

# HIWIN®

Motion Control & Systems



## Montageanleitung

Linearmotorachsen LMX, LMV



## Inhalt

<b>1. Allgemeine Informationen.....</b>	<b>4</b>	<b>7. Inbetriebnahme .....</b>	<b>44</b>
1.1 Über diese Montageanleitung	4	7.1 Linearmotorachse einschalten	44
1.2 Verwendete Darstellungen in dieser Montageanleitung	4	7.2 Programmierung	45
1.3 Gewährleistung und Haftung	6	<b>8. Wartung und Reinigung .....</b>	<b>46</b>
1.4 Herstellerangaben	6	8.1 Linearmotor	46
1.5 Copyright	6	8.2 Wegmess-System	46
1.6 Produktbeobachtung	6	8.3 Elektromechanische Komponenten	47
<b>2. Grundlegende Sicherheitshinweise .....</b>	<b>7</b>	8.4 Pneumatischer Gewichtsausgleich und Federkraftklemmung (optional)	47
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	7	8.5 Magnetischer Gewichtsausgleich	47
2.2 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	7	8.6 Lüfter (optional)	47
2.3 Umbauten oder Veränderungen	7	8.7 Profilschienenführung	48
2.4 Restgefahren	7	8.8 Reinigung	49
2.5 Anforderungen an das Personal	8	<b>9. Störungen .....</b>	<b>50</b>
2.6 Schutzeinrichtungen	8	<b>10. Entsorgung.....</b>	<b>52</b>
2.7 Kennzeichnungen an der Linearmotorachse	9	<b>11. Anhang 1: Bestellcodes .....</b>	<b>53</b>
<b>3. Beschreibung der Linearmotorachse .....</b>	<b>10</b>	11.1 Bestellcode für Linearmotorachsen LMX1A	53
3.1 Einsatzbereich	10	11.2 Bestellcode für Linearmotorachsen LMX1E	54
3.2 Hauptkomponenten der Linearmotorachse	10	11.3 Bestellcode für Linearmotorachsen LMV	55
3.3 Funktionsbeschreibung	11	11.4 Bestellcode für Kreuztische LMX2L	56
3.4 Ausführungen der Linearmotorachsen	12	11.5 Bestellcode für Gantry-Systeme LMG2A-C	57
3.5 Ausführungen der Linearmotoren	13	<b>12. Einbauerklärung .....</b>	<b>58</b>
3.6 Wegmess-System	14		
3.7 Endschalter	16		
3.8 Energiekette (optional)	16		
3.9 Klemmelement (optional)	17		
3.10 Pneumatischer Gewichtsausgleich (optional)	18		
3.11 Gewichtsausgleich mit magnetischer Konstantkraftfeder (optional)	19		
3.12 Hallsensor (optional)	20		
<b>4. Allgemeine technische Daten .....</b>	<b>21</b>		
<b>5. Transport und Aufstellung.....</b>	<b>22</b>		
5.1 Auslieferung	22		
5.2 Transport an den Aufstellort	22		
5.3 Anforderungen an den Aufstellort	23		
5.4 Lagerung	24		
5.5 Auspacken und Aufstellen	24		
<b>6. Montage und Anschluss.....</b>	<b>25</b>		
6.1 Montage Linearmotorachsen LMX1E, LMX1A, LMX1L-SC	26		
6.2 Montage Linearmotorachsen LMV1L-SA	26		
6.3 Montage einer bewegten Last	26		
6.4 Montage Hallsensor	27		
6.5 Montage Achskomponenten	28		
6.6 Elektrischer Anschluss	31		

## 1. Allgemeine Informationen

### 1.1 Über diese Montageanleitung

#### 1.1.1 Versionsverwaltung

Tabelle 1.1 Versionsverwaltung

Version	Datum	Bemerkung
05-0	November 2020	Entfernung LMSSA und Anhang 2: Technische Daten aus Dokument
04-4	August 2019	Ergänzung LMSSA, LMX1A
04-3	Juli 2017	Ergänzung aerostatische Führung
04-2	Oktober 2016	Aktualisierung „Einbauerklärung“
04-1	Juni 2016	Div. Korrekturen
04-0	Dezember 2015	Entfernung Linearmotor-Komponenten aus Dokument, Layoutanpassung
03-0	Mai 2014	Formatanpassung, technische Daten angepasst, neuer Motortyp LMSA
02-1	Januar 2013	Anpassung technische Daten
01-0	Januar 2010	Ersterstellung Montageanleitung

#### 1.1.2 Voraussetzungen

Wir setzen voraus, dass

- das Bedienpersonal in die sichere Bedienung der Linearmotorachsen eingewiesen ist und diese Montageanleitung vollständig gelesen und verstanden hat,
- das Wartungspersonal die Linearmotorachsen so wartet und instand setzt, dass von den Linearmotorachsen keine Gefahr für Menschen, Umwelt und Sachen ausgeht.

#### 1.1.3 Verfügbarkeit

Montageanleitung stets für alle Personen verfügbar halten, die mit oder an den Linearmotorachsen arbeiten.

### 1.2 Verwendete Darstellungen in dieser Montageanleitung

#### 1.2.1 Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind in der Reihenfolge ihrer Ausführung durch Dreiecke gekennzeichnet. Ergebnisse der ausgeführten Handlungen sind durch Häkchen gekennzeichnet.

Beispiel:

- ▶ Linearmotorachsen auf Montagebohrungen positionieren.
  - ▶ Befestigungsschrauben in Montagebohrungen einsetzen und in spiralförmiger Reihenfolge mit einem Drehmoment von 10 Nm anziehen.
- ✓ Linearmotorachsen ist montiert.

#### 1.2.2 Aufzählungen

Aufzählungen sind durch Aufzählungspunkte gekennzeichnet.

Beispiel:

Die Linearmotorachsen dürfen nicht betrieben werden:

- im Außenbereich
- in explosionsgefährdeten Bereichen
- ...

### 1.2.3 Darstellung von Sicherheitshinweisen

Sicherheitshinweise sind immer mit einem Signalwort und teilweise auch mit einem gefahrenspezifischen Symbol (siehe Abschnitt 1.2.4 „Verwendete Symbole“) gekennzeichnet.

Folgende Signalwörter bzw. Gefährdungsstufen werden eingesetzt:

<b>⚠ GEFAHR!</b>
<b>Unmittelbare Gefahr!</b> Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise sind schwere Verletzungen oder Tod die Folge!
<b>⚠ WARNUNG!</b>
<b>Möglicherweise gefährliche Situation!</b> Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise drohen schwere Verletzungen oder Tod!
<b>⚠ VORSICHT!</b>
<b>Möglicherweise gefährliche Situation!</b> Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise drohen mittlere bis leichte Verletzungen!
<b>ACHTUNG!</b>
<b>Möglicherweise gefährliche Situation!</b> Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise drohen Sachschäden oder Umweltverschmutzung!

### 1.2.4 Verwendete Symbole

Folgende Symbole werden in dieser Montageanleitung und an den Linearmotorachsen eingesetzt:

Tabelle 1.2 **Warnzeichen**

	Warnung vor gefährlicher, elektrischer Spannung!		Warnung vor heißen Oberflächen!
	Warnung vor magnetischen Feldern!		Warnung vor automatischem Anlauf!
	Gefahr von Handverletzungen!		Umweltgefährlicher Stoff!
	Warnung vor Gefahr durch Bewegungen!		

Tabelle 1.3 **Gebotszeichen**

	Schutzhandschuhe tragen!		Vor Arbeiten freischalten!
---	--------------------------	---	----------------------------

### 1.2.5 Hinweise

**HINWEIS** Beschreibt allgemeine Hinweise und Empfehlungen.

Allgemeine Informationen

**1.3 Gewährleistung und Haftung**

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ des Herstellers.

**1.4 Herstellerangaben**

Tabelle 1.4 **Herstellerangaben**

<b>Anschrift</b>	HIWIN GmbH Brücklesbünd 1 77654 Offenburg
<b>Telefon</b>	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 0
<b>Technischer Kundendienst</b>	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 77
<b>Fax</b>	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 90
<b>Technischer Kundendienst Fax</b>	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 97
<b>E-Mail</b>	info@hiwin.de
<b>Internet</b>	www.hiwin.de

**1.5 Copyright**

Diese Montageanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung, Veröffentlichung im Ganzen oder in Teilen, Veränderung oder Kürzung bedarf der schriftlichen Zustimmung der HIWIN GmbH.

**1.6 Produktbeobachtung**

Bitte informieren Sie HIWIN, als Hersteller der Linearmotorachsen, über:

- Unfälle
- Mögliche Gefahrenquellen an den Linearmotorachsen
- Unverständlichkeiten in dieser Montageanleitung

## 2. Grundlegende Sicherheitshinweise

### **GEFAHR!**



#### **Gefahr durch starke Magnetfelder!**

Durch starke Magnetfelder im Umfeld der Linearmotorachsen besteht für Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten (z.B. Herzschrittmachern), eine Gesundheitsgefährdung.

- ▶ Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten mindestens 1 m Sicherheitsabstand zu den Linearmotorachsen halten!

### **ACHTUNG!**



#### **Gefahr von Sachschäden an Uhren und magnetisierbaren Datenträgern!**

Durch starke Magnetkräfte können Uhren und magnetisierbare Datenträger in der Nähe der Linearmotorachsen zerstört werden!

- ▶ Uhren und magnetisierbare Datenträger nicht in den Nahbereich (< 300 mm) der Linearmotorachsen bringen!

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Linearmotorachse ist ein lineares Antriebs- und Führungssystem zur zeitlich und örtlich exakten Positionierung von fest montierten Lasten, z.B. Anlagenkomponenten, innerhalb einer automatisierten Anlage.

Die Linearmotorachsen LMX sind für die Installation und den Betrieb in horizontaler Lage konzipiert und verfügen daher in der Standardausstattung über keine Feststellbremse. Bei vertikaler Montage muss eine Feststellbremse oder ein Gewichtsausgleich oder beides nachgerüstet werden. Die zu bewegenden Lasten müssen entweder auf dem Forcer oder auf den Endplatten fest montiert werden.

Die Linearmotorachse LMV1L-SA kann für vertikale Anwendungen eingesetzt werden und verfügt in dieser Ausführung über einen magnetischen Gewichtsausgleich. Optional kann eine Feststellbremse integriert werden. Die zu bewegenden Lasten müssen entweder auf dem Forcer oder auf den Endplatten fest montiert werden.

Die Linearachsen können aufeinander zu Mehrachs-Systemen montiert werden.

Die genannten Linearmotorachssysteme dürfen nicht in Außenbereichen und nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Alle Linearmotorachssysteme dürfen ausschließlich für den genannten Verwendungszweck eingesetzt werden.

- Das Linearmotorachssystem darf nur innerhalb seiner vorgegebenen Leistungsgrenzen betrieben werden (siehe Kapitel 4 „Allgemeine technische Daten“).
- Das Beachten der Montageanleitung und die Einhaltung der Wartungs- und Instandsetzungsvorschriften sind Voraussetzung für die bestimmungsgemäße Verwendung des Linearmotorachssystems.
- Jegliche anderweitige Verwendung des Linearmotorachssystems gilt als nicht bestimmungsgemäß.
- Es dürfen nur Originalersatzteile der Firma HIWIN GmbH verwendet werden.

### 2.2 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Die Linearmotorachse darf nicht betrieben werden:

- im Außenbereich
- in explosionsgefährdeten Bereichen

### 2.3 Umbauten oder Veränderungen

Umbauten oder Veränderungen an der Linearmotorachse sind nicht zulässig!

### 2.4 Restgefahren

Von der Linearmotorachse gehen im Normalbetrieb keine Restgefahren aus.

Vor Gefahren, die während Wartung und Instandhaltung entstehen können, wird in den jeweiligen Kapiteln gewarnt.

Grundlegende Sicherheitshinweise

**2.5 Anforderungen an das Personal**

Nur autorisierte Personen dürfen Arbeiten an der Linearmotorachse ausführen! Diese müssen mit den Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften vertraut sein, bevor sie die Arbeit aufnehmen (siehe Tabelle 2.1).

Tabelle 2.1 **Anforderungen an das Personal**

Tätigkeit	Qualifikation
<b>Normalbetrieb</b>	Eingewiesenes Personal
<b>Reinigung</b>	Eingewiesenes Personal
<b>Wartung</b>	Eingewiesenes Fachpersonal des Betreibers oder Herstellers
<b>Instandsetzung</b>	Eingewiesenes Fachpersonal des Betreibers oder Herstellers

**2.6 Schutzeinrichtungen**

**2.6.1 Persönliche Schutzausrüstung**

Tabelle 2.2 **Persönliche Schutzausrüstung**

Betriebsphase	Persönliche Schutzausrüstung
<b>Normalbetrieb</b>	Bei Aufenthalt an der Linearmotorachse ist folgende persönliche Schutzausrüstung notwendig: – Sicherheitsschuhe
<b>Reinigung</b>	Beim Reinigen der Linearmotorachse ist folgende persönliche Schutzausrüstung notwendig: – Sicherheitsschuhe
<b>Wartung und Instandhaltung</b>	Bei der Wartung und Instandhaltung ist folgende persönliche Schutzausrüstung notwendig: – Sicherheitsschuhe

**2.6.2 Schutzeinrichtung an der Linearachse**

Linearachsen sind mit Endlagendämpfern ausgerüstet.

- Die Endlagendämpfer müssen nach jeder Fahrt auf die Endlage geprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden.
- Der Betrieb ohne Endlagendämpfer oder mit beschädigten Endlagendämpfern ist nicht zulässig!

### 2.7 Kennzeichnungen an der Linearmotorachse

#### 2.7.1 Warnsymbole

Tabelle 2.3 Warnsymbole

Piktogramm	Art und Quelle der Gefahr	Schutzmaßnahme
	Gefahr durch starke magnetische Felder!	Personen, die durch starke magnetische Felder gesundheitlich gefährdet sind, müssen 1 m Sicherheitsabstand zu den Linearmotorachsen einhalten!
	Gefahr durch elektrischen Schlag!	Linearmotorachsen vor Wartung oder Instandhaltung spannungsfrei schalten!
		
	Gefahr vor heißen Oberflächen!	Vor dem Berühren der heißen Oberflächen, diese abkühlen lassen!
	Gefahr durch Bewegungen!	Nicht im Bewegungsbereich der Maschine aufhalten! Unbeabsichtigten Zutritt von Personen in den Gefahrenbereich verhindern!
	Gefahr von Handverletzungen!	Konstantkraftfeder (Gewichtsausgleich): Stator und Läufer nicht demontieren!

#### 2.7.2 Typenschild

 HIWIN GmbH Brücklesbünd 1 D-77654 Offenburg www.hiwin.de	<b>Type:</b> LMX1A-SA21-1-0872-A-1-E-0-CL	
	<b>S/N:</b> HSN0000002009	
	Art. No: 8.00930	Year built: 2020
	Rated current $I_c$ : 2.1A	Mass of stage: 42kg
	Rated force $F_c$ : 103.0N	Max. DC bus: 500 VDC
	Max. current $I_p$ : 6.3A	Temp.sensor: PTC120
Max. force $F_p$ : 289.0N		

Abb. 2.1 Typenschild – beispielhaft für Linearmotorachse LMX1A

Beschreibung der Linearmotorachse

**3. Beschreibung der Linearmotorachse**

**3.1 Einsatzbereich**

Die Linearmotorachse dient zum Verfahren und Bewegen (linear) von fest auf dem Verfahrslitten montierten Lasten. Sie kann, je nach Modell, horizontal oder vertikal montiert und betrieben werden.

