

Original Betriebsanleitung | DE

# AL8100

Linear Servomotoren für die kompakte Antriebstechnik





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Dokumentationshinweise</b>	6
1.1	Disclaimer	6
1.1.1	Marken	6
1.1.2	Patente	6
1.1.3	Haftungsbeschränkungen	7
1.1.4	Copyright	7
1.2	Ausgabestände	8
1.3	Dokumentationsumfang	8
1.4	Personalqualifikation	9
1.5	Sicherheit und Einweisung	11
1.5.1	Hinweise zur Informationssicherheit	11
1.6	Symbolerklärung	11
1.7	Beckhoff Services	14
1.7.1	Support-Leistungen	14
1.7.2	Trainingsangebote	14
1.7.3	Service-Leistungen	14
1.7.4	Unternehmenszentrale Deutschland	15
1.7.5	Downloadfinder	15
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit</b>	16
2.1	Sicherheitsbildzeichen	16
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	17
2.2.1	Vor dem Betrieb	17
2.2.2	Im Betrieb	18
2.2.3	Nach dem Betrieb	19
<b>3</b>	<b>Dokumentationsumfang</b>	20
<b>4</b>	<b>Produktübersicht</b>	21
4.1	Linear Servomotor	22
4.1.1	Typenschild	22
4.1.2	Typenschlüssel	23
4.2	Magnetplatte	24
4.2.1	Typenschild	24
4.2.2	Nadelbild-Kennzeichnung	25
4.2.3	Typenschlüssel	26
4.3	Produktmerkmale	27
4.4	Bestelloptionen	28
4.4.1	Anschlussleitungen	28
4.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	29
4.5.1	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	29
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b>	30
5.1	Definition und technische Begriffe	30
5.2	Angaben für Betrieb und Umgebung	31
5.2.1	Leistungsreduzierung	32
5.3	AL812x	33

5.3.1	Maßzeichnungen.....	34
5.3.2	Ausrichtung AL812x.....	37
5.4	AL852x Magnetplatten.....	38
5.4.1	Maßzeichnungen.....	38
<b>6</b>	<b>Lieferumfang.....</b>	<b>41</b>
6.1	Verpackung.....	41
6.1.1	Linear Servomotor.....	41
6.1.2	Magnetplatte.....	42
<b>7</b>	<b>Transport und Lagerung.....</b>	<b>43</b>
7.1	Bedingungen.....	43
7.2	Transportieren.....	44
7.2.1	Linear Servomotoren.....	44
7.2.2	Magnetplatten.....	44
7.3	Langfristige Lagerung.....	45
<b>8</b>	<b>Technische Beschreibung.....</b>	<b>46</b>
8.1	Magnetbahnlänge.....	46
8.1.1	Konventionelle Berechnung.....	46
8.1.2	Effektive Berechnung.....	47
8.2	Luftspalt.....	48
8.2.1	Gesamteinbauhöhe.....	48
8.2.2	Abhängigkeiten.....	49
8.3	Schutzeinrichtung.....	50
8.3.1	LPTC-600 Sensor.....	50
<b>9</b>	<b>Kopplung.....</b>	<b>51</b>
9.1	Aufbau.....	51
9.1.1	Gantry.....	51
9.1.2	Gemeinsame Magnetbahn.....	52
9.2	Anordnung Spulenteile.....	53
9.2.1	Leitungen zueinander.....	53
9.2.2	Leitungen in gleicher Richtung.....	53
9.2.3	Leitungen entgegengesetzt.....	54
9.3	Elektrischer Anschluss.....	55
9.3.1	Offset-Berechnung.....	56
9.3.2	Phasenlinien.....	57
9.3.3	Spannungsversorgung.....	58
9.3.4	Temperatursensor.....	58
<b>10</b>	<b>Mechanische Installation.....</b>	<b>59</b>
10.1	Anforderungen.....	59
10.1.1	Ebenheit.....	59
10.2	Montage.....	60
10.2.1	Spulenteil.....	61
10.2.2	Magnetplatten.....	63
10.3	Prüfung.....	66
10.3.1	Leichtgängigkeit.....	66



<b>11 Elektrische Installation</b> .....	67
11.1 Anschlusstechnik .....	67
11.1.1 Leitungen.....	67
11.2 Stecker-Belegung.....	68
11.2.1 iTec®-Stecker.....	68
11.2.2 M23-Speedtec®-Stecker .....	68
<b>12 Inbetriebnahme</b> .....	69
12.1 Vor der Inbetriebnahme .....	69
12.2 Während der Inbetriebnahme .....	69
12.3 Voraussetzungen im Betrieb .....	70
12.4 Nach dem Betrieb .....	70
<b>13 Wartung und Reinigung</b> .....	71
13.1 Reinigungsmittel .....	71
13.1.1 Nicht zugelassen .....	71
<b>14 Außerbetriebnahme</b> .....	72
14.1 Demontage.....	72
14.2 Entsorgung.....	73
14.2.1 Rücknahme durch den Hersteller .....	73
<b>15 Richtlinien und Normen</b> .....	74
15.1 Normen .....	74
15.2 Richtlinien.....	74
15.3 Prüfstellen .....	74
15.4 EU-Konformität.....	75
15.5 CCC-Konformität.....	75

## 1 Dokumentationshinweise

### 1.1 Disclaimer

Beckhoff Produkte werden fortlaufend weiterentwickelt. Wir behalten uns vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

#### 1.1.1 Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichen führen.

#### 1.1.2 Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich durch folgende Anmeldungen und Patente mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern geschützt:

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH.

## 1.1.3 Haftungsbeschränkungen

Die gesamten Komponenten dieses in der Original-Betriebsanleitung beschriebenen Produktes werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmter Konfiguration von Hardware und Software ausgeliefert. Umbauten und Änderungen der Konfiguration von Hardware oder Software, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind verboten und führen zum Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### **Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:**

- Nichtbeachtung dieser Dokumentation
- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Fachpersonal
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

## 1.1.4 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Wir behalten uns alle Rechte für den Fall der Eintragung der Patente, Gebrauchsmuster und Geschmacksmuster vor.

## 1.2 Ausgabestände



### **Bereitstellung Ausgabestände**

Auf Anfrage erhalten Sie eine Auflistung der Ausgabestände zu Änderungen in der Dokumentation.

- Senden Sie Ihre Anfrage an [motion-documentation@beckhoff.com](mailto:motion-documentation@beckhoff.com).

### **Dokumentenursprung**

Diese Dokumentation ist in deutscher Sprache verfasst. Alle weiteren Sprachen werden von dem deutschen Original abgeleitet.

### **Produkteigenschaften**

Gültig sind immer die Produkteigenschaften, die in der aktuellen Dokumentation angegeben sind. Weitere Informationen, die auf den Produktseiten der Beckhoff Homepage, in E-Mails oder sonstigen Publikationen angegeben werden, sind nicht maßgeblich.

## 1.3 Dokumentationsumfang

Neben dieser Dokumentation sind folgende Dokumente Bestandteil der Gesamtdokumentation:

## 1.4 Personalqualifikation

Diese Dokumentation wendet sich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungstechnik und Automatisierung mit Kenntnissen über die geltenden und erforderlichen Normen und Richtlinien.

Das Fachpersonal muss über Kenntnisse in der Antriebstechnik und Elektrotechnik sowie über Kenntnisse zum sicheren Arbeiten an elektrischen Anlagen und Maschinen verfügen. Dazu zählen Kenntnisse über die ordnungsgemäße Einrichtung und Vorbereitung des Arbeitsplatzes sowie die Sicherung der Arbeitsumgebung für andere Personen.

Für jede Installation und Inbetriebnahme ist die zu dem Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden. Der Einsatz der Produkte muss unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbarer Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfolgen.

### **Unterwiesene Person**

Unterwiesene Personen haben einen klar definierten Aufgabenbereich und wurden über die auszuführenden Arbeiten informiert. Unterwiesene Personen kennen:

- Notwendige Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen
- Die bestimmungsgemäße Verwendung und Gefahren, die sich aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung ergeben können

### **Geschulte Person**

Geschulte Personen erfüllen die Anforderungen an unterwiesene Personen. Geschulte Personen haben zusätzlich vom Maschinenbauer oder Hersteller eine Schulung erhalten:

- Maschinenspezifisch oder
- Anlagenspezifisch

### **Ausgebildetes Fachpersonal**

Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über eine spezifische fachliche Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen. Ausgebildetes Fachpersonal kann:

- Relevante Normen und Richtlinien anwenden
- Übertragene Aufgaben beurteilen
- Mögliche Gefahren erkennen
- Arbeitsplätze vorbereiten und einrichten

## **Elektrofachkraft**

Elektrofachkräfte verfügen über umfangreiche fachliche Kenntnisse aus Studium, Lehre oder Fachausbildung. Verständnis für Steuerungstechnik und Automatisierung ist vorhanden. Relevante Normen und Richtlinien sind bekannt. Elektrofachkräfte können:

- Eigenständig Gefahrenquellen erkennen, vermeiden und beseitigen
- Vorgaben aus den Unfallverhütungsvorschriften umsetzen
- Das Arbeitsumfeld beurteilen
- Arbeiten selbstständig optimieren und ausführen

## 1.5 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit in der Dokumentation. Beachten Sie die Warnhinweise in den Kapiteln, sodass Sie ordnungsgemäß und sicher mit dem Produkt umgehen und arbeiten.

### 1.5.1 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des ganzheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

## 1.6 Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

- ▶ Das Dreieck zeigt eine Handlungsanweisung, die Sie ausführen müssen.
- Der Punkt zeigt eine Aufzählung.
- [...] Die eckigen Klammern zeigen Querverweise auf andere Textstellen in dem Dokument.
- [1] Die Ziffer in den eckigen Klammern verweist auf die Position in der nebenstehenden Abbildung.
- [+] Das Plus-Zeichen in eckigen Klammern zeigt Bestelloptionen und Zubehör.

Um Ihnen das Auffinden von Textstellen zu erleichtern, werden Piktogramme und Signalwörter in Warnhinweisen verwendet:

## **GEFAHR**

Bei Nichtbeachtung sind schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge.

## **WARNUNG**

Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

## **VORSICHT**

Bei Nichtbeachtung können leichte oder mittelschwere Verletzungen die Folge sein.

## **HINWEIS**

Für wichtige Informationen zu dem Produkt werden Hinweise verwendet. Werden diese nicht beachtet, sind mögliche Folgen:

- Funktionsfehler an dem Produkt
- Schäden an dem Produkt
- Schäden an der Umwelt



### **Informationen**

Dieses Zeichen zeigt Informationen, Tipps und Hinweise für den Umgang mit dem Produkt oder der Software.



### **Beispiele**

Dieses Zeichen zeigt Beispiele für den Umgang mit dem Produkt oder der Software.



### **Benötigtes Werkzeug**

Dieses Zeichen zeigt das Werkzeug, das für die nachfolgenden Handlungsschritte benötigt wird.



### **Benötigtes Zubehör [+]**

Dieses Zeichen zeigt das Zubehör, das für die nachfolgenden Handlungsschritte benötigt wird. Das Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und kann bei Beckhoff bestellt werden.



### **Benötigtes Montagematerial**

Dieses Zeichen zeigt das benötigte Montagematerial, das für die nachfolgenden Handlungsschritte benötigt wird. Das Montagematerial ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat erworben werden.



### **Zulässige Reinigungsmittel**

Dieses Zeichen zeigt die zulässigen Reinigungsmittel an, mit denen die Komponenten gereinigt werden dürfen. Die zulässigen Reinigungsmittel sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen separat erworben werden.






## **QR-Codes**

Dieses Zeichen zeigt einen QR-Code, über den Sie Videos oder Animationen ansehen können. Voraussetzung für die Nutzung ist ein Internetzugang.

## 1.7 Beckhoff Services

Beckhoff und die weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service.

 [www.beckhoff.com/de-de/support/globale-verfuegbarkeit/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/globale-verfuegbarkeit/)

### 1.7.1 Support-Leistungen

Der Beckhoff Support bietet Ihnen technische Beratung bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte und Systemplanungen. Die Support-Ingenieure bieten Ihnen kompetente Unterstützung, bei Verständnisfragen ebenso wie bei Inbetriebnahmen.


 +49 5246 963-157

 [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-support-leistungen/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-support-leistungen/)

### 1.7.2 Trainingsangebote

Trainings in Deutschland finden in den Beckhoff Niederlassungen oder nach Rücksprache bei den Kunden vor Ort statt. Beckhoff bietet sowohl Präsenz-Trainings als auch Online-Trainings an.


 +49 5246 963-5000

 [training@beckhoff.com](mailto:training@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/support/trainingsangebote/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/trainingsangebote/)

### 1.7.3 Service-Leistungen

Die Beckhoff Serviceexperten unterstützen Sie weltweit in allen Bereichen des After Sales Service.


 +49 5246 963-157

 [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-service-leistungen/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-service-leistungen/)

## 1.7.4 Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl, Deutschland

 +49 5246 963-0

 [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/](http://www.beckhoff.com/de-de/)

Eine detaillierte Übersicht über die weltweiten Beckhoff Standorte finden Sie unter:

 [www.beckhoff.com/de-de/unternehmen/globale-praesenz/](http://www.beckhoff.com/de-de/unternehmen/globale-praesenz/)

## 1.7.5 Downloadfinder

Im Downloadfinder finden Sie Konfigurationsdateien, technische Dokumentationen und Applikationsberichte zum Herunterladen.

 [www.beckhoff.com/dokumentationen](http://www.beckhoff.com/dokumentationen)

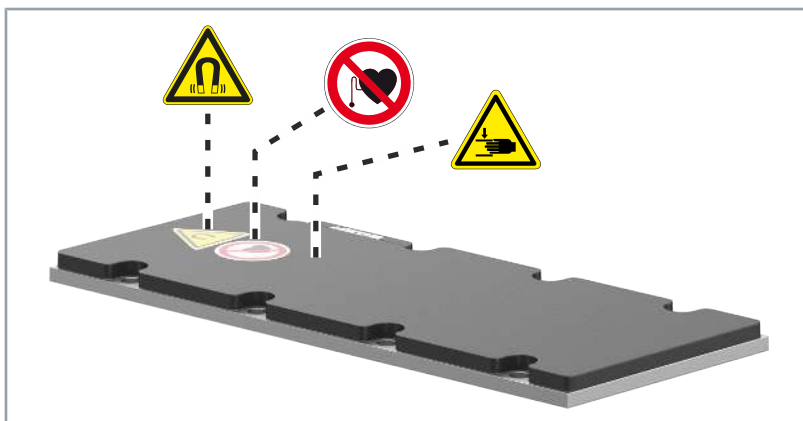
## 2 Zu Ihrer Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel mit den allgemeinen Sicherheitshinweisen. Weiterhin enthalten die Kapitel in dieser Betriebsanleitung Warnhinweise. Beachten Sie in jedem Fall die Sicherheitshinweise für Ihre eigene Sicherheit, die Sicherheit anderer Personen und die Sicherheit des Produktes.

Bei der Arbeit mit Produkten in der Steuerungstechnik und Automatisierung können aus unachtsamer und falscher Anwendung viele Gefahren resultieren. Arbeiten Sie besonders sorgfältig, nicht unter Zeitdruck und verantwortungsbewusst gegenüber anderen Personen.

### 2.1 Sicherheitsbildzeichen

Auf Beckhoff Produkten und Verpackungen finden Sie Sicherheitsbildzeichen. Diese aufgeklebten, aufgedruckten oder aufgelaserten Bildzeichen können je nach Produkt variieren. Sie dienen zur Sicherheit für den Menschen und zur Vorbeugung von Schäden an den Produkten. Sicherheitsbildzeichen dürfen nicht entfernt werden und müssen für den Anwender lesbar sein.



#### **Warnung vor magnetischem Feld**

Magnetplatten enthalten Permanentmagnete. Diese erzeugen immer und auch im spannungsfreien Zustand ein starkes magnetisches Feld und ziehen andere magnetische Objekte an. Die hohen Anzugskräfte können nicht von Hand kontrolliert werden. Vermeiden Sie direkten Kontakt zwischen den Permanentmagneten der Magnetplatten und ferromagnetischen Gegenständen. Dazu zählen zum Beispiel Montagewagen, Werkzeug oder Maschinenbett.



#### **Gefahr durch magnetische Felder**

Durch magnetische Felder an der Magnetplatte besteht Gefahr für zum Beispiel Personen mit Herzschrittmachern oder magnetisch leitenden Implantaten und Defibrillatoren.



#### **Warnung vor Handverletzungen**

Das starke magnetische Feld der Magnetplatten kann zu Handverletzungen und -quetschungen führen, wenn sie die Magnetplatte handhaben und transportieren. Verwenden Sie außerhalb der Maschine oder Anlage immer die mitgelieferte Schutzabdeckung.

## 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel erhalten Sie Hinweise zur Sicherheit für den Umgang mit dem Produkt. Dieses Produkt ist nicht eigenständig lauffähig und wird daher als unvollständige Maschine kategorisiert. Das Produkt muss von dem Maschinenbauer in eine Maschine oder Anlage eingebaut werden. Lesen Sie die vom Maschinenbauer erstellte Dokumentation.

### 2.2.1 Vor dem Betrieb

#### **Schutzeinrichtungen**

Entfernen Sie keine Schutzeinrichtungen und umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen. Prüfen Sie vor dem Betrieb alle Schutzeinrichtungen. Achten Sie darauf, dass alle Notschalter zu jeder Zeit vorhanden und erreichbar für Sie und andere Personen sind. Durch ungeschützte Maschinenteile können Personen schwer oder tödlich verletzt werden.

#### **Gefahr durch magnetische Felder**

Durch magnetische Felder an einzelnen Komponenten der Linear Servomotoren AL8100 besteht Gefahr für:

- Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten oder externen Defibrillatoren
- Personen mit magnetisch leitenden Implantaten
- magnetische Datenträger, Chipkarten mit Magnetstreifen und andere elektronische Geräte

Gewährleisten Sie einen Sicherheitsabstand von mindestens 200 mm zu allen magnetischen Teilen und verhindern Sie direkten Kontakt zwischen magnetischen und störungsempfindlichen Teilen.

Beachten Sie die Anforderungen der DGUV Vorschrift 15 für elektromagnetische Felder und geltende, nationale Bestimmungen in anderen Ländern.

#### **Gefahr durch magnetische Anzugkräfte**

Die Magnetplatten enthalten Permanentmagnete und ziehen andere ferromagnetische Objekte an. Die hohen Anzugkräfte können nicht von Hand kontrolliert werden.

Gewährleisten Sie einen Sicherheitsabstand von mindestens 250 mm von der Magnetplatte zu anderen ferromagnetischen Teilen wie zum Beispiel Eisen.

Beachten Sie die Anforderungen der DGUV Vorschrift 15 für elektromagnetische Felder und geltende, nationale Bestimmungen in anderen Ländern.

## **Maschine oder Anlage stillsetzen und sichern**

Setzen Sie die Maschine oder Anlage still. Sichern Sie die Maschine oder Anlage gegen eine versehentliche Inbetriebnahme.

