



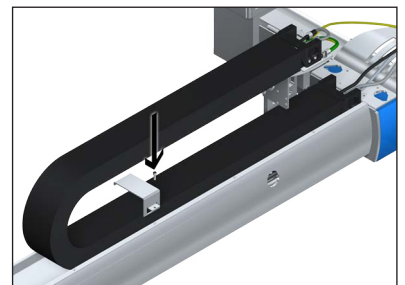
65. Abdeckung an Y-Traverse ansetzen.

66. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $1,0 \text{ Nm}$  festziehen.

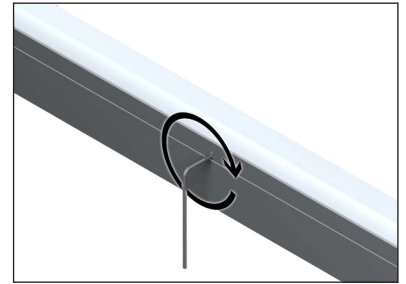


67. Winkel auf Energiekette aufsetzen.

68. Zylinderschraube eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $1,0 \text{ Nm}$  festziehen.



57. Abdeckung an X-Achse ansetzen.
58. Senkschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 0,6 Nm festziehen.
59. Zweite Abdeckung analog der ersten montieren.



## 4.10 Zahnriemen ersetzen

Der Zahnriemen wird aus dem Online-Ersatzteilkatalog mit der entsprechenden Teilenummer (abhängig von der Baugröße und Ausführung des Flächenportals) bestellt (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).

Die Teilenummer ist eine Baukastennummer, abhängig von der Baugröße des Flächenportals. Sie müssen bei der Bestellung zusätzlich zur Teilenummer den Hub und des Flächenportals angeben. Die notwendigen Angaben gehen aus der Produktbeschriftung des Flächenportals hervor (→ [Kapitel 2.5 auf Seite 10](#)). Aus diesen Angaben erhalten Sie einen Zahnriemen mit der erforderlichen Länge.



### Hinweis

Den Zahnriemen nicht knicken oder falten, da dies zur Beschädigung der Zugkörper und Verringerung der Lebensdauer durch Reißen des Zahnriemens führen kann. Minimalen Biegeradius für Montage und Lagerung beachten:

| Flächenportal / Baugröße | Minimaler Biegeradius $R_{min}$ |
|--------------------------|---------------------------------|
| EXCH-40                  | 30 mm                           |
| EXCH-60                  | 50 mm                           |
| EXCM-40                  | 30 mm                           |

Bei einem notwendigen Zahnriemenwechsel sollte auf jeden Fall auch die Ursache für den Ausfall untersucht werden, um einen vorzeitigen und wiederholten Ausfall zu vermeiden. Ein bestimmungsgemäß eingesetztes und korrekt ausgelegtes Flächenportal weist im Normalfall keine vorzeitigen Ausfallerscheinungen auf.

Bei einem nicht vorzeitigen Ausfall (Ermüdungslaufzeit) ist diese Untersuchung nicht erforderlich. Es sollte jedoch immer zusätzlich der Zustand der Zahnriemenscheiben-Baugruppe (Verschleiß der Zahnoberfläche / Zahngeometrie, Radialspiel vom Lagerinnenring zum Lagersitz: Im Neuzustand Festsitz) und auch der Zustand der Rillenkugellager (z. B. spürbares Lagerspiel, gestörtes Abwälzverhalten und verstärktes Laufgeräusch, etc.) beurteilt werden. Bei Ungewissheit wird empfohlen, alle erwähnten Bauteile zu tauschen, um Wechselwirkungen im späteren Betrieb ausschließen zu können.

Mögliche sichtbare Verschleißerscheinungen des Zahnriemens:

- Risse im Zahnriemenrücken weisen auf Verschleißerscheinungen hin z. B. durch Betrieb im unzulässigen Temperaturbereich, unzulässige chemische Einflüsse oder eventuell durch das Erreichen der Ermüdungslaufzeit.
- Verschleiß des Nylongewebes (Gewebeüberzug) auf der Zahnseite vom Riemen. Das ist z. B. durch eine Fussel- und Gewölbbildung sichtbar und stellt den primären Verschleiß (Abrieb des Gewebes) dar.
- Sichtbare einzelne Glasfaserzugstränge im Zahngrund sind sekundäre Verschleißerscheinungen aufgrund von primärem Verschleiß des Nylongewebes. In diesem Fall muss die Zahnriemenscheiben-Baugruppe sehr genau auf Verschleiß geprüft werden, da sichtbare Glasfaserzugstränge die Zahnkopfseiten der Zahnriemenscheiben abrasiv stark beschädigt haben könnten.

Bei einem vorzeitigen Ausfall des Zahnriemens sollten die Einsatzbedingungen genauer betrachtet werden.

Unter anderem sollten folgende Möglichkeiten in Betracht gezogen werden:

### – Überlastung

**Falsche Vorgabewerte der Bremsrampe bei STOPP-Zuständen (z. B. NOT-AUS, Quick Stopp) führen zu einer Überlastung des Flächenportals und können dieses zerstören bzw. die Lebensdauer drastisch vermindern.**

Die Zahnriemenelastizität verzögert das Beschleunigungs- und Bremsverhalten des Flächenportals und führt zu größeren Beschleunigungen und Verzögerungen als am Controller eingestellt (Federeffekt).

Blockförmige Beschleunigungs- und Verzögerungsprofile (ohne Ruckbegrenzung) verursachen hohe Spitzen in der Antriebskraft, die zu einer Antriebsüberlastung führen können. Zusätzlich können Positionen außerhalb des zulässigen Bereichs auftreten. Eine ruckbegrenzte Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgabe verringert Schwingungen im kompletten System und wirkt sich positiv auf die Beanspruchung der Mechanik aus.

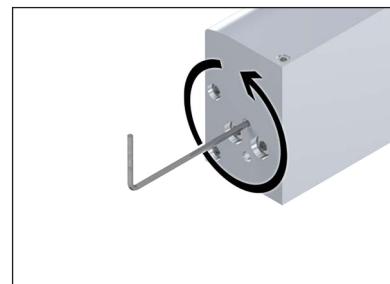
- Prüfen Sie, welche Reglereinstellungen angepasst werden können (z. B. Ruckbegrenzung, Glättung des Beschleunigungsprofils).
- Prüfen Sie die Einstellungen aller Bremsrampen in Ihrem Controller bzw. der übergeordneten Steuerung (Verzögerungswerte und Ruck).
- Stellen Sie sicher, dass die Verzögerungswerte (Bremsverzögerung, Verzögerungszeiten) der Geschwindigkeit, der zu bewegenden Masse und Einbaulage (horizontal / vertikal) sowie dem spezifizierten maximalen Antriebsmoment bzw. der Vorschubkraft den zulässigen Werten des verwendeten Flächenportals entsprechen.
- Verwenden Sie zur Auslegung des Flächenportals die Auslegungs-Software von Festo „PositioningDrives“, zu beziehen über die Festo Homepage (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).
- **Umgebungsbedingungen / Materialbeständigkeit**
  - Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
  - Prüfen Sie die chemischen und physikalischen Umgebungsbedingungen auf schädliche Stoffe wie z. B. Stäube, abrasive Partikel, Kühlschmierstoffe, Lösungsmittel, Ozon, Strahlung, wasserlösliche Stoffe, Fette und Öle, etc.

#### 4.10.1 Ausbau des Zahnriemens

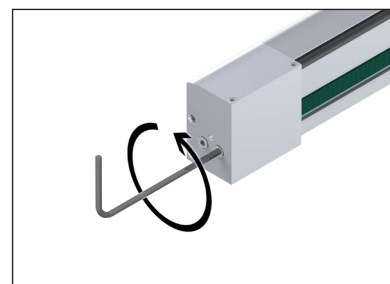
##### Voraussetzung

Motoren sind demontiert (→ [Kapitel 4.6.1 auf Seite 26](#)).

1. Gewindestifte zur Klemmung der Zahnriemenvorspannung lösen.

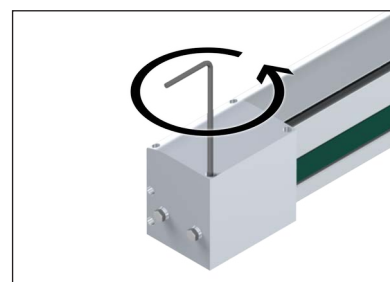


2. Zylinderschrauben bis zur vollständigen Entspannung des Zahnriemens herausdrehen.

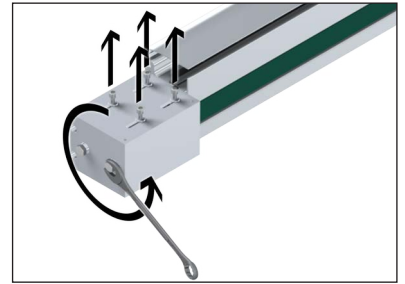


##### EXCH-60

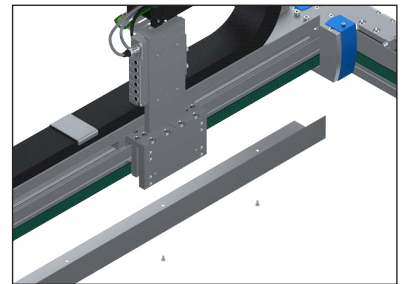
1. Alle vier Zylinderschrauben des Deckels herausdrehen und Deckel abnehmen.



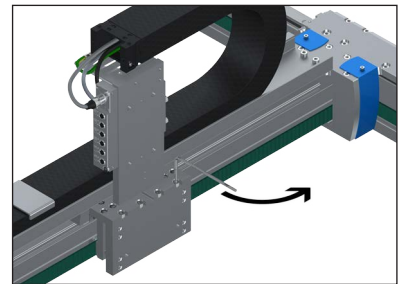
2. Alle vier Zylinderschrauben zur Sicherung der Einstellung der Zahnriemenvorspannung lösen.
3. Sechskantschrauben bis zur vollständigen Entspannung des Zahnriemens herausdrehen.