**3.2 Hauptkomponenten der Linearmotorachse**

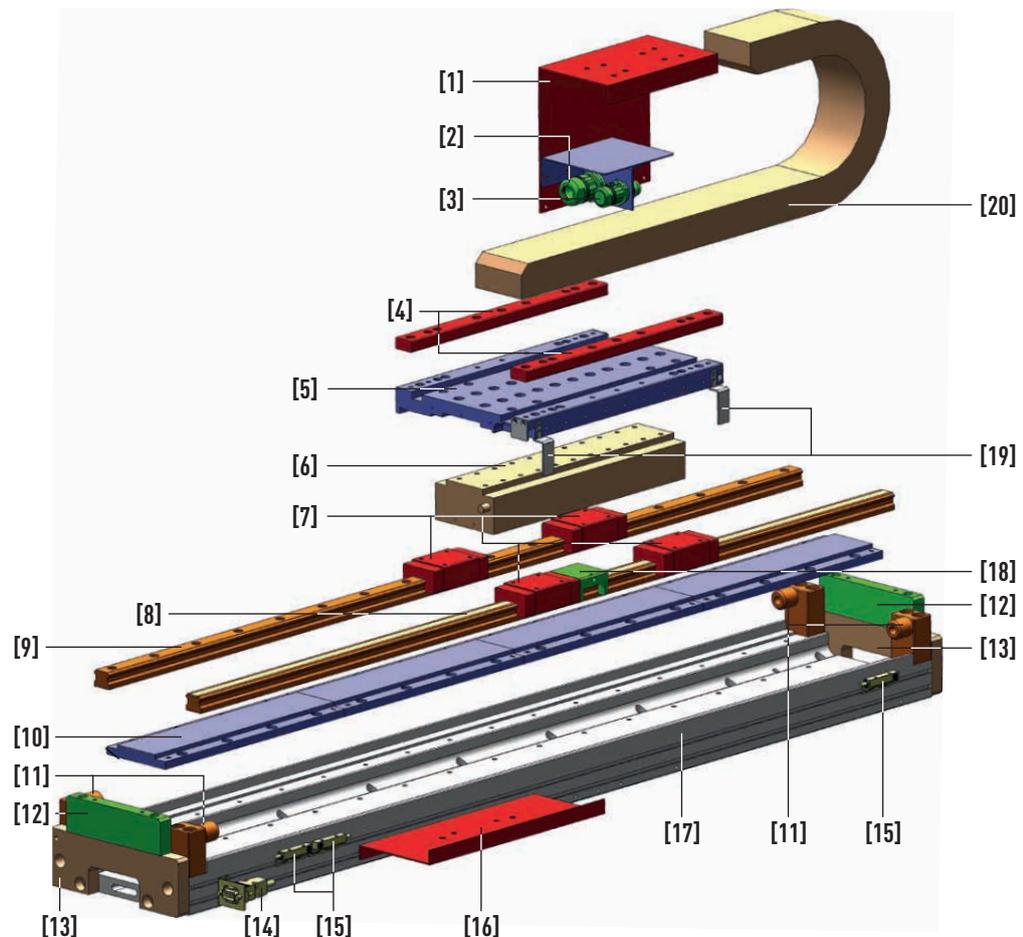


Abb. 3.1 Hauptkomponenten der Linearmotorachse

Tabelle 3.1 Hauptkomponenten der Linearmotorachse

Pos.	Komponente	Pos.	Komponente
1	Halteblech für Energiekette	11	Anschlagpuffer
2	Motorstecker-Kupplung	12	Distanzstück bei Blechabdeckung (optional)
3	Encoderstecker-Kupplung	13	Profilendplatten
4	Aufbauplatten für Blechabdeckung (optional)	14	End- und Referenzschalterstecker
5	Verfahrslitten (Forcerträgerplatte)	15	End- und Referenzschalter mit Montagewinkel
6	Forcer (Primärteil der Linearmotors)	16	Führungsblech für Energiekette
7	Profilschienenlaufwagen	17	Grundprofil
8	Profilschiene mit Magnetband (MAGIC-PG)	18	MAGIC-PG-Wegmess-System
9	Standard-Profilschiene	19	Schaltfahnen für End- und Referenzschalter
10	Stator (Sekundärteil der Linearmotors)	20	Kabelhalter Energiekette

### 3.3 Funktionsbeschreibung

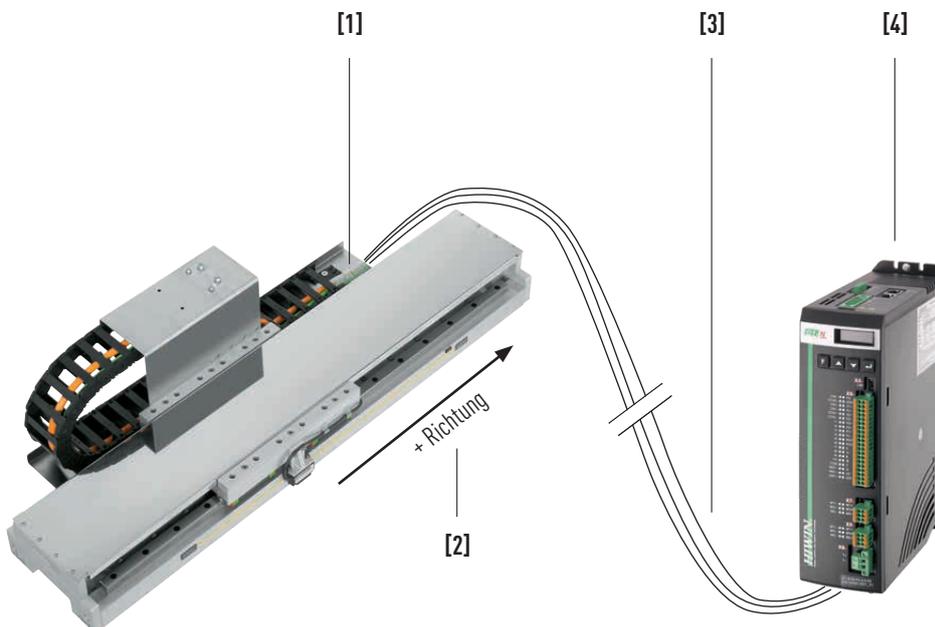


Abb. 3.2 Prinzip der Linearmotorachse

Tabelle 3.2 Komponenten und Funktionsweise

Pos.	Funktion
1	Energiezuführung (Standardausführung oder kundenspezifische Ausführung)
2	Positive (+) Bewegungsrichtung. Diese wird definiert über die Position des Referenzschalters. Standardmäßig befindet er sich auf der gleichen Seite wie der Endschalterstecker
3	Leitungen Motor, Wegmess-System, Endschalter
4	Antriebsverstärker D1-N

Eine Linearmotorachse besteht aus dem Grundprofil, in dem die Profilschienenführungen integriert sind. Diese nehmen zum einen die Gewichtskräfte, Beschleunigungs- und Prozesskräfte auf, zum anderen sorgen sie für die exakte Führung des Verfahrschlittens. Der Antrieb der Achse erfolgt durch Linearmotoren.

Ein Linearmotor besteht aus zwei Komponenten, dem Forcer (Primärteil) mit Spulen und dem Stator (Sekundärteil) mit Dauermagneten. Die mit Wechselstrom durchflossenen Spulen erzeugen ein zeitlich veränderbares Magnetfeld, das mit dem gleichbleibenden magnetischen Feld des Stators in Wechselwirkung steht. Die daraus resultierende Kraft wird zur Erzeugung einer linearen Bewegung genutzt.

Die Linearmotor-Komponenten werden als Einzelkomponenten geliefert.

Die Wegmessung erfolgt durch ein hochauflösendes Wegmess-System, das entweder in die Profilschiene integriert oder seitlich am Grundprofil montiert wird. Motor-, Endschalter- und Wegmess-System-Leitungen werden durch die Energiekette bis zum Antriebsverstärker geführt. Dieser bestromt den Motor so, dass der Verfahrschlitten der Linearmotorachse genau die Bewegung ausführt, die beispielsweise von einer übergeordneten Steuerung vorgegeben wird.

Beschreibung der Linearmotorachse

**3.4 Ausführungen der Linearmotorachsen**

**3.4.1 LMX1A**

- Komplettachse mit eisenbehaftetem Motor, Typ LMSA
- Besonders geeignet für Applikationen mit hohen Anforderungen an die Dauerkraft
- Optional Kapselung mit Blechabdeckung oder Faltenbalg
- Verfahrwegmessung erfolgt je nach Anforderung über optische oder magnetische Wegmess-Systeme, inkrementell oder absolut



**3.4.2 LMX1E**

- Komplettachse mit eisenlosem Motor, Typ LMC
- Hervorragend für Applikationen mit hohen Gleichlaufanforderungen
- Optional Kapselung mit Blechabdeckung oder Faltenbalg
- Verfahrwegmessung erfolgt über optisches Wegmess-System, inkrementell oder absolut



**3.4.3 LMV**

- Hochdynamische Positionierachse, horizontal oder vertikal
- Kompakter, spielfreier Aufbau
- Höchste mechanische Steifigkeit
- Unempfindlich gegenüber Verschmutzung



**3.4.4 LMX1L-SC**

- Last ist fest auf Verfahrschlitten montiert
- Horizontale Einbaulage
- Motortyp LMSC
- Hohe Kraftdichte bei kurzen Verfahrschlitten, Anordnung des Forcers zwischen zwei Statoren
- Optische oder magnetische Wegmess-Systeme (inkrementell/absolut)



**3.4.5 Kreuztische**

- Kombination von Achsen der LMX-Serien
- Mit eisenlosen oder eisenbehafteten Motoren



**3.4.6 Gantry-Systeme**

- Standardisierte Gantry-Systeme mit eisenlosen und eisenbehafteten Motoren



### 3.5 Ausführungen der Linearmotoren

#### LMCxx – der dynamische Sprinter

- Dreiphasiger, eisenloser Synchron-Linearmotor
- Leicht und extrem dynamisch
- Extrem hohe Gleichlaufgüte
- Keine magnetischen Anziehungskräfte im Führungssystem durch Sandwich-Anordnung der Dauermagnete
- Zwischenkreisspannung bis zu 340 VDC
- Geeignet für Antriebsverstärker mit bis zu 240 VAC



#### LMSxx – der solide Allrounder

- Dreiphasiger, eisenbehafteter Synchron-Linearmotor
- Hohe Kraftdichte
- Geringes Rastmoment
- Zwischenkreisspannung bis zu 600 VDC
- Geeignet für Antriebsverstärker mit bis zu 3 × 420 VAC



#### LMSAxx – das kompakte Kraftpaket

- Dreiphasiger, eisenbehafteter Synchron-Linearmotor
- Sehr hohe Kraftdichte
- Sehr flache Bauform
- Zwischenkreisspannung bis zu 600 VDC/750 VDC
- Geeignet für Antriebsverstärker mit bis zu 3 × 420 VAC



#### LMSCxx

- Dreiphasiger, eisenbehafteter Synchron-Linearmotor
- Durch die Anordnung des Forcers zwischen zwei Statoren heben sich die magnetischen Anziehungskräfte auf
- Dadurch wird die Führungsschiene entlastet und eine hohe Kraftdichte bei relativ kurzem Verfahrerschlitten erreicht
- Zwischenkreisspannung bis zu 600 VDC
- Geeignet für Antriebsverstärker mit bis zu 3 × 420 VAC



#### LMFAxx – der gekühlte Schwerlastantrieb

- Dreiphasiger, eisenbehafteter Synchron-Linearmotor
- Effizientes Flüssigkeitskühlsystem
- Hohe Kraftdichte
- Minimales Rastmoment
- Zwischenkreisspannung bis zu 750 VDC
- Geeignet für Antriebsverstärker mit bis zu 3 × 560 VAC



Beschreibung der Linearmotorachse

**3.6 Wegmess-System**

**3.6.1 Lineares Wegmess-System**

**HINWEIS**

Für Wegmess-Systeme, die nicht in dieser Montageanleitung beschrieben werden, beachten Sie die dem Produkt beiliegende Dokumentation.

Die Linearmotorachse ist, je nach Typ, mit einem optischen oder magnetischen Wegmess-System ausgestattet. Das installierte Wegmess-System ist komplett verkabelt und wird über einen eigenen Stecker mit der Steuerung verbunden (siehe Abschnitt 6.6.4).

**3.6.2 Optisches Wegmess-System**

**ACHTUNG!**

**Beschädigung des Maßbands durch Verkratzen!**

Bei unsachgemäßer Handhabung kann das Maßband des optischen Mess-Systems beschädigt werden.

► Maßband vorsichtig handhaben!

**HINWEIS**

Zu Montage, Demontage, Betrieb und Reinigung beachten Sie die separate Betriebsanleitung des Herstellers.

**Eigenschaften:**

- Arbeitet berührungslos
- Verschiedene Auflösungen verfügbar
- Ausgestattet mit flexiblem Maßband und Referenzmarker
- Bei LMX1L und LMX1E ist das Maßband mit einem Abdeckblech geschützt

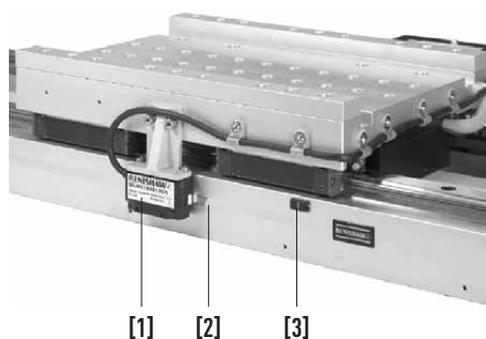


Abb. 3.3 Optisches Wegmess-System

Tabelle 3.3 Komponenten optisches Wegmess-System

Pos.	Komponente
1	Optischer Sensor
2	Maßband
3	Referenzmarker

### 3.6.3 Magnetisches Wegmess-System HIWIN-MAGIC

#### ACHTUNG!

##### Beschädigung des magnetischen Wegmess-Systems!

Bei starken Magnetfeldern oder starken Erschütterungen kann das magnetische Wegmess-System beschädigt werden. Magnetisches Wegmess-System vor starken Magnetfeldern schützen!

- ▶ Magnetisches Wegmess-System vor starken Erschütterungen schützen!

#### Eigenschaften:

- Geeignet für den Einsatz in rauer Industrieumgebung
- Öl-, schmutz-, vibrations- und schockunempfindlich
- Elektrisch abgeschirmtes Gehäuse
- Signalausgabe in Echtzeit



Abb. 3.4 Magnetisches Wegmess-System HIWIN-MAGIC

Tabelle 3.4 Komponenten HIWIN-MAGIC

Pos.	Komponente
4	Lesekopf
5	Magnetband

Das Wegmess-System besteht aus einem magnetischen Maßkörper auf einem Edelstahl-Trägerband, dem Magnetband [5], und einer Abtasteinheit, dem Lesekopf [4].

Das Magnetband ist meist seitlich an der Linearmotorachse angebracht und durch ein Abdeckblech vor Berührungen geschützt. Der Lesekopf ist am Verfahrslitten montiert.

**Weiterführende technische Informationen zu den Wegmess-Systemen HIWIN-MAGIC und HIWIN MAGIC-PG siehe separate Montageanleitung.**

**HINWEIS**

### 3.6.4 Magnetisches Wegmess-System HIWIN-MAGIC-PG

#### ACHTUNG!

##### Beschädigung des magnetischen Wegmess-Systems!

Bei starken Magnetfeldern oder starken Erschütterungen kann das magnetische Wegmess-System beschädigt werden.

- ▶ Magnetisches Wegmess-System vor starken Magnetfeldern schützen!
- ▶ Magnetisches Wegmess-System vor starken Erschütterungen schützen!