## **Elektrische Komponenten oder Baugruppen richtig erden**

Vermeiden Sie Stromschläge durch eine nicht ordnungsgemäße Erdung von elektrischen Komponenten oder Baugruppen. Erden Sie alle leitfähigen Komponenten nach den Vorgaben aus den Kapiteln: „Elektrische Installation“ und „Mechanische Installation“.

## **Näheres Umfeld sauber halten**

Halten Sie Ihren Arbeitsplatz und das nähere Umfeld sauber. Gewährleisten Sie ein sicheres Arbeiten.

## **Sicherheitsbildzeichen prüfen**

Prüfen Sie, ob sich die Bildzeichen am Produkt befinden. Ersetzen Sie fehlende oder unleserliche Aufkleber.

## **Anzugsdrehmomente beachten**

Montieren und überprüfen Sie wiederkehrend Anschlüsse und Komponenten unter Einhaltung der vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente.

## **Abplatzen der Vergussmasse durch harte Stöße vermeiden**

Bei unsachgemäßer Verwendung oder durch harte Stöße kann die Vergussmasse abplatzen und das Produkt beschädigt werden.

## **Nur Original-Verpackung nutzen**

Verwenden Sie beim Versenden, Transportieren, Lagern und Verpacken die Original-Verpackung.

## 2.2.2 Im Betrieb

### **Nicht an elektrischen Teilen unter Spannung arbeiten**

Öffnen Sie keine Linearmotoren, solange diese unter Spannung stehen. Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter ordnungsgemäß angeschlossen ist. Lösen Sie niemals elektrische Anschlüsse unter Spannung. Arbeiten Sie nur an Linearmotoren, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Trennen Sie alle Komponenten vom Netz und schützen Sie diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

### **Heiße Oberflächen nicht berühren**

Kontrollieren Sie die Abkühlung der Oberflächen mit einem Thermometer. Berühren Sie nicht die Komponenten während und direkt nach dem Betrieb. Lassen Sie die Komponenten nach dem Abschalten ausreichend abkühlen.

## **Überhitzung vermeiden**

Aktivieren und überwachen Sie den Temperaturkontakt des Motors. Stellen Sie eine ausreichende Kühlung her. Schalten Sie den Motor bei zu hoher Temperatur sofort ab.

## **Keine Komponenten in Bewegung oder Rotation berühren**

Berühren Sie keine Teile in Bewegung oder Rotation. Stellen Sie einen festen Sitz aller an der Maschine oder Anlage befindlichen Bauteile oder Komponenten her.

## 2.2.3 Nach dem Betrieb

### **Vor Arbeiten an Komponenten den energielosen und spannungsfreien Zustand herstellen**

Prüfen Sie alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen auf die Funktionalität. Sichern Sie die Arbeitsumgebung. Sichern Sie die Maschine oder Anlage gegen eine versehentliche Inbetriebnahme. Beachten Sie das Kapitel Außerbetriebnahme .

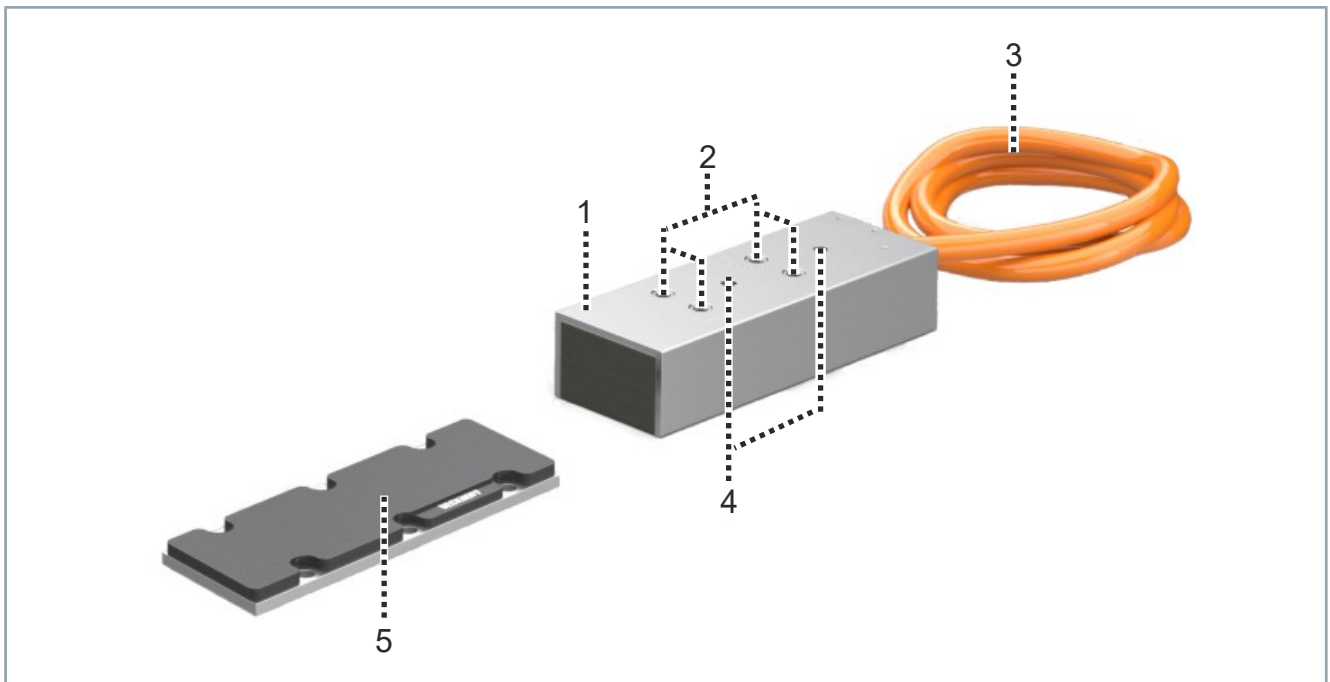
## 3 Dokumentationsumfang

Neben dieser Betriebsanleitung sind folgende Dokumente Bestandteil der Gesamtdokumentation:

<b>AL8100</b>	<b>Definition</b>
Kurzinformation Motor	Begleitdokument mit allgemeinen Hinweisen zum Umgang mit den Motoren. Dieser liegt jedem Produkt bei.



## 4 Produktübersicht



Positionsnummer	Erläuterung
1	Primärteil: Spulenteil des Linear Servomotors
2	Gewinde für die Montage am Maschinenschlitten
3	Leitung: Leistung und Temperatursensor
4	Bohrungen für Passstifte
5	Sekundärteil: Magnetplatte

## 4.1 Linear Servomotor

### 4.1.1 Typenschild

**BECKHOFF** Huelshorstweg 20 Phone + 49 52 46 9 63 - 0  
 D-33415 Verl Fax. + 49 52 46 9 63 - 198  
 Automation GmbH & CoKG Germany www.beckhoff.com info@beckhoff.com

1 ..... **Type** : **AL 8121-0E01- 0000** Linear Servomotor  
 2 ..... Article No. : xxxxxx  
 3 ..... BTN No. : xxxxxxxx  
 4 ..... Fmax 100 N ..... Imax 5,6 Arms  
 5 ..... Fc 56 N ..... Ic 2,8 Arms  
 6 ..... Vmax 2,5 m/s ..... UN 48 Vrms  
 7 ..... Ip64 / IC400 ..... ThCl B

8 9 10 11

12 13

14 15 16 17 18 19

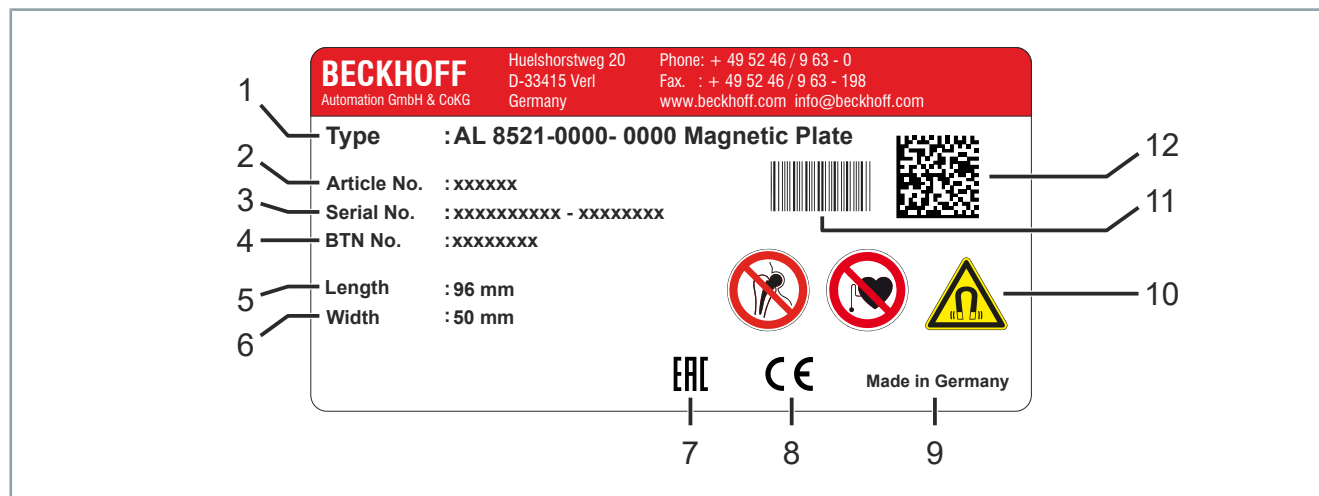
Positionsnummer	Erläuterung
1	Artikelbezeichnung
2	Artikelnummer
3	Beckhoff-Traceability-Number (BTN)
4	Spitzenkraft
5	Dauerkraft
6	Maximale Geschwindigkeit
7	Schutzklasse
8	Spitzenstrom
9	Dauerstrom
10	Nennspannung
11	Isolationsklasse
12	cURus-Zulassung
13	WEEE-Konformität
14	Herstellungsland
15	UKCA-Kennzeichnung
16	DataMatrix-Code; Beckhoff-Identification-Code (BIC)
17	CE-Konformität
18	EAC-Zulassung
19	Hardware-Index

## 4.1.2 Typenschlüssel

AL8 t u v - w x y z - 0000	Erläuterung
AL8	Produktbereich Eisenbehaftete Linear Servomotoren der Serie 8
t	Baureihe 1 = 48 V DC
u	Baubreite 2 = W2; 50 mm
v	Baulänge 1 = 3 2 = 6 4 = 12 6 = 18
w	Kühlung 0 = Konvektion
x	Wicklunsbuchstabe A ... Z S = Sonderwicklung
y	Feedback-System 0 = Ohne Feedback 1 = OCT, induktiver Abtastkopf, absolute Position, Auflösung 0,1 µm
z	Anschlussstechnik 0 = Kabelschwanz ohne Stecker 1 = Kabelschwanz mit Stecker

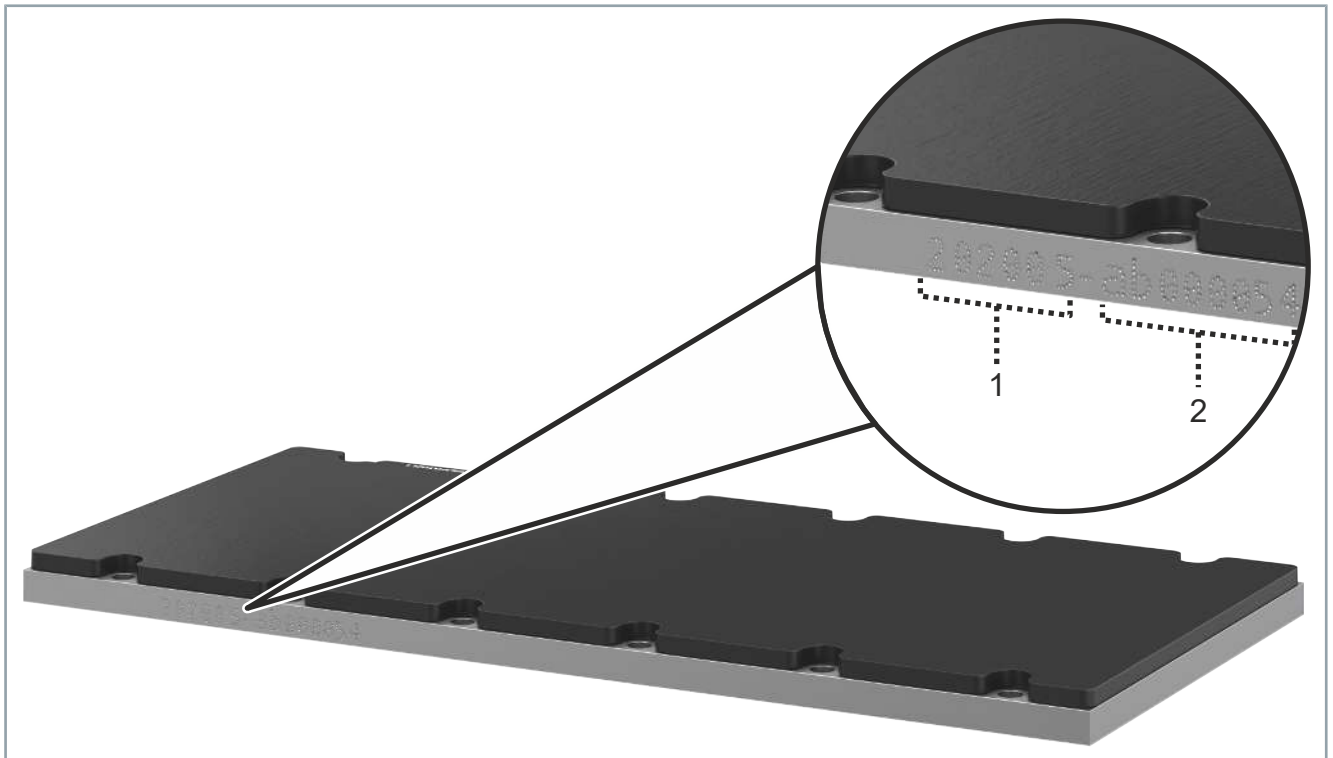
## 4.2 Magnetplatte

### 4.2.1 Typenschild



Positionsnummer	Erläuterung
1	Artikelbezeichnung
2	Artikelnummer
3	Seriennummer
4	Beckhoff-Traceability-Number (BTN)
5	Länge
6	Breite
7	EAC-Zulassung
8	CE-Konformität
9	Herstellungsland
10	Sicherheitsbildzeichen
11	Barcode
12	DataMatrix-Code; Beckhoff-Identification-Code (BIC)

## 4.2.2 Nadelbild-Kennzeichnung



Positionsnummer	Erläuterung
1	Seriennummer 10-stellig / Artikelnummer 6-stellig
2	Beckhoff BTN, 8-stellig

## 4.2.3 Typenschlüssel

<b>AL8 t u v - 0000 - 0000</b>	<b>Erläuterung</b>
AL8	Produktbereich Eisenbehafete Linear Servomotoren der Serie 8
t	Baureihe 5 = Magnetplatte
u	Baubreite 2 = W2; 50 mm
v	Baulänge 1 = Kurz 2 = Mittel 3 = Lang

## 4.3 Produktmerkmale

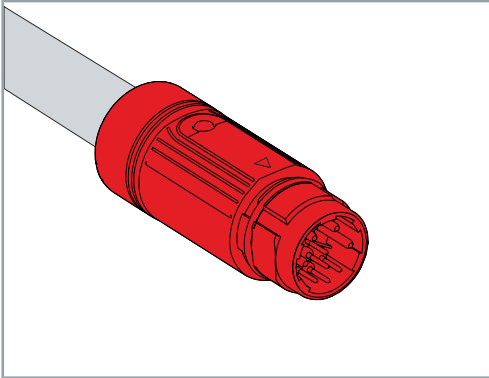
<b>Staubgeschütztes IP64-Gehäuse</b>	Die Spulenteile eignen sich für vielseitige Umgebungsbedingungen. Die Spulenteile und Magnetplatten sind voll vergossen und IP64 geschützt, sodass die Komponenten staubdicht und für zeitweiliges Untertauchen geeignet sind.
<b>Neodym-Permanentmagnete</b>	In der Magnetplatte sind Neodym-Permanentmagnete verbaut. Neodym ist ein hartmagnetischer Werkstoff mit starken Magnetfeldern, die hohe Kräfte ermöglichen.
<b>Ankopplung an Servoklemme</b>	Die Spulenteile sind mit vorkonfektionierten Leitungen und Steckern erhältlich. Dadurch wird der Verkabelungsaufwand deutlich reduziert und Verdrahtungsfehler vermieden. Eine Ankopplung kann an Servoklemmen erfolgen.
<b>Elektronische Kommutierung in der Servoklemme</b>	Die Kommutierung des Motors erfolgt elektronisch. Die drei Spulen werden aus einer Brückenschaltung versorgt.
<b>Thermokontakt</b>	Für die Überwachung und Messung der Wicklungstemperatur und zum Schutz des Motors gegen Überhitzung ist ein Thermokontakt LPTC-600 verbaut. Dieser kann vom Anwender ausgelesen werden.
<b>Temperaturwarnung und Abschaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motor-Warntemperatur bei 80 °C</li><li>• Motor-Abschalttemperatur bei 100 °C</li></ul>
<b>Identische Breite der Linear-motoren</b>	Innerhalb einer Baubreite, wie zum Beispiel AL812x, haben die Spulenteile eine identische Baubreite und können somit zusammen auf einer Magnetbahn betrieben und beliebig kombiniert werden.

## 4.4 Bestelloptionen

### 4.4.1 Anschlussleitungen

Sie haben die Möglichkeit, die Spulenteile mit vorkonfektionierten Anschlussleitungen mit Steckern oder offenen Aderendhülsen zu bestellen.

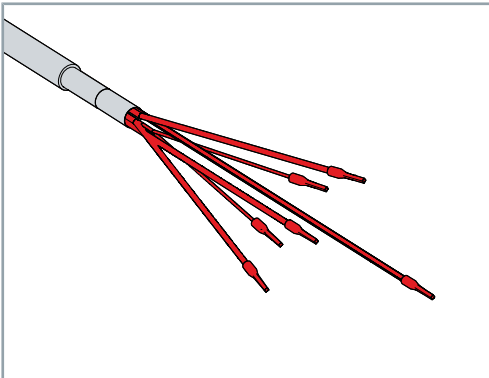
#### Stecker



Abhängig vom Leitungsdurchmesser werden folgende Stecker-Varianten eingesetzt:

- iTec®-Stecker
- M23-speedtec®-Stecker

#### Aderendhülsen



Wenn Sie keinen Stecker benötigen, können Sie die Anschlussleitungen mit Aderendhülsen bestellen.



## 4.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Linear Servomotoren der Baureihe AL81xx dürfen ausschließlich für die vorgesehenen und in dieser Dokumentation definierten Tätigkeiten unter den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen betrieben werden.

Die Komponenten werden in elektrische Anlagen oder Maschinen verbaut. Ein eigenständiger Betrieb der Komponenten ist nicht erlaubt.

Der in den Motorwicklungen eingebaute Temperatursensor muss regelmäßig ausgewertet und überwacht werden.