3. Zylinderschrauben der Abdeckung an Y-Traverse herausdrehen und Abdeckung abnehmen.

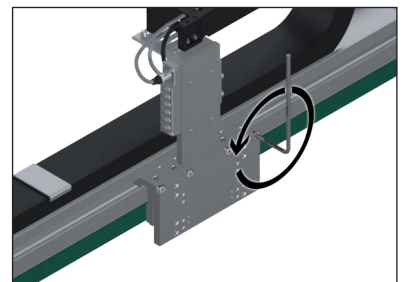


4. Zylinderschrauben der Platte herausdrehen und Platte abnehmen.

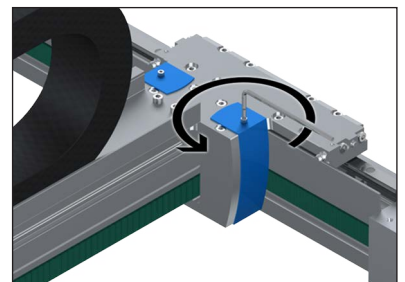


#### **EXCH-60**

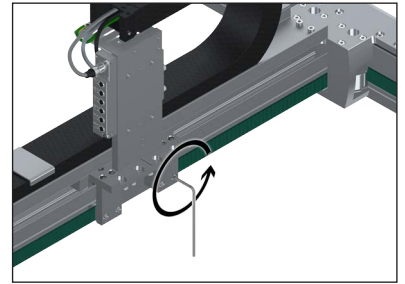
1. Vordere Zylinderschrauben der Platte herausdrehen und Platte abnehmen.



5. Zylinderschrauben beider Abdeckungen herausdrehen und Abdeckungen entfernen.

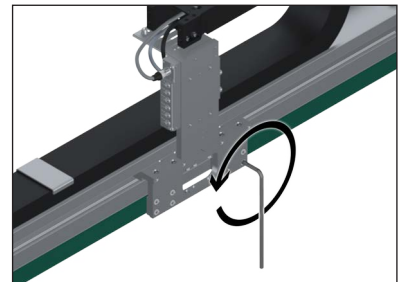


6. Beide Zylinderschrauben des Klemmkörpers herausdrehen und entnehmen.
7. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten demontieren und entnehmen.



#### **EXCH-60**

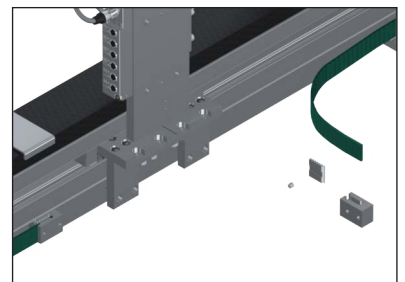
1. Alle vier Zylinderschrauben des Klemmkörpers herausdrehen und entnehmen.
2. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten demontieren und entnehmen.



8. Gewindestifte aus Klemmkörper herausdrehen.



9. Klemmkörper seitlich vom Zahnriemen abziehen.
10. Spannplatten vom Zahnriemen abnehmen.
11. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten demontieren.
12. Zahnriemen vorsichtig aus dem Flächenportal ziehen.



## 4.10.2 Lager-Baugruppe / Antriebsdeckel demontieren und montieren

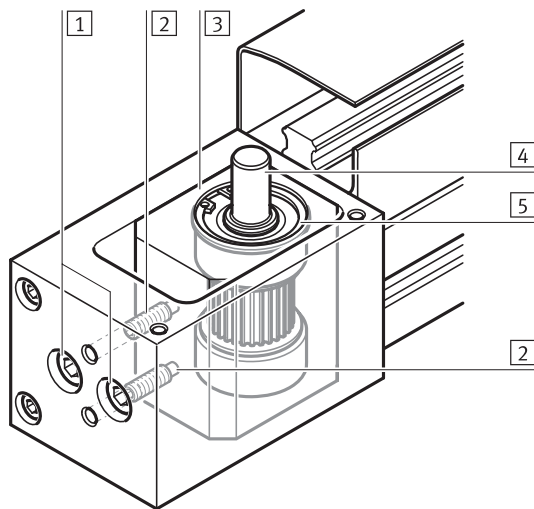


Die Ritzel-Baugruppen bei jedem Zahnriemenwechsel auf Beschädigung sowie Verschmutzung überprüfen und gegebenenfalls tauschen. Die Ritzel-Baugruppe sitzt mit zwei aufgedrückten Rillenkugellagern in einer Spielpassung der Lager-Baugruppe und der Antriebsdeckel. Die Ritzel-Baugruppe wird axial von einem Sicherungsring fixiert.

### 4.10.2.1 Demontage Lager-Baugruppe

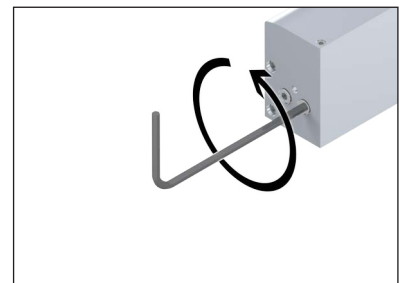
Voraussetzung

Zahnriemen ist demontiert (→ [Kapitel 4.10.1 auf Seite 56](#)).

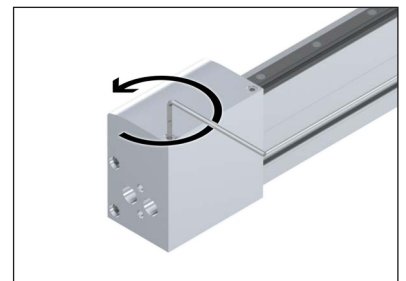


- 1 Zylinderschrauben
- 2 Gewindestift
- 3 Lager-Baugruppe
- 4 Ritzel-Baugruppe
- 5 Sicherungsring

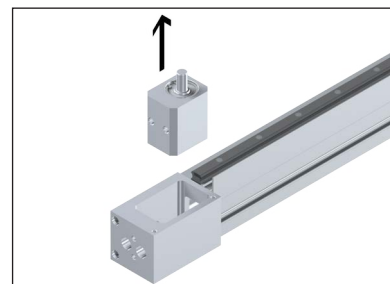
1. Beide Zylinderschrauben der Zahnriemenvorspannung komplett herausdrehen und entnehmen.



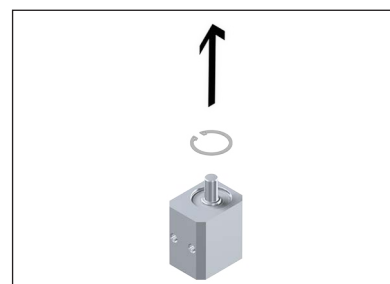
2. Beide Zylinderschrauben aus Deckel herausdrehen und abnehmen.



3. Lager-Baugruppe aus Deckel entnehmen.

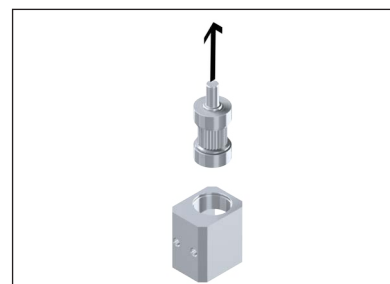


4. Sicherungsring demontieren.



5. Ritzel-Baugruppe entnehmen.

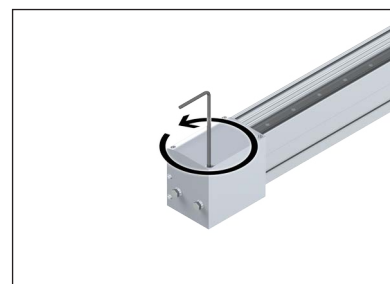
Ein Abziehen der Rillenkugellager ist nicht erforderlich, da das Ersatzteil beide Lager und die Welle umfasst.



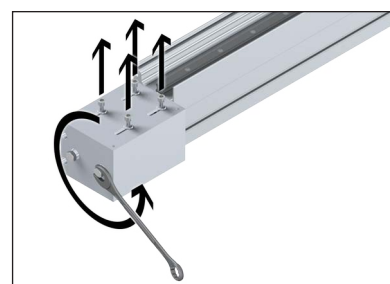
6. Hat das Rillenkugellager
  - keinen festen Sitz auf der Ritzel-Baugruppe
  - ist das Abrollverhalten ungleichmäßig
  - weist das Ritzel Beschädigungen auf
 muss die Ritzel-Baugruppe ersetzt werden.
7. Bauteile mit Druckluft und einem Lappen reinigen.

#### EXCH-60

1. Alle vier Zylinderschrauben aus Deckel herausdrehen und abnehmen.

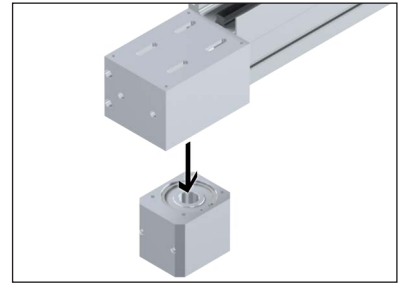


2. Alle vier Zylinderschrauben zur Sicherung der Einstellung der Zahnriemenvorspannung komplett herausdrehen.
3. Sechskantschrauben zur Einstellung der Zahnriemenvorspannung komplett herausdrehen.