##### Eigenschaften:

- Geeignet für den Einsatz in rauer Industrieumgebung
- Öl-, schmutz-, vibrations- und schockunempfindlich
- Elektrisch abgeschirmtes Gehäuse
- Signalausgabe in Echtzeit
- Verfügbar für Baugrößen HG20 und HG25

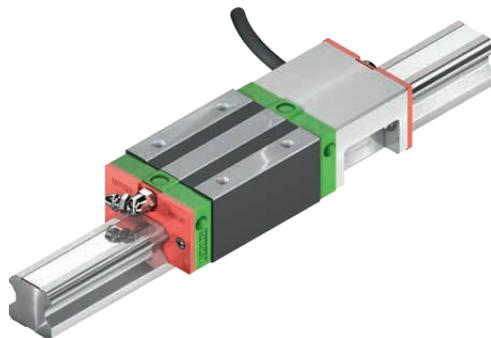


Abb. 3.5 Magnetisches Wegmess-System HIWIN MAGIC-PG

### 3.7 Endschalter

Je nach Typ geben zwei optische oder induktive PNP-schaltende Näherungsschalter nach Erreichen der Enden des Verfahrweges ein Signal an die Steuerung. Die Endschalter werden einsatzfähig verkabelt ausgeliefert (Steckerbelegung siehe Abschnitt 6.6.5).

### 3.8 Energiekette (optional)

##### Eigenschaften:

- Schonende und geschützte Leitungsführung
- Erhältlich in Standardgröße oder nach Kundenwunsch
- Betriebsfertig montierte Auslieferung
- Normen UL, CSA, IEC und CE sind erfüllt

Bei nachträglicher Montage bitte die Herstellerhinweise beachten.

## 3.9 Klemmelement (optional)

Klemmelemente sind nicht zum wiederholten Bremsen geeignet, da sie schnell verschleifen.

**HINWEIS**

Die Ansprechzeit des Klemmelements ist vom Querschnitt und der Länge des Druckluftanschlusses zwischen der Bremse und dem Entlüftungsschaltventil abhängig. Des Weiteren muss die Schaltzeit des Ventils berücksichtigt werden.

**HINWEIS**

Anschluss siehe Abschnitt 6.6.10.

### Eigenschaften:

- Pneumatisches Klemmelement
- Not-Aus-fähig (drucklos aktiviert)
- Zwischen Laufwagen montiert, um Abmessungen und Verfahrweg nicht zu beeinflussen
- In unterschiedlichen Größen lieferbar
- Haltekräfte zwischen 200 und 800 N
- Betriebsdruck zwischen 5,5 und 6 bar
- Für höhere Haltekräfte parallel einsetzbar

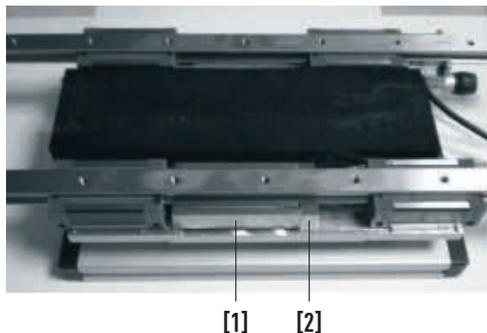


Abb. 3.6 Pneumatisches Klemmelement

Tabelle 3.5 Komponenten Klemmelement

Pos.	Komponente
1	Klemmelement
2	Pneumatischer Anschluss

**3.10 Pneumatischer Gewichtsausgleich (optional)**

**Eigenschaften:**

- Reduziert bei Vertikalbewegungen die Kraftbelastung der Linearmotorachse
- Verfügbar für alle LMX- und LMV-Linearmotorachsen
- Betriebsdruck max. 6 bar (so einzustellen, dass stromlose Linearmotorachse nicht abfällt)
- Max. Verfahrgeschwindigkeit beträgt 1,8 m/s
- Max. Hub < 500 mm

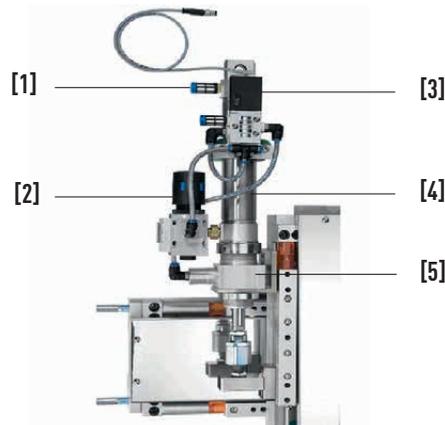


Abb. 3.7 **Pneumatischer Gewichtsausgleich**

Tabelle 3.6 **Komponenten des pneumatischen Gewichtsausgleichs**

Pos.	Komponente
1	Schalldämpfer
2	Druckregelventil
3	Magnetventil
4	Druckzylinder
5	Klemmelement

### 3.11 Gewichtsausgleich mit magnetischer Konstantkraftfeder (optional)

**⚠ VORSICHT!**

**⚠ Verletzungsgefahr durch Konstantkraftfeder!**  
 Konstantkraftfedern können sich wie gespannte Federn verhalten. Konstantkraftfeder-Läufer schnellen in ihre Ruheposition, sobald sie losgelassen werden, und zwar auch dann, wenn z.B. die Maschine von der Energieversorgung getrennt ist.

- ▶ Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen sind im Umgang mit Konstantkraftfedern zu treffen, um Verletzungen von Personen vorzubeugen!

**⚠ VORSICHT!**

**⚠ Gefahr durch Magnetismus!**  
 Konstantkraftfeder-Läufer bestehen zum großen Teil aus Neodym-Magneten (NdFeB-Magnete). Diese sind viel stärker als „gewöhnliche“ Magnete.

- ▶ Sicherheitsabstand einhalten!

**Eigenschaften:**

- Reduziert bei Vertikalbewegungen die Kraftbelastung der Linearmotorachse
- Verfügbar für LMV1LSA-Linearmotorachsen
- Max. Verfahrgeschwindigkeit beträgt 5,0 m/s
- Max. Hub = 275 mm
- Gewichtskraftausgleich bis 60 N
- Konstante Kraft im ganzen Hubbereich



Abb. 3.8 Gewichtsausgleich mit magnetischer Konstantkraftfeder

Tabelle 3.7 Komponenten des Gewichtsausgleichs mit magnetischer Konstantkraftfeder

Pos.	Komponente
1	Stator (Konstantkraftfeder)
2	Befestigungsflansch
3	Läufer (Konstantkraftfeder)
4	Adapterplatte

Beschreibung der Linearmotorachse

**3.12 Hallsensor (optional)**

**⚠ VORSICHT!**

**Gefahr von Verletzungen und Sachschäden!**

Ein falscher Einbau oder falscher Anschluss des Hallsensors kann zu unkontrollierten Verfahrbewegungen des Motors und unter Umständen zu Verletzungen oder zur Beschädigung der Maschine führen.

► Montage des Hallsensors nur durch Fachpersonal!

Für jeden Linearmotor stehen Hallsensoren mit analogem und digitalem Ausgangssignal zur Verfügung. Die analogen Hallsensoren haben ein sin/cos-Ausgangssignal  $1 V_{SS}$  (siehe Abb. 3.9). Die digitalen Hallsensoren haben drei um jeweils 120° phasenverschobene Rechtecksignale (siehe Abb. 3.10).

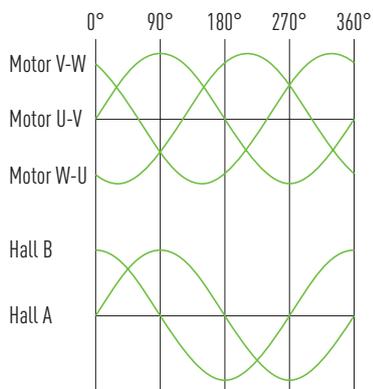


Abb. 3.9 Ausgangssignal analoger Hallsensor mit Differenzialausgang

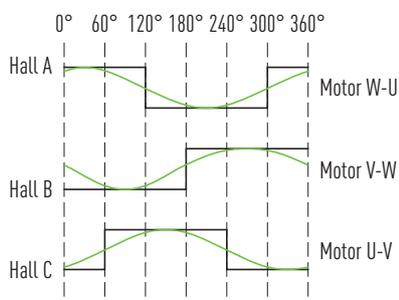


Abb. 3.10 Ausgangssignal digitaler Hallsensor mit single-ended-Ausgang

- Sensorsignal entweder 0 oder 1.
- Durch eine kombinierte Auswertung von Motorspannung und Hallsensor ist eine zweifelsfreie Bestimmung der Motordrehrichtung möglich.
- Auswertung über Versatz des Polradwinkels zwischen 0° und 90° (ideal 0° und 45°).

## 4. Allgemeine technische Daten

Tabelle 4.1 Allgemeine technische Daten

	LMX1E-	LMX1L-S	LMX1L-SC	LMV1L-SA
<b>Linearmotortyp</b>	LMC	LMS	LMSC	LMSA
<b>v<sub>max</sub> [m/s]</b>	5	4	4	2,5
<b>a<sub>max</sub> [m/s<sup>2</sup>]</b>	100 <sup>3)</sup>	50 <sup>3)</sup>	50	50
<b>Gesamtlänge [mm]</b>	4.000	4.000	4.000	543
<b>Wiederholgenauigkeit [mm]</b>	± 0,001 <sup>1)</sup>	± 0,001 <sup>1)</sup>	± 0,001 <sup>1)</sup>	± 0,005 <sup>4)</sup>
<b>Genauigkeit [mm/300 mm]</b>	± 0,005 <sup>1)</sup>	± 0,005 <sup>1)</sup>	± 0,005 <sup>1)</sup>	± 0,005 <sup>4)</sup>
<b>Geradlinigkeit [mm/300 mm]</b>	± 0,005	± 0,005	± 0,005	± 0,005
<b>Ebenheit [mm/300 mm]</b>	± 0,005	± 0,005	± 0,005	± 0,005

<sup>1)</sup> Werte gelten für das optisch inkrementelle Wegmess-System (sin-/cos-Signal) mit 40 µm-Periode.

<sup>2)</sup> Werte gelten für das magnetisch inkrementelle Wegmess-System HIWIN-MAGIC mit sinus/cosinus-Signal.

<sup>3)</sup> Bei der Verwendung von Faltenbalg-Abdeckungen können sich Einschränkungen bezüglich der maximalen Beschleunigung ergeben.

<sup>4)</sup> Werte gelten für das magnetisch absolute Wegmess-System

Weiterführende technische Daten finden Sie im Katalog „Linearmotoren und Wegmess-Systeme“.

## 5. Transport und Aufstellung

### 5.1 Auslieferung

#### 5.1.1 Auslieferungszustand

Die Linearmotorachsen werden komplett montiert, funktionsgeprüft und anschlussfertig ausgeliefert. Zur Vermeidung von Transportschäden sind die Linearmotorachsen mit einer Transportsicherung versehen.

#### 5.1.2 Lieferumfang

Lieferumfang siehe Vertragsdokumentation.

### 5.2 Transport an den Aufstellort

#### **GEFAHR!**



##### **Gefahr durch starke Magnetfelder!**

Durch starke Magnetfelder im Umfeld der Linearmotorachse besteht für Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten (z.B. Herzschrittmachern) eine Gesundheitsgefährdung.

- ▶ Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten mindestens 1 m Sicherheitsabstand zu den Linearmotorachsen halten!

#### **WARNUNG!**



##### **Gefahr durch schwere Lasten!**

Das Heben schwerer Lasten kann zu Gesundheitsschäden führen!

- ▶ Verwenden Sie zum Bewegen schwerer Lasten ein entsprechend dimensioniertes Hebezeug!
- ▶ Beachten Sie geltende Arbeitsschutzbestimmungen im Umgang mit schwebenden Lasten!
- ▶ Heben Sie die Achse nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten an!

#### **ACHTUNG!**



##### **Gefahr von Sachschäden an Uhren und magnetisierbaren Datenträgern!**

Durch starke Magnetkräfte können Uhren und magnetisierbare Datenträger in der Nähe der Linearmotorachse zerstört werden!

- ▶ Uhren und magnetisierbare Datenträger nicht in den Nahbereich (< 300 mm) der Linearmotorachse bringen!

#### **ACHTUNG!**

##### **Beschädigung des Linearmotorachse!**

Die Linearmotorachse kann bei mechanischer Belastung beschädigt werden.

- ▶ Linearmotorachse nur an vorgesehenen Lastaufnahmen anheben (Abb. 5.2)!
- ▶ Bei längeren Linearmotorachsen zusätzliche Absicherung der Mittelteile sicherstellen.
- ▶ Sicherstellen, dass sich die Linearmotorachse nicht verbiegen, da damit die Genauigkeit dauerhaft geschädigt wird.
- ▶ Während des Transports keine zusätzlichen Lasten auf der Linearmotorachse transportieren!
- ▶ Linearmotorachse und Komponenten gegen Kippen sichern!

- ▶ Arretieren Sie die Forcer beim Transport durch eine Transportsicherung **[1]** (Abb. 5.1).
- ▶ Schrauben Sie geeignete Schrauben zur Lastaufnahme in die Gewindelöcher **[2]** an den Stirnseiten (Abb. 5.2).
- ▶ Schlagen Sie an allen 4 Schrauben mit geeignetem Hebezeug an.
- ▶ Stellen Sie eine gleichmäßige Lastverteilung beim Anheben sicher.

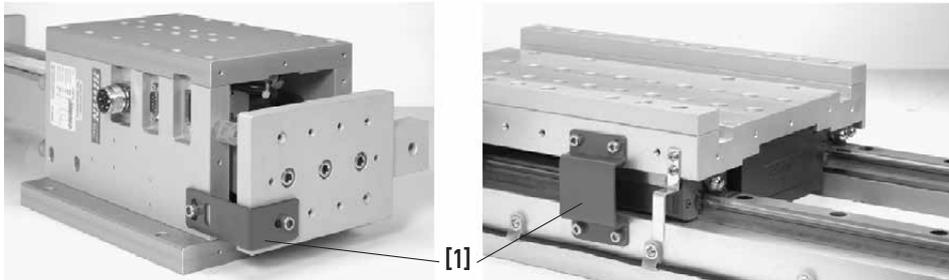


Abb. 5.1 Transportsicherung an unterschiedlichen Linearmotorachsen



Abb. 5.2 Lastaufnahmeschrauben

### 5.3 Anforderungen an den Aufstellort

#### 5.3.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	+ 5 °C bis + 40 °C
Aufstellort	eben, trocken, erschütterungsfrei
Atmosphäre	nicht korrosiv, nicht explosionsgefährdet

#### 5.3.2 Vom Betreiber vorzusehende Sicherheitseinrichtungen

Mögliche Sicherheitseinrichtungen/Maßnahmen:

- Persönliche Schutzausrüstungen gemäß UVV
- Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen
- Mechanische Schutzeinrichtungen

### 5.4 Lagerung

**⚠ GEFAHR!**



**Gefahr durch starke Magnetfelder!**

Durch starke Magnetfelder im Umfeld der Linearmotorachse besteht für Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten (z.B. Herzschrittmachern) eine Gesundheitsgefährdung.

- ▶ Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten mindestens 1 m Sicherheitsabstand zu den Linearmotorachsen halten!

- ▶ Lagern Sie die Linearmotorachse in der Transportverpackung ein.
- ▶ Lagern Sie die Linearmotorachse nur in trockenen, frostfreien Räumen mit korrosionsfreier Atmosphäre.
- ▶ Reinigen und schützen Sie benutzte Linearmotorachsen vor dem Lagern.
- ▶ Bringen Sie bei der Lagerung der Linearmotorachse Warnschilder vor Magnetfeldern an.

### 5.5 Auspacken und Aufstellen

**ACHTUNG!**

**Beschädigung von Anbauteilen!**

Die Anbauteile können bei mechanischer Belastung beschädigt werden.

- ▶ Linearmotorachse an vorgesehenen Anschlagpunkten sichern und bewegen!