### **Lesen Sie die gesamte Dokumentation des Antriebssystems:**

- Diese Original-Betriebsanleitung
- Original-Betriebsanleitung der verwendeten Servoklemme
- Gesamte Dokumentation der Maschine vom Maschinenhersteller

### 4.5.1 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen Werte aus den Technische Daten überschreitet, gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist somit verboten.

Die Beckhoff Linear Servomotoren der Baureihe AL81xx sind nicht für den Einsatz in folgenden Bereichen geeignet:

- Explosionsgefährdete Bereiche
- Bereiche mit aggressiver Umgebung, zum Beispiel aggressive Gase oder Chemikalien
- Bereiche mit ionisierender Strahlung und kerntechnischen Anlagen
- Bereiche der Luftfahrt und Raumfahrt
- Betrieb direkt am Versorgungsnetz ohne Servoklemme

## 5 Technische Daten

### 5.1 Definition und technische Begriffe

Im diesem Kapitel erhalten Sie Informationen über verschiedene Technische Begriffe und deren Bedeutung.



#### Gültigkeitsrahmen berücksichtigen

Alle Angaben beziehen sich auf 40 °C Umgebungstemperatur und 60 K Wicklungsübertemperatur. Die Daten können eine Toleranz von +/-10 % aufweisen.

#### Spitzenkraft $F_{\max}$ [N]

Spitzenkraft bei Spitzenstrom  $I_{\max}$ . Die zu erreichende Kraft ist abhängig vom Spitzenausgangsstroms der eingesetzten Servoklemme. Die Spitzenkraft erwärmt den Motor stark und darf maximal für 5 Sekunden dauerhaft abgegeben werden; S5-Betrieb.

#### Spitzenstrom $I_{\max}$ [A]

Effektivwert des Spitzenstroms bei Spitzenkraft  $F_{\max}$ .

#### Dauerkraft $F_c$ [N]

Verfügbare Dauerkraft im S1-Betrieb nahe Stillstand bei Dauerstrom  $I_c$ .

#### Dauerstrom $I_c$ [A]

Effektivwert des Dauerstroms bei Dauerkraft  $F_c$ .

#### Maximale Geschwindigkeit $V_{\max}$ [m/s]

Maximale Geschwindigkeit des Linearmotors.

#### Kraftkonstante $K_t$ [N/A]

Verhältnis von Kraft zu Strom bei Einhaltung des Bemessungsluftspalts.

#### Magnetische Anziehungskraft $F_a$ [N]

Anziehungskraft zwischen Magnetplatte und Spulenteil. Besteht auch, wenn kein Strom fließt. Wächst mit der Größe des Spulenteils und ist abhängig von der Größe des Luftspalts. Siehe Kapitel Luftspalt. Steigt um bis zu 10 %, wenn der Spitzenstrom erreicht wird

#### Dauerverlustleistung $P_L$ [W]

Maximale Verlustleistung des Linearmotors. Kann zur Berechnung der Kühlsysteme verwendet werden.

#### Polpaarabstand [mm]

Distanz über ein Polpaar, Nordpol und Südpol, der Magnetplatte.

## 5.2 Angaben für Betrieb und Umgebung

### HINWEIS

#### Linearmotoren nur unter Umgebungsangaben betreiben

Betreiben Sie die Linearmotoren nur unter den in diesem Kapitel aufgeführten Angaben für den Betrieb und die Umgebung. Dadurch gewährleisten Sie einen langlebigen und bestimmungsgemäßen Betrieb.

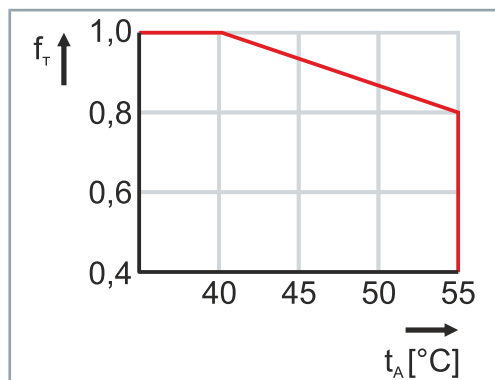
*Durch den kurzfristigen oder dauerhaften Betrieb außerhalb der hier aufgeführten Angaben kann sich die Lebenszeit der Spulenteile verkürzen.*

Beckhoff Produkte sind für den Betrieb unter bestimmten Anforderungen an die Umgebung ausgelegt, welche je nach Produkt variieren. Halten Sie die folgenden Angaben für Betrieb und Umgebung zwingend ein, um die optimale Lebenszeit der Produkte zu erreichen.

Anforderungen an die Umgebung	
Klimaklasse Betrieb	3K3 nach EN 60721
Umgebungstemperatur im Betrieb	+ 5 °C bis + 40 °C
Umgebungstemperatur beim Transport	- 25 °C bis + 70 °C, maximal 20 K/Stunde schwankend
Umgebungstemperatur bei der Lagerung	- 25 °C bis + 70 °C, maximal 20 K/Stunde schwankend
Leistungsreduzierung, „Derating“	Keine Leistungsreduzierung bis 1000 m Aufstellhöhe über Normalnull.
Aufstellhöhe	Bei Aufstellhöhen über 1000 m über Normalnull und 40 °C: 6 % bei 2000 m über Normalnull 17 % bei 3000 m über Normalnull 30 % bei 4000 m über Normalnull 55 % bei 5000 m über Normalnull
Zulässige Luftfeuchte bei Transport und Lagerung	5 % bis 95 % relative Feuchte, nicht betauend
Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb	
Belüftung	Luftgekühlt oder wassergekühlt
Isolierstoffklasse	B
Schutzart	IP64
Vibrationsfestigkeit	50 g, 10...2000 Hz gemäß EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	100 g, 6 ms gemäß EN 60068-2-27
EMV-Anforderungen	Gemäß EN 61800-3:2004 + A1:2012
Zulassungen	CE, cURus, EAC, UKCA

## 5.2.1 Leistungsreduzierung

Eine Leistungsreduzierung kann bei hoher Umgebungstemperatur oder bei dem Betrieb in großer Höhe über dem Meeresspiegel erforderlich sein. Betroffen von der Reduktion sind Dauerkräfte.



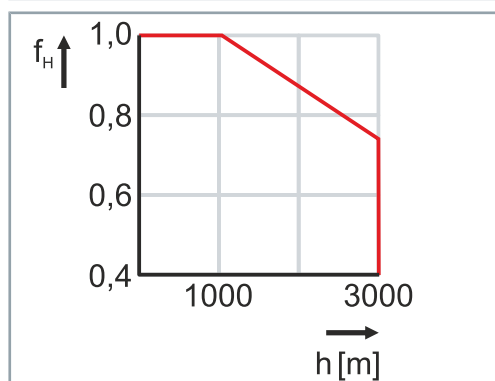
### Umgebungstemperatur

$f_T$  = Auslastungsfaktor Temperatur

$t_A$  = Umgebungstemperatur in °C

Berechnung der Leistungsdaten bei Überschreitung der angegebenen Temperaturgrenze > 40 °C:

$$F_{CA\_red} = F_C \times f_T$$



### Aufstellhöhe

$f_H$  = Auslastungsfaktor Höhe

$h$  = Höhe in Meter

Berechnung der Leistungsdaten bei Überschreitung der angegebenen Aufstellhöhe > 1000 m über Normalnull:

$$F_{CA\_red} = F_C \times f_H$$

### Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe

Berechnung der Leistungsdaten bei Überschreitung der angegebenen Grenzen:

Umgebungstemperatur > 40 °C und Aufstellhöhe > 1000 m über Normalnull:

$$F_{CA\_red} = F_C \times f_T \times f_H$$

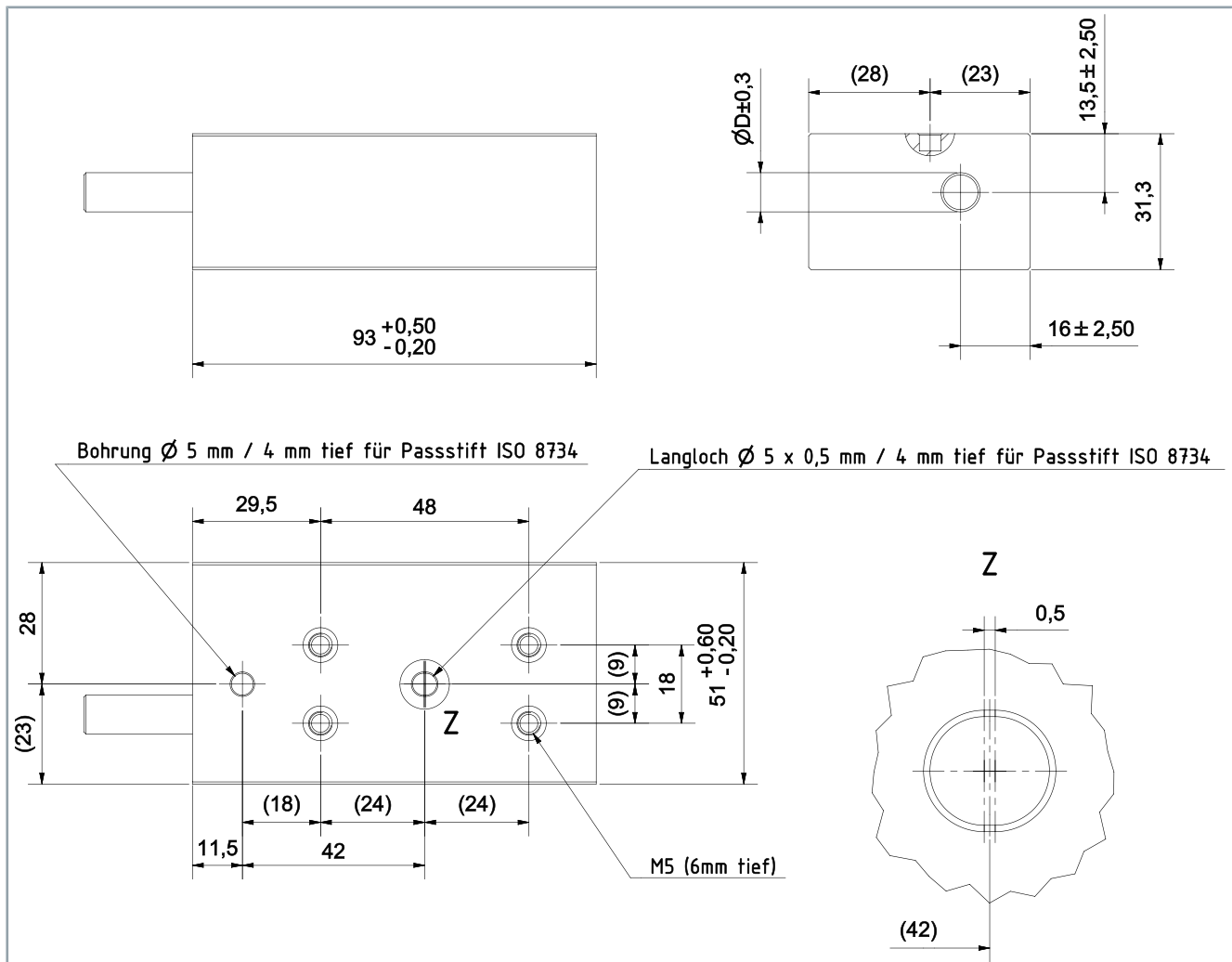
## 5.3 AL812x

Leistungsdaten	AL81xx								
	21-xE	21-xG	22-xE	22-xG	22-xJ	22-xN	24-xJ	24-xN	26-xN
Spitzenkraft $F_{\max}$ [N] ; 3s	100	100	170	200	220	219	440	440	650
Spitzenstrom $I_{\max}$ [A]	5,6	9	5,6	9	16	32	16	32	32
Dauerkraft $F_c$ [N] ; $\Delta T = 60K$	56	56	112	112	120	120	240	240	360
Dauerstrom $I_c$ [A]	2,8	4,5	2,8	4,5	7,3	15	7,3	15	15
Maximale Nennausgangsspannung $U_n$ [V DC]	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Maximale Geschwindigkeit $v_{\max}$ [m/s]	2,5	4,5	1,3	2,2	3,5	6	1,7	3,5	2,3
Kraftkonstante $K_f$ [N/A]	20	13	40	25	16	8	33	16	24
Magnetische Anziehungskraft $F_a$ [N]	360	360	520	520	520	520	850	850	1250
Wicklungswiderstand-Ph-Ph [ $\Omega$ ]	2,8	1	5,7	2,1	0,9	0,3	1,8	0,5	0,8
Wicklungsinduktivität-Ph-Ph [mH]	13	5,1	26	10	4,3	1	8,6	2,1	3,1
Gegen EMK Ph-Ph [V/m/s]	11	7	23	14	9	5	19	9	14
Dauerverlustleistung $P_L$ [W]	50	46	101	93	98	115	195	231	346
Motorkonstante [ $N^2/W$ ]	71	78	143	155	148	125	295	250	375
Thermischer Widerstand [K/W]	1,2	1,3	0,6	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2
Polpaarabstand [mm]	24								
<b>Gewicht</b>									
Spuleneinheit [kg]	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	1,6	1,6	2,3
Magnetplatte [kg/m]	2,1								
<b>Sensorik</b>									
Temperatursensor	LPTC-600								
<b>Leistungsdaten und Motordaten</b>									
Motorleitung Außendurchmesser [mm]	9	9	9	9	9,5	10,9	9,5	10,9	10,9
Motorleitung Aderquerschnitt	4x1,0 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x1,0 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x1,0 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x1,0 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x1,5 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x2,5 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x1,5 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x2,5 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26	4x2,5 mm <sup>2</sup> + 2xA- WG26
Minimaler statischer Biegeradius	4 x Außendurchmesser								
Leitungslänge konfektioniert [m]	0,5								
Leitungslänge unkfektioniert [m]	1								
Stecker	itec	itec	itec	itec	M23	M23	M23	M23	M23
<b>Empfohlene Servoklemmen-Zuordnung</b>									
Servoklemme ELMxxxx	7211/ 7212	7211/ 7212	7211/ 7212	7211	7221/ 7222	7231	7221/ 7222	7231	7231
<i>Die Werte gelten für einen Linear Servomotor, montiert an einer Metallfläche, die mindestens der Motorgröße entspricht, bei einer Flächentemperatur von 20 °C</i>									