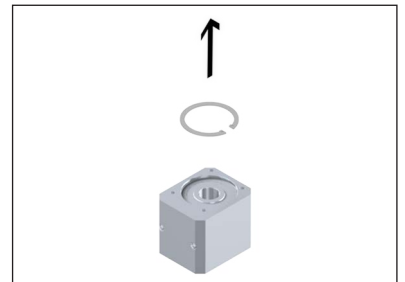




4. Lager-Baugruppe entnehmen.

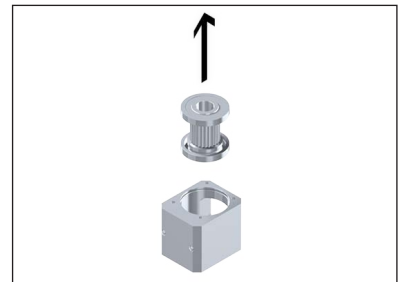


5. Sicherungsring demontieren.



6. Ritzel-Baugruppe entnehmen.

Ein Abziehen der Rillenkugellager ist nicht erforderlich, da das Ersatzteil beide Lager und die Welle umfasst.

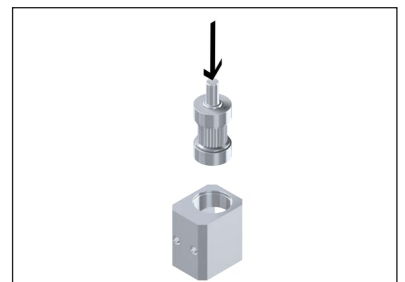


7. Hat das Rillenkugellager
  - keinen festen Sitz auf der Ritzel-Baugruppe
  - ist das Abrollverhalten ungleichmäßig
  - weist das Ritzel Beschädigungen auf
 muss die Ritzel-Baugruppe ersetzt werden.
8. Bauteile mit Druckluft und einem Lappen reinigen.

#### 4.10.2.2 Montage Lager-Baugruppe

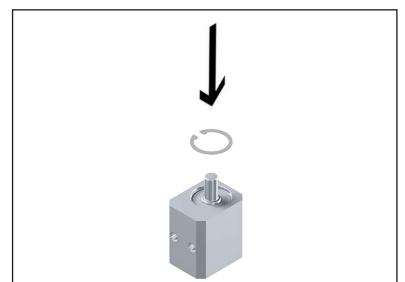
1. Rillenkugellager außen leicht mit Fett benetzen.
2. Ritzel-Baugruppe mit dem Wellenzapfen nach oben zeigend einschieben.

Gegebenenfalls einen Kunststoffhammer zum vorsichtigen Eintreiben in das Lager verwenden.

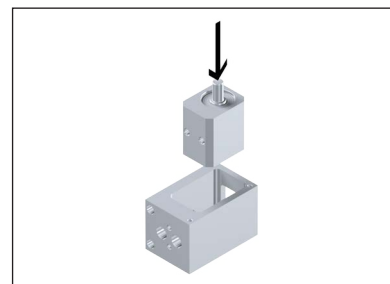


3. Sicherungsring einsetzen.

Sicherungsring auf korrekten Sitz prüfen.

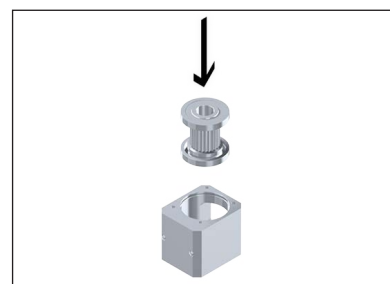


4. Lager-Baugruppe in Deckel einsetzen.



#### EXCH-60

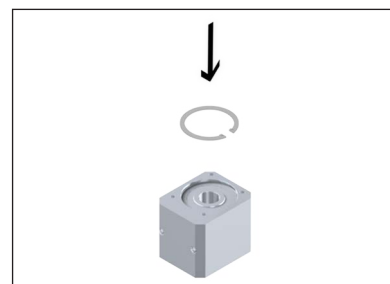
1. Rillenkugellager außen leicht mit Fett benetzen.
2. Ritzel-Baugruppe mit dem Wellenzapfen nach oben zeigend einschieben.



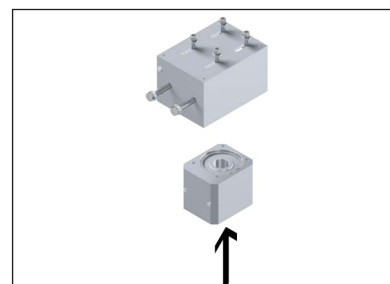
Gegebenenfalls einen Kunststoffhammer zum vorsichtigen Eintreiben in das Lager verwenden.

3. Sicherungsring einsetzen.

Sicherungsring auf korrekten Sitz prüfen.



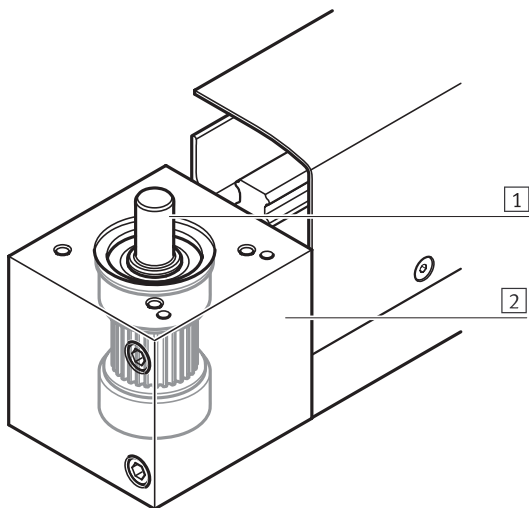
4. Lager-Baugruppe von unten in Deckel einsetzen und Zylinderschrauben zur Sicherung der Einstellung der Zahnriemenvorspannung lose eindrehen.
5. Sechskantschrauben zur Einstellung der Zahnriemenvorspannung lose eindrehen.



### 4.10.2.3 Demontage Antriebsdeckel

#### Voraussetzung

Zahnriemen ist demontiert (→ [Kapitel 4.10.1 auf Seite 56](#)).



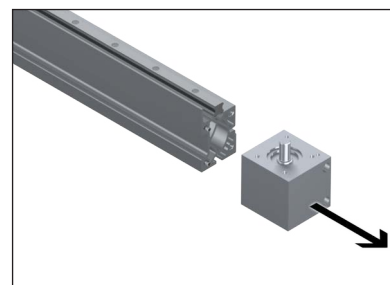
1 Ritzel-Baugruppe

2 Antriebsdeckel

1. Beide Zylinderschrauben aus Antriebsdeckel herausdrehen.
2. Antriebsdeckel von X-Achse abziehen.



Die Antriebsdeckel sind über Spannstifte mit der X-Achse verbunden. Das Abziehen erfordert einen gewissen Kraftaufwand.



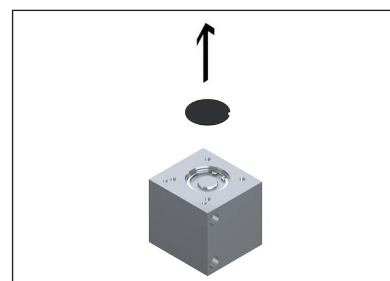
3. Ritzel-Baugruppe prüfen und ggf. ersetzen.



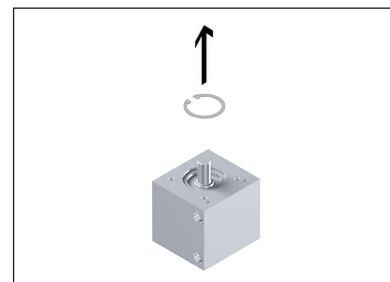
Die Überprüfung der Ritzel-Baugruppe durchführen (→ [Kapitel auf Seite 63](#)).

#### Ritzel-Baugruppe aus Antriebsdeckel ausbauen

1. Dichtscheiben aus dem Antriebsdeckel heraushebeln.

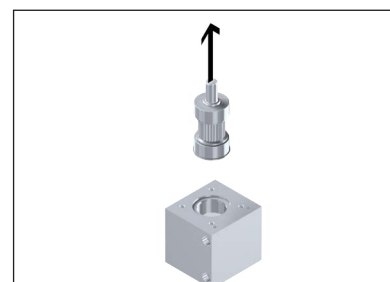


2. Sicherungsring demontieren.



3. Ritzel-Baugruppe entnehmen.

Ein Abziehen der Rillenkugellager ist nicht erforderlich, da das Ersatzteil beide Lager und die Welle umfasst.

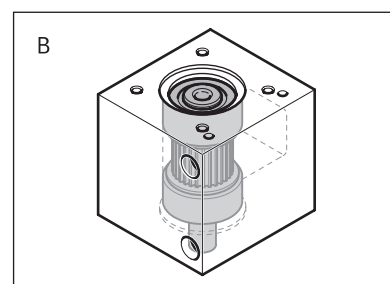
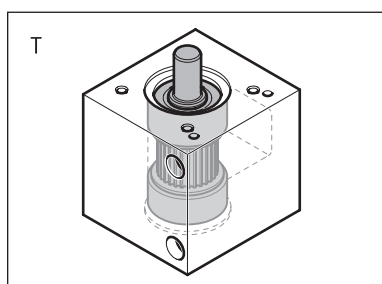


4. Hat das Rillenkugellager
  - keinen festen Sitz auf der Ritzel-Baugruppe
  - ist das Abrollverhalten ungleichmäßig
  - weist das Ritzel Beschädigungen auf
 muss die Ritzel-Baugruppe ersetzt werden.
5. Antriebsdeckel und X-Achse mit Druckluft und einem Lappen reinigen.

### Ritzel-Baugruppe in Antriebsdeckel einbauen

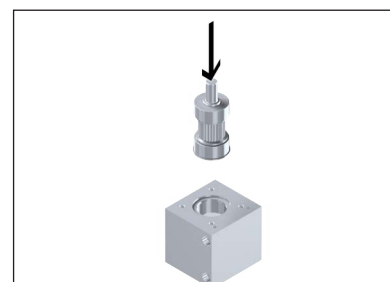
Je nach Anbaulage des Motors muss bei der Montage der Ritzel-Baugruppe die Einbaulage beachtet werden.