**HINWEIS**

**Die Linearmotorachse darf ausschließlich im Innenbereich aufgestellt und betrieben werden.**

**HINWEIS**

**Die Linearmotorachsen LMX sind ausschließlich für den horizontalen Einbau konzipiert. Diese Linearmotorachsen dürfen beim Einbau einen Winkel von 1° auf der X- und Y-Achse nicht überschreiten, da sie über keine Feststellbremse verfügen.**

- ▶ Entfernen Sie die Schutzfolie.
- ▶ Transportieren Sie das Linearmotorachse vorsichtig an den Lastaufnahmeschrauben an den vorgesehenen Aufstellungsort.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Wartungspunkte frei zugänglich sind.
- ▶ Entsorgen Sie die Verpackung umweltgerecht.

## 6. Montage und Anschluss

### **GEFAHR!**



#### **Gefahr durch elektrische Spannung!**

Vor und während der Montage, Demontage und Reparaturarbeiten können gefährliche Ströme fließen.

- ▶ Arbeiten nur im spannungsfreien Zustand durch Elektrofachkraft durchführen lassen!
- ▶ Vor Arbeiten die Linearmotorachse von der Spannungsversorgung trennen und gegen Wiedereinschalten sichern!

### **WARNUNG!**



#### **Quetschgefahr durch starke Anziehungskräfte!**

Gefahr von Verletzungen durch Quetschung und der Beschädigung des Forcers oder Stators durch sehr starke Anziehungskräfte.

- ▶ Sicherstellen, dass der Forcer erst in die Nähe des Stators gelangt, wenn die Linearführung die Kräfte aufnehmen kann!

### **WARNUNG!**



#### **Quetschgefahr durch starke Anziehungskräfte!**

Quetschgefahr durch starke Anziehung der Statoren, da diese gegenpolig montiert werden!

- ▶ Statoren vorsichtig montieren!
- ▶ Keine Finger oder Gegenstände zwischen die Statoren einbringen!

### **VORSICHT!**



#### **Quetschgefahr durch Verfahrsschlitten!**

Gefahr der Verletzung durch Quetschungen und der Beschädigung der Linearmotorachse durch Bewegung des Verfahrsschlittens aufgrund der Schwerkraft, da sie standardmäßig über keine Bremse verfügt.

- ▶ Sicherstellen, dass die Linearmotorachse beim Einbau maximal 1° horizontale Abweichung an der X- und Y-Achse besitzt!

### **VORSICHT!**



#### **Quetschgefahr durch Forcer!**

Gefahr der Verletzung durch Quetschungen und der Beschädigung des Forcers durch unkontrollierte Bewegung bei der Montage.

- ▶ Sicherstellen, dass der Forcer während der Montage durch die seitliche Transportsicherung arretiert ist!

### **VORSICHT!**



#### **Gefahr durch schwere Lasten!**

Das Heben schwerer Lasten kann zu Gesundheitsschäden führen!

- ▶ Zur Positionierung schwerer Lasten ein entsprechend dimensioniertes Hebezeug verwenden!
- ▶ Geltende Arbeitsschutzbestimmungen im Umgang mit schwebenden Lasten beachten!
- ▶ Nur an vorgesehenen Anschlagpunkten anheben (siehe Abschnitt 5.2)!

**Montagefläche muss eine Ebenheit von 0,03 mm auf 300 mm aufweisen!**

**HINWEIS**

**Montage der Linearmotorachse nur durch Fachpersonal.**

**HINWEIS**

### 6.1 Montage Linearmotorachsen LMX1E, LMX1A, LMX1L-SC

#### HINWEIS

#### Schrauben mit Sprengringen gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern!

- ▶ Bringen Sie die Montagebohrungen laut Maßzeichnung auf der Montagefläche an.
  - ▶ Reinigen Sie die Montagefläche.
  - ▶ Positionieren Sie die Linearmotorachse auf den Montagebohrungen.
  - ▶ Setzen Sie die Befestigungsschrauben von oben in die Montagebohrungen ein und ziehen Sie sie von innen nach außen in spiralförmiger Reihenfolge mit einem Drehmoment von 10 Nm an.
- ✓ Die Linearmotorachse ist montiert.

### 6.2 Montage Linearmotorachsen LMV1L-SA

#### HINWEIS

#### Schrauben mit Sprengringen gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern!

#### 6.2.1 LMV1L-SA mit beweglichem Forcer

- ▶ Bringen Sie die Montagebohrungen der Endplatten laut Maßzeichnung (siehe Katalog „Linearmotoren und Wegmess-Systeme“) auf der Montagefläche an.
  - ▶ Reinigen Sie die Montagefläche.
  - ▶ Positionieren Sie die Endplatten auf den Montagebohrungen.
  - ▶ Setzen Sie die Befestigungsschrauben in die Montagebohrungen ein und von ziehen Sie sie von innen nach außen in spiralförmiger Reihenfolge mit einem Drehmoment von 10 Nm an.
- ✓ Die Linearmotorachse ist montiert.

#### 6.2.2 LMV1L-SA mit beweglicher Linearmotorachse

- ▶ Bringen Sie die Montagebohrungen des Forcers laut Maßzeichnung (siehe Katalog „Linearmotoren und Wegmess-Systeme“) auf der Montagefläche an.
  - ▶ Reinigen Sie die Montagefläche.
  - ▶ Positionieren Sie die Endplatten auf den Montagebohrungen.
  - ▶ Setzen Sie die Befestigungsschrauben in die Montagebohrungen ein und ziehen Sie sie von innen nach außen in spiralförmiger Reihenfolge mit einem Drehmoment von 10 Nm an.
- ✓ Die Linearmotorachse ist montiert.

### 6.3 Montage einer bewegten Last

- ▶ Reinigen Sie die Montagefläche für die Last auf der Linearmotorachse.
  - ▶ Reinigen Sie die Montagefläche der Last.
  - ▶ Positionieren Sie die Last auf der Montagefläche über den entsprechenden Montagebohrungen.
  - ▶ Setzen Sie die Befestigungsschrauben in die Montagebohrungen ein und ziehen Sie sie von innen nach außen in spiralförmiger Reihenfolge mit einem Drehmoment von 10 Nm an.
  - ▶ Entfernen Sie die Transportsicherung vom Forcer.
  - ▶ Prüfen Sie die Freigängigkeit der Last über den gesamten Verfahrensweg.
- ✓ Die Last auf Linearmotorachse ist montiert.

### 6.4 Montage Hallensensor

Hallsensor mit 2 Schrauben M3 an den vorgesehenen Montagebohrungen des Forcers befestigen. Wird der Hallsensor nicht direkt am Forcer befestigt, sondern beispielsweise am Verfahrslitten, so muss der Abstand zwischen Forcer und Hallsensor immer ein Vielfaches des Polabstandes  $2\tau$  (siehe technische Daten der jeweiligen Baureihe) betragen. Bei dieser Montagevariante können die mitgelieferten Distanzstücke zur genauen Einstellung des Abstandes verwendet werden. Der Hallsensor muss bündig zur Forcer-Unterseite montiert werden.

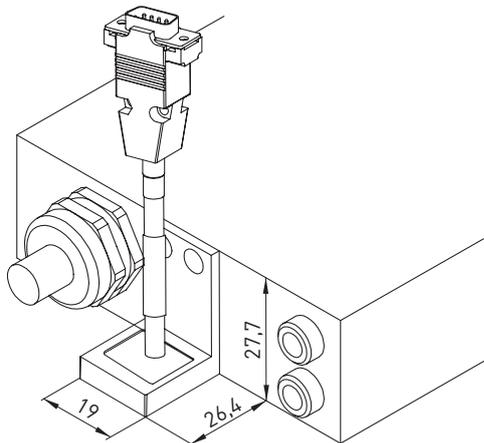


Abb. 6.1 Beispielhafte Befestigung eines Hallensensors an einem LMFA-Linearmotor

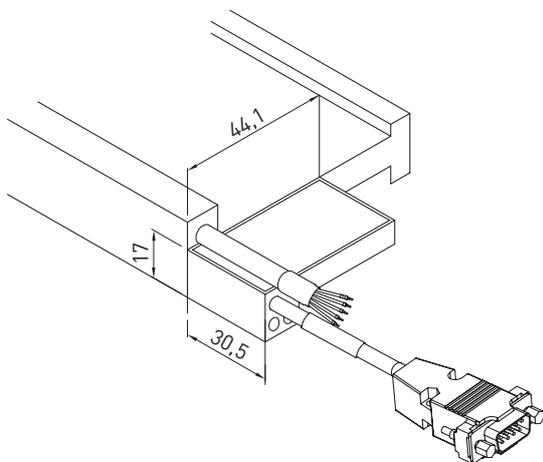


Abb. 6.2 Beispielhafte Befestigung eines Hallensensors an einem LMC-Linearmotor

### 6.5 Montage Achskomponenten

#### **GEFAHR!**



#### **Gefahr durch elektrische Spannung!**

Vor und während der Montage, Demontage und Reparaturarbeiten können gefährliche Ströme fließen.

- ▶ Arbeiten nur im spannungsfreien Zustand durch Elektrofachkraft durchführen!
- ▶ Vor Arbeiten die Linearmotorachse von der Spannungsversorgung trennen und gegen Wiedereinschalten sichern!

#### **ACHTUNG!**

#### **Beschädigung des Maßbandes!**

Gefahr der Beschädigung des Maßbandes des magnetischen Mess-Systems durch starke Magnetfelder oder Erschütterungen.

- ▶ Maßband keinen starken Magnetfeldern aussetzen (Mindestabstand zu den Dauermagneten der Linearmotorachsen und zu den Magnetfüßen einhalten)!
- ▶ Starke Erschütterungen vermeiden!
- ▶ Einsatz bei magnetischen Stäuben vermeiden!

#### 6.5.1 Profilschienen montieren

- ▶ Richten Sie die Referenzprofilschiene an der Anschlagkante des Grundprofils aus.
- ▶ Montieren Sie die Referenzprofilschiene am Grundprofil.

✓ Die Profilschiene ist montiert.

#### 6.5.2 Laufwagen und Forcer montieren

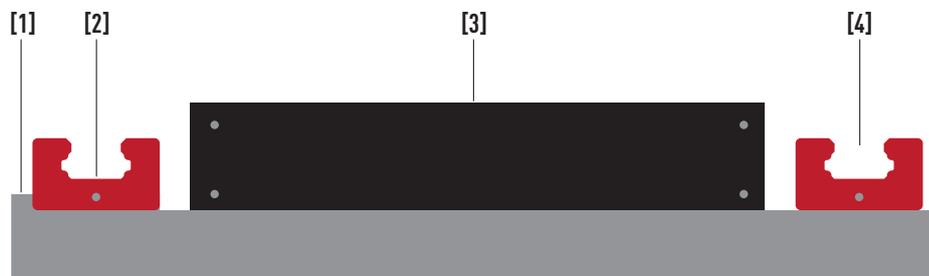


Abb. 6.3 Anordnung Laufwagen und Forcer am Verfahrenschlitten

Tabelle 6.1 Komponenten Laufwagen mit Forcer

Pos.	Komponente
1	Anschlagkante Referenzlaufwagen
2	Referenzlaufwagen (bei MAGIC-PG mit montiertem Maßband)
3	Forcer
4	Folgelaufwagen

- ▶ Reinigen Sie vor der Montage die Montageflächen.
  - ▶ Drücken Sie den Referenzlaufwagen **[2]** an die Anschlagkante **[1]** an und schrauben Sie ihn mit entsprechenden Befestigungsschrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 6 Nm fest.
  - ▶ Bringen Sie mittelfeste Schraubensicherungen an.
  - ▶ Nachfolgende Profilschienen werden nur angesetzt.
- ✓ Die Laufwagen sind montiert.
- ▶ Drücken Sie den Forcer **[3]** an die Anschlagkante **[2]** an und schrauben Sie ihn mit entsprechenden Befestigungsschrauben und mit einem Anzugsdrehmoment von 8 Nm fest.
- ✓ Der Forcer ist montiert.

### 6.5.3 Verfahrschlitten mit Forcer montieren

#### **WARNUNG!**



#### **Quetschgefahr durch starke Anziehungskräfte!**

Gefahr von Verletzungen durch Quetschung und der Beschädigung des Forcers oder Stators durch sehr starke Anziehungskräfte.

- ▶ Sicherstellen, dass der Forcer erst in die Nähe des Stators gelangt, wenn die Linearführung die Kräfte aufnehmen kann!

#### Schrauben mit Sprengringen gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern!

#### **HINWEIS**

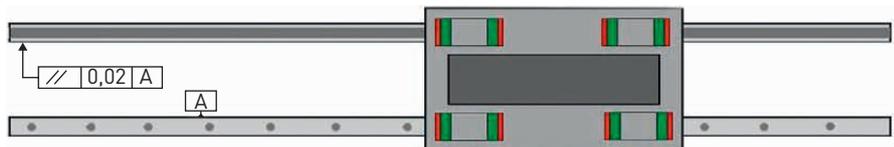


Abb. 6.4 Verfahrschlitten mit Forcer montieren

- ▶ Schieben Sie die Verfahrschlitten mit Forcer von einer Seite aus auf die Profilschienen.
  - ▶ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben der Folgewagen fest.
- ✓ Der Verfahrschlitten mit Forcer ist montiert.

#### 6.5.4 Statoren montieren

**⚠️ WARNUNG!**



**Quetschgefahr durch starke Anziehungskräfte!**

Quetschgefahr durch starke Anziehung der Statoren, da diese gegenpolig montiert werden!

- ▶ Statoren vorsichtig montieren!
- ▶ Keine Finger oder Gegenstände zwischen die Statoren einbringen!

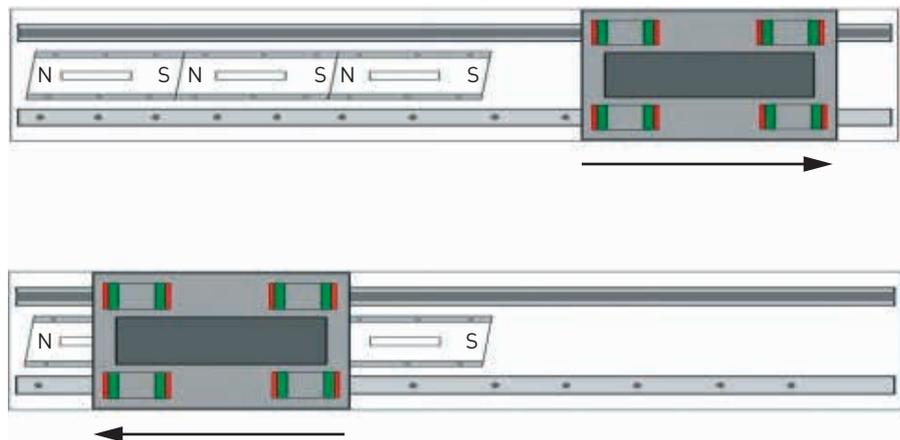


Abb. 6.5 Statoren montieren

- ▶ Verschieben Sie die Verfahrslitten an das Ende einer Seite.
- ▶ Montieren Sie die Statoren (HIWIN-Magnetbahnen) gegenpolig.
- ▶ Fixieren Sie die Statoren mit geeigneten Befestigungsschrauben.
- ▶ Schieben Sie die Verfahrslitten über die montierten Statoren.
- ▶ Montieren Sie die restlichen Statoren.

✓ Die Statoren (HIWIN-Magnetbahnen) sind montiert.

#### 6.5.5 Referenzschalter montieren

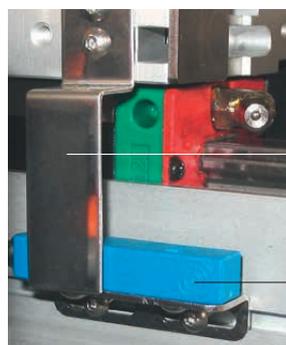


Abb. 6.6 Referenzschalter und Schaltfahne (Linearmotorachse)

**HINWEIS**

**Abstand zwischen Schaltfahne und Referenzschalter darf maximal 2 mm betragen.**

- ▶ Befestigen Sie die Schaltfahne am beweglichen Teil der Linearmotorachse.
- ▶ Befestigen Sie den Referenzschalter am feststehenden Teil der Linearmotorachse.