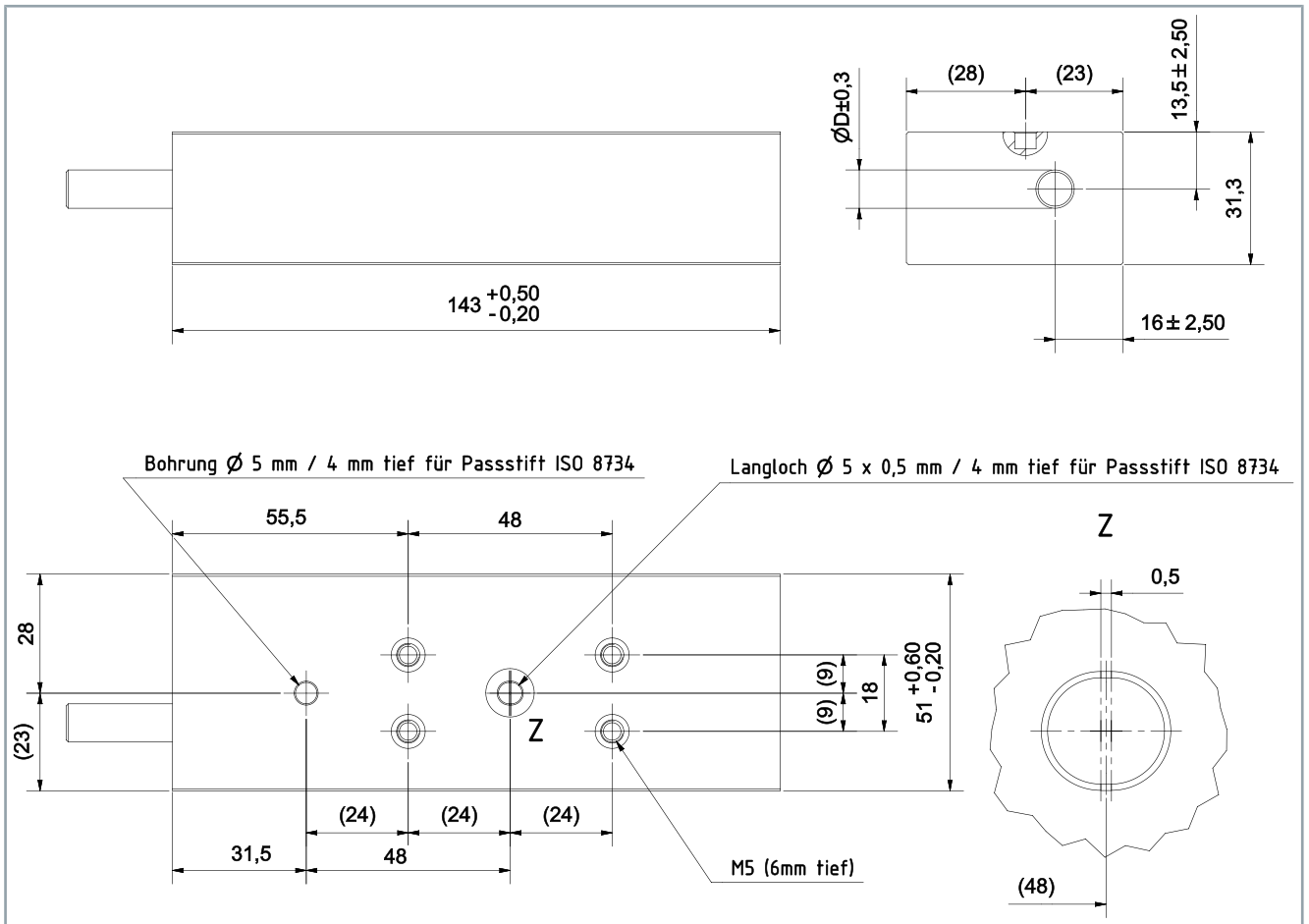
## 5.3.1 Maßzeichnungen

- Alle Angaben in Millimetern

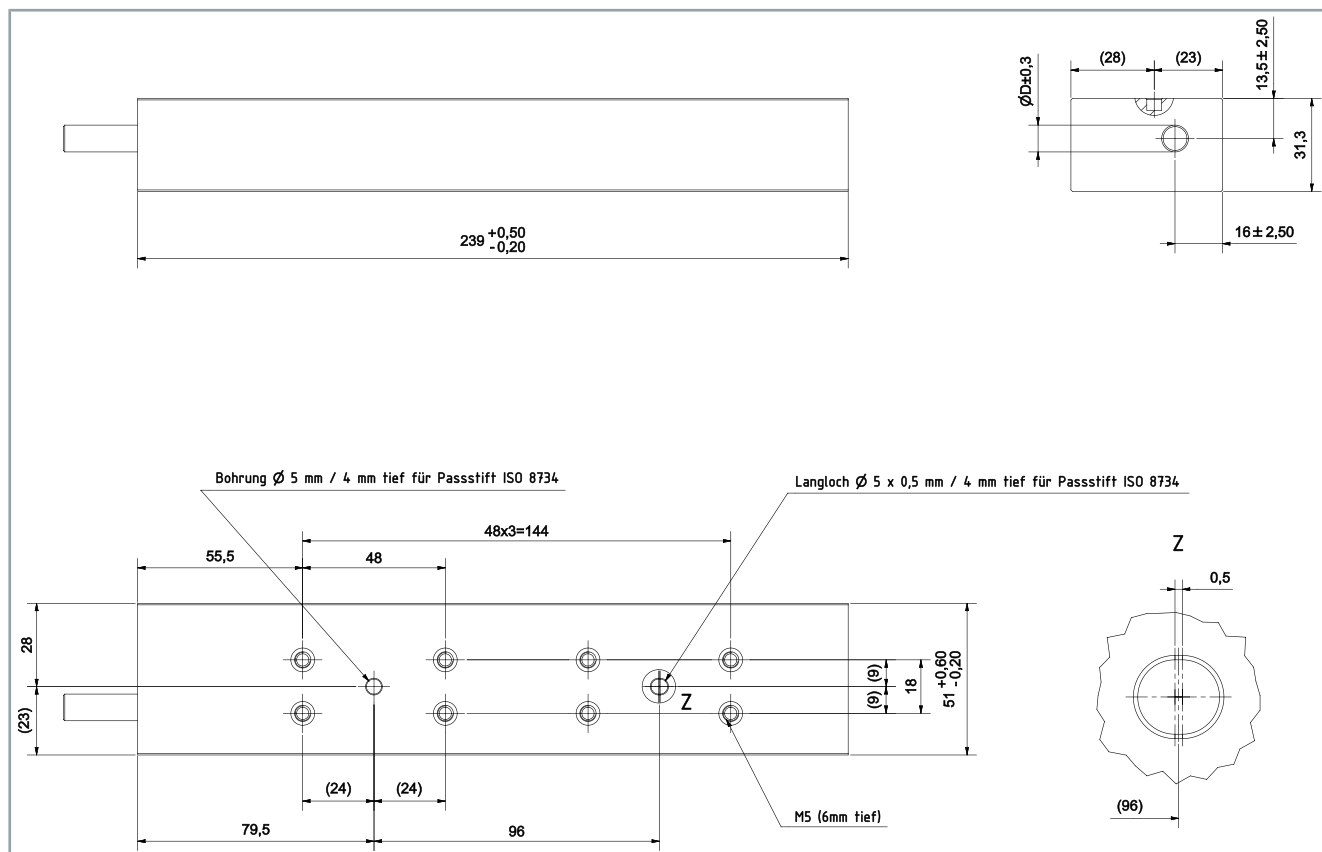
### 5.3.1.1 AL8121



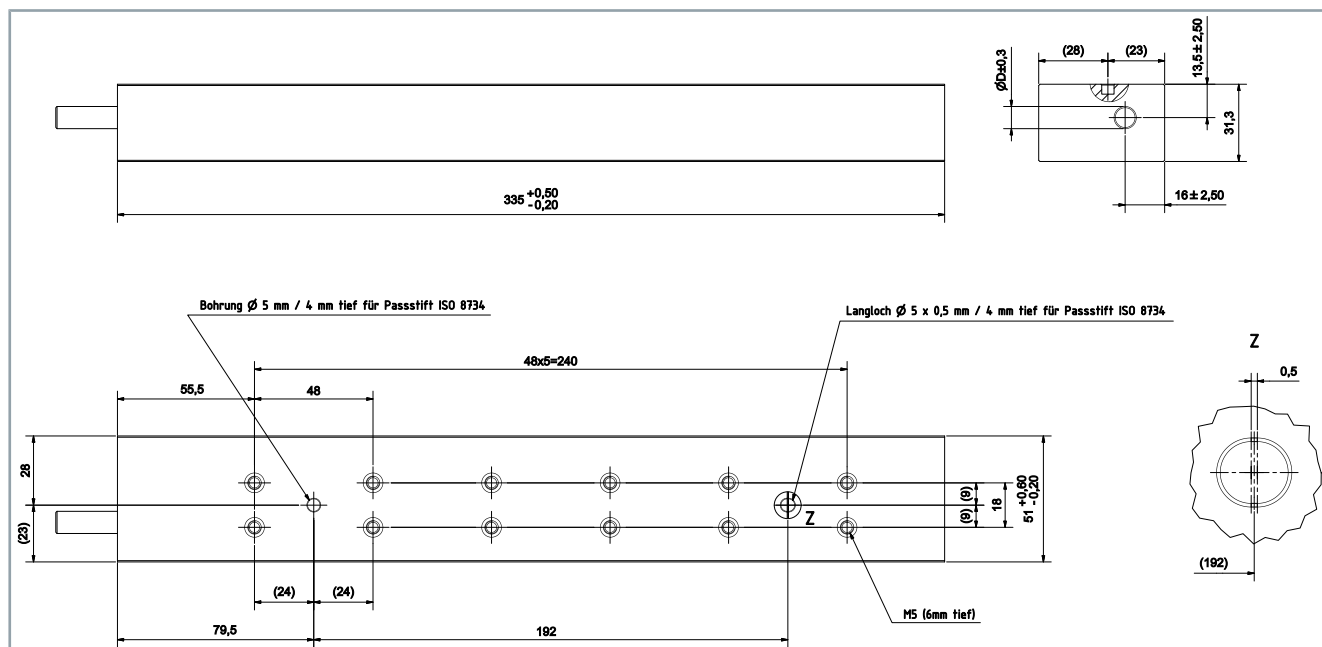
5.3.1.2 AL8122



## 5.3.1.3 AL8124



## 5.3.1.4 AL8126



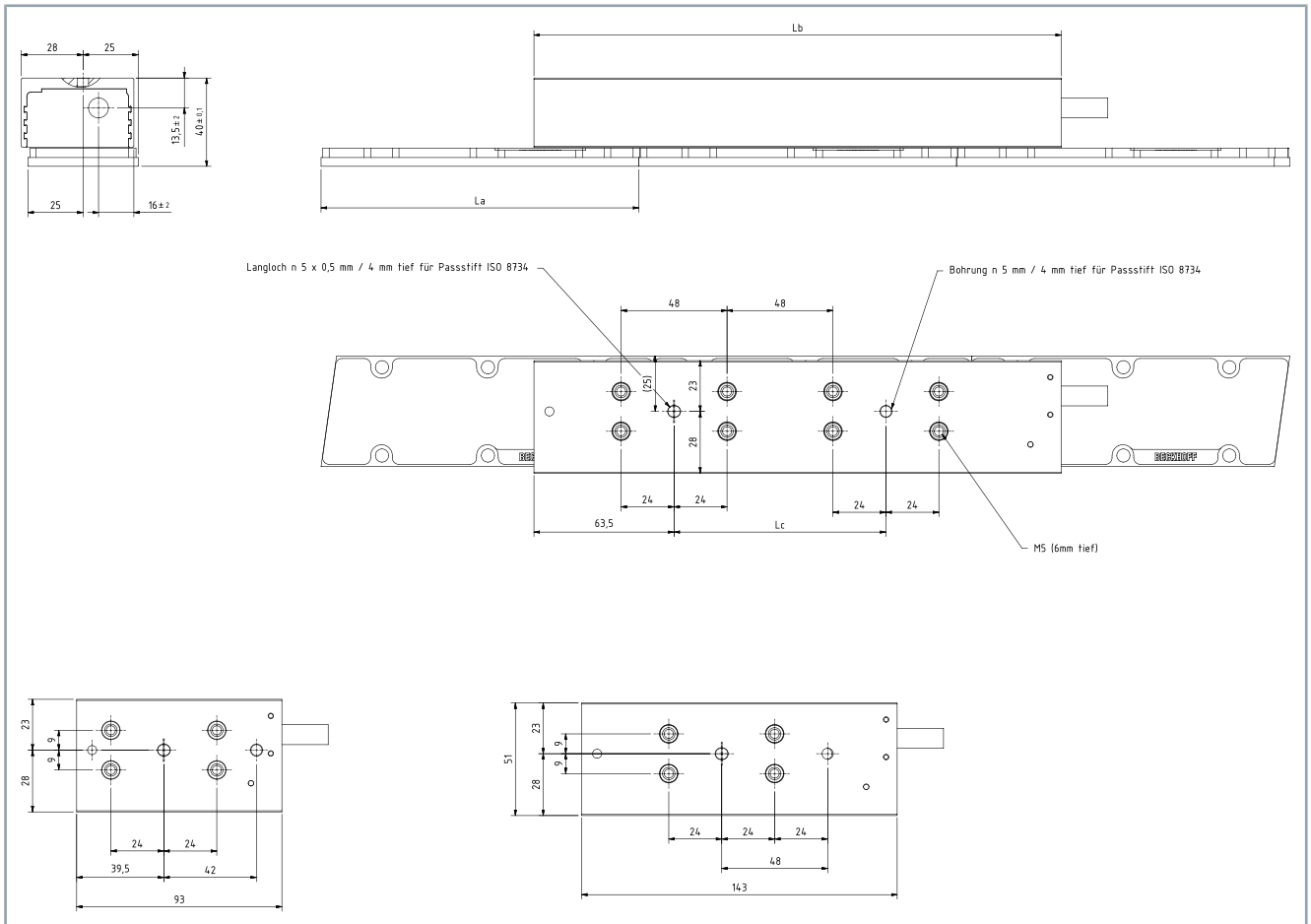


### 5.3.2 Ausrichtung AL812x



#### Beispiel Ausrichtung AL812x

Die Abbildung zeigt die Anordnung eines Spulenteils zur Magnetbahn.

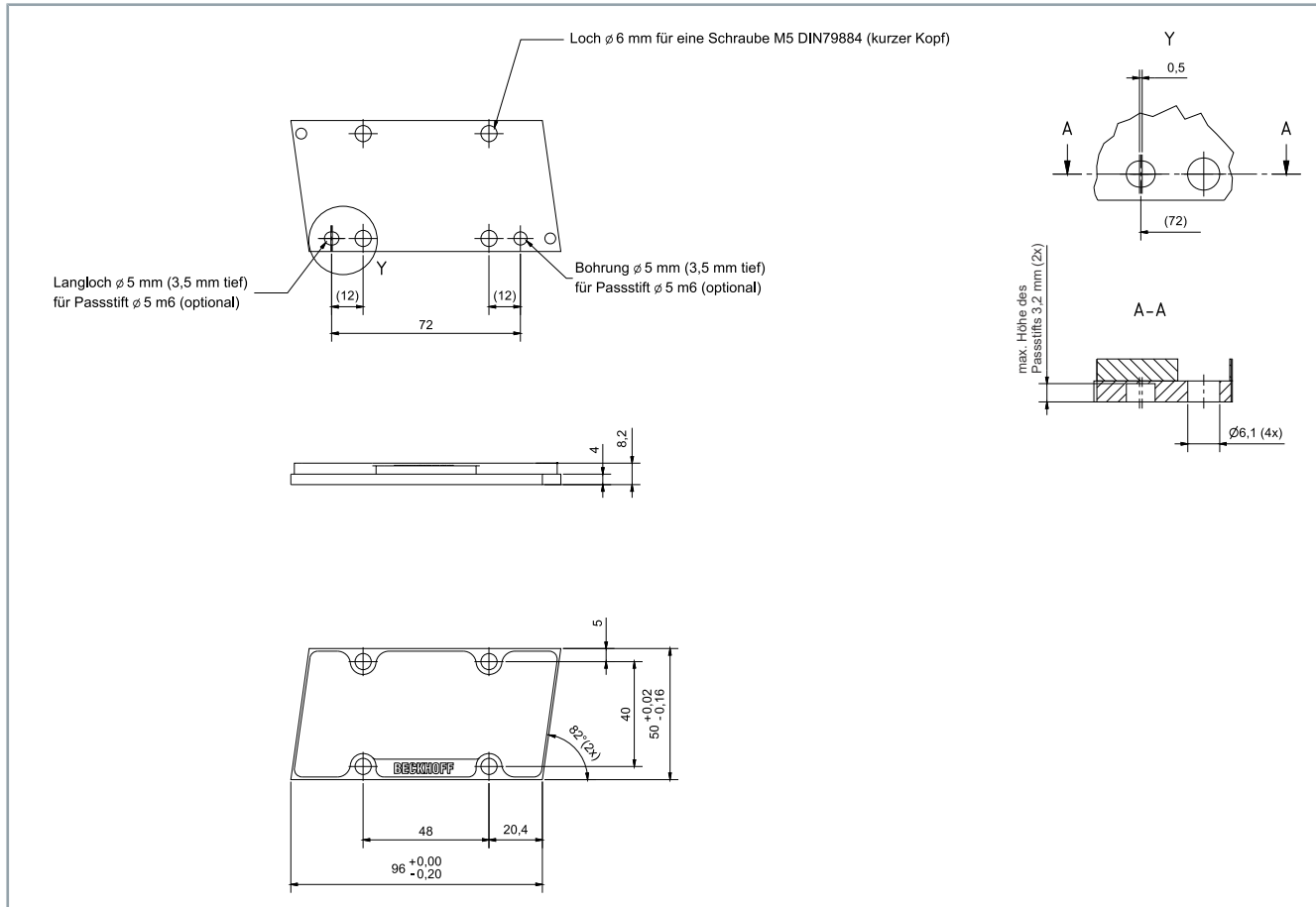


## 5.4 AL852x Magnetplatten

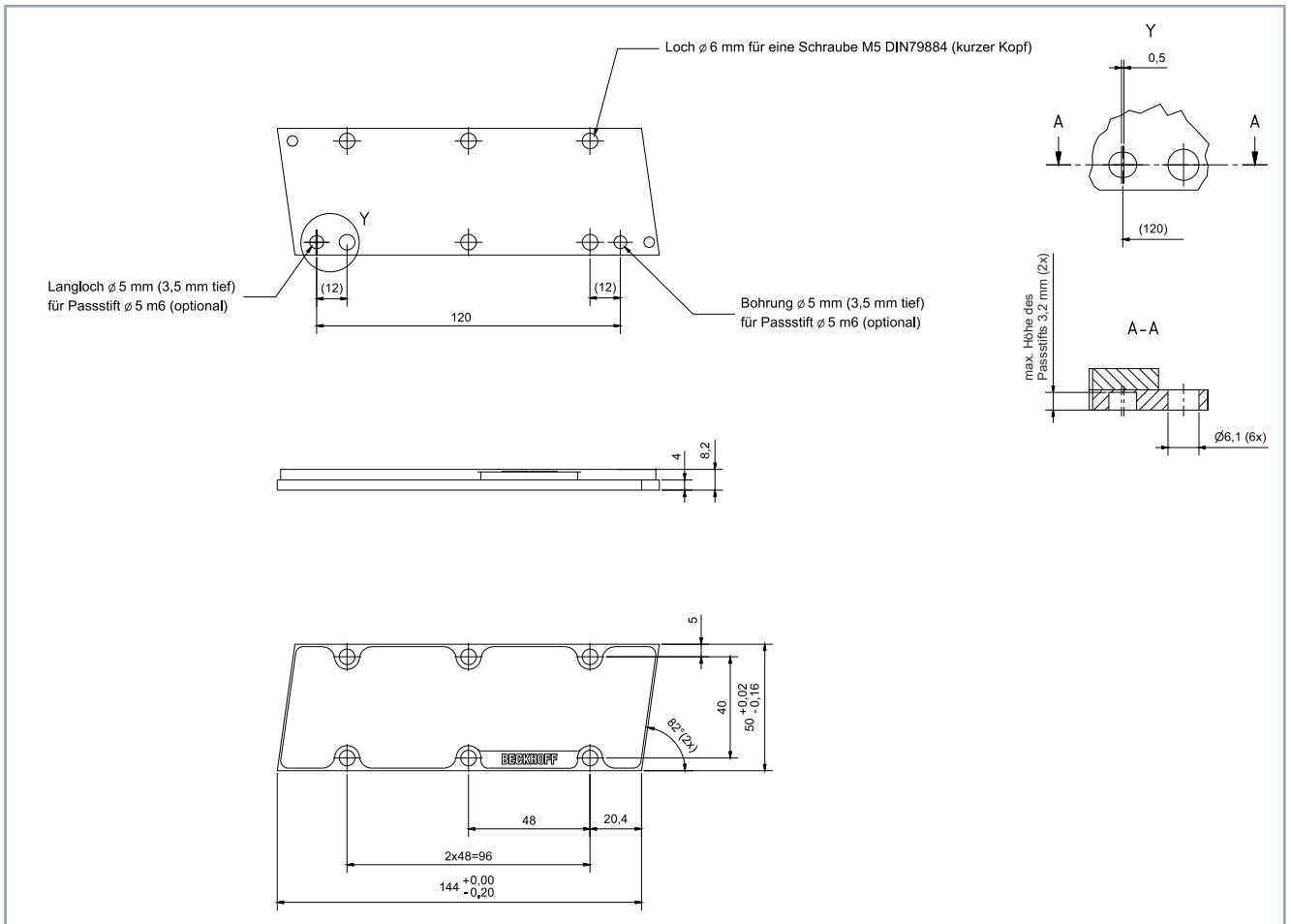
### 5.4.1 Maßzeichnungen

- Alle Angaben in Millimetern

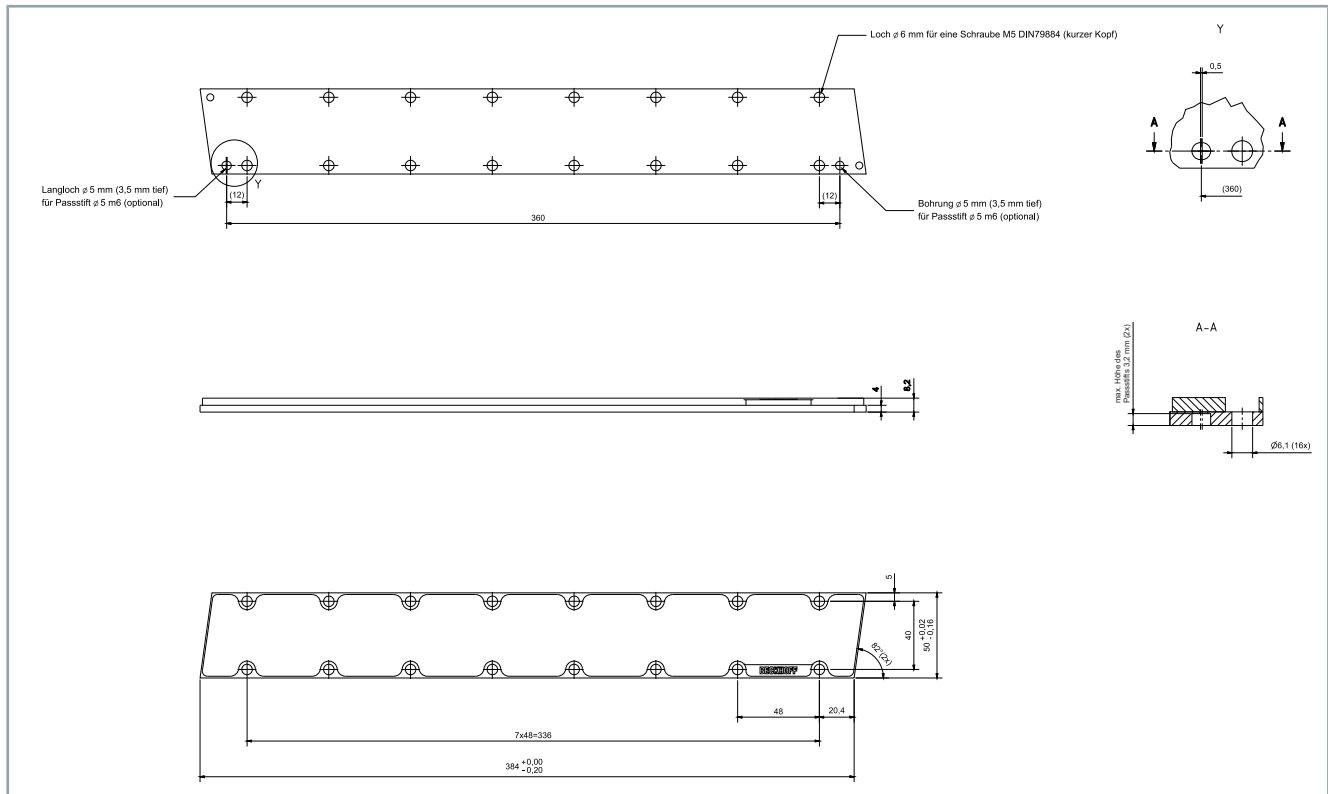
#### 5.4.1.1 AL8521



## 5.4.1.2 AL8522



## 5.4.1.3 AL8523



## 6 Lieferumfang



### Lieferumfang auf fehlende oder beschädigte Teile überprüfen

Überprüfen Sie Ihre Lieferung auf Vollständigkeit. Sollten Teile fehlen oder durch den Transport beschädigt sein, kontaktieren Sie unverzüglich den Transporteur, Hersteller oder unseren Service.