- T Anbaulage des Motors oben  
B Anbaulage des Motors unten



1. Rillenkugellager außen leicht mit Fett benetzen.
2. Ritzel-Baugruppe entsprechend der Einbaulage des Motors vorsichtig einschieben.

Gegebenenfalls einen Kunststoffhammer zum vorsichtigen Eintreiben verwenden.

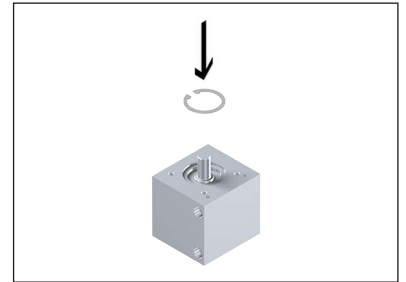




3. Sicherungsring einsetzen.

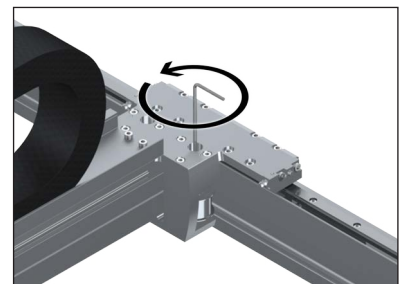
Sicherungsring auf korrekten Sitz prüfen.

4. Dichtscheiben zum Schutz vor Verschmutzung in Antriebsdeckel eindrücken.

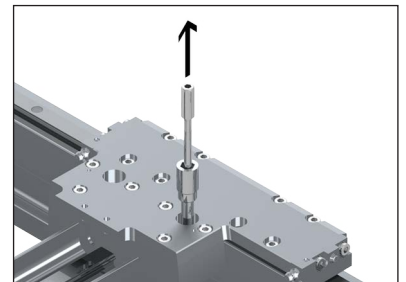


### 4.10.3 Einbau des Zahnriemens

1. Welle der Umlenkrolle herausdrehen.

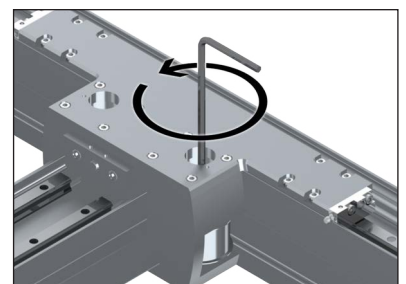


2. Separate Schraube M8 in Welle eindrehen.
3. Welle über eingedrehter Schraube herausziehen.
4. Umlenkrolle aus Mitnehmer entnehmen.
5. Die anderen drei Wellen analog der ersten demontieren.

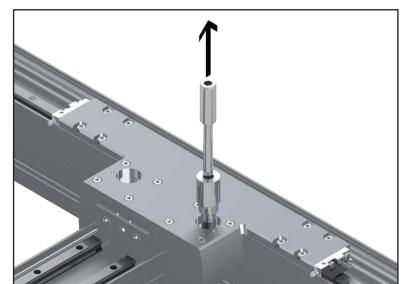


#### EXCH-60

1. Zylinderschraube der Welle herausdrehen und entnehmen.



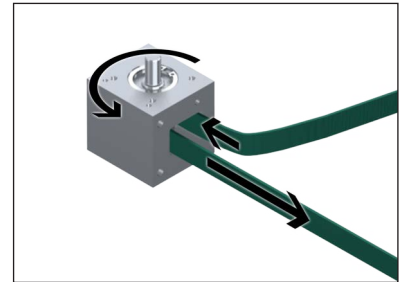
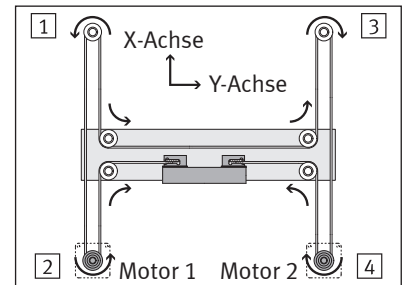
2. Separate Schraube M6 in Sechskant der Welle eindrehen.
3. Welle über eingedrehter Schraube herausziehen.
4. Umlenkrolle aus Mitnehmer entnehmen.
5. Die anderen drei Wellen analog der ersten demontieren.



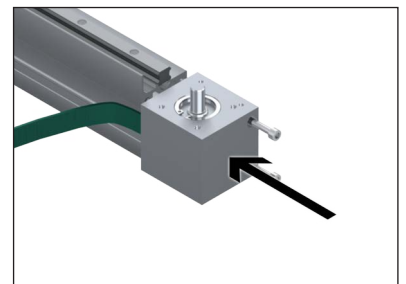


Die Antriebsdeckel sind über Spannstifte mit der X-Achse verbunden. Die Montage erfordert einen gewissen Kraftaufwand.

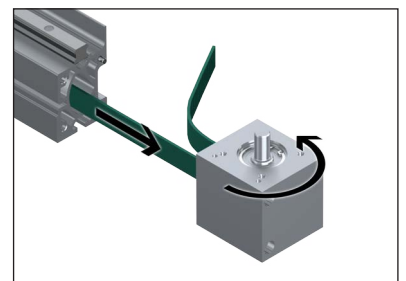
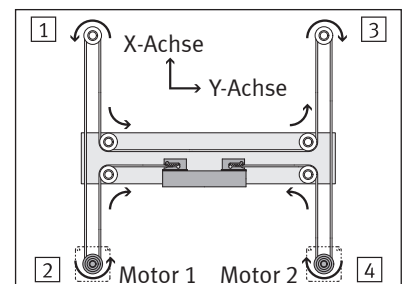
6. Zahnriemenende durch Antriebsdeckel schieben (Montageposition **1**).
7. Zahnriemen komplett durch das Profilrohr der X-Achse schieben, dass dieser am Ende herausschaut.



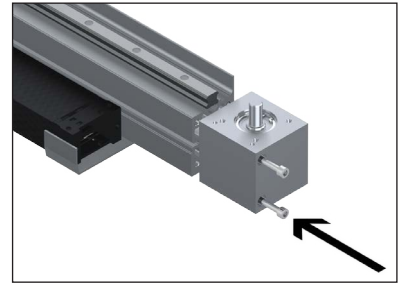
8. Antriebsdeckel mit eingeschobenem Zahnriemen an X-Achse ansetzen.
9. Zylinderschrauben des Antriebsdeckels eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.



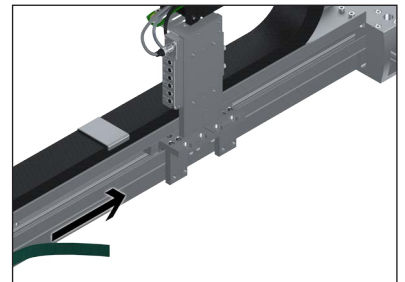
10. Zahnriemen am Ende der X-Achse so weit herausziehen, dass dieser durch den Antriebsdeckel (Motor 1) geführt werden kann (Montageposition **2**).
11. Zahnriemenende durch Antriebsdeckel (Motor 1) schieben (Montageposition **2**).



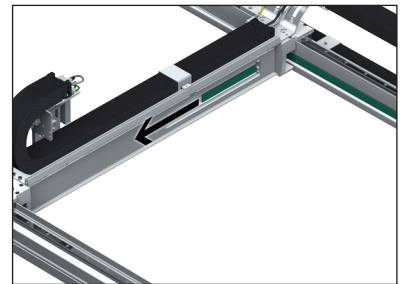
12. Antriebsdeckel (Motor 1) mit eingeschobenem Zahnriemen an X-Achse ansetzen.
13. Zylinderschrauben des Antriebsdeckels (Motor 1) eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.



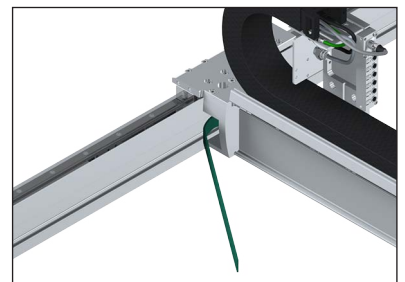
14. Zahnriemen bis zur Y- Traverse führen.
15. Zahnriemen durch Mitnehmer bis zur Schlittenplatte der Klemmkörper führen.



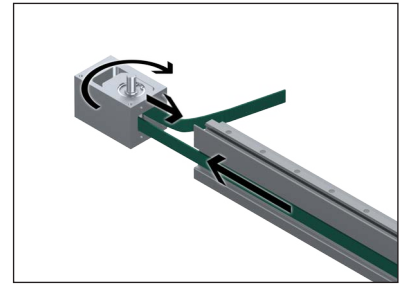
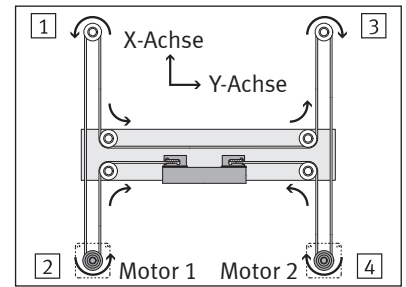
16. Anderes Ende des Zahnriemens durch Mitnehmer in Y-Traverse führen.
17. Zahnriemen komplett durch das Profil der Y-Traverse schieben.