## 6.6 Elektrischer Anschluss

**⚠ GEFAHR!**

**⚡ Gefahr durch elektrische Spannung!**  
Bei nicht ordnungsgemäß geerdetem Linearmotor besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

- ▶ Sicherstellen, dass vor dem Anschluss der elektrischen Spannungsversorgung die Linearmotorachse ordnungsgemäß über PE-Schiene im Schaltschrank geerdet ist!

**⚠ GEFAHR!**

**⚡ Gefahr durch elektrische Spannung!**  
Elektrische Ströme können auch fließen, wenn sich der Motor nicht bewegt.

- ▶ Sicherstellen, dass die Linearmotorachse spannungsfrei geschaltet ist, bevor die elektrischen Anschlüsse der Motoren gelöst werden!
- ▶ Nach dem Trennen der Servoverstärker von der Spannungsversorgung mindestens 5 Minuten warten, bevor spannungsführende Teile berührt oder Anschlüsse gelöst werden!
- ▶ Zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis messen, bis diese unter 40 V abgesunken ist!

### Separate Montageanleitung des Servoverstärkers beachten!

**HINWEIS**

- Betriebsfertige Verkabelung bei Auslieferung
- Alle notwendigen Anschlüsse über drei Stecker

### 6.6.1 Anschluss eisenbehafete Motoren

Die Temperatursensorik wird standardmäßig über die Motorverlängerungsleitung weitergeführt, deshalb wird die Temperatursensorleitung auf den Motorstecker mit aufgelegt. Für Dauerströme bis 30 A empfehlen wir die M23-Kupplungen und -Stecker, für Dauerströme über 30 A die M40-Kupplungen und -Stecker.

Tabelle 6.2 Empfohlene Motorstecker bis 30 A Dauerstrom für LMS-, LMSA-, LMSC- und LMFA-Motoren

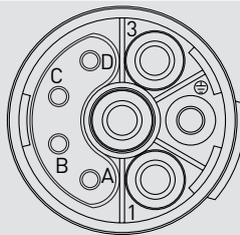
Kupplung M23/M40, 8-polig	Stecker M23/M40, 8-polig	Polbild
		 Kupplung Ansicht steckseitig

Tabelle 6.3 Pin-Belegung Motorstecker M23/M40, 8-polig

Motorleitung	Pin-Nr.	Signal	Funktion	Verlängerungsleitung
Schwarz-1	1	U	Motorphase	Schwarz-1
Schwarz-2	4	V	Motorphase	Schwarz-2
Schwarz-3	3	W	Motorphase	Schwarz-3
<b>LMFA</b>				
Rot	A	T+ <sup>1)</sup>	Thermoschutz	Rot
Gelb	B	T- <sup>1)</sup>	Thermoschutz	Gelb
Schwarz	C	T+ <sup>2)</sup>	Thermoschutz	Schwarz
Weiß	D	T- <sup>2)</sup>	Thermoschutz	Weiß
<b>LMS, LMSA, LMSC</b>				
Braun	A	T+ <sup>1)</sup>	Thermoschutz	Rot
Blau	B	T- <sup>1)</sup>	Thermoschutz	Gelb
—	C	—	—	Schwarz
—	D	—	—	Weiß
Grün/Gelb	Schutzerdung/Masse		GND	Grün/Gelb

<sup>1)</sup> PTC-Temperatursensor

<sup>2)</sup> KTY84-Temperatursensor (nur LMFA)

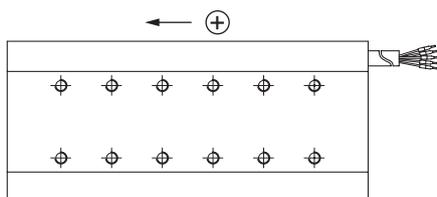


Abb. 6.7 Bewegungsrichtung bei Anschluss gemäß Tabelle 6.3

### 6.6.2 Anschluss eisenlose Motoren

Die Temperatursensorik wird standardmäßig über die Motorverlängerungsleitung weitergeführt, deshalb wird die Temperatursensorleitung auf den Motorstecker mit aufgelegt.

Tabelle 6.4 Empfohlene Motorstecker passend für LMC-Motoren

Kupplung M17, 7-polig	Stecker M17, 7-polig	Polbild
Kupplung Ansicht steckseitig		

Tabelle 6.5 **Pin-Belegung Motorstecker M17, 7-polig**

Motorleitung	Pin-Nr.	Signal	Funktion	Verlängerungsleitung
Braun	1	U	Motorphase	Schwarz-1
Weiß	4	V	Motorphase	Schwarz-2
Grau	3	W	Motorphase	Schwarz-3
Gelb	5	T+ <sup>1)</sup>	Thermoschutz	Schwarz-5
Grün	6	T- <sup>1)</sup>	Thermoschutz	Schwarz-6
	2	—	Nicht belegt	—
Grün/Gelb	Schutzerdung/Masse	—	GND	Grün/Gelb

<sup>1)</sup> PTC-Temperatursensor

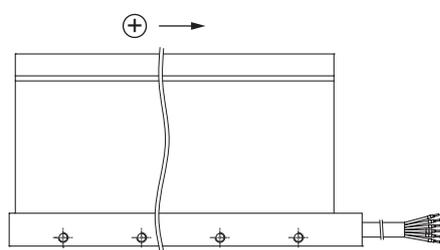


Abb. 6.8 **Bewegungsrichtung bei Anschluss gemäß Tabelle 6.5**

### 6.6.3 Funktion und Anschluss der Temperatursensoren

#### 6.6.3.1 Temperaturüberwachung

Zum Schutz der Motorwicklungen vor thermischer Zerstörung ist jeder Motor mit einem PTC-Drilling, Typ SNM 100 (LMC-Linearmotor) bzw. SNM 120 (LMS-, LMSA-, LMSC- und LMFA-Linearmotoren) gemäß DIN 44082-M180 ausgestattet. Da bei Direktantrieben die Erhitzung der einzelnen Motorphasen sehr unterschiedlich sein kann, ist in jeder Phasenwicklung (U, V und W) ein PTC montiert. Das PTC-Element besitzt eine „quasi-schaltende“ Charakteristik. Das bedeutet, im Bereich der Nennansprechtemperatur (Schaltschwelle) steigt der Widerstand sprunghaft an (Abb. 6.9). Durch die geringe Wärmekapazität und den guten thermischen Kontakt zur Motorwicklung reagiert der PTC sehr schnell auf einen Temperaturanstieg und gewährleistet so einen zuverlässigen Motorschutz. Die bei HIWIN-Motoren in jeder Phasenwicklung befindlichen PTC werden in Reihe geschaltet und der Anschluss über zwei Adern herausgeführt.

**HINWEIS**

**Die PTC haben keine lineare Kennlinie und sind damit nicht zur Ermittlung der momentanen Motortemperatur geeignet.  
Der Anschluss der PTC ist zwingend zum Schutz des Motors vorgeschrieben.**

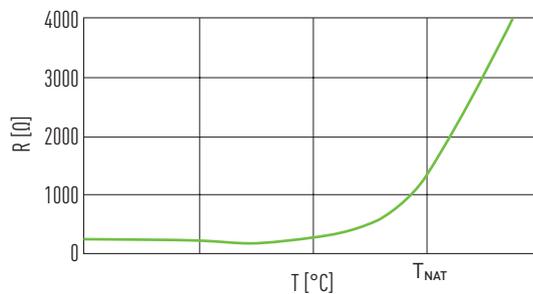


Abb. 6.9 Kennlinie PTC-Sensoren ( $T_{NAT}$  = Nennansprechtemperatur)

#### 6.6.3.2 Temperaturmessung

Einige Umrichter haben die Möglichkeit, die temperaturabhängigen Motorparameter an die gemessene Motortemperatur anzupassen. Zur Bestimmung der aktuellen Motortemperatur ist es üblich, einen Kaltleiter vom Typ KTY84 im Motor zu integrieren.

Der KTY84 hat eine annähernd lineare Kennlinie (Abb. 6.10) und ist deshalb zur Temperaturmessung gut geeignet. Der Warmwiderstand bei 100 °C beträgt ca. 1000 Ω, der Kaltwiderstand bei 20 °C beträgt ca. 580 Ω.

Der KTY84 ist zwischen zwei Phasenwicklungen im Motor platziert. Tritt in einer nicht überwachten Phasenwicklung Übertemperatur auf, kann dies nicht sofort angezeigt bzw. ausgewertet werden. Des Weiteren weist die Charakteristik des KTY84 im Vergleich zu den PTC ein träges Verhalten auf, welches für eine schnelle Abschaltung nicht ausreichend ist.

**HINWEIS**

**Eine Auswertung des KTY84 zum Zwecke des Motorschutzes ist unzulässig.**

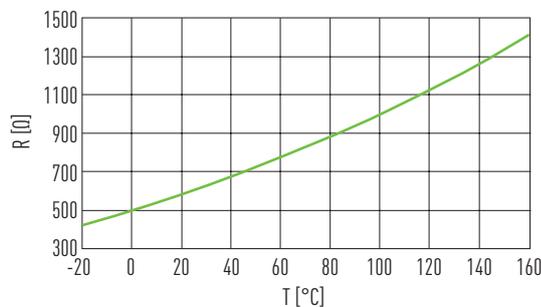


Abb. 6.10 Kennlinie KTY-Sensoren

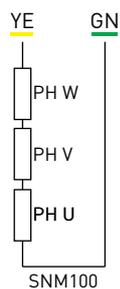


Abb. 6.11 Temperatursensor: LMC

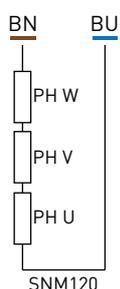


Abb. 6.12 Temperatursensor: LMS, LMSA, LMSC

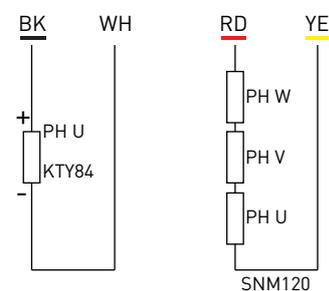


Abb. 6.13 Temperatursensor: LMFA

### Anschluss an den Antriebsverstärker

Die Temperaturüberwachungskreise können normalerweise direkt an die Antriebssteuerung angeschlossen werden. Sollen die Vorgaben der Schutztrennung gemäß EN 61800-5-1 erfüllt werden, müssen die Sensoren an den von den Antriebsherstellern angebotenen Entkopplungsmodulen angeschlossen werden.

6.6.4 Anschluss lineares Wegmess-System

**ACHTUNG!**

**Gefahr von EMV-Störungen im Gebersignal!**

- ▶ Sicherstellen, dass die Encoderleitung korrekt abgeschirmt ist!
- ▶ Sicherstellen, dass der Schirm flächig über die Stecker kontaktiert ist!
- ▶ Sicherstellen, dass die Adernpaare mit dem sin-/cos-Signal separat geschirmt sind!

**HINWEIS**

Falls eine positive Zählrichtung in Gegenrichtung gewünscht ist, muss bei Anschluss an die Auswertelektronik „V1+“ mit „V2+“ und „V1-“ mit „V2-“ vertauscht werden.

- Lineares Wegmess-System ist betriebsbereit in die Linearmotorachse eingebaut.
- Anschluss über 15-poligen Sub-D-Stecker/17-poligen Rundstecker.
- Je nach Ausstattung optisches oder magnetisches inkrementelles Wegmess-System verbaut (sin/cos-Stecker).
- Identische PIN-Belegung des Steckers bei optischen und magnetischen Systemen.

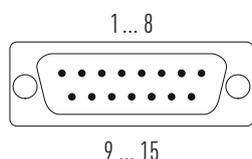


Abb. 6.14 PIN-Belegung Sub-D-Stecker für Wegmess-System



Abb. 6.15 PIN-Belegung Rundstecker für Wegmess-System, Vorderansicht Motorseite

Tabelle 6.6 Anschluss Wegmess-System – 1

Farbe Encoderkopf-Leitung			Sub-D-Stecker u. Rundstecker PIN-Nr.	Signal	Farbe Leitung am Mess-System	Ausgangssignale des Wegmess-Systems
Optisch	MAGIC/MAGIC-PG					
Blau	Gelb	Gelb	1	V1-	Grün	cos-
Rot	Grün	Grün	9	V1+	Gelb	cos+
Braun	Braun	Braun	4 und 5	5 V	Rot 0,5	Spannungsversorgung
Grün	Rot	Rot	2	V2-	Schwarz	sin-
Weiß	Weiß	Weiß	12 und 13	0 V	Schwarz 0,5	GND
Grau	Grau	Grau	11	V0-	Rot	Ref-
Violett	Violett	Violett	3	V0+	Orange	Ref+
Gelb	Blau	Blau	10	V2+	Braun	sin+
—	—	—	15	—	Innerer Schirm	—
—	—	—	Steckergehäuse	—	Äußerer Schirm	—
Option: Motor-temp.-Auswertung	Braun		6	T+	Gelb	—
	Blau		8	T-	Blau	—

Tabelle 6.7 Anschluss Wegmess-System – 2

Farbe Encoderkopf-Leitung				Sub-D-Stecker u. Rundstecker PIN-Nr.	Farbe Leitung am Mess-System	Ausgangssignale Wegmess-System
Biss C 1 V <sub>SS</sub>	Biss C TTL	Hyperface	EnDat 2.2/2.1			
Braun	Braun	Schwarz	Rot/Schwarz	1	Grün	cos-/B-
Weiß	Weiß	Rosa	Blau/Schwarz	9	Gelb	cos+/B+
Rot	Rot	Rot	Braun/Grün u. Blau	4 und 5	Blau/Rot 0,5 u. Grau	Spannungs- versorgung
Schwarz	Schwarz	Braun	Gelb/Schwarz	2	Schwarz	sin-/A-
Blau	Blau	Blau	Weiß/Grün u. Weiß	12 und 13	Braun/Blau 0,5 u. Blau	GND
Rosa	Rosa	Grün oder Violett	Rosa	3	Orange	Data-
Grau	Grau	Grau oder Gelb	Grau	11	Rot	Data+
Violett	Violett	Weiß	Grün/Schwarz	10	Braun	sin+/A+
Gelb	Gelb	—	Violett	7	Weiß/Schwarz	CLK+
Grün	Grün	—	Gelb	6	Weiß/Gelb	CLK-
Grau/Violett	Grau/Violett	—	—	8	—	Startset
—	—	—	—	15	Innerer Schirm	—
—	—	—	—	Steckergehäuse	Äußerer Schirm	—

### 6.6.5 Anschluss Endschalter

- Zwei optische oder induktive Näherungsschalter in PNP-Ausführung als Endschalter betriebsfertig in Linearmotorachse eingebaut.
- Anschluss über 9-poligen Sub-D-Stecker

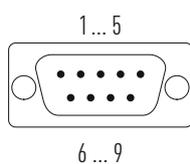


Abb. 6.16 PIN-Belegung Stecker Endschalter

#### 6.6.5.1 PIN-Belegung induktive Endschalter

Tabelle 6.8 Steckerbelegung induktiver Endschalter

Endschalterleitung	PIN-Nr.	Farbe Endschalterleitung	Signal
Schalter 2 schwarz	1	Weiß (positiv)	2 – A\
Blau	2	Blau	GND– 0V
Schalter 3 schwarz	3	Grün (Referenz)	3 – A\
—	4	Gelb	—
—	5	Grau	—
Braun	6	Braun	+ 24 VDC
Schalter 1 schwarz	7	Pink (negativ)	1 – A\
—	8	Rot	—
—	9	Schwarz	—

### 6.6.5.2 PIN-Belegung optische Endschalter

- ▶ Verbinden Sie die L-Kontakte (1-L, 2-L) mit 24 V. Der optische Endschalter arbeitet als Öffner.
- ▶ Verbinden Sie die L-Kontakte (1-L, 2-L) mit 0V. Der optische Endschalter arbeitet als Schließer.