Prüfen Sie die Lieferung auf folgenden Umfang:

#### Bei Bestellung eines Spulenteils:

- Spulenteil der Serie AL8100
- 2x Typenschilder zum Aufkleben
- Kurzinformation

#### Bei Bestellung einer Magnetplatte:

- Magnetplatte der Serie AL85xx mit Schutzabdeckung, ohne Befestigungsmaterial
- Kurzinformation

## 6.1 Verpackung





Die Spulenteile und Magnetplatten sind einzeln verpackt und werden separat ausgeliefert.

Auf der Verpackung sind Hinweise für den Umgang aufgedruckt:

### 6.1.1 Linear Servomotor

Symbol	Erklärung
	Das ist die zugelassene höchste und niedrigste Temperatur, bei der Sie lagern und transportieren dürfen.
	In dieser Lage steht die Verpackung richtig.
	Schützen Sie die Verpackung vor Nässe.
	Der Inhalt der Verpackung ist zerbrechlich.

## 6.1.2 Magnetplatte

Symbol	Erklärung
	Geräte, die empfindlich auf magnetische Felder reagieren müssen außer Reichweite gebracht werden.
	Warnung vor Handverletzungen.
	Personen mit Herzschrittmachern sind aufgrund des magnetischen Feldes besonders gefährdet.
	Personen mit Implantaten sind aufgrund des magnetischen Feldes besonders gefährdet.

## 7 Transport und Lagerung

### HINWEIS

#### **Beschädigung der Spulenteile und Garantieverlust vermeiden**

Bedingungen und nachfolgende Kapitel für Transport und Lagerung beachten.

*Die Missachtung der Bedingungen kann zur Beschädigung der Spulenteile und zum Erlöschen der Garantie führen.*

### HINWEIS

#### **Silberne Schutzabdeckung nicht entfernen**

Silberne Schutzabdeckung auf den Magnetplatten nicht entfernen.

*Die Schutzabdeckung schützt vor mechanischer Beschädigung, Magnetismus und Umgebungseinflüssen. Wenn Sie die Schutzabdeckung entfernen, kann die Magnetplatte beschädigt werden.*

### 7.1 Bedingungen

Bei Transport und Lagerung ist sicherzustellen, dass die Spulenteile, Magnetplatten und einzelne Komponenten nicht beschädigt werden. Beachten Sie die nachfolgenden Kapitel und halten Sie die Bedingungen ein:

- Klimaklasse: 3K3 gemäß EN 60721
- Temperatur: -25 °C bis +70 °C, maximal 20 K/Stunde schwankend
- Luftfeuchtigkeit: relative Feuchte 5 % bis 95 %, keine Betauung
- Verwendung geeigneter Transportmittel
- Transport und Lagerung nur in horizontaler und vertikaler Position
- Verwendung der Originalverpackung des Herstellers

Die Tabelle zeigt die maximale Stapelhöhe, in der Sie die Spulenteile in der Originalverpackung lagern und transportieren dürfen:

Motortyp	Stapelhöhe [Stück]
AL812x	6

## 7.2 Transportieren

### ⚠️ WARNUNG

#### **Nicht unter schwebenden Lasten bewegen**

Geeignete Transportmittel verwenden. Spulenteile und Magnetplatten gegen Herunterfallen sichern.

*Das Herunterfallen der Spulenteile und der Magnetplatten kann zu schweren bis tödlichen Unfällen führen.*

### HINWEIS

#### **Anschlussstellen und Steckerkontakte nicht berühren**

Geschützte Arbeitsumgebung sicherstellen. Kontakt an ESD empfindlichen Bauteilen ohne ESD-Schutzkleidung vermeiden.

*Durch eine elektrostatische Entladung können die Verschaltung in den Spulen und elektrische Bauteile wie zum Beispiel Thermokontakte beschädigt werden.*



#### **Gesetzliche Bestimmungen zum Heben von Lasten**

Halten Sie beim Transport von einzelnen Spulenteilen oder Magnetplatten ohne Hebezeuge die gesetzlichen Bestimmungen zum Heben von Lasten für Arbeitnehmer ein.

### 7.2.1 Linear Servomotoren

Für den Transport eines einzelnen Spulenteils stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

#### **Baureihen AL812x**

- Ohne Hilfsmittel, mit der Hand, unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zum Heben von Lasten



#### **Horizontaler Transport empfohlen**

Wir empfehlen, das Spulenteil grundsätzlich horizontal anzuheben. Heben und transportieren Sie nur in vertikaler Lage, wenn es zwingend notwendig ist.

### 7.2.2 Magnetplatten

Für den Transport einer einzelnen Magnetplatte stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Ohne Hilfsmittel, mit der Hand, unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zum Heben von Lasten



## 7.3 Langfristige Lagerung

### HINWEIS

#### Lagerbedingungen beachten

Unbegrenzte Lagerung der Spulenteile und Magnetplatten möglich. Achten Sie darauf, dass eine geringe Luftfeuchtigkeit bei der Lagerung der Spulenteile und Magnetplatten sichergestellt wird.

*Bei Nichtbeachtung kann es zu Veränderungen der Eigenschaften an den Leitungen oder der Vergussmasse kommen.*

### HINWEIS

#### Wiederkehrende Kontrollen durchführen

Spulenteil alle sechs Monate auf ordnungsgemäßen Zustand überprüfen.

*Beschädigungen am Spulenteil oder nicht durchgeführte Wartungsarbeiten der Maschine / Anlage, beeinflussen die Lebensdauer der verbauten Komponenten und Bauteile.*

### HINWEIS

#### Entstehen von Kondenswasser vorbeugen

Umgebungstemperatur konstant halten. Sonneneinstrahlung und hohe Luftfeuchtigkeit vermeiden.

*Kondenswasser kann zu Beschädigungen im späteren Betrieb, zur Kalkbildung oder Rostbildung führen.*

Sie haben die Möglichkeit, Spulenteile über einen kurzen oder längeren Zeitraum einzulagern. Für die Lagerung empfehlen wir immer die Originalverpackung. Halten Sie die Bedingungen aus dem Kapitel: „Transport und Lagerung“, [Seite 43] ein.

Sorgen Sie für einen erschütterungsfreien Lagerraum.

## 8 Technische Beschreibung

### 8.1 Magnetbahnlänge

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur Ermittlung der Magnetbahnlänge. Aus den Vorgaben der Anwendung ergibt sich ein zwingend benötigter Verfahrbereich.

Die benötigte Magnetbahnlänge entspricht der Länge des Verfahrbereichs inklusive der Länge des verwendeten Spulenteils.

In der Planungsphase ist es erforderlich, die Anzahl der benötigten Magnetplatten zu ermitteln.

Zur Ermittlung der benötigten Magnetplatten haben Sie die Möglichkeit zwei Ansätze zu verfolgen:

- die konventionelle Berechnung und
- die effektive Berechnung.

Beide Ansätze berechnen einen minimalen Bedarf. In der Praxis fallen die Magnetbahnen länger aus, da der Platz für Endschalter und Reserven mit in die Berechnung einfließt. Es werden außerdem immer ganze Magnetplatten verbaut.

#### 8.1.1 Konventionelle Berechnung

Bei der konventionellen Berechnung wird der Verfahrweg der Applikation mit der Länge des Spulenteils addiert und im Anschluss durch die Länge der Magnetplatte geteilt.



**Beispiel zur konventionellen Berechnung:**

Verfahrweg = 490 mm

Länge des Spulenteils AL8121 = 93 mm

Länge der Magnetplatte AL8523 = 384 mm

**Benötigte Anzahl an Magnetplatten:**

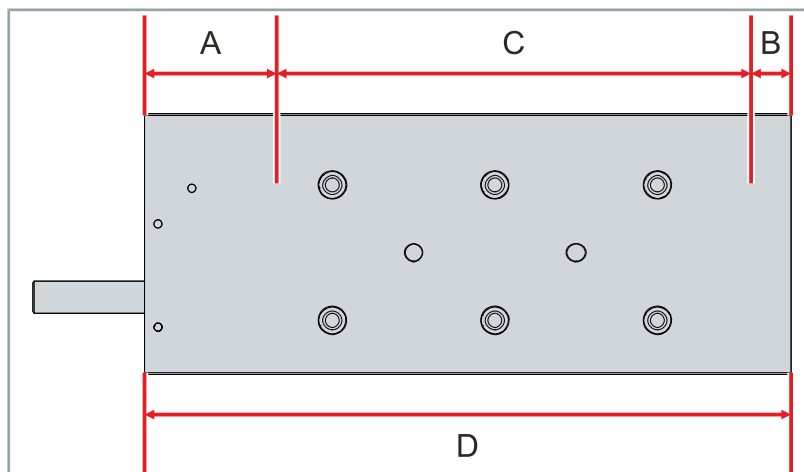
$(490 \text{ mm} + 93 \text{ mm}) / 384 = 1,52$  Magnetplatten < 2 Magnetplatten sind erforderlich.

## 8.1.2 Effektive Berechnung

### Effektiver Bereich

Bei der effektiven Berechnung wird der Verfahrweg der Applikation mit der Länge des effektiven Bereichs des Spulenteils addiert und im Anschluss durch die Länge der Magnetplatte geteilt.

Im effektiven Bereich befinden sich die Spulen des Spulenteils. In diesem Teil wird die Kraft erzeugt, die den Motor vorwärts treibt. Im übrigen Bauraum ist die Verdrahtung enthalten.



Position	Bedeutung
A	Passiver Teil der Kabelseite
B	Passiver Teil der Endseite
C	Effektiver Bereich
D	Gehäuselänge = Summe aus A + B + C



### Beispiel zur effektiven Berechnung:

Die hier verwendeten Werte können Sie den nachfolgenden Tabellen entnehmen.

Verfahrweg = 490 mm

Effektiver Bereich des Spulenteils AL8121 = 76 mm

Länge der Magnetplatte AL8523 = 384 mm

### Benötigte Anzahl an Magnetplatten:

$(490 \text{ mm} + 76 \text{ mm}) / 384 \text{ mm} = 1,47$  Magnetplatten < 2 Magnetplatten sind erforderlich.

### AL812x

Bezeichnung	AL81			
	21	22	24	26
Passiver Teil der Kabelseite A [mm]	15,5	17,5	17,5	17,5
Passiver Teil der Endseite B [mm]	1,5	1,5	1,5	1,5
Effektiver Bereich C [mm]	76	124	220	316
Gehäuselänge D [mm]	93	143	239	335

## 8.2 Luftspalt

Der Luftspalt entsteht zwischen der Unterseite des Spulenteils und der Oberseite der Magnetplatte.

### 8.2.1 Gesamteinbauhöhe

Sie können die Gesamteinbauhöhe und den damit verbundenen Luftspalt bei Toleranzabweichungen vergrößern. Toleranzabweichungen können entstehen durch:

- Abweichungen in der Parallelität oder
- Abweichungen in der Ebenheit der Montagefläche



#### Leistungseinbußen bei erhöhtem Luftspalt beachten

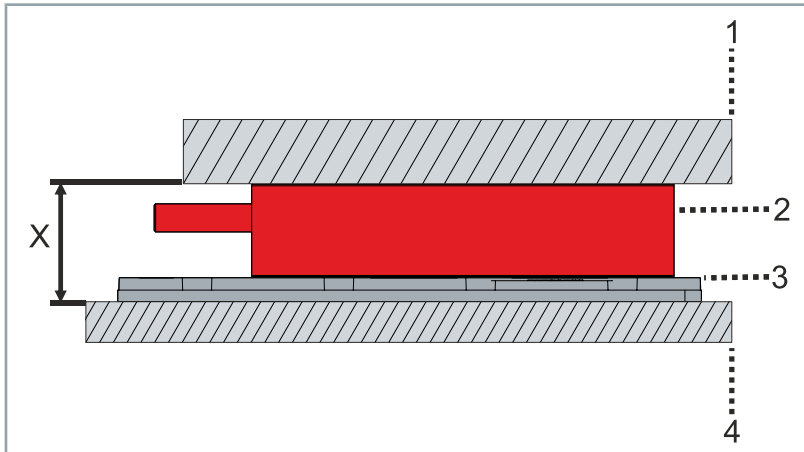
Bei erhöhter Gesamteinbauhöhe und Vergrößerung des Luftspalts können Leistungseinbußen auftreten. Diese folgen einer nicht linearen Funktion. Beachten Sie dazu das Diagramm im Kapitel: „Abhängigkeiten“, [Seite 49].

#### Luftspalt nicht verringern

Durch eine Verringerung des Luftspalts erhöhen sich die Anziehungskräfte zwischen dem Spulenteil und der Magnetbahn. Dies erfordert größere Führungen und eine steifere Auslegung der Maschine oder Anlage.

Über die folgende Tabelle und Abbildung erhalten Sie Informationen zu den Gesamteinbauhöhen der Baureihen:

Baureihe	Einbauhöhe „X“ [mm]
AL812x	40 ± 0,1

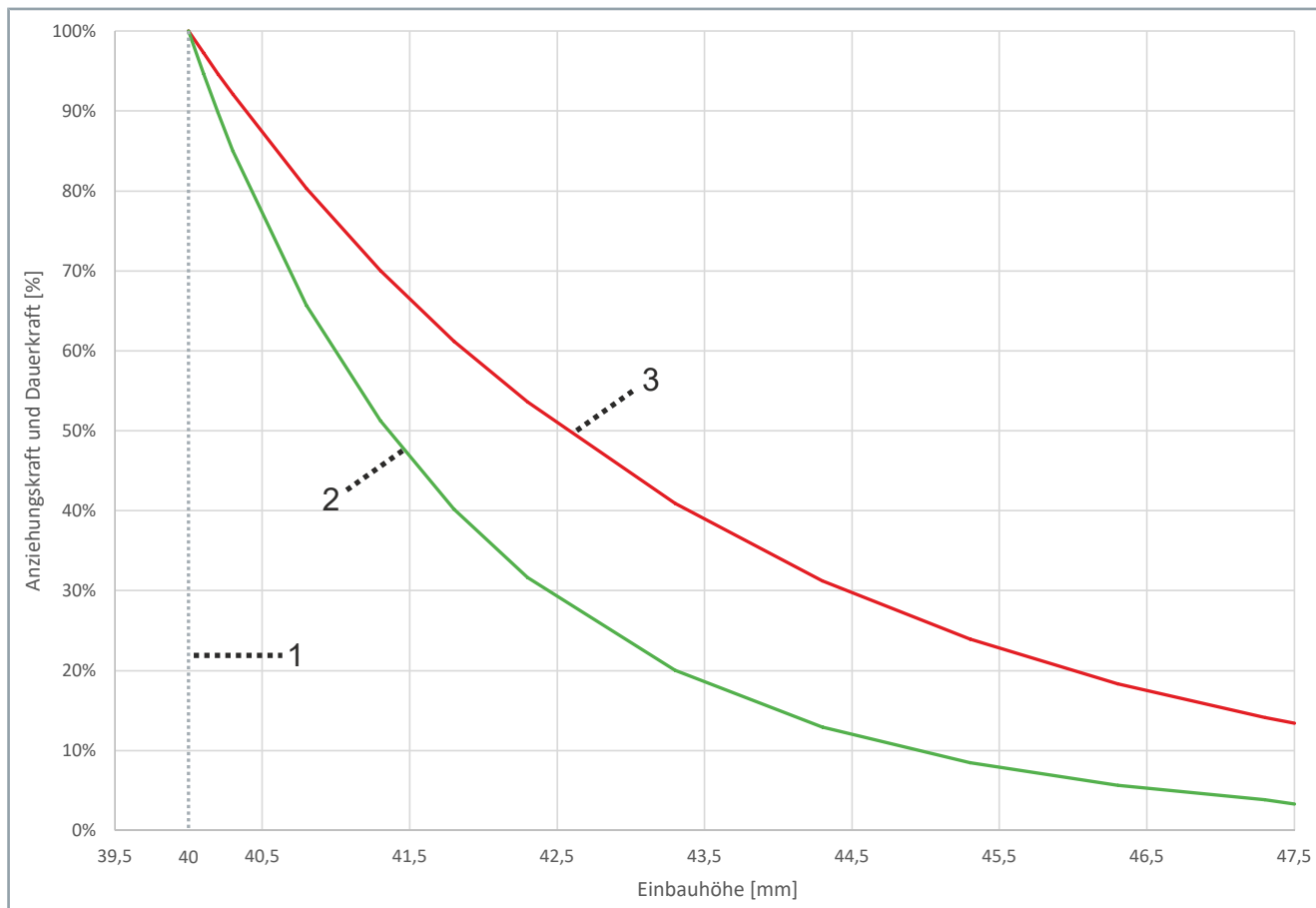


Position	Beschreibung
1	Maschinenschlitten
2	Spulenteil
3	Magnetplatte
4	Maschinenbett

## 8.2.2 Abhängigkeiten

Das folgende Diagramm zeigt die Dauerkraft im Verhältnis zur Anziehungskraft in Abhängigkeit von der Einbauhöhe:

AL812x



Position	Definition
Sollwert 1	Idealer Luftspalt
Kurve 2	Anziehungskraft $F_a$
Kurve 3	Dauerkraft $F_c$

## 8.3 Schutzeinrichtung

Bei allen Spulenteilen der Baureihe AL8100 ist der Temperatursensor LPTC-600 verbaut. Der LPTC-600 ist bei Motoren mit konfektioniertem Stecker in das Überwachungssystem der Servoklemme integriert. Konfigurieren Sie die Servoklemme entsprechend der Motortemperaturwarnung bei 80 °C und der Abschalttemperatur bei 100 °C.