18. Zahnriemen durch Mitnehmer an X-Achse zu Deckel mit Lager-Baugruppe führen.

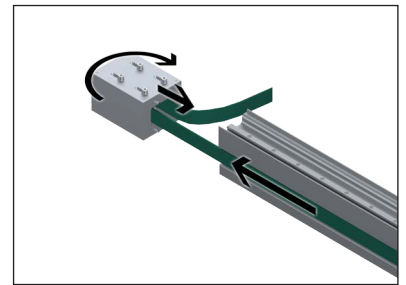


19. Zahnriemen durch Deckel mit Lager-Baugruppe schieben (Montageposition .
20. Zahnriemen komplett durch das Profilrohr der X-Achse schieben, dass dieser am Ende heraussteht.
21. Deckel mit eingeschobenem Zahnriemen an X-Achse ansetzen.
22. Beide Zylinderschrauben des Deckels eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.

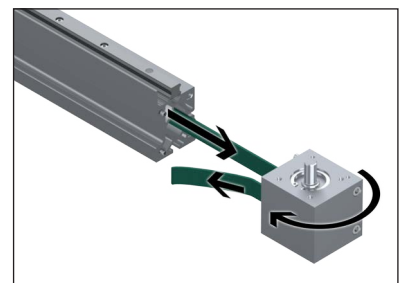
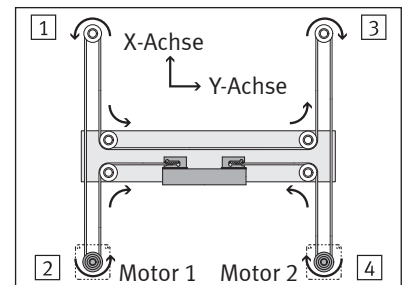


#### EXCH-60

1. Zahnriemen durch Deckel mit Lager-Baugruppe schieben.
2. Zahnriemen komplett durch Profilrohr der X-Achse schieben, dass dieser am Ende heraussteht.
3. Deckel mit eingeschobenem Zahnriemen an X-Achse ansetzen.
4. Beide Zylinderschrauben des Deckels eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.

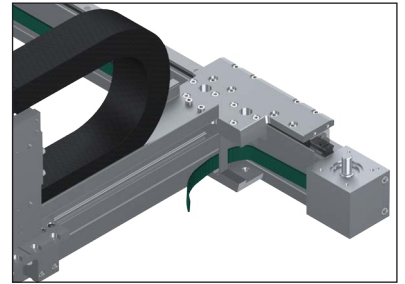


23. Zahnriemenende durch Antriebsdeckel (Motor 2) schieben (Montageposition .
24. Antriebsdeckel (Motor 2) mit eingeschobenem Zahnriemen an X-Achse ansetzen.
25. Beide Zylinderschrauben des Antriebsdeckels (Motor 2) eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 9,9 Nm festziehen.

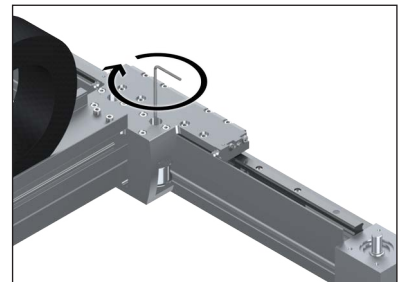




26. Zahnriemen bis zur Y-Traverse führen.
27. Zahnriemen durch Mitnehmer bis zur Schlittenplatte führen.

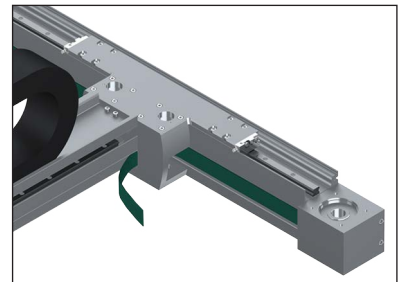


28. Welle vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
29. Welle mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
30. Umlenkrolle in Mitnehmer einsetzen.
31. Welle der Umlenkrollen eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm festziehen.
32. Die anderen drei Umlenkrollen analog der ersten montieren.

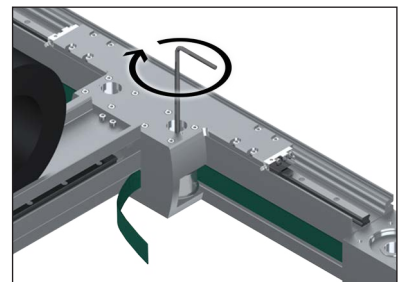


#### EXCH-60

1. Zahnriemen durch Mitnehmer bis zur Schlittenplatte führen.
2. Zylinderschraube der Welle von Schraubensicherungsmittel reinigen.
3. Zylinderschraube der Welle mit Schraubensicherungsmittel benetzen.



4. Umlenkrolle in Mitnehmer einsetzen.
5. Welle durch Mitnehmer in Umlenkrolle einführen.
6. Zylinderschraube der Welle eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm festziehen.
7. Die anderen drei Umlenkrollen analog der ersten montieren.



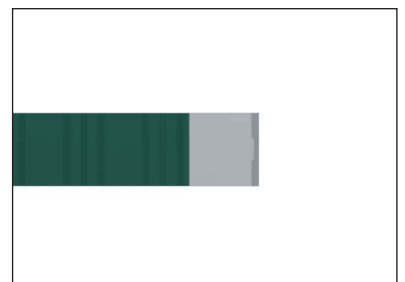
33. Spannplatte auf das linke Ende des Zahnriemens legen.



#### Hinweis

Um eine Beschädigung des Zahnriemens während des Betriebs zu verhindern, muss die Spannplatte axial mittig zum Zahnriemen ausgerichtet werden.

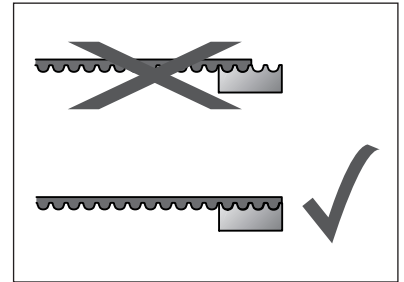
34. Spannplatte axial mittig zum Zahnriemen ausrichten.





### Hinweis

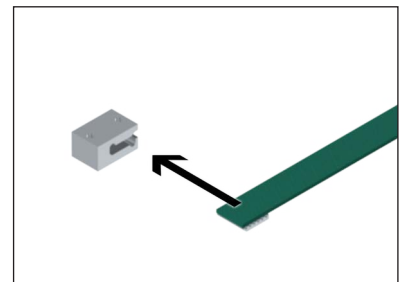
Der Zahnriemen muss passend auf die Spannplatte aufgelegt werden und darf nicht überstehen.



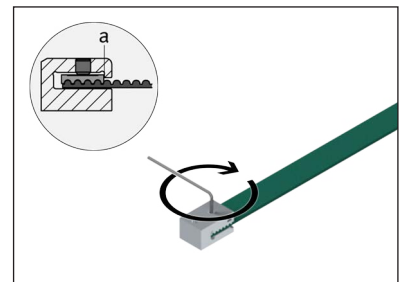
### Hinweis

Die Gewinde der Klemmkörper müssen vor dem Eindrehen der Gewindestifte nachgeschnitten werden. Rückstände des alten Schraubensicherungsmittels in den Gewinden erzeugen ungleiche und erhöhte Anziehdrehmomente der Gewindestifte, somit ist ein korrektes Festziehen nicht gewährleistet.

- 35. Linkes Zahnriemenende zusammen mit der Spannplatte in den Klemmkörper einführen.
- 36. Zahnriemen axial mittig zum Klemmkörper ausrichten.



- 37. Gewindestift mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
- 38. Gewindestift in den Klemmkörper eindrehen.
- 39. Spannplatte gegen den Anschlag (a) am Klemmkörper schieben.



### Hinweis

Die Spannplatte muss am Anschlag anliegen, da sich sonst die Zahnriemen-  
vorspannung während des Betriebs verringert.



### Hinweis

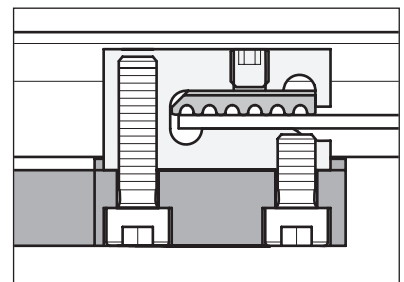
Die Anziehdrehmomente müssen unbedingt beachtet werden. Zu hohe  
Anziehdrehmomente biegen den Klemmkörper auf.

- 40. Gewindestift eindrehen und mit entsprechendem Anziehdrehmoment  
festziehen.

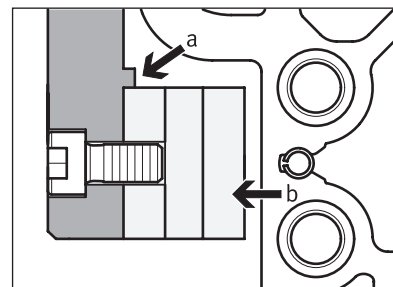
| Flächenportal / Baugröße | Anziehdrehmoment |
|--------------------------|------------------|
| EXCH-40                  | 1,5 Nm           |
| EXCH-60                  | 2,9 Nm           |
| EXCM-40                  | 1,5 Nm           |



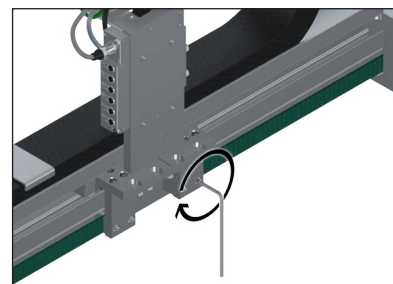
Bei der Montage der Klemmkörper muss auf die unterschiedliche Schrauben-  
länge geachtet werden. Die längere Schraube zeigt nach innen, die kürzere  
Schraube nach außen in Richtung der X Achse.



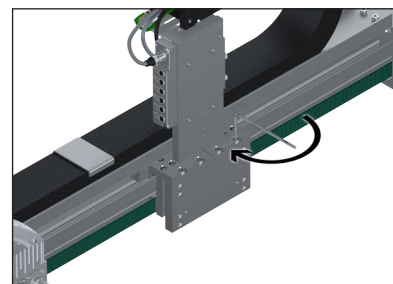
29. Zylinderschrauben der Klemmkörper vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
30. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
31. Klemmkörper (b) an der Platte der Y-Traversal ansetzen, dass dieser an der Anschlagkante (a) anliegt.