Tabelle 6.9 Steckerbelegung optischer Endschalter

Endschalterleitung	PIN-Nr.	Farbe Endschalterleitung	Signal
Schalter 2 schwarz	1	Weiß (positiv)	2 – OUT
Blau	2	Blau	GND– 0 V
Schalter 2 pink	3	Grün	2-L
Schalter 3 schwarz	4	Gelb	3-OUT
Schalter 3 pink	5	Grau	3-L
Braun	6	Braun	+ 24 VDC
Schalter 1 schwarz	7	Pink (negativ)	1-OUT
Schalter 1 pink	8	Rot	1-L
—	9	Schwarz	—

### 6.6.6 Leitungen anschließen

**HINWEIS**

Werden andere Leitungen als die unten aufgeführten verwendet, kann es zu Schäden und Funktionsstörungen kommen. Der Hersteller nicht für Schäden, die infolge nicht freigegebener Leitung entstehen.

- Die Linearmotorachsen LMCx, LMSx, LMSAx und LMFAx besitzen PTC-Sensoren als Temperatursensorik
- Standard: Temperatursensorik über Motorleistungsleitung weitergeführt. Deshalb wird die Temperatursensorleitung auf den Motorstecker mit aufgelegt!

#### 6.6.6.1 Motorleitung eisenbehaltete Motoren LMS, LMSA, LMSC und LMFA

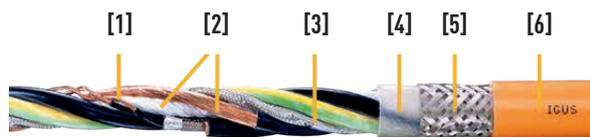


Abb. 6.17 igus Chainflex CF27 Servoleitung PUR

- [1] Hochbiegefesten Spezialleiter
- [2] Energieleiter mit den Signalleitern gemeinsam um hochzugfeste Kernkordel verseilt
- [3] Extrem hochbiegefesten Paargeflecht-Kupferschirm
- [4] Zwickelfüllend extrudiert
- [5] Hochbiegefesten Geflecht-Kupferschirm
- [6] Mit Druck extrudierte Pur-Mischung

- Für höchste Beanspruchung
- PUR-Außenmantel
- Geschirmt
- Öl- und kühlmitelbeständig
- Kerbzäh
- Flammwidrig
- Hydrolyse- und mikrobienbeständig
- PVC- und halogenfrei

Quelle: igus

### 6.6.6.2 Motorleitung eisenlose Motoren LMC

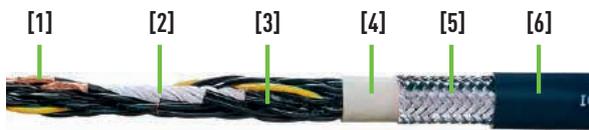


Abb. 6.18 igus Chainflex CF10 Steuerleitung TPE

- [1] Besonders biegefesten Spezialleiter
- [2] Zugfestes Kernelement
- [3] Bündelverseilung um hochzugfeste Kernkordel
- [4] Zwickelfüllend extrudiert
- [5] Hochbiegefesten Geflecht-Kupferschirm
- [6] Mit Druck extrudierte TPE-Mischung

- Für höchste Beanspruchung
- TPE-Außenmantel
- Geschirmt
- Ölbeständig
- Bioölbeständig
- PVC- und halogenfrei
- Kälteflexibel
- Hydrolyse- und mikrobienbeständig

Quelle: igus

In der Energiekette muss eine für diese Kette geeignete Leitung verwendet werden. HIWIN verwendet igus-Energieketten mit den dazu passenden Motorleitungen.

### 6.6.6.3 Encoderleitung



Abb. 6.19 igus Chainflex CF211 Mess-Systemleitung PVC

- [1] Zugfestes Kernelement
- [2] Feindrähtiger Sonderleiter
- [3] Adern mit kurzer Schlaglänge verseilt
- [4] Hochbiegefesten Geflecht-Kupferschirm
- [5] Mit Druck extrudiert

- Für hohe Beanspruchung
- PVC-Außenmantel
- Geschirmt
- Ölbeständig nach VDE
- Flammwidrig

Quelle: igus

Die Qualität der Encoderleitung hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Regelperformance der Linearmotorachse. Aus diesem Grund ist die Verwendung einer hochwertigen und schleppkettentauglichen Leitung sehr wichtig. Besonders wichtig ist die separate Abschirmung der Adernpaare, die die analogen Sinus- und Cosinus-Signale der 1 V<sub>SS</sub>-Ausgangssignale übertragen. Damit können längere Encoderleitungen (bis 15 m) problemlos realisiert werden, und EMV-Störungen werden wirkungsvoll abgeschirmt.

### 6.6.6.4 Endschalterleitung



Abb. 6.20 igus Chainflex CF240 Datenleitung PVC

- [1] Feindrähtiger Sonderleiter
- [2] Lagenverseilung mit besonders kurzer Schlaglänge
- [3] Hochbiegefesten Geflecht-Kupferschirm
- [4] Mit Druck extrudiert

- Für hohe Beanspruchung
- PVC-Außenmantel
- Geschirmt
- Ölbeständig nach VDE
- Flammwidrig

Quelle: igus

Nur Anforderungen hinsichtlich Energiekettentauglichkeit.

### 6.6.7 Schaltplanskizze Pneumatik

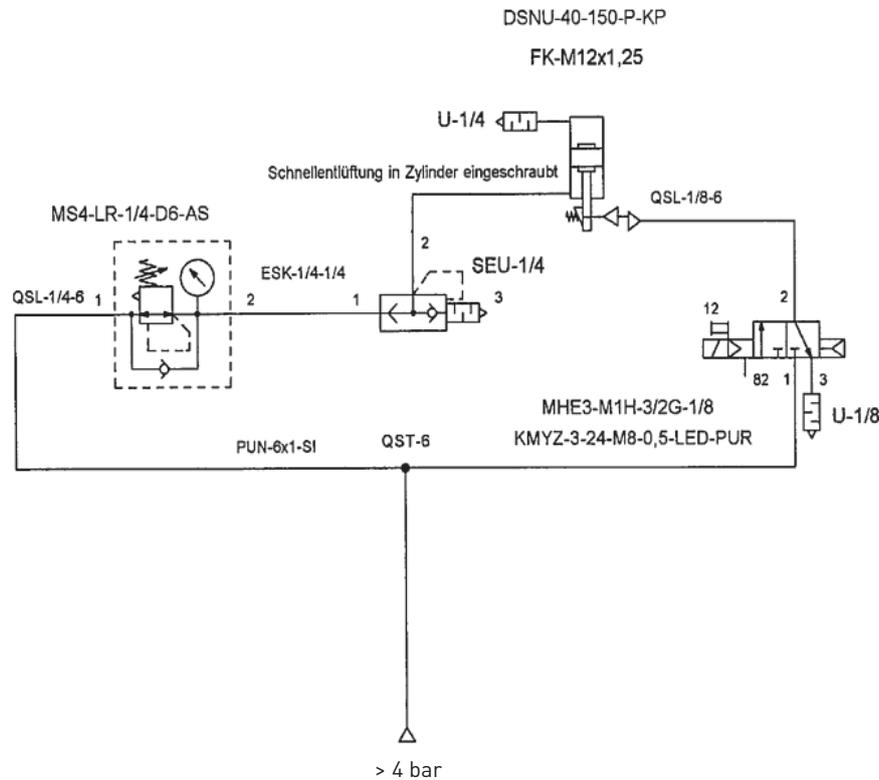


Abb. 6.21 Schaltplanskizze pneumatischer Gewichtsausgleich

- Schaltventil direkt neben Klemmelement, um Schaltverzögerungen zu vermeiden.
- Pneumatikpakete.

### 6.6.8 Luftanschluss

Tabelle 6.10 Anforderungen für Luftanschluss

<b>Druck [bar]</b>	Luftzufuhrdruck: 6 – 10 Betriebsdruck: 2 – 5,5
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	< 65 % rF (nicht kondensierend)
<b>Luftschläuche</b>	Material: Polyurethan Größe: Mindestens 4 mm Innendurchmesser Vor Druckregelung: max. Betriebsdruck des Schlauches > Luftzufuhrdruck Nach Druckregelung: max. Betriebsdruck des Schlauches > Betriebsdruck des Systems
<b>Partikelfilter</b>	< 5 µm

Um Druckschwankungen ausgleichen zu können, empfiehlt es sich, einen Druckbehälter vorzusehen. Um zu verhindern, dass Partikel die Öffnungen des Luftlagers verstopfen, muss die Druckluft auf 5 Mikrometer gefiltert werden. Halten Sie außerdem die Druckluft im nicht kondensierenden Feuchtigkeitsbereich und ölfrei. Verwenden Sie für das Luftlager einen separaten Druckminderer, um den Luftdruck auf die Applikation einzustellen. Stellen Sie sicher, dass der Betriebsdruck innerhalb der Spezifikationen liegt (siehe Tabelle 6.10)

## 6.6.9 Netzanschluss

Der Mindestquerschnitt der Netzanschlussleitung richtet sich nach:

- Örtlichen Bestimmungen (siehe VDE 0100 Teil 523 und VDE 0298 Teil 4)
- Umgebungstemperatur
- Gefordertem Nennstrom des Umrichters

Tabelle 6.11 **Typische Werte für Netzanschluss**

Verstärker-Nennstrom [A]	Anschlussleistung [kVA]	Max. Leitungsquerschnitt der Klemmen [mm <sup>2</sup> ]	Empfohlene Sicherung (gL) [A]
4,0	1,7	2,5	1 × 10
5,5	2,3	2,5	1 × 16
5,7	4,2	2,5	3 × 10
10,0	7,3	2,5	3 × 16
17,0	12,4	4,0	3 × 25

## 6.6.10 Anschluss pneumatisches Klemmelement

Für kurze Reaktionszeiten des Klemmelements die Druckluftleitung möglichst kurz halten. Magnetventil möglichst nah am Klemmelement platzieren.

**HINWEIS**

- ▶ Schließen Sie die Druckluftzuleitung an den pneumatischen Anschluss an.

## 6.6.11 Anschluss Hallensensor

Die Hallensensoren werden entweder mit offenen Leitungsenden, M17-Rundsteckern oder mit 9-poligen Sub-D-Steckern ausgeliefert.

### Anschluss analoger Hallensensor

Anschlussbelegung mit offenen Leitungsenden (Leitungslänge 500 mm):

Tabelle 6.12 **Steckerbelegung Hallensensor mit offenen Leitungsenden**

Farbe Hallensensor-Leitung	Signal
Blau	Hall A+
Grün	Hall A-
Gelb	Hall B+
Grau	Hall B-
Weiß	5V
Braun	0V
Schirm	Schirm

Montage und Anschluss

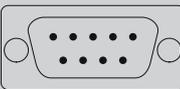
Anschlussbelegung Rundstecker (Kupplung) M17, 17-polig (Leitungslänge 500 mm):

Tabelle 6.13 Steckerbelegung Hallsensor Rundstecker

Farbe Hallsensor-Leitung	Kupplung M17 – PIN-Nr.	Signal	Zeichnung
Blau	9	Hall A+	
Grün	1	Hall A–	
Gelb	10	Hall B+	
Grau	2	Hall B–	
Weiß	4	5 V	
Braun	12	0 V	
Gehäuse	Gehäuse	Schirm	

Anschlussbelegung 9-poliger Sub-D-Stecker (Leitungslänge 500 mm):

Tabelle 6.14 Anschlussbelegung Hallsensor Sub-D-Stecker

Farbe Hallsensor-Leitung	Kupplung M17 – PIN-Nr.	Signal	Zeichnung
Blau	2	Hall A+	
Grün	3	Hall A–	
Gelb	4	Hall B+	
Grau	5	Hall B–	
Weiß	1	5 V	
Braun	6	0 V	
Gehäuse	Gehäuse	Schirm	

**Anschluss digitaler Hallsensor**

Anschlussbelegung mit offenen Leitungsenden (Leitungslänge 500 mm):

Tabelle 6.15 Anschlussbelegung Hallsensor mit offenen Leitungsenden

Farbe Hallsensor-Leitung	Signal
Weiß	Hall A
Grau	Hall B
Gelb	Hall C
Braun	5 V
Grün	0 V
Schirm	Schirm

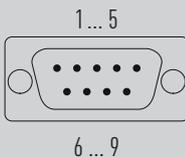
Anschlussbelegung Rundstecker (Kupplung) M17, 17-polig (Leitungslänge 500 mm):

Tabelle 6.16 Anschlussbelegung Hallsensor Rundstecker

Farbe Hallsensor-Leitung	Kupplung M17 – PIN-Nr.	Signal	Zeichnung
Weiß	14	Hall A	
Grau	16	Hall B	
Gelb	17	Hall C	
Braun	5	5 V	
Grün	13	0 V	
–	Gehäuse	Schirm	

Anschlussbelegung 9-poliger Sub-D-Stecker (Leitungslänge 500 mm):

Tabelle 6.17 Anschlussbelegung Hallsensor Sub-D-Stecker

Farbe Hallsensor-Leitung	Kupplung M17 – PIN-Nr.	Signal	Zeichnung
Weiß	2	Hall A	
Grau	3	Hall B	
Gelb	4	Hall C	
Braun	1	5 V	
Grün	5	0 V	
–	Gehäuse	Schirm	

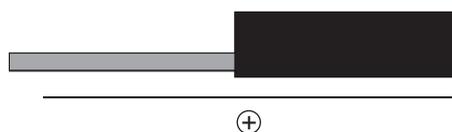
Bei analogen Hallsensoren wird die Auswertung über einen zweiten Gebereingang realisiert. Abhängig von Zählrichtung und Motoreinbaulage müssen die Spuren A und B angepasst werden.

Hallsensor zählt in Richtung des Wegmess-Systems.

Positive Fahrrichtung von Motorleitung weg.

Wegmess-System: Spur sin Spur cos

Hallsensor: Spur A Spur B



Hallsensor zählt entgegen der Richtung des Wegmess-Systems.

Positive Fahrrichtung zu Motorleitung hin.

Wegmess-System: Spur sin Spur cos

Hallsensor: Spur B Spur A



## 7. Inbetriebnahme

### 7.1 Linearmotorachse einschalten

#### **GEFAHR!**



##### **Gefahr durch starke Magnetfelder!**

Durch starke Magnetfelder im Umfeld der Linearmotorachse besteht für Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten (z.B. Herzschrittmachern) eine Gesundheitsgefährdung.

- ▶ Personen mit magnetisch beeinflussbaren Implantaten mindestens 1 m Sicherheitsabstand zu der Linearmotorachse halten!

#### **WARNUNG!**



##### **Quetschgefahr durch starke Anziehungskräfte!**

Durch starke Magnetkräfte können Gegenstände aus Stahl oder Eisen von der Linearmotorachse angezogen werden und Quetschungen verursachen!

- ▶ In den unmittelbaren Nahbereich (ca. 50 mm) der Magnetbahn dürfen keine schweren (> 1 kg) oder flächigen (> 1 dm<sup>2</sup>) Gegenstände aus Stahl oder Eisen mit der Hand eingeführt werden!
- ▶ Nur geeignetes Werkzeug verwenden.