### 8.3.1 LPTC-600 Sensor

In der folgenden Tabelle erhalten Sie Angaben über Widerstandswerte des Temperatursensors:

Temperatur [°C]	LPTC-600 Widerstand [Ω]			Temperaturfehler [K]
	Minimal	Nennwert	Maximal	
-40	340	359	379	± 6,48
-30	370	391	411	± 6,36
-20	403	424	446	± 6,26
-10	437	460	483	± 6,16
0	474	498	522	± 6,07
10	514	538	563	± 5,98
20	555	581	607	± 5,89
25	577	603	629	± 5,84
30	599	626	652	± 5,79
40	645	672	700	± 5,69
50	694	722	750	± 5,59
60	744	773	801	± 5,47
70	797	826	855	± 5,34
80	852	882	912	± 5,21
90	910	940	970	± 5,06
100	970	1000	1030	± 4,90
110	1029	1062	1096	± 5,31
120	1089	1127	1164	± 5,73
130	1152	1194	1235	± 6,17
140	1216	1262	1309	± 6,63
150	1282	1334	1385	± 7,10
160	1350	1407	1463	± 7,59
170	1420	1482	1544	± 8,10
180	1492	1560	1628	± 8,62

## 9 Kopplung

### HINWEIS

#### Synchronisation gekoppelter Spulenteile sicherstellen

Stellen Sie eine synchrone Bewegung der gekoppelten Spulenteile sicher.

*Durch starr gekoppelte Spulenteile können nicht synchrone Bewegungen zu Verspannungen und Beschädigungen an der Mechanik und dem Spulenteil führen.*

### HINWEIS

#### Spulenteile nur in Parallelschaltung koppeln

Koppeln Sie die Spulenteile nur in einer Parallelschaltung. Eine Serienschaltung ist nicht zulässig.

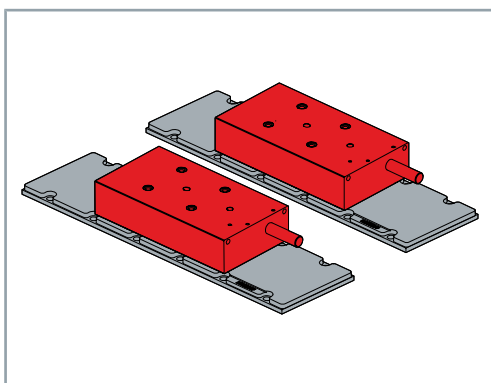
*Bei Nichtbeachtung kann es zum Abbrennen der Leitungen kommen. Schäden am Spulenteil und an angeschlossenen Komponenten können die Folge sein.*

Sie haben die Möglichkeit, einzelne Spulenteile mit gleicher Baubreite und gleicher Kraftkonstante zu koppeln. Die Gesamtkraft ergibt sich aus der Addition der gekoppelten Spulenteile. Die Motoren werden hierbei parallel an die Servoklemme angeschlossen, was zu höheren Summenströmen führt. Halten Sie im gekoppelten Betrieb spezielle Abstände der Spulenteile zueinander und die davon abhängige Verdrahtung ein.

## 9.1 Aufbau

Sie haben die Möglichkeit die Linearmotoren auf zwei verschiedene Arten zu koppeln. Diese werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

### 9.1.1 Gantry

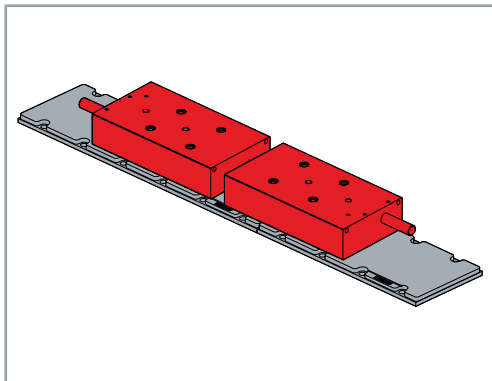


Bei einem Gantry-Aufbau sind zwei parallel zueinander laufende Magnetbahnen mit jeweils einem eigenen Spulenteil ausgestattet. Die Spulenteile sind starr gekoppelt und elektrisch parallelgeschaltet. Die Bewegung zueinander erfolgt synchron. Die Synchronisierung muss auch bei einem eventuell auftretenden Antriebsfehler bestmöglich beibehalten werden.

Alle Spulenteile im Gantry-Aufbau müssen nahezu ohne Zeitverzögerung auf das Auftreten eines Antriebsfehlers reagieren.

Die vorhandene Kommunikationszeit vom fehlerbehafteten Antrieb zur NC oder CNC und von dort zu allen weiteren Spulenteilen wird durch das elektrisch parallele Schalten außer Kraft gesetzt.

## 9.1.2 Gemeinsame Magnetbahn



Bei dieser Kopplung befinden sich die Spulenteile hintereinander auf einer gemeinsamen Magnetbahn. Diese Kopplung wird häufig für Applikationen mit langen Hüben verwendet, da eine zweite Magnetbahn und deren Kosten entfallen.

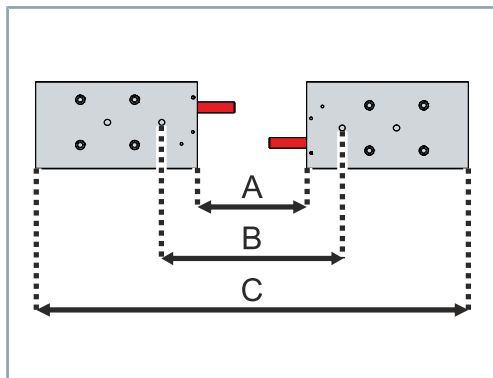
Durch das Koppeln von zwei Spulenteilen der nächst kleineren Baureihe, kann die benötigte Kraft für die Applikation erreicht werden und somit die Breite der Magnetbahn reduziert werden.



## 9.2 Anordnung Spulenteile

Für die Anordnung der Spulenteile ist es erforderlich, die in diesem Kapitel dargestellten Abstände einzuhalten. Sie gewährleisten damit den Aufbau eines symmetrischen Drehfeldes und halten den minimalen Biegeradius der Leitungen ein.

### 9.2.1 Leitungen zueinander



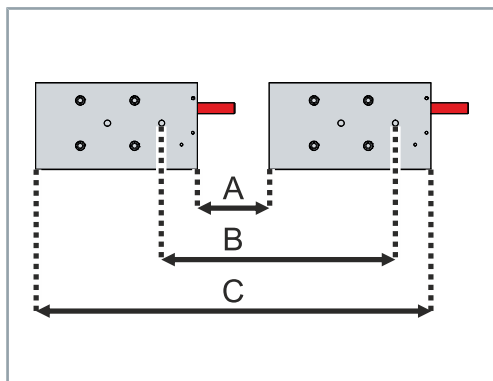
Diese Abbildung zeigt ein Beispiel einer Anordnung zweier Spulenteile mit zueinander geführten Leitungen.

Die Maße A – B – C entnehmen Sie den nachfolgenden Tabellen.

- A = Minimaler Abstand
- B = Abstand Mitte Passstiftbohrung zu Mitte Passstiftbohrung
- C = Gesamtlänge

AL812x				
Motor 1	Motor 2	A	B	C
		[mm]		
AL8121-0Eyz	AL8121-0Eyz	53	76	239
AL8122-0Eyz	AL8122-0Eyz	49	112	335
AL8124-0Gyz	AL8124-0Gyz	49	208	527
AL8126-0Gyz	AL8126-0Gyz	49	208	719

### 9.2.2 Leitungen in gleicher Richtung



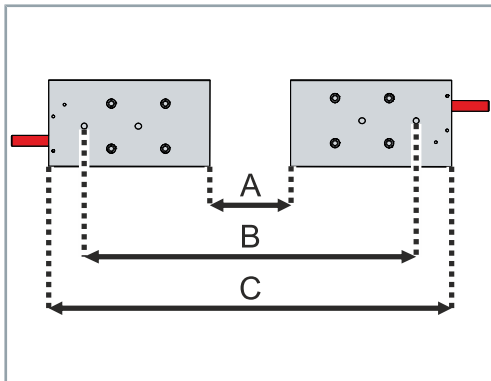
Diese Abbildung zeigt ein Beispiel einer Anordnung zweier Spulenteile mit Leitungen in gleicher Richtung.

Die Maße A – B – C entnehmen Sie den nachfolgenden Tabellen.

- A = Minimaler Abstand
- B = Abstand Mitte Passstiftbohrung zu Mitte Passstiftbohrung
- C = Gesamtlänge

AL812x				
Motor 1	Motor 2	A	B	C
		[mm]		
AL8121-0Eyz	AL8121-0Eyz	51	144	237
AL8122-0Eyz	AL8122-0Eyz	49	192	335
AL8124-0Gyz	AL8124-0Gyz	49	288	527
AL8126-0Gyz	AL8126-0Gyz	49	384	719

## 9.2.3 Leitungen entgegengesetzt



Diese Abbildung zeigt ein Beispiel einer Anordnung zweier Spulenteile mit entgegengesetzt geführten Leitungen.

Die Maße A – B – C entnehmen Sie den nachfolgenden Tabellen.

- A = Minimaler Abstand
- B = Abstand Mitte Passstiftbohrung zu Mitte Passstiftbohrung
- C = Gesamtlänge

AL812x				
Motor 1	Motor 2	A	B	C
		[mm]		
AL8121-0Eyz	AL8121-0Eyz	1	164	187
AL8122-0Eyz	AL8122-0Eyz	1	224	287
AL8124-0Gyz	AL8124-0Gyz	1	320	479
AL8126-0Gyz	AL8126-0Gyz	1	512	671

## 9.3 Elektrischer Anschluss

Verdrahten Sie die gekoppelten Spulenteile in Abhängigkeit des Phasenversatzes. Die Wicklungen der Spulenteile haben immer einen festen Wicklungsabstand zueinander, der Baureihen abhängig ist. Bei den Baureihen AL8xxx beträgt der Wicklungsabstand 16 mm.

Falls die Spulenteile miteinander gekoppelt werden, muss ein Vielfaches dieses Wicklungsabstandes auch zwischen den Wicklungen der verbundenen Spulenteile vorhanden sein. Die Phasenwiederholung beträgt 48 mm und setzt sich aus dem Dreifachen des Wicklungsabstandes zusammen.

In den nachfolgenden Abbildungen erhalten Sie Informationen über die Abstände der Phasenlinien zueinander.

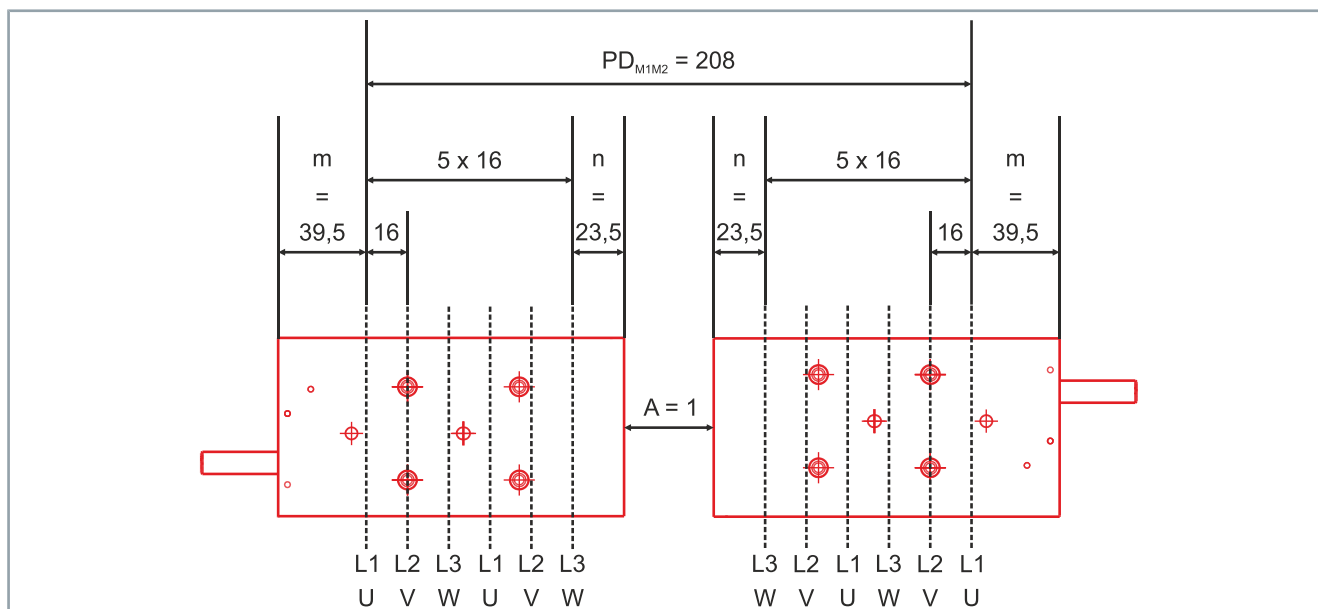
Folgende Informationen sind in den Abbildungen enthalten:

- A = Minimaler Abstand
- m = Abstand vom kableseitigen Anschlag bis zu ersten Phasenmitte
- n = Abstand der letzten Phasenmitte zur Endseite
- $PD_{M1M2}$  = Abstand zwischen den Phasenmitten, der ersten Phasen am kableseitigen Anschlag
- Alle Angaben in Millimetern



### Beispiel 1: AL8122 und AL8122 mit entgegengesetzten Leitungen

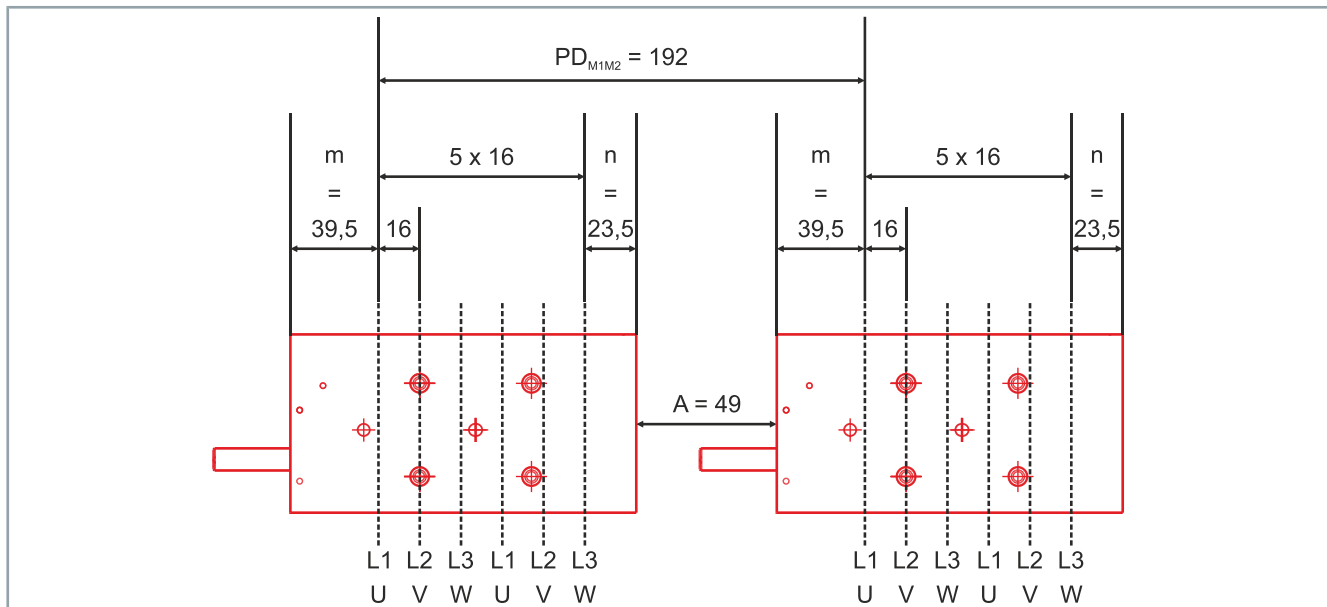
Diese Ausrichtung der Spulenteile ermöglicht den minimalsten Abstand der Spulenteile zueinander.





## Beispiel 2: AL8122 und AL8122 mit Leitungen in gleicher Richtung

Bei dieser Ausrichtung beachten Sie den minimalen Biegeradius der Motorleitungen.



### 9.3.1 Offset-Berechnung

Die Verdrahtung führen Sie nach der Anordnung der Spulenteile durch. Für die Verdrahtung müssen Sie den Offset berechnen. Der Offset gibt an, um wie viele Spulen das Drehfeld im zweiten Spulenteil verschoben ist.