1. Zylinderschrauben eindrehen, Klemmkörper gegen Anschlagkante drücken und Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.
2. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten montieren.

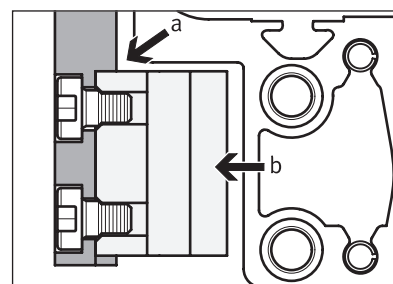


3. Zylinderschrauben der Platte vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
4. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
5. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm}$  festziehen.
6. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten montieren.

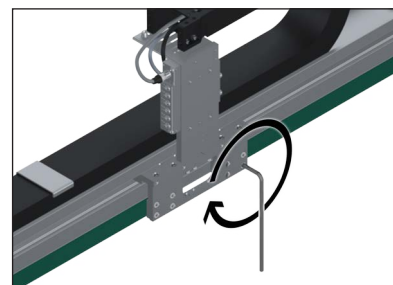


#### EXCH-60

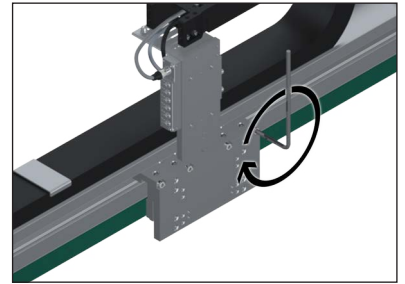
1. Zylinderschrauben der Klemmkörper vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
2. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
3. Klemmkörper (b) an der Platte der Y-Traversal ansetzen, dass dieser an der Anschlagkante (a) anliegt.



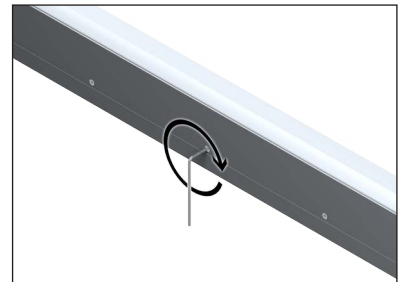
4. Zylinderschrauben eindrehen, Klemmkörper gegen Anschlagkante drücken und Zylinderschrauben mit einem Anziehdrehmoment von  $9,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.
5. Zweiten Klemmkörper analog dem ersten montieren.



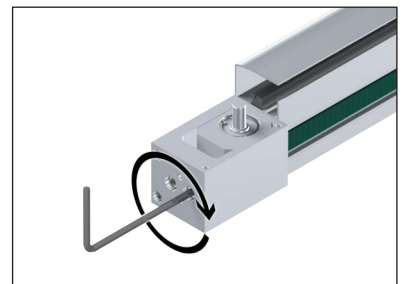
6. Zylinderschrauben der Platte vom Schraubensicherungsmittel reinigen.
7. Zylinderschrauben mit Schraubensicherungsmittel benetzen.
8. Platte an Schlitten ansetzen und bündig ausrichten.
9. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $5,9 \text{ Nm} \pm 10 \%$  festziehen.



7. Abdeckung an X-Achse ansetzen.
8. Senkschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von  $0,6 \text{ Nm}$  festziehen.



9. Beide Zylinderschrauben in Lager-Baugruppe eindrehen. Zahnriemen dabei leicht vorspannen.



#### EXCH-60

1. Beide Sechskantschrauben eindrehen und Zahnriemen dabei leicht vorspannen.



### Allgemeine Informationen zur Zahnriemenvorspannung

Durch einen Impuls wird der Zahnriemen in Schwingung versetzt. Die so erzeugte Eigenfrequenz des Zahnriemens wird mit einem Messgerät erfasst und als Frequenzwert in Hertz angezeigt.



#### Hinweis

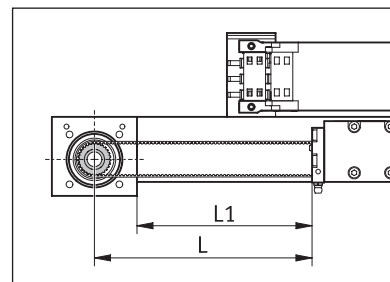
Die korrekte Zahnriemenvorspannung ist von grundlegender Bedeutung für die Lebensdauer des Zahnriemens sowie die Positioniergenauigkeit und das Betriebsverhalten des Flächenportals. Die Zahnriemenvorspannung ist daher äußerst sorgfältig zu prüfen.



Ein konventionelles Verfahren zum Messen der Zahnriemenvorspannung über die Durchbiegekraft ist zu ungenau und kann daher nicht angewendet werden. Genaue Ergebnisse werden durch die Messung der Schwingungsfrequenz erzielt. Die Eigenfrequenz eines Riemens basiert auf seiner Spannung (Trumkraft), Masse und Trumlänge. Die Trumlänge ist die schwingungsfähige Länge eines Riemens.

Da die freischwingende Trumlänge (L) nicht direkt gemessen werden kann, wird der Abstand (L1) zwischen Antriebsdeckel und Schmieradapter der Y-Traverse durch Verschieben des Schlittens eingestellt.

Die Zahnriemenvorspannung wird somit durch eine Messung der Grundschwingung (Eigenfrequenz) des Zahnriemens bei einer festgelegten und freischwingenden Trumlänge (L) ermittelt.



#### Hinweis zur Messung mit dem akustischen Frequenzmessgerät:

Wird der Zahnriemen mit einem Kraftimpuls angeregt, so schwingt der Trum mit seiner Eigenfrequenz, die je nach Dämpfung mehr oder minder schnell abklingt.

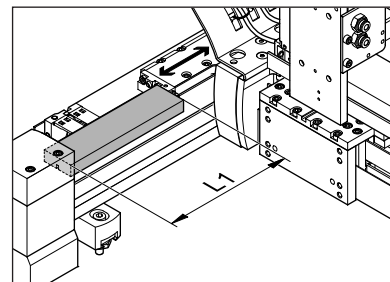
Das Frequenzmessgerät misst die entstandene Eigenfrequenz (Transversalschwingung) nach dem akustischen Wirkprinzip. Neben der Grundschwingung (Eigenfrequenz) können auch Oberschwingungen entstehen. Aus der Erfahrung ist es immer die 1. Oberschwingung. D. h. es entsteht ein weiterer Schwingungsknoten und somit können neben der Grundschwingungsfrequenz auch Werte mit dem Faktor 2 der Eigenfrequenz gemessen werden.

Aus diesem Grund sollten grundsätzlich mehrere Messungen durchgeführt werden, um die notwendige Grundschwingung (Eigenfrequenz) von der Oberschwingung zu unterscheiden. Nur diese Frequenz lässt auf die wirkende Kraft im Trum schließen.

### 4.10.4 Zahnriemenvorspannung prüfen

#### Bei waagerechter Einbaulage

- Abstand (L1) zwischen **Antriebsdeckel** und Y-Traverse auf ein Maß von 144,4 mm mit Hilfe des Einstellstücks einstellen.



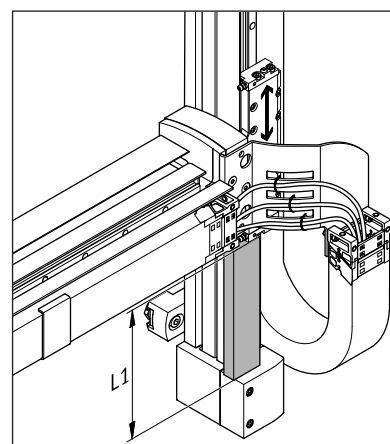
#### Bei senkrechter Einbaulage

##### Warnung

Beim Herausfallen des Einstellstücks fällt die Traverse (Y-Achse) nach unten. Gefahr von schweren Quetschungen und Abtrennen von Gliedmaßen!

- Sicherstellen, dass sich keine Personen unterhalb der Traverse aufhalten.

- Abstand (L1) zwischen **Umlenkung** und Y-Traverse auf ein Maß von 144,4 mm mit Hilfe des Einstellstücks einstellen.



Die Nut des Einstellstücks ist zum Einhängen und zur Fixierung am Profil der X-Achse vorgesehen.



### Hinweis

#### Die Vorspannung des Zahnriemens ist kein Verschleißindikator!

Die hier angegebenen Werte beziehen sich auf einen neuen Zahnriemen.

Der Zahnriemen wird werkseitig auf den spezifizierten Wert eingestellt und ist somit über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei.

Durch Lagerzeit und Betrieb reduziert sich die Vorspannung des Zahnriemens. Dies ist kein Anzeichen für einen Verschleiß, sondern ein normaler Vorgang, der nicht durch Nachspannen des Zahnriemens verändert werden darf.

Eine Einstellung der Zahnriemenvorspannung darf daher nur nach Erneuerung des Zahnriemens durchgeführt werden.



### Hinweis

Der Zahnriemen muss frei schwingen können. Das akustische Frequenzmessgerät darf den schwingenden Zahnriemen nicht berühren.

Für die Beurteilung der Zahnriemenvorspannung sollten mehrere Messungen durchgeführt werden, um Messtoleranzen auszugleichen.



### Hinweis

#### Nur bei EXCH-40 – senkrechte Einbaulage

Die Zahnriemenvorspannung darf nur an der Umlenkung **ohne** Einstellmöglichkeit zur Zahnriemenvorspannung **gegenüber** der Motorseite gemessen werden.