#### **WARNUNG!**



##### **Quetschgefahr durch Bewegung des Verfahrschlittens!**

Der Verfahrschlitten kann durch seine Bewegung an den Endlagen der Maschine Quetschungen an Gliedmaßen verursachen!

- ▶ Es sind betreiberseitig Schutzeinrichtungen vorzusehen, die ein Hineinfassen in den Gefahrenbereich der Maschine verhindern!

#### **VORSICHT!**



##### **Verbrennungsgefahr!**

Durch Motorerwärmung kann es beim Berühren des Motors zu Verbrennungen kommen!

- ▶ Schutzvorrichtung und Warnhinweise am Motor vorsehen!

#### **ACHTUNG!**



##### **Gefahr von Sachschäden an Uhren und magnetisierbaren Datenträgern!**

Durch starke Magnetkräfte können Uhren und magnetisierbare Datenträger in der Nähe der Linearmotorachse zerstört werden!

- ▶ Uhren und magnetisierbare Datenträger nicht in den Nahbereich (< 300 mm) der Linearmotorachse bringen!

#### **ACHTUNG!**

##### **Beschädigung der Linearmotorachse!**

Gefahr von Sachschäden durch unkontrollierte Bewegung des Verfahrschlittens bei Stromausfall!

- ▶ Sicherstellen, dass an beiden Seiten der Linearmotorachse die Anschlagpuffer an den Endlagen angebracht sind!

#### **HINWEIS**

Betreiberseitig ist eine Steuerung nach DIN EN ISO 12100 vorzusehen, die einen unbeabsichtigten Anlauf der Maschine nach Wiederkehr von Energie, Behebung einer Störung oder Stoppen der Maschine verhindert.

- ▶ Schalten Sie die Steuerung aus.
  - ▶ Ziehen Sie die Motorleitung ab.
  - ▶ Schließen Sie die Leitung des Wegmess-Systems an (siehe Abschnitt 6.6.4).
  - ▶ Schalten Sie die Steuerung ein.
  - ▶ Überprüfen Sie das Wegmess-System (siehe separate Montageanleitung Antriebsverstärker und Wegmess-System).
  - ▶ Schalten Sie die Steuerung aus.
  - ▶ Schließen Sie die Motorleitung an (siehe Abschnitt 6.6.1 und 6.6.2).
  - ▶ Schalten Sie die Steuerung ein.
  - ▶ Führen Sie einen Probelauf mit langsamer Geschwindigkeit durch.
  - ▶ Führen Sie einen Probelauf unter Einsatzbedingungen durch.
- ✓ Die Linearmotorachse ist betriebsbereit.

### 7.2 Programmierung

**Programmierung der Linearmotorachse ist von der verwendeten Steuerung und dem Antriebsverstärker abhängig. Montageanleitungen der Steuerung und des Antriebsverstärkers beachten!**

**HINWEIS**

## 8. Wartung und Reinigung

### ⚠️ WARNUNG!

#### Unbefugtes Instandhalten der Anlage

Durch unbefugte Arbeiten an der Anlage besteht die Gefahr von Verletzungen und das Erlöschen der Gewährleistung.

- ▶ Anlage nur von Fachpersonal warten lassen!

### HINWEIS

Nur geeignete, für den Menschen ungefährliche Medien verwenden. Sicherheitsdatenblätter des Herstellers beachten.

Bei Wartungstätigkeiten:

- ▶ Sichern Sie die Linearmotorachse gegen unbefugtes Einschalten.
- ▶ Schalten Sie die Linearmotorachse spannungsfrei.
- ▶ Sichern Sie die Linearmotorachse gegen unbefugtes Wiedereinschalten.



### 8.1 Linearmotor

### HINWEIS

Sicherstellen, dass sich keine Teile zwischen dem Forcer und der Magnetbahn befinden!

- Linearmotor arbeitet wartungsfrei.

### 8.2 Wegmess-System

#### 8.2.1 Magnetisches Wegmess-System

### HINWEIS

Sicherstellen, dass sich keine Schmutzpartikel zwischen Lesekopf und Maßband befinden!

- Magnetisches Wegmess-System arbeitet berührungslos und damit wartungsfrei
- Stahlabdeckung als mechanischer Schutz des Maßbandes

Magnetisches Wegmess-System regelmäßig auf Verschmutzungen prüfen und ggf. reinigen, da sich sonst Schmutzpartikel sammeln und durch den permanenten Druck das Abdeckblech lösen können.

#### 8.2.2 Optisches Wegmess-System

### HINWEIS

Sicherstellen, dass sich keine Schmutzpartikel zwischen Lesekopf und Maßband befinden! Reinigung nur mit einem weichen Tuch, um Verkratzen des Maßbandes zu vermeiden!

- Das optische Wegmess-System arbeitet berührungslos und damit wartungsfrei
- Prüfen Sie das Maßband regelmäßig auf Verschmutzungen und reinigen sie es ggf., da sonst die Oberfläche des Maßbandes zerkratzen kann und somit die ordnungsgemäße Funktion nicht mehr sichergestellt ist.

### 8.3 Elektromechanische Komponenten

Die Energiekette und die Leitungen haben eine begrenzte Lebensdauer.

Die Energiekette ist z.B. mit 4 Millionen Zyklen angegeben. Aufgrund von Umgebungsbedingungen und Verfahr-Dynamik lässt sich die Lebensdauer aber nicht exakt berechnen.

Daher folgende Komponenten regelmäßig auf Verschleiß und richtigen Sitz überprüfen und gegebenenfalls austauschen (die Verschleißteile unterliegen nicht der Gewährleistung):

- Leitung in der Energiekette (z.B. Scheuerspuren am Leitungsmantel)
- Leitungs-Steckverbindungen
- Abstand zwischen Schaltfahne und Sensoren (häufiger Grund für Fehlfunktionen der End- oder Referenzschalter)

**Bei kritischen Produktionslagen sicherstellen, dass Verschleißteile im Lager vorrätig sind!**

**HINWEIS**

### 8.4 Pneumatischer Gewichtsausgleich und Federkraftklemmung (optional)

- Gewichtsausgleich und Federkraftklemmung arbeiten wartungs-, aber nicht verschleißfrei (die Verschleißteile unterliegen nicht der Gewährleistung).
- Optional haben HIWIN-Linearmotorachsen notausfähige Klemmelemente oder bei vertikaler Installation pneumatische Gewichtsausgleichszylinder.
- Bei Verschleiß der Bremsbeläge muss das Klemmelement komplett ausgetauscht werden.
- Bei Nachlassen der Gewichtsausgleichswirkung muss der Gewichtsausgleichszylinder komplett ausgetauscht werden.

**Bei kritischen Produktionslagen sicherstellen, dass Verschleißteile im Lager vorrätig sind!**

**HINWEIS**

### 8.5 Magnetischer Gewichtsausgleich

- Den magnetischen Gewichtsausgleich alle 3 Monate bzw. alle 10 Millionen Zyklen prüfen und ggf. schmieren

**Bei kritischen Produktionslagen sicherstellen, dass Verschleißteile im Lager vorrätig sind!**

**HINWEIS**

**Sicherstellen, dass vor der Schmierung altes Fett, Schmutz und Späne von dem Läufer entfernt wurden.**

**HINWEIS**

**Nur Schmierstoffe für Gleitlager mit Konsistenzklasse DIN 51818, NLG11 verwenden**

**HINWEIS**

### 8.6 Lüfter (optional)

Die Lebensdauer des Lüfters wird vom Hersteller des Produkts in Betriebsstunden angegeben (siehe entsprechende Datenblätter des Herstellers).

Vorsatzfilter der Lüfter müssen regelmäßig auf Verschmutzung geprüft und ggf. ausgetauscht werden. Die Prüfintervalle sind abhängig vom Verschmutzungsgrad der Umgebung.

## 8.7 Profilschienenführung

### 8.7.1 Schmierung

Die Profilschienen der Linearmotorachsen benötigen, wie jedes Wälzlager, eine ausreichende Schmierstoffversorgung. Diese Schmierung verringert den Verschleiß, schützt vor Schmutz und Ablagerungen, behindert Korrosion und verlängert durch ihre Eigenschaften die Gebrauchsdauer.

#### HINWEIS

**Angaben des Schmierstoffherstellers einhalten.**

Die Mischbarkeit unterschiedlicher Schmierstoffe ist zu prüfen. Schmierstoffe gleicher Klassifikation (z.B. CL) und ähnlicher Viskosität (maximal eine Klasse Unterschied) sind mischbar.

Fette sind mischbar, wenn ihre Grundölbasis und der Verdickungstyp gleich sind. Die Viskosität des Grundöls muss ähnlich sein und die NGLI-Klasse darf sich um maximal eine Stufe unterscheiden.

#### HINWEIS

**Sicherstellen, dass vor der Schmierung altes Fett, Schmutz und Späne von den Profilschienen entfernt wurden.**

#### HINWEIS

**Nur Schmierstoffe nach DIN 51825, KP2K der Konsistenzklasse NGLI2, verwenden.**

#### HINWEIS

**Sicherstellen, dass nur Schmierstoffe ohne Festschmierstoffanteil verwendet werden (z.B. Graphit oder MoS<sub>2</sub>).**

#### HINWEIS

**Weiterführende Informationen zur Schmierung und eine Auswahl an zugelassenen Schmierstoffen finden Sie in der „Montageanleitung Profilschienenführungen“ unter [www.hiwin.de](http://www.hiwin.de).**

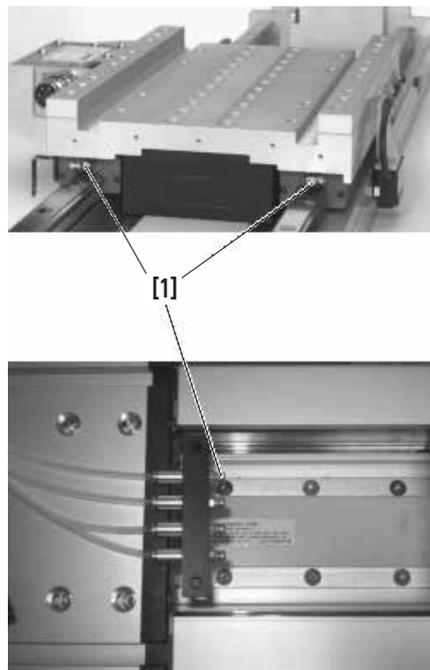


Abb. 8.1 **Schmiernippel an Profilschienenführungen**

- Nachschmierintervall alle 200 – 600 Betriebsstunden bzw. 1000 km.
- Bei Nenngröße 20 Fettmenge 0,6 g. Bei senkrechtem Einbau erhöht sich die Schmiermenge um ca. 50 %.
- Erstschnierung ab Werk.
- Nachschmierung standardmäßig über Schmiernippel [1] mit handelsüblichen Einhandpressen.
- Nachschmierung optional über Schmieradapter zur Einbindung in die Zentralschmierung.

## Bei Linearmotorachsen mit Blechabdeckung:

- ▶ Verfahrslitten an Endanschlag verfahren.
- ✓ Schmiernippel frei zugänglich.

## Bei Linearmotorachsen mit Faltenbalgabdeckung:

- ▶ Faltenbalg vom Verfahrslitten lösen.
- ✓ Schmiernippel frei zugänglich.

## 8.8 Reinigung

### 8.8.1 Profilschienen

An den ungeschützten Profilschienen kann sich Schmutz ablagern und mit der Zeit festsetzen. Daher sind die Profilschienen regelmäßig auf Verschmutzungen zu prüfen, und diese sind ggf. zu entfernen.

### 8.8.2 Aerostatische Führung

An der Oberfläche der aerostatischen Führung kann sich Schmutz ablagern und mit der Zeit festsetzen. Prüfen Sie daher die Oberfläche der Führung regelmäßig auf Verschmutzungen, und entfernen sie diese ggf..

**Der Schlitten darf ohne anliegende Druckluft nicht bewegt werden! Schließen Sie vor der Montage der bewegten Last die Luftzufuhr an und schalten Sie sie ein (siehe Abschnitt 6.6.8!)**

**HINWEIS**

**Achten Sie darauf, dass sich keine Schmutzpartikel zwischen dem Luftlager und der Oberfläche der Führung befinden!**

**HINWEIS**

Es wird empfohlen, vor der Reinigung saubere und trockene Druckluft zum Wegblasen von kleinen Partikeln und Staub zu verwenden. Die Oberfläche der Führung sollte mit Isopropylalkohol gereinigt werden.

**9. Störungen**

Tabelle 9.1 Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
<b>Motor läuft nicht an</b>	Zuleitungen unterbrochen	Anschlüsse kontrollieren, Steckerkontakte könnten eingedrückt sein, ggf. korrigieren. Die Stecker haben eine Dichtung, so dass ein gewisser Verschraubungswiderstand überwunden werden muss!
	Sicherung durch Motorschutz hat angesprochen	Motorschutz auf die richtige Einstellung prüfen, ggf. Fehler beheben
<b>Bei Neustart meldet der Antriebsverstärker eine Störung bei der Kommutierung</b>	Motorphasen falsch angeschlossen	Drehsinn prüfen
	Encoder-Zählrichtung falsch	SIN- und COS-Adernpaar im Encoderstecker tauschen
	Verfahrslitten steht zu nah an Endschalter/Endanschlag	Achse stromlos schalten und Verfahrslitten von Hand in die Achsmitte bewegen.
	Forcer blockiert, Klemmelement blockiert	Forcer manuell auf Freigängigkeit prüfen, vertikalen Gewichtsausgleich nachjustieren, Klemmung öffnen
	Vertikaler Einsatz, keine symmetrischen Kraftverhältnisse	Parametrierung im Antriebsverstärker ändern
<b>Achse „geht durch“ bei Neustart</b>	Zusätzlicher Verfahrwiderstand, z.B. zusätzliche Dichtungsvariante, ohne Parameteranpassung	Parametrierung im Antriebsverstärker ändern
	Kommutierung fehlerhaft	siehe Störung bei der Kommutierung Kommutierungsparametrierung im Drive überprüfen, Drehzahlüberwachung aktivieren!
<b>Achse „geht durch“ im Positionierbetrieb</b>	EMV-Störung auf Gebersignal	Schirmung der Stecker und Leitungen prüfen
	Programmierungsfehler in der Positionsübergabe, unzulässige Beschleunigungen abgefordert	Sicherheitseinstellungen im Antriebsverstärker aktivieren, wie z.B. Drehzahlüberwachung, zulässiger Schleppfehler etc.
<b>Motor brummt und hat hohe Stromaufnahme</b>	Klemmelement blockiert	Luftdruckversorgung und/oder Spannungsversorgung der Bremse überprüfen
<b>Motor erwärmt sich zu stark (Temperatur messen)</b>	Nennleistung überschritten durch zu lange Einschaltdauer	Lastzyklus an die Motornennleistung anpassen
	Kühlung ungenügend	Kühlluftzufuhr korrigieren bzw. Kühlluftwege freimachen, ggf. Fremdlüfter nachrüsten
	Verfahrslitten ist schwergängig	Schmierung der Führungen überprüfen, auf Fremdkörper im Verfahrbereich prüfen
	Umgebungstemperatur zu hoch	Zulässigen Temperaturbereich beachten
	Lastzyklus wurde geändert	Lastzyklus berechnen (lassen) und entsprechend anpassen
	Motorkommutierung des Antriebsverstärkers arbeitet nicht einwandfrei	Kommutierungsparameter des Antriebsverstärkers anpassen
<b>Laufgeräusche am Forcer</b>	Nachschmierung erforderlich oder Lagerschaden	Schmieren bzw. Rücksprache mit Kundendienst HIWIN GmbH
<b>Nach der Referenzfahrt gibt es einen Versatz von 1 mm</b>	Die Lage des Nockenschalters ist genau zwischen zwei Indexpulsen des MAGIC-PG	Verschieben des Nockenschalters um ca. 0,5 mm
<b>Die Achse erzeugt Knackgeräusche, wenn sie in Regelung ist</b>	EMV-Störungen im Gebersignal	Unbedingt Geberleitungen mit separat geschirmten sin- und cos-Signalaaren verwenden
	Kommutierung fehlerhaft	Parametrierung der Kommutierung optimieren.