Berechnen Sie den Offset mit folgender Formel:  $(PD_{M1M2}/16) \text{ MOD } 3$

Informationen zu  $PD_{M1M2}$  finden Sie im Kapitel: „Elektrischer Anschluss“, [Seite 55]

Informationen zur Verdrahtung finden Sie im Kapitel: „Spannungsversorgung“, [Seite 58]



## Beispiel 1: AL8122 und AL8122 mit Leitungen entgegengesetzt

$PD_{M1M2} = 208 \text{ mm}$

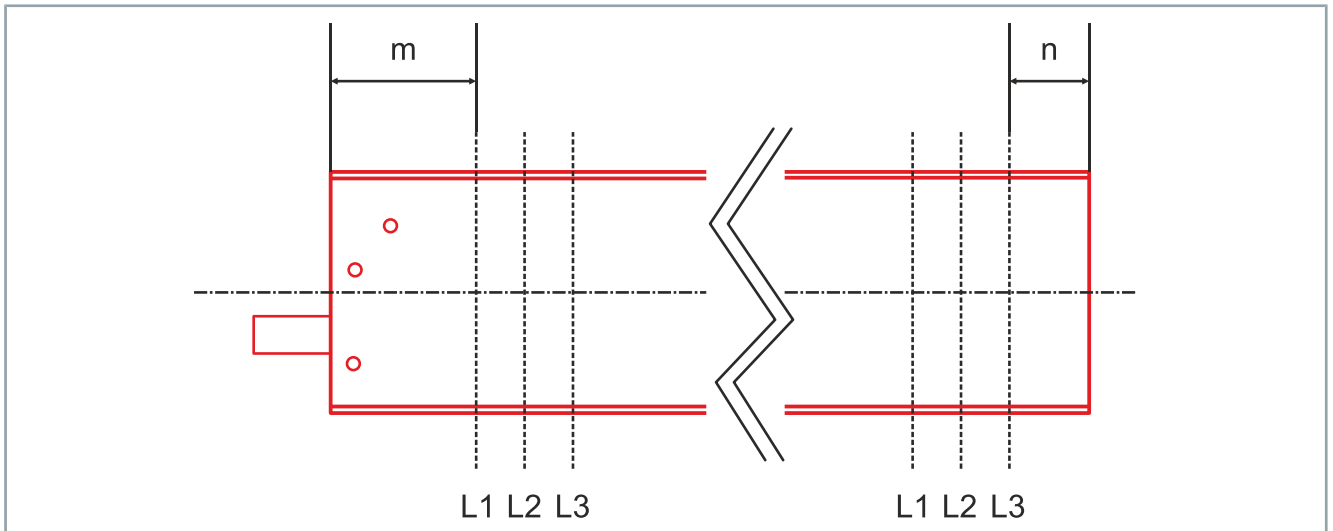
Offset =  $(208/16) \text{ MOD } 3 = 1$

## Beispiel 2: AL8122 und AL8122 mit Leitungen entgegengesetzt

$PD_{M1M2} = 192 \text{ mm}$

Offset =  $(192/16) \text{ MOD } 3 = 0$

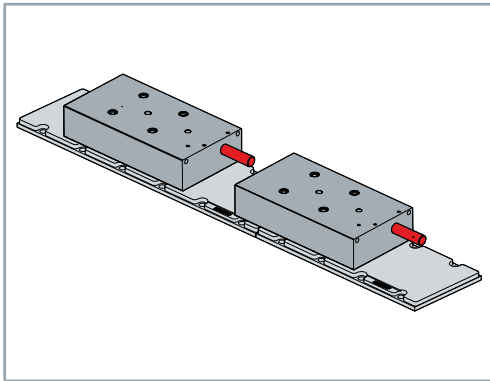
## 9.3.2 Phasenlinien



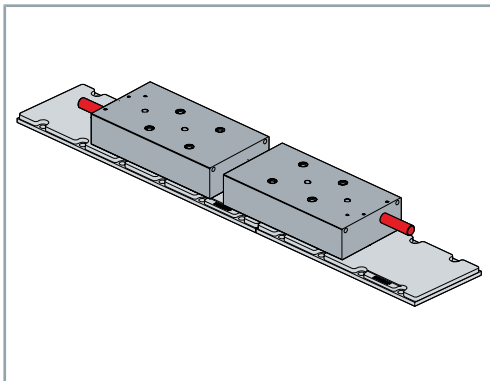
Motor	m	n
	[mm]	
AL8121	37,5	23,5
AL8122	39,5	23,5
AL8124	39,5	23,5
AL8126	39,5	23,5

## 9.3.3 Spannungsversorgung

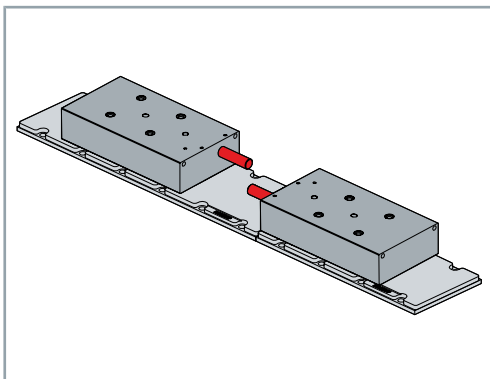
Mit dem berechneten Offset und anhand folgender Tabellen, können Sie die Verdrahtung der gekoppelten Spulenteile vornehmen.



Leitungen in gleicher Richtung			
Offset	L1	L2	L3
0	L1	L2	L3
1	L3	L1	L2
2	L2	L3	L1



Leitungen entgegengesetzt			
Offset	L1	L2	L3
0	L2	L1	L3
1	L3	L2	L1
2	L1	L3	L2



Leitungen zueinander			
Offset	L1	L2	L3
0	L2	L1	L3
1	L1	L3	L2
2	L3	L2	L1

## 9.3.4 Temperatursensor

Durch das elektrische Parallelschalten der Spulenteile an einer Servoklemme, kann nur ein Temperatursensor angeschlossen werden. Schließen Sie immer den Temperatursensor des Spulenteils mit der schlechteren Kühlungsanbindung und der höchsten Temperaturentwicklung an. Dadurch wird bei einem kritischen Temperaturanstieg des schlechter gekühlten Spulenteils der Abschaltvorgang in der Servoklemme ausgelöst.

## 10 Mechanische Installation

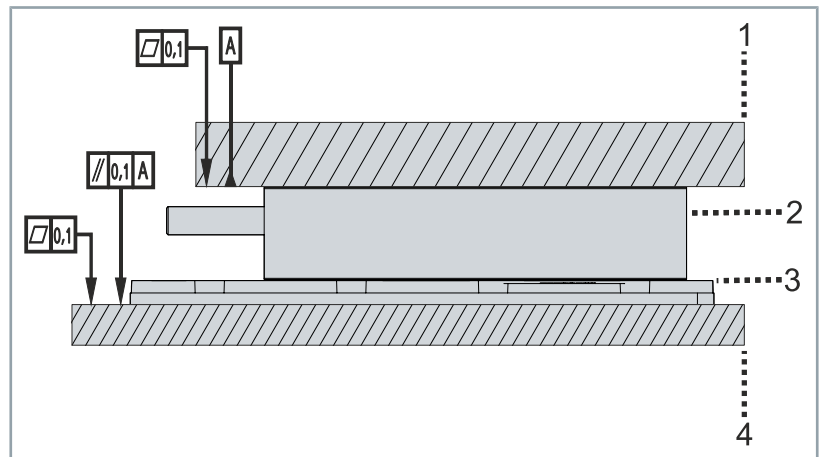
Erledigen Sie alle Arbeiten mit großer Sorgfalt und ohne Zeitdruck.

### 10.1 Anforderungen

Bei der Auslegung und Dimensionierung der Maschine oder Anlage beachten Sie die grundlegenden Anforderungen an das Maschinenbett und die Montage des Spulenteils und der Magnetplatten.

#### 10.1.1 Ebenheit

Durch die vorgeschriebene Ebenheit kann die spezifizierte Einbauhöhe verwendet werden. Die folgende Abbildung zeigt die Werte für Ebenheit und Parallelität für die Spuleneinheit und Magnetplatte.



Position	Beschreibung
1	Maschinenschlitten
2	Spulenteil
3	Magnetplatte
4	Maschinenbett

Beachten Sie hierzu das Kapitel „Luftspalt, Abschnitt Gesamteinbauhöhe“, [Seite 48]

## 10.2 Montage

### ⚠️ WARNUNG

#### **Warnung vor starken magnetischen Anziehungskräften**

Vermeiden Sie den Aufenthalt im Verfahrbereich des Spulenteils auch bei ausgeschalteter Maschine oder Anlage. Die Permanentmagnete der Magnetplatten und Spulen des Spulenteils ziehen sich gegenseitig an. Die hohen Anzugskräfte können nicht von Hand kontrolliert werden.

*Bei Nichtbeachtung können schwere bis tödliche Verletzungen durch Quetschungen die Folge sein.*

### HINWEIS

#### **Nur kompatible Magnetplatten verwenden**

Verwenden Sie nur Original-Magnetplatten der Produktreihe AL8xxx. Andere Magnetplatten sind inkompatibel in der Polreihenfolge.

*Bei Nichtbeachtung können schweren Verletzungen und Schäden an der Maschine durch unkontrollierte Bewegungen des Linnarmotors die Folge sein.*

### HINWEIS

#### **Nur dargestellte Bohrungen verwenden**

Ausschließlich die abgebildeten Bohrungen für die Montage oder andere in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten verwenden. Nicht eingezeichnete Bohrungen können zum Beispiel konstruktiv für Zwecke in der Produktion vorhanden sein.

*Bei Nichtbeachtung sind Schäden am Motor die Folge.*

Stellen Sie bei der Montage sicher, dass sich die Magnetbahn in zwei Abschnitte einteilen lässt. Die Abschnitte müssen mindestens so groß sein wie der Maschinenschlitten.



#### **Befestigungsflächen säubern**

Stellen Sie sicher, dass alle Befestigungsflächen ölfrei, fettfrei und unlackiert sind. Wenn nötig, entfernen Sie Schmutzrückständen oder Staub.

#### **Montagereihenfolge beachten**

Montieren Sie zuerst das Spulenteil an den Maschinenschlitten. Montieren Sie anschließend den Maschinenschlitten inklusive Spulenteil auf den Führungen. Am Ende montieren Sie die Magnetplatten.

#### **Anforderung an Schrauben beachten**

Beachten Sie die minimalen und maximalen Einschraubtiefen der Schrauben. Informationen zu den Einschraubtiefen erhalten Sie in den einzelnen Abschnitten während der Montage. Beachten Sie die zulässigen Drehmomente und Normen.



## 10.2.1 Spulenteil



### Kraftverlust durch Asymmetrie

Platzieren Sie das Spulenteil der Baureihen AL812x versetzt zu der Magnetplatte.

*Bei Nichtbeachtung können Kraftverlust am Linearmotor und Leistungseinbußen an der Maschine oder Anlage die Folge sein.*



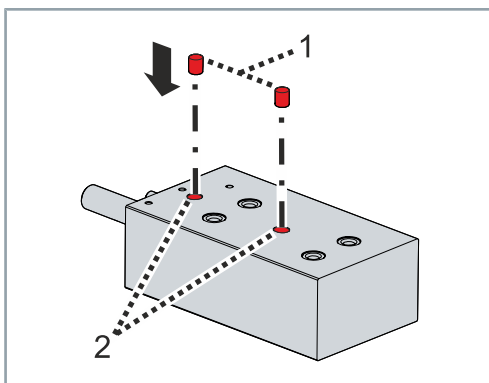
### Maßzeichnungen für die Ausrichtung

Lesen Sie dazu folgende Kapitel:

- „Technische Daten, Absatz AL812x, „Ausrichtung AL812x“, [Seite 37]“

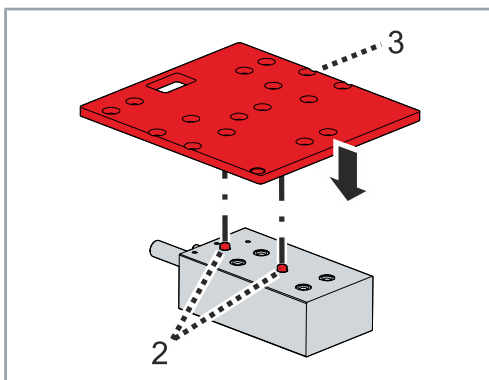
### Montieren

- ▶ Aufnahme­fläche am Spulenteil und am Maschinenschlitten reinigen

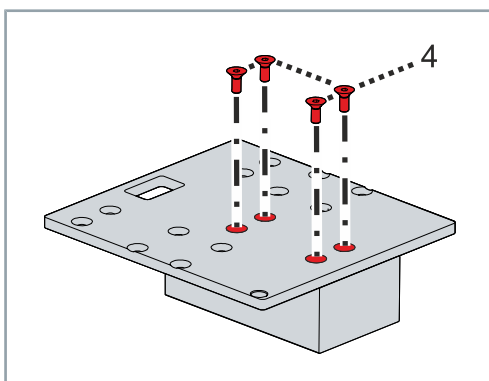


- ▶ Passstifte [1] in die Bohrungen des Spulenteils [2] einsetzen:

Passstifte	
Toleranzfeld	M6
Maximale Einschraubtiefe	4 mm



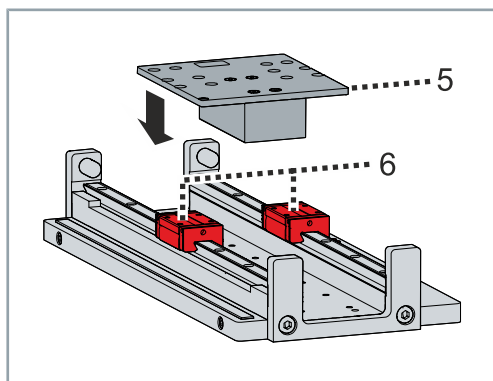
- ▶ Auf die Passstifte [2] des Spulenteils den Maschinenschlitten [3] mit den Bohrungen setzen
- ▶ Spulenteil ausrichten, dabei zum Beispiel darauf achten, dass alle Bohrungen übereinanderliegen



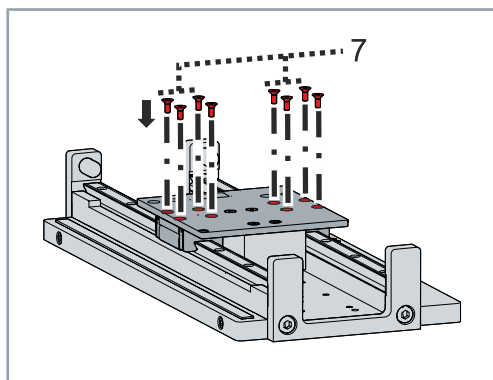
- ▶ Schrauben [4] einsetzen und über Kreuz von innen nach außen festdrehen

### Anzugsdrehmomente beachten:

Qualität der Schrauben = Festigkeitsklasse 8.8	
Schraube	M5 x 0,8
Empfohlene Einschraubtiefe	5 mm
Maximale Einschraubtiefe	6 mm
Anzugsmoment	6 Nm



- ▶ Montiertes Spulenteil inklusive Maschinenschlitten [5] auf die Führungswagen [6] setzen



- ▶ Schrauben [7] einsetzen und festdrehen

## 10.2.2 Magnetplatten

**⚠️ WARNUNG****Schutzabdeckung nicht entfernen**

Die Abdeckung schwächt das magnetische Feld ab und schützt elektrische Bauteile vor magnetischen Einflüssen.

*Wenn durch das starke magnetische Feld der Permanentmagnete in der Magnetplatte die Bauteile bei der Montage unerwartet magnetisch angezogen werden, können schwere Quetschverletzungen die Folge sein.*

**HINWEIS****Ausrichtung beachten**

Richten Sie die Magnetplatten identisch aus. Die Beckhoff-Schriftzüge müssen immer auf der gleichen Seite liegen.

*Bei Nichtbeachtung stoßen sich die benachbarten Magnetplatten voneinander ab. Das Spulenteil kann sich dann nicht uneingeschränkt bewegen. Das System ist nicht funktionsfähig.*

**HINWEIS****Mindestabstand einhalten**

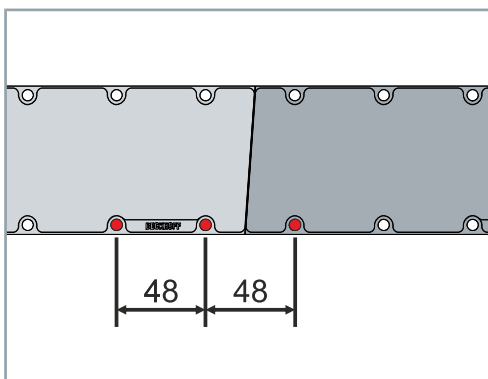
Halten Sie bei der Montage von weiteren Magnetplatten den erforderlichen Mindestabstand ein. Dieser beträgt von Mitte Bohrung zu Mitte Bohrung 48 mm. Während der Montage halten Sie einen Abstand der zu montierenden Magnetplatte zum mechanisch abgesicherten Spulenteil von mindestens 10 cm ein.

*Bei Nichtbeachtung kann es zu Komplikationen bei der Montage kommen.*

**Beispiel Mindestabstand**

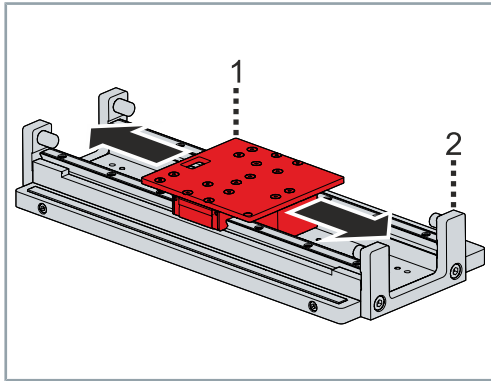
Die Abbildung zeigt den Mindestabstand zwischen zwei Magnetplatten.

- Abstand Mitte Bohrung zu Mitte Bohrung 48 mm



## Montieren

- ▶ Aufnahme­fläche am Maschinenbett und der Magnetplatte reinigen



- ▶ Maschinenschlitten [1] an ein Ende des Maschinenbetts [2] schieben

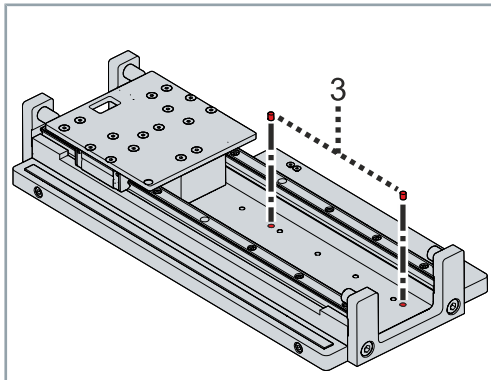
### ⚠ WARNUNG

#### Maschinenschlitten ausreichend sichern

Den Maschinenschlitten mechanisch gegen unkontrollierte Bewegungen sichern. Nicht unter den Maschinenschlitten greifen oder den Maschinenschlitten mit der Hand festhalten.

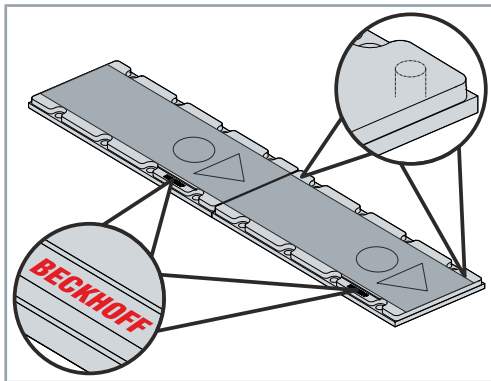
*Wenn durch das starke magnetische Feld der Permanentmagnete in der Magnetplatte die Bauteile bei der Montage unerwartet magnetisch angezogen werden, können Sie den Maschinenschlitten nicht mit der Hand festhalten. Schwere Verletzungen an den Gliedmaßen können die Folge sein.*

- ▶ Maschinenschlitten mechanisch gegen die Anziehungskräfte und unkontrollierte Bewegungen der Magnetplatte sichern

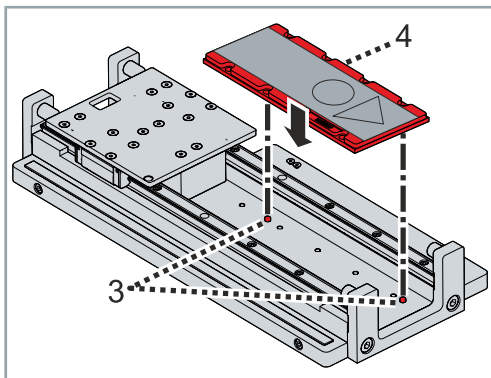


- ▶ Passstifte [3] in das Maschinenbett einsetzen
- ▶ Auf die Eintauchtiefe der Passstifte [3] achten

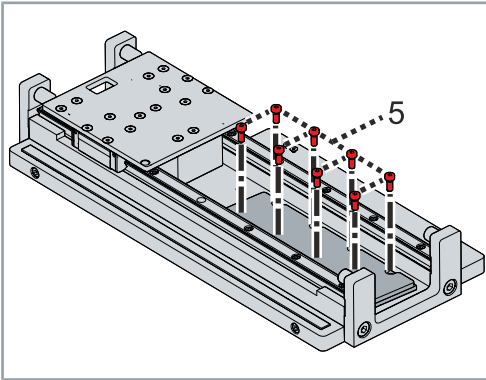
Passstifte	AL852x
Toleranzfeld	M6
Maximales Eintauchen in die Magnetplatte	3,2 mm



- ▶ Ausrichtung der Magnetplatte prüfen. Darauf achten, dass die Beckhoff-Schriftzüge auf der gleichen Seite liegen.