1. Das akustische Frequenzmessgerät – wie in der zugehörigen Bedienungsanleitung beschrieben – mit Abstand und mittig zum Zahnriemen halten.
2. Zahnriemen durch Anschlagen mit einem schmalen und schweren Gegenstand, z. B. Innensechskantschlüssel oder Splinttreiber, in Schwingung versetzen.
3. Die gemessene Eigenfrequenz mit dem entsprechenden, zulässigen Frequenzbereich (f) vergleichen.

| Baugröße | Einbaulage | Minimale Frequenz (f) | Maximale Frequenz (f) |
|----------|------------|-----------------------|-----------------------|
| EXCH-40  | senkrecht  | 212 Hz                | 222 Hz                |
|          | waagrecht  | 173 Hz                | 183 Hz                |
| EXCH-60  | senkrecht  | 117 Hz                | 127 Hz                |
|          | waagrecht  | 117 Hz                | 127 Hz                |
| EXCM-40  | waagrecht  | 150 Hz                | 160 Hz                |



Beispieldarstellung

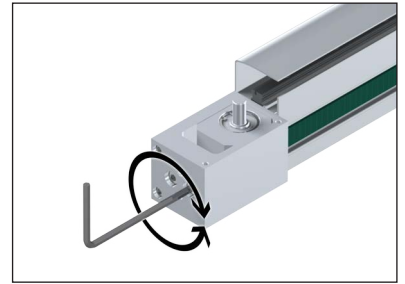
### Zahnriemenvorspannung einstellen

Liegt die gemessene Eigenfrequenz des Zahnriemens außerhalb des angegebenen Bereichs, muss die Zahnriemenvorspannung wie folgt angepasst werden.

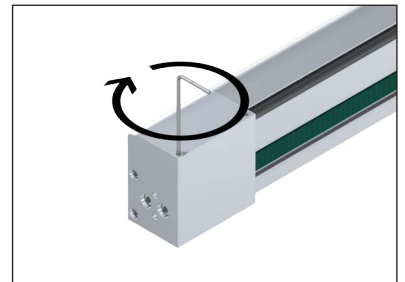


Eine Drehung der Zylinderschrauben im Uhrzeigersinn erhöht die Spannung des Zahnriemens und damit seine Schwingungsfrequenz. Eine Drehung der Zylinderschrauben gegen den Uhrzeigersinn verringert die Spannung des Zahnriemens und damit seine Schwingungsfrequenz.

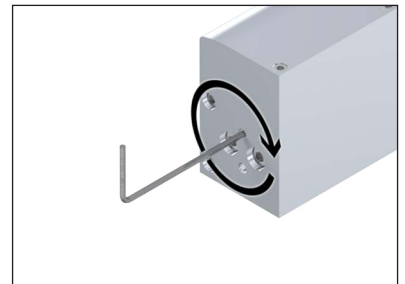
1. Zahnriemenvorspannung durch gleichmäßiges Verdrehen beider Zylinderschrauben anpassen.
2. Bevor die Zahnriemenvorspannung erneut gemessen wird, muss die Y- Traverse mehrere Male hin und her bewegt werden, sodass sich der Zahnriemen vollständig setzen kann und Spannungsunterschiede ausgeglichen werden.



3. Liegt die gemessene Eigenfrequenz innerhalb des zulässigen Bereiches, Deckel aufsetzen, Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm festziehen.



4. Gewindestifte mit einem Anziehdrehmoment von 1,0 Nm festziehen.

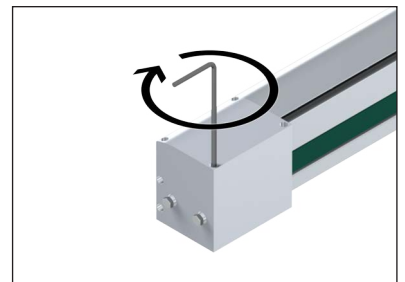


#### **EXCH-60**

1. Zahnriemenvorspannung durch gleichmäßiges Verdrehen der Sechskantschrauben anpassen.
2. Bevor die Zahnriemenvorspannung erneut gemessen wird, muss die Y-Traverse mehrere Male hin und her bewegt werden, sodass sich der Zahnriemen vollständig setzen kann und Spannungsunterschiede ausgeglichen werden.



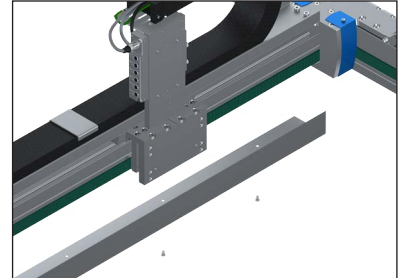
3. Liegt die gemessene Eigenfrequenz innerhalb des zulässigen Bereiches, alle 4 Zylinderschrauben mit einem Drehmoment von 9,9 Nm  $\pm$ 10 % anziehen.
4. Deckel aufsetzen, Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 5,9 Nm festziehen.



## 4.11 Abschließende Schritte zur Reparatur

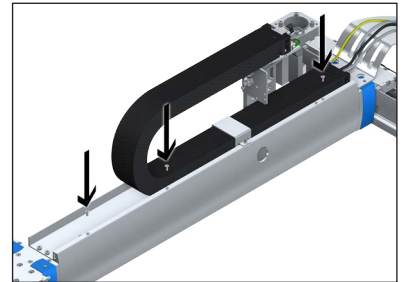
### 4.11.1 Montage Abdeckwinkel der Y-Traverse

1. Abdeckwinkel an Y-Traverse ansetzen.
2. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 1,0 Nm festziehen.



### 4.11.2 Montage Abdeckung der Y-Traverse

1. Abdeckung an Y-Traverse ansetzen.
2. Zylinderschrauben eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 1,0 Nm festziehen.



3. Winkel auf Energiekette aufsetzen.
4. Zylinderschraube eindrehen und mit einem Anziehdrehmoment von 1,0 Nm festziehen.



## 5 Reinigung und Befettung

### 5.1 Reinigung



#### Hinweis

Eine Reinigung des Flächenportals ist normalerweise nicht erforderlich und sollte nur in Ausnahmefällen und unter Berücksichtigung folgender Punkte durchgeführt werden.

Die Führungselemente (z. B. Wälzschienen) **nicht** reinigen.

- Festo empfiehlt zur Reinigung die Verwendung von LOCTITE 7061 oder einem anderen geeigneten Reiniger.

Bei der Verwendung von anderen Reinigungsmitteln ist darauf zu achten, dass diese die Nichtmetallteile des Flächenportals nicht angreifen. Prüfen Sie im Zweifelsfall die Beständigkeit der Nichtmetallteile mit Hilfe der Angaben auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

- Nach Bedarf das Flächenportal mit einem weichen Lappen reinigen.
- Reinigungsmedien vermeiden, welche die Kunststoffteile angreifen. Zu starkes Reiben oder das Verwenden von Fett lösenden Reinigungsmedien (z. B. Seifenlauge) schädigen die Fettschicht (z. B. auf den Wälzschienen).



## 5.2 Nachschmieren



### Hinweis

Das Flächenportal wird bei der Fertigung initial geschmiert.

Die Kugelumlaufführungen der Führungswagen müssen im Schmierintervall von 2500 km über die beiden Schmiernippel auf der Vorderseite des Schlittens nachgeschmiert werden.

Die Nachschmierung ist mit dem gleichen Schmierstoff vorzunehmen, mit dem bei der Auslieferung geschmiert wurde.

- Die Befettung der Komponenten wie im [Kapitel 5.2.1 auf Seite 77](#) beschrieben durchführen.

### 5.2.1 Schmierung



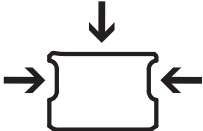
### Hinweis

An **jedem** Schmiernippel eine Fettmenge von insgesamt 1,0 Gramm (in zwei Gaben von  $2 \times 0,5$  Gramm) mit Hilfe einer geeigneten Fettpresse einbringen.

1. Dabei mit jeweils der Hälfte der vorgeschriebenen Schmiermenge schmieren.
2. Die Traverse und den Schlitten der Y-Achse 1-mal über den gesamten Hub verfahren.
3. Schritte 1. und 2. nochmals durchführen.



Weitere Informationen zur Schmierung können der Beschreibung „**Mechanischer Einbau**“ entnommen werden. Die Beschreibung kann auf der Festo Internetseite aufgerufen werden (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)).

| Bauteil                                            | Schmierstoff        | Schmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wälzschiene der X-Achse<br>Wälzschiene der Y-Achse | ISOFLEX TOPAS NB 52 |  <p>Wälzschienen der X- und Y- Achsen rundum mit einer dünnen Fettschicht benetzen.</p>                                                                                                                                                                                              |
| Führungswagen der X-Achse                          | ISOFLEX TOPAS NB 52 | <p>Fettmenge: 1,0 Gramm pro Schmiernippel</p> <p>Anzahl der Schmiernippel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– EXCH-40: 4</li> <li>– EXCH-60: 4</li> <li>– EXCM-40: 4</li> </ul> <p>Fettpresse → <a href="#">Kapitel 6.2 auf Seite 78</a></p>                                                                                                                   |
| Führungswagen in Y-Traverse                        | ISOFLEX TOPAS NB 52 | <p>Schlitten der Y-Achse verfahren bis die Schmiernippel in der Wartungsöffnung nacheinander zugänglich sind.</p> <p>Fettmenge: 1,0 Gramm pro Schmiernippel</p> <p>Anzahl der Schmiernippel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– EXCH-40: 2</li> <li>– EXCH-60: 3</li> <li>– EXCM-40: 2</li> </ul> <p>Fettpresse → <a href="#">Kapitel 6.2 auf Seite 78</a></p> |

## 6 Werkzeug

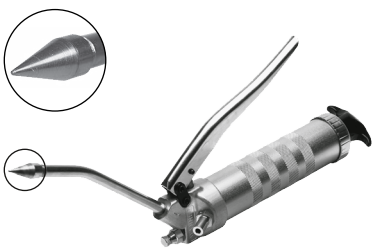
Dieses Kapitel gibt Ihnen eine Übersicht über die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel für die Reparatur und Wartung des Flächenportals EXCH.