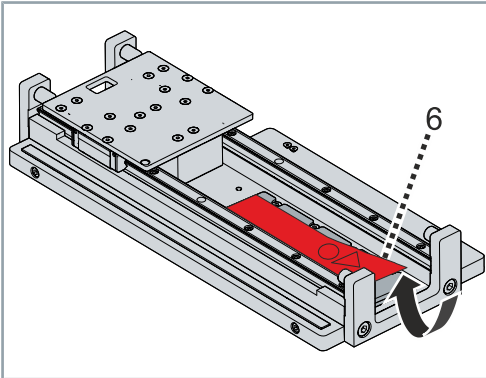
- ▶ Auf den Passstiften [3] die Magnetplatte [4] platzieren



- ▶ Schrauben [5] in die Magnetplatte auf dem Maschinenbett einsetzen
- ▶ Schrauben über Kreuz und von innen nach außen festdrehen

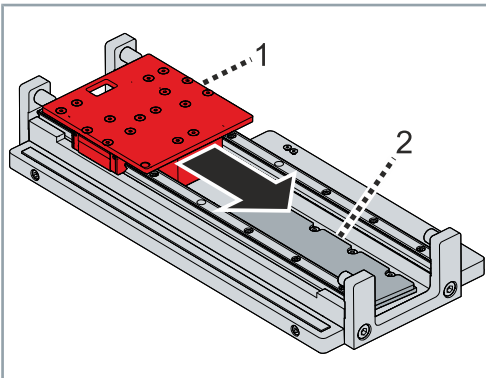
### Anzugsdrehmoment beachten:

Qualität der Schrauben = Festigkeitsklasse 8.8	
Schraube	M5
Anzugsmoment [Nm]	6

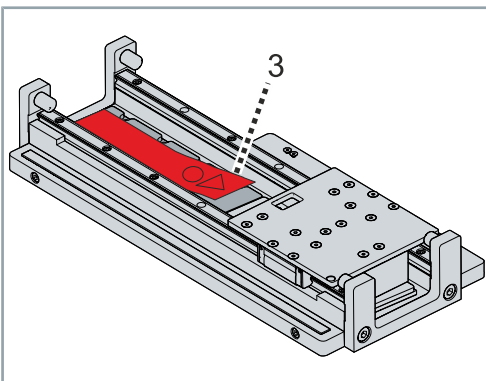


- ▶ Schutzabdeckung [6] auf den montierten Magnetplatten entfernen, auf die der Maschinenschlitten aufgeschoben werden soll. Die Schutzabdeckung nicht entsorgen und für den späteren Transport der Maschine oder Anlage aufheben.

### Weitere Magnetplatten



- ▶ Maschinenschlitten [1] auf die montierten Magnetplatten [2] aufschieben
- ▶ Maschinenschlitten mechanisch gegen unkontrollierte Bewegungen sichern
- ▶ Die übrigen Magnetplatten auf gleiche Weise montieren



### Wenn alle Anbauten erfolgt sind und Sie die Maschine oder Anlage in Betrieb nehmen:

- ▶ Alle Schutzabdeckungen [3] auf allen Magnetplatten entfernen

## 10.3 Prüfung

Prüfen Sie im Anschluss an die Montage die verbauten Komponenten auf Leichtgängigkeit und ausreichenden „Luftspalt“, [Seite 48].

### 10.3.1 Leichtgängigkeit



#### **Leichtgängigkeit des Maschinenschlittens**

Der Maschinenschlitten sollte sich leichtgängig über die gesamte Magnetbahn verschieben lassen. Zwischen dem Spulenteil und der Magnetbahn muss ein dauerhafter Luftspalt vorhanden sein.

Wenn Sie das Spulenteil nicht leichtgängig verschieben können, prüfen Sie die Montage Ihrer Applikation. Beachten Sie alle Vorgaben aus dem Kapitel „Mechanische Installation“, [Seite 59]

Um die Leichtgängigkeit des Maschinenschlittens zu prüfen, führen Sie folgende Schritte durch:

- ▶ Sämtliche Werkzeuge aus der Maschine oder Anlage entfernen
- ▶ Magnetbahn reinigen
- ▶ Maschinenschlitten vorsichtig mit der Hand bewegen und über die gesamte Magnetbahnlänge führen

## 11 Elektrische Installation

### 11.1 Anschlusstechnik

Beckhoff liefert vorkonfektionierte Leistungsleitungen und Feedbackleitungen. Zur Auswahl der notwendigen Leitungen schauen Sie in die Beckhoff Dokumentationen für Anschlussleitungen. In den Dokumentationen erhalten Sie eine Gesamtübersicht der lieferbaren Leitungen und Angaben zu den Technischen Daten.



#### Maximale Anzahl an Steckzyklen

Die Angaben zu der maximalen Anzahl an Steckzyklen finden Sie in den jeweiligen Datenblättern auf [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com).

#### 11.1.1 Leitungen

##### HINWEIS

#### Leitung nicht in Schleppketten verlegen

Die Leitung des AL8100 ist fest mit dem Linearmotor vergossen. Sie ist Teil des verschleißfreien Produktes. Verlegen Sie die Leitung nicht in einer Schleppkette.

*Eine begrenzte Lebensdauer oder Schäden am Linearmotor sind die Folge. Nichtbeachtung führt zum Erlöschen der Gewährleistung und sonstigen Schadensansprüchen.*

##### HINWEIS

#### Verschmutzungen und Beschädigung vermeiden

Achten Sie bei der Verbindung von Kupplung und Stecker darauf, dass die Pole und das Bauteilinnere nicht verschmutzt oder beschädigt werden.

*Bei Nichtbeachtung kann die Funktion der Verbindungen beeinträchtigt werden.*



#### Tipp zur einwandfreien Anwendung und Konfektionierung:

- Verdrahtung gemäß den geltenden Vorschriften und Normen
- Verwenden von vorkonfektionierten und abgeschirmten Beckhoff Leitungen

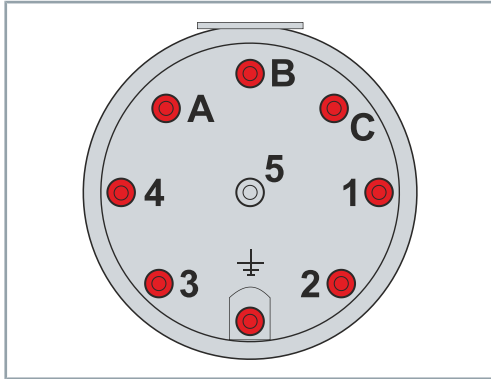
Zur schnelleren und fehlerfreien Installation der Motoren bietet Beckhoff vorkonfektionierte Leitungen an. Diese Leitungen sind getestete Komponenten in Bezug auf verwendetes Material, Abschirmung und Anschlusstechnik. Der Einsatz anderer Leitungen kann unerwartete Störungen und Gewährleistungsausschluss verursachen.

## 11.2 Stecker-Belegung

Beckhoff bietet verschiedene Leistungsstecker und Feedbackstecker an. Alle Stecker entsprechen der Schutzart IP65.

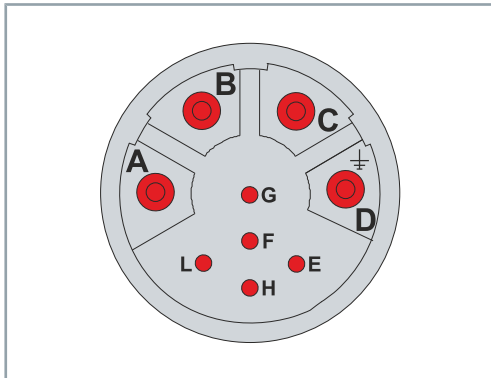
Die folgenden Tabellen zeigen die Stecker-Belegung:

### 11.2.1 iTec®-Stecker



Pin-Belegung Leitungsdurchmesser 1,0 mm <sup>2</sup>			
Kontakt	Funktion	Farbe	Aderkennzeichnung
A	U	Schwarz	1
B	W	Schwarz	3
C	V	Schwarz	2
1	---	---	---
2	---	---	---
3	Temperatur+/U <sub>s</sub>	Weiß	---
4	Temperatur-/GND	Blau	---
5	Schirm	Schirm	---
PE	PE	Grün/Gelb	---

### 11.2.2 M23-Speedtec®-Stecker



Pin-Belegung Leitungsdurchmesser 1,5 mm <sup>2</sup> und 2,5 mm <sup>2</sup>			
Kontakt	Funktion	Farbe	Aderkennzeichnung
A	U	Schwarz	1
B	V	Schwarz	2
C	W	Schwarz	3
PE	PE	Grün/Gelb	---
E	Temperatur-/GND	Blau	---
F	Schirm	Schirm	---
G	---	---	---
H	Temperatur+/U <sub>s</sub>	Weiß	---
L	---	---	---



## 12 Inbetriebnahme



### Exemplarische Inbetriebnahme

Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Komponenten kann auch ein anderes Vorgehen sinnvoll und erforderlich sein.

### 12.1 Vor der Inbetriebnahme

Achten Sie auf folgende Punkte vor der Inbetriebnahme:

- Bei Mehrachs-Systemen jede Antriebseinheit einzeln in Betrieb nehmen
- Betriebsanleitung der Servoklemme lesen
- Antrieb auf Beschädigungen prüfen
- Montage und Ausrichtung prüfen
- Verschraubungen richtig anziehen
- Mechanische, thermische und elektrische Schutzeinrichtungen montieren
- Verdrahtung, Anschluss und ordnungsgemäße Erdung bei Antrieb und Servoklemme prüfen

### 12.2 Während der Inbetriebnahme

Achten Sie auf folgende Punkte während der Inbetriebnahme:

- Anbauten auf Funktion und Einstellung prüfen
- Angaben für die Umgebung und den Betrieb einhalten
- Schutzmaßnahmen vor bewegenden und spannungsführenden Teilen prüfen

#### Konfiguration

Beckhoff empfiehlt die Verwendung von Servoklemmen und Motoren von Beckhoff und die Konfiguration im [Beckhoff TwinCAT 3 Drive Manager 2 | TE5950](#).

Führen Sie die Handlungsanweisungen in der Betriebsanleitung für Servoklemmen aus:

- Projekt erstellen und Zielsystem wählen
- Geräte durch Scan oder manuell implementieren
- Achskonfiguration erstellen
- Skalierungsfaktor und Geschwindigkeiten festlegen
- Zustand kontrollieren und Steuerung aktivieren

## 12.3 Voraussetzungen im Betrieb

Achten Sie auf folgende Punkte im Betrieb:

- Auf ungewöhnliche Geräuschentwicklungen achten
- Antriebsoberflächen und Leitungen immer auf Verschmutzungen, Leckagen, Feuchtigkeit oder Staub kontrollieren
- Temperaturentwicklung kontrollieren
- Austritt von Schmierstoffen kontrollieren
- Schutzeinrichtungen auf Funktion prüfen

## 12.4 Nach dem Betrieb

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Sicheren Zustand der Maschine oder Anlage herstellen**

Stellen Sie sicher, dass der Motor vollständig zum Stillstand kommt.

*Unkontrollierte Bewegungen der Spuleneinheiten können zu schweren Verletzungen oder Schäden an der Anlage oder Maschine führen.*

## 13 Wartung und Reinigung

### ⚠️ WARNUNG

#### Sicheren Zustand für Reinigungsarbeiten herstellen

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Zustand ist immer sicher, wenn er abgeschaltet und energielos ist. Für Reinigungsarbeiten bringen Sie die angeschlossenen Motoren und die Maschine in einen sicheren Zustand.

*Reinigungsarbeiten im laufenden Betrieb können zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen.*

### HINWEIS

#### Motor nicht tauchen oder absprühen

Den Motor nur mit Reiniger und einem Tuch abwischen.

*Reinigung durch Tauchen kann aufgrund nicht zulässiger Lösungen zur Beschädigung der Oberfläche und des Motors sowie zu Dichtigkeitsproblemen führen.*

Linearmotoren sind grundsätzlich wartungsfrei. Verschmutzungen, Staub oder Späne entlang der Führungsschienen können die Funktion des Linearmotors negativ beeinflussen. Extreme Verschmutzungen können zum Ausfall führen.

### 13.1 Reinigungsmittel

Reinigen Sie die Komponenten vorsichtig mit einem feuchten Tuch oder Pinsel.

Für die Reinigung verwenden Sie fettlösende und nicht aggressive Reinigungsmittel wie zum Beispiel Isopropanol. Sie erhalten außerdem Informationen über Reinigungsmittel ohne Zulassung.

#### 13.1.1 Nicht zugelassen

Reinigungsmittel	Chemische Formel
Anilinhydrochlorid	$C_6H_5NH_2HCl$
Brom	$Br_2$
Natriumhypochlorid; Bleichlauge	$NaClO$
Quecksilber-II-chlorid	$HgCl_2$
Salzsäure	$HCl$

## 14 Außerbetriebnahme

Die Demontage darf nur von qualifiziertem und ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Lesen Sie hierzu das Kapitel Dokumentationshinweise.

Achten Sie bei der Entsorgung darauf, dass Sie Elektronik-Altgeräte entsprechend der Vorschriften in Ihrem Land entsorgen. Lesen und beachten Sie dazu die Hinweise zur fachgerechten Entsorgung.

### 14.1 Demontage

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr bei der Demontage**

In den Magnetplatten AL85xx sind Permanentmagnete verbaut. Demontieren Sie die Magnetplatten vorsichtig. Achten Sie darauf, dass sich die Magnetplatten und ferromagnetische Gegenstände nicht magnetisch anziehen und sich Ihre Hände nicht dazwischen befinden.

*Wenn Sie bei der Demontage nicht darauf achten, können sich die gegenüberliegenden Magnetplatten unvorhersehbar durch die magnetischen Kräfte anziehen und Ihre Hände verletzen.*

##### **Ausbau der Magnetplatten aus der Maschine:**

- Maschinenschlitten auf eine Seite schieben und mechanisch gegen unkontrollierte Bewegungen sichern
- Schutzabdeckungen auf den Magnetplatten anbringen. Die Schutzabdeckung ist im Lieferumfang der Magnetplatten enthalten.
- Schrauben lösen und entfernen
- Magnetplatte entfernen
- Passstift entfernen
- Maschinenschlitten auf die andere Seite schieben und mechanisch gegen unkontrollierte Bewegungen sichern
- Die übrigen Magnetplatten auf gleiche Weise demontieren

##### **Ausbau des Spulenteils aus der Maschine:**

- Wenn vorhanden: Wasserkühlung entfernen
- Elektrische Steckverbindungen lösen
- Maschinenschlitten von Führungsschienen nehmen
- Schrauben lösen und entfernen
- Spulenteil von Maschinenschlitten trennen
- Passstifte entfernen

## 14.2 Entsorgung

Abhängig von ihrer Anwendung und den eingesetzten Produkten achten Sie auf die fachgerechte Entsorgung der jeweiligen Komponenten:

### **Guss und Metall**

Übergeben Sie Teile aus Guss und Metall der Altmittelverwertung.

### **Pappe, Holz und Styropor**

Entsorgen Sie Verpackungsmaterialien aus Pappe, Holz oder Styropor vorschriftsgemäß.

### **Kunststoff und Hartplastik**

Sie können Teile aus Kunststoff und Hartplastik über das Entsorgungswirtschaftszentrum verwerten oder nach den Bauteilbestimmungen und Kennzeichnungen wiederverwenden.

### **Öle und Schmierstoffe**

Entsorgen Sie Öle und Schmierstoffe in separaten Behältern. Übergeben Sie die Behälter der Altölannahmestelle.

### **Batterien und Akkumulatoren**

Batterien und Akkumulatoren können auch mit dem Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet sein. Sie müssen diese Komponenten vom Abfall trennen und sind zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU Richtlinie 2006/66/EG beachten Sie die jeweiligen Bestimmungen.



### **Elektronikbauteile**

Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Elektronische Bauteile und Gerät gelten bei der Entsorgung als Elektroaltgerät und Elektronikaltgerät. Beachten Sie die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektroaltgeräten und Elektronikaltgeräten.

### 14.2.1 Rücknahme durch den Hersteller

Gemäß der WEEE-2012/19/EU-Richtlinien können Sie Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurückgeben. Die Transportkosten werden vom Absender übernommen.

Senden Sie die Altgeräte mit dem Vermerk „zur Entsorgung“ an:

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Gebäude „Service“  
Stahlstraße 31  
D-33415 Verl

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, Kontakt zu einem zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb für Elektro-Altgeräte und Elektronik-Altgeräte in Ihrer Nähe aufzunehmen. Entsorgen Sie die Komponenten entsprechend der Vorschriften in Ihrem Land.

## 15 Richtlinien und Normen

Die Prüfverfahren und Zertifizierungen variieren je nach Produkt. Beckhoff Linear Servomotoren der Baureihe AL8100 sind nach folgenden Richtlinien und Normen zertifiziert und geprüft.

### 15.1 Normen

**EN 60034-1:2010+Corr.:2010**

„Drehende elektrische Maschinen – Bemessung und Betriebsverhalten“

**RoHS: EN 50581:2012**

„Technische Dokumentation zur Regelung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe“

### 15.2 Richtlinien

**2014/35/EU**

Niederspannungsrichtlinie

**2014/30/EU**

EMV-Richtlinie

**2011/65/EU**

RoHS-Richtlinie

### 15.3 Prüfstellen

	Die Motoren fallen nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie. Beckhoff Produkte sind jedoch vollständig unter Einhaltung aller relevanten Bestimmungen für Personensicherheit und dem Einsatz in einer Maschine oder Anlage ausgelegt und bewertet.
	Die Motoren erfüllen alle Anforderungen der Eurasischen Wirtschaftsunion. Hierzu gehören Russland, Weißrussland, Armenien, Kasachstan, Kirgistan und Belarus. Das EAC-Logo befindet sich auf dem Typenschild.
	Die Motoren erfüllen alle Anforderungen des britischen Wirtschaftsraums. Hierzu gehören England, Wales und Schottland.
	Die Motoren erfüllen die Anforderungen nach UL und sind als cURus-Komponente für den US-Markt und den kanadischen Markt in Übereinstimmung mit den in den USA und Kanada geltenden Normen zertifiziert. Das cURus-Logo befindet sich auf dem Typenschild.

## 15.4 EU-Konformität



### **Bereitstellung**

Die Beckhoff Automation GmbH & Co. KG stellt Ihnen gerne EU-Konformitätserklärungen und Herstellererklärungen zu allen Produkten auf Anfrage zur Verfügung. Senden Sie Ihre Anfrage an [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com).

## 15.5 CCC-Konformität



### **Export in Chinesischen Wirtschaftsraum**

Beckhoff Linearmotoren der Baureihe AL8100 unterliegen nicht dem **China Compulsory Certificate**; CCC. Die Produkte sind von dieser Zertifizierung befreit und können in den chinesischen Wirtschaftsraum exportiert werden.





Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/al8100](http://www.beckhoff.com/al8100)**

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