### 6.1 Standardwerkzeuge

- Innensechskantschlüssel (Inbus)
- Schraubendreher
- Drehmomentschlüssel
- Sicherungsringzange
- Maulschlüssel

### 6.2 Sonderwerkzeuge

Folgende Sonderwerkzeuge werden für die Reparatur und Wartung des Flächenportals benötigt:

| Bezeichnung               | Zusatz                                                                       | Festo Bestell-Nr. | Abbildung                                                                             |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Einhand-Fettpresse LUB-1  | Nadel-Spitzmundstück für Miniatur-Trichterschmiernippel und Schmierbohrungen | 647958            |   |
| Schmieradapter LUB-1-TR-I | Schmieradapter (Düsenrohr Ø 6x200 axial)                                     | 647959            |  |
| Schmieradapter LUB-1-TR-L | Schmieradapter (Düsenrohr Ø 6x200 quer)                                      | 647960            |  |
| Schmieradapter LUB-1-TR-W | Schmieradapter (Düsenrohr Ø 6x200 quer, 45° abgewinkelt)                     | 8073388           |  |

| Bezeichnung             | Zusatz                                    | Festo Bestell-Nr. | Abbildung                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Schmieradapter LUB-1-KE | Geeignet für Kegelschmiernippel DIN 71412 | 744167            |  |



Weitere Informationen zu den Vorrichtungen und Messgeräten entnehmen Sie der Informationsbroschüre „**Werkzeuge und Reparaturzubehör**“. Sie kann im Online-Ersatzteilkatalog auf der Festo Internetseite (→ [Werkzeuge und Reparaturzubehör.pdf](#)) aufgerufen werden.

### 6.3 Akustisches Frequenzmessgerät

| Bezeichnung | Beschreibung                                                                | Abbildung                                                                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| TB-TE-EQ13  | Akustisches Frequenzmessgerät für die Messung mit und ohne Prüfvorrichtung. |  |

## 7 Haftung

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Festo SE & Co. KG, die auf der Festo Internetseite eingesehen werden können (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)).

## Nutzungsvereinbarungen für „Elektronische Dokumentation“.

### I. Schutzrechte und Nutzungsumfang

Die Datei Ihrer Wahl unterliegt Schutzbestimmungen. Festo oder Dritte haben Schutzrechte an dieser Elektronischen Dokumentation, welche Festo sowohl auf portablen Datenträgern (Disketten, CD-Rom, Wechselplatten), als auch im Internet und / oder Intranet zur Verfügung stellt, im Folgenden stets Elektronische Dokumentation genannt. Soweit Dritten ganz oder teilweise Rechte an dieser Elektronischen Dokumentation zustehen, hat Festo entsprechende Nutzungsrechte. Festo gestattet dem Verwender die Nutzung unter den folgenden Voraussetzungen:

#### 1. Nutzungsumfang

a) Der Verwender der Elektronischen Dokumentation ist berechtigt, diese für eigene, ausschließlich betriebsinterne Zwecke auf beliebig vielen Maschinen innerhalb seines Betriebsgeländes (Einsatzort) zu nutzen. Dieses Nutzungsrecht umfasst ausschließlich das Recht, die Elektronische Dokumentation auf den am Einsatzort eingesetzten Zentraleinheiten (Maschinen) zu speichern.

b) Die Elektronische Dokumentation darf am Einsatzort des Verwenders in beliebiger Zahl über einen Drucker ausgedruckt werden, sofern dieser Ausdruck vollständig mit diesen Nutzungsvereinbarungen und sonstigen Benutzerhinweisen ausgedruckt bzw. verwahrt wird.

c) Mit Ausnahme des Festo Logos ist der Verwender berechtigt, Bilder und Texte der Elektronischen Dokumentation zur Erstellung eigener Maschinen- und Anlagendokumentation zu verwenden. Die Verwendung des Festo Logos bedarf der schriftlichen Genehmigung von Festo. Für die Übereinstimmung genutzter Bilder und Texte mit der Maschine / Anlage bzw. dem Produkt ist der Verwender selbst verantwortlich.

d) Weitergehende Nutzungen sind in folgendem Rahmen zulässig:

Das Vervielfältigen ausschließlich zur Verwendung im Rahmen einer Maschinen- und Anlagendokumentation aus elektronischen Dokumenten sämtlicher dokumentierter Zulieferbestandteile. Die Demonstration gegenüber Dritten ausschließlich unter Sicherstellung, dass kein Datenmaterial ganz oder teilweise in anderen Netzwerken oder anderen Datenträgern verbleibt oder dort reproduziert werden kann.

Die Weitergabe von Ausdrucken an Dritte außerhalb der Regelung in Ziffer 3 sowie jede Bearbeitung oder andersartige Verwendung, ist nicht zulässig.

### 2. Copyright Vermerk

Jedes „Elektronische Dokument“ enthält einen Copyright Vermerk. In jede Kopie und jeden Ausdruck muss dieser Vermerk übernommen werden.

Bsp.: E 2003, Festo SE & Co. KG,  
D-73726 Esslingen

### 3. Übertragung der Nutzungsbefugnis

Der Verwender kann seine Nutzungsbefugnis in dem Umfang und mit den Beschränkungen der Bedingungen gemäß Ziffer 1 und 2 insgesamt auf einen Dritten übertragen. Auf diese Nutzungsvereinbarungen ist der Dritte ausdrücklich hinzuweisen.

### II. Export der Elektronischen Dokumentation

Der Lizenz-Nehmer muss beim Export der Elektronischen Dokumentation die Ausfuhrbestimmungen des ausführenden Landes und des Landes des Erwerbs beachten.

### III. Gewährleistung

1. Festo Produkte werden hard- und softwaretechnisch weiterentwickelt. Der Hard- und ggf. der Software-Stand des Produkts ist der Produktbeschriftung des Produkts zu entnehmen. Liegt die elektronische Dokumentation, gleich in welcher Form, einem Produkt nicht unmittelbar bei, d. h. wird nicht auf einem, dem Produkt beiliegenden portablen Datenträger (Disketten, CD-Rom, Wechselplatte) mit dem betreffenden Produkt als Liefereinheit ausgeliefert, gewährleistet Festo nicht, dass die Elektronische Dokumentation mit jedem Hard- und Software-Stand des Produkts übereinstimmt. Allein maßgeblich für den übereinstimmenden Hard- und Software-Stand von Produkt und Elektronischer Dokumentation ist in diesem Fall die dem Produkt beiliegende gedruckte Dokumentation von Festo.

2. Die in dieser Elektronischen Dokumentation enthaltenen Informationen können von Festo ohne Vorankündigungen geändert werden, und stellen keine Verpflichtung seitens Festo dar.

### IV. Haftung / Haftungsbeschränkungen

1. Festo stellt diese Elektronische Dokumentation zur Verfügung, um den Verwender bei der Erstellung seiner Maschinen- und Anlagendokumentation zu unterstützen. Für die Elektronische Dokumentation, die in Form von portablen Datenträgern (Disketten, CD-Rom, Wechselplatte) nicht unmittelbar einem Produkt beiliegen, d. h. nicht mit einem

Produkt als Liefereinheit ausgeliefert wurden, gewährleistet Festo jedoch nicht, dass die separat vorgehaltene / gelieferte Elektronische Dokumentation mit dem vom Verwender tatsächlich genutzten Produkt übereinstimmt.

Letzteres gilt insbesondere bei auszugsweisem Gebrauch für eigene Dokumentationen des Verwenders. Die Gewährleistung und Haftung für separat vorgehaltene / gelieferte portable Datenträger, d. h. mit Ausnahme der im Internet / Intranet vorgehaltenen elektronischen Dokumentation, beschränkt sich ausschließlich auf eine ordnungsgemäße Duplikation der Software, wobei Festo gewährleistet, dass jeweils der neueste Stand der Dokumentation Inhalt des betreffenden, portablen Datenträgers ist. In Bezug auf die im Internet / Intranet vorgehaltene Elektronische Dokumentation wird nicht gewährleistet, dass diese denselben Versions-Stand aufweist wie die zuletzt drucktechnisch veröffentlichte Ausgabe.

2. Festo haftet ferner nicht für mangelnden wirtschaftlichen Erfolg oder für Schäden oder Ansprüche Dritter wegen der Nutzung / Verwendung der vom Verwender eingesetzten Dokumentation, mit Ausnahme von Ansprüchen aus der Verletzung von Schutzrechten Dritter, welche die Nutzung der Elektronischen Dokumentation betreffen.

3. Die Haftungsbeschränkungen nach Absatz 1. und 2. gelten nicht, soweit in Fällen von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit oder Fehlen zugesicherter Eigenschaften eine zwingende Haftung besteht. In einem solchen Fall ist die Haftung von Festo auf denjenigen Schaden begrenzt, der für Festo nach der Kenntnis der konkreten Umstände erkennbar war.

### V. Sicherheitsrichtlinien / Dokumentation

Gewährleistungs- und Haftungsanspruch nach Maßgabe der vorstehenden Regelungen (Ziff. III. u. IV) sind nur gegeben, wenn der Anwender die Sicherheitsrichtlinien der Dokumentation im Zusammenhang mit der Nutzung der Maschine und deren Sicherheitsrichtlinien beachtet hat. Für die Kompatibilität nicht mit einem Produkt als Liefereinheit ausgelieferter Elektronischer Dokumentation mit dem vom Anwender tatsächlich genutzten Produkt ist der Anwender selbst verantwortlich.