Tabelle 9.1 Störungstabelle – Fortsetzung

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
<b>Forcer ruckelt beim Fahren und erzeugt generell Laufgeräusche, die nicht ursächlich von der Profilschiene kommen</b>	EMV-Störung im Encodersignal, Steckverbindung Encoderleitung fehlerhaft, Pin im Stecker verbogen	Schirm der Motorleitung und/oder Geberleitung flächig auf die Erdungsklemme des Verstärkers auflegen, Pin im Stecker überprüfen
<b>Positionsabweichungen nach mehrstündigem Betrieb</b>		Netzfilter zur Spannungsstabilisierung verwenden Ferritkerne an der Motorleitung anbringen Forcer und/oder Statoren separat erden (bei Granitträgern besonders wichtig)

## 10. Entsorgung

### ACHTUNG!



#### Gefahr durch umweltgefährdende Stoffe!

Die Gefährdung der Umwelt richtet sich nach der Art der eingesetzten Stoffe.

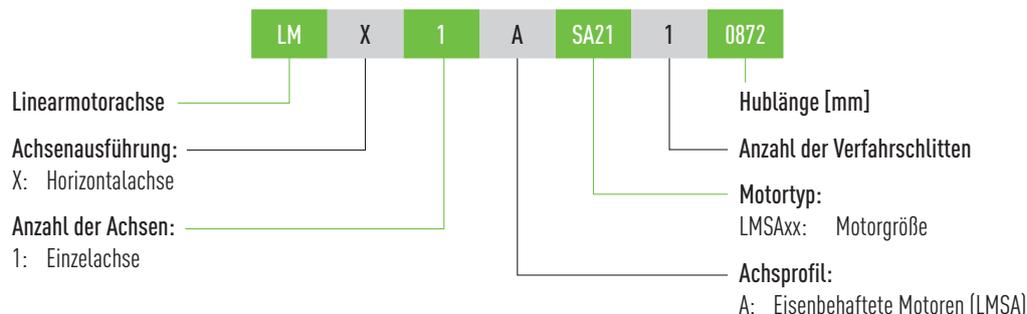
- ▶ Kontaminierte Bauteile vor Entsorgung grundsätzlich reinigen!
- ▶ Fachgerechte Entsorgung mit Entsorgungsunternehmen und ggf. zuständigen Behörden klären!

Tabelle 10.1 **Entsorgung**

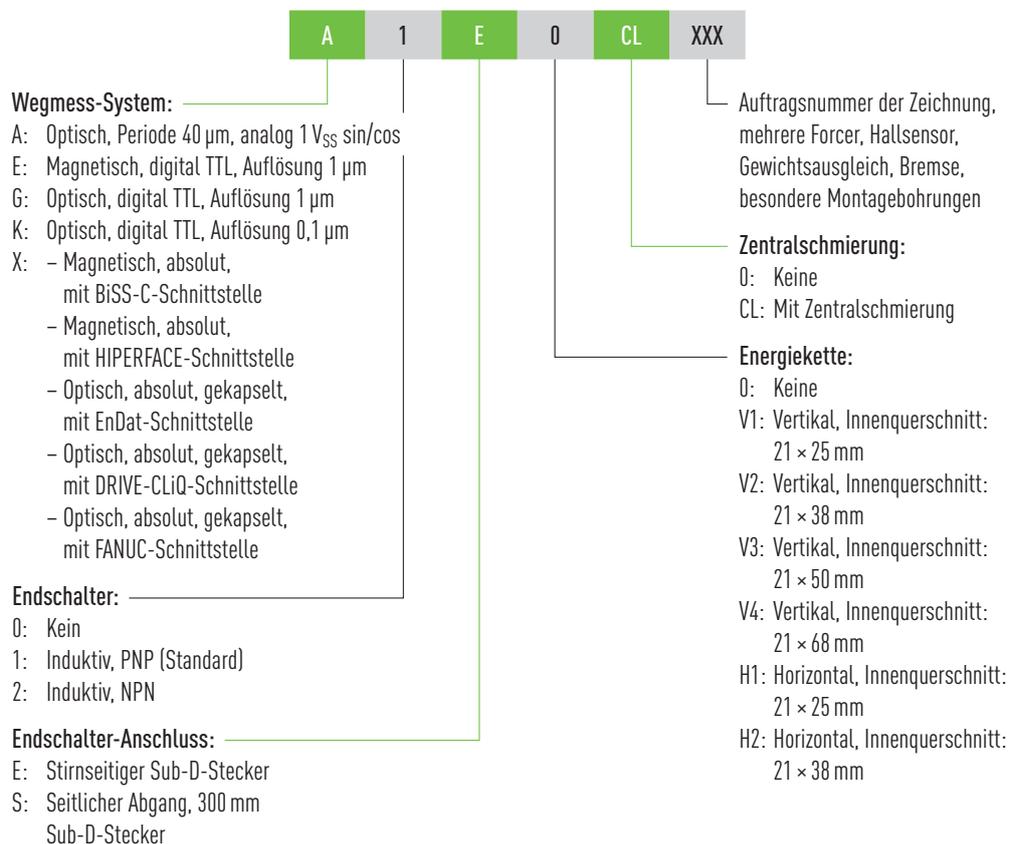
Flüssigkeiten	
Schmierstoffe	als Sondermüll umweltgerecht entsorgen
Verschmutzte Reinigungstücher	als Sondermüll umweltgerecht entsorgen
Linearmotorachse	
Verkabelung, elektrische Komponenten	als Elektroschrott entsorgen
Bauteile aus PP (z.B. Schleppkette)	sortenrein entsorgen
Bauteile aus Stahl (z.B. Profilschiene)	sortenrein entsorgen
Bauteile aus Aluminium (z.B. Profil)	sortenrein entsorgen

## 11. Anhang 1: Bestellcodes

### 11.1 Bestellcode für Linearmotorachsen LMX1A

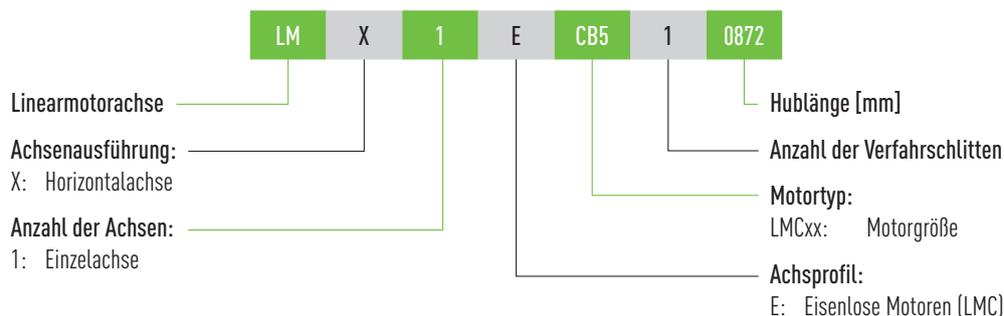


### Fortsetzung Bestellcode für Linearmotorachsen LMX1A:

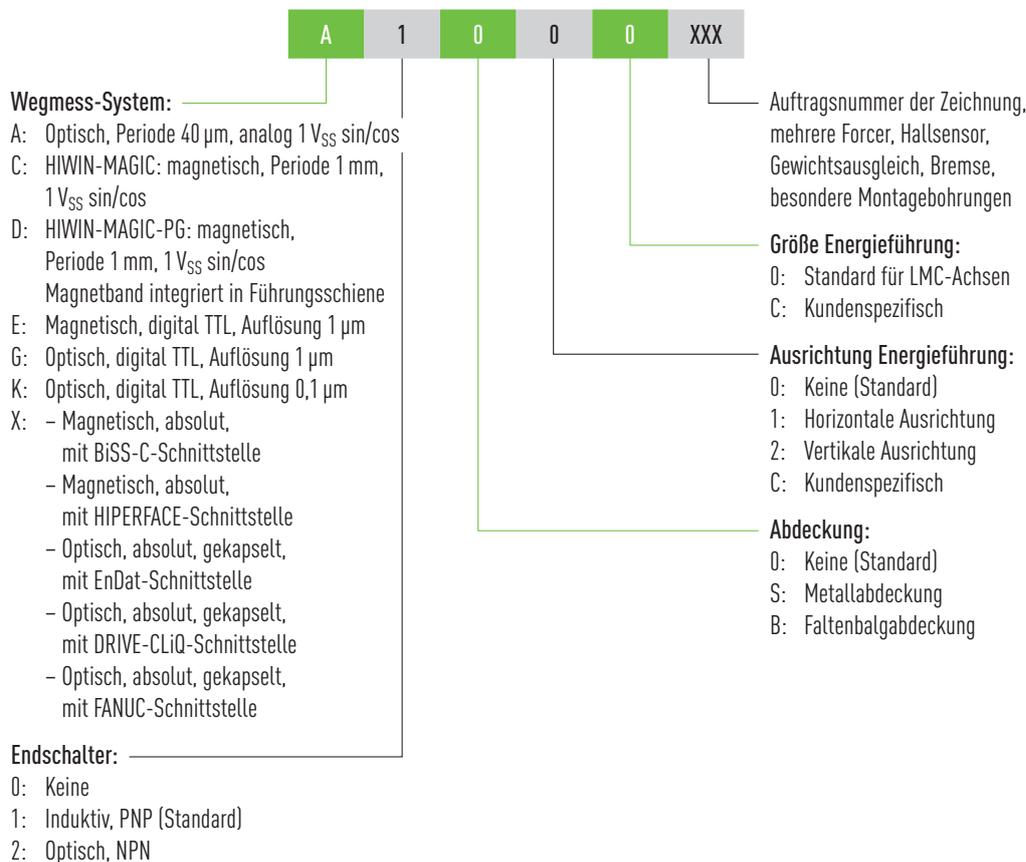


Anhang 1: Bestellcodes

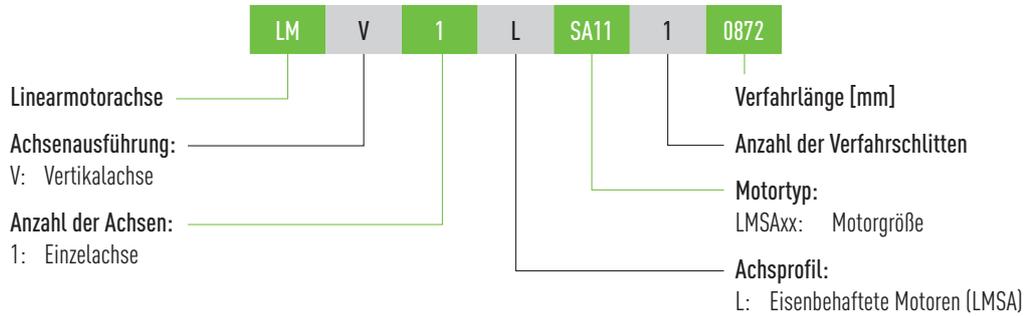
11.2 Bestellcode für Linearmotorachsen LMX1E



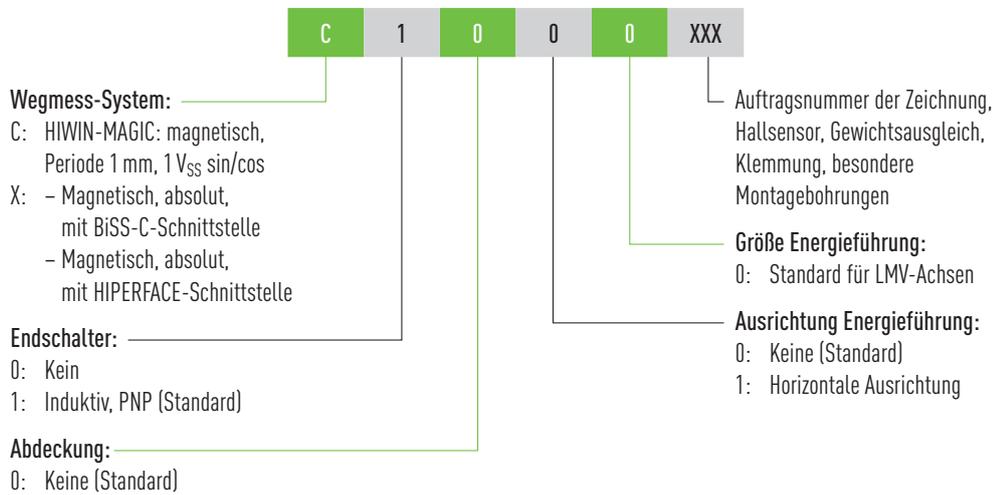
Fortsetzung Bestellcode für Linearmotorachsen LMX1E:



## 11.3 Bestellcode für Linearmotorachsen LMV

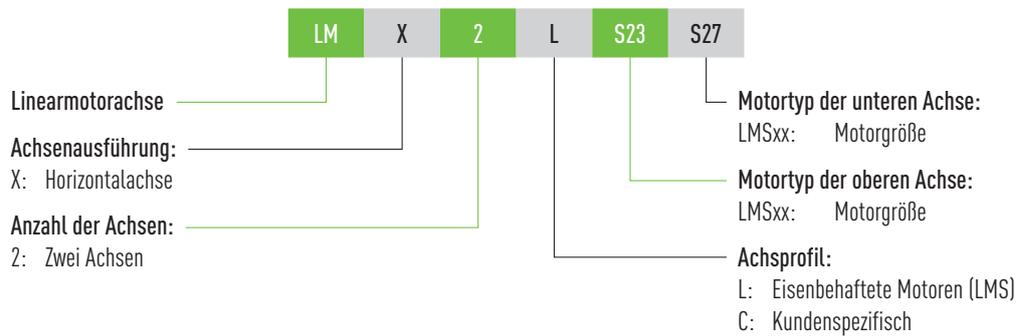


## Fortsetzung Bestellcode für Linearmotorachsen LMV:

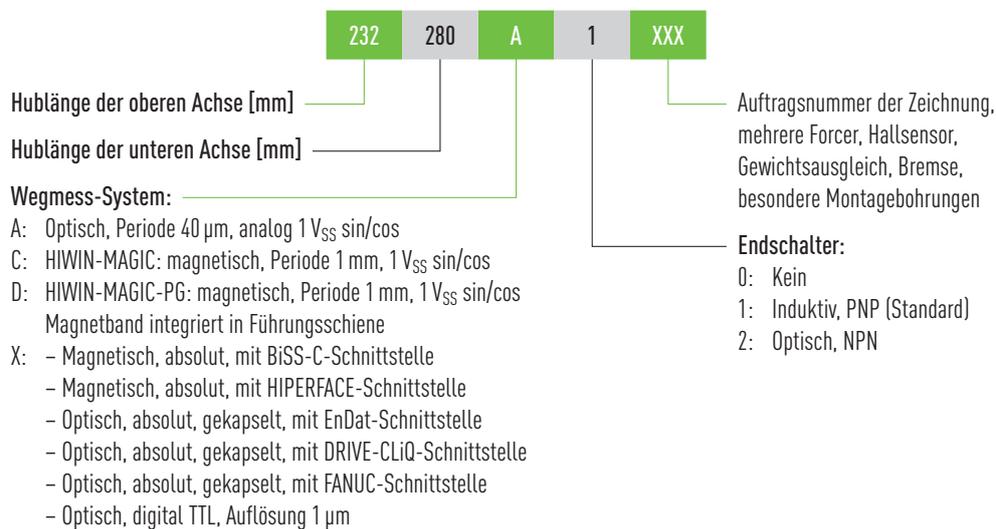


Anhang 1: Bestellcodes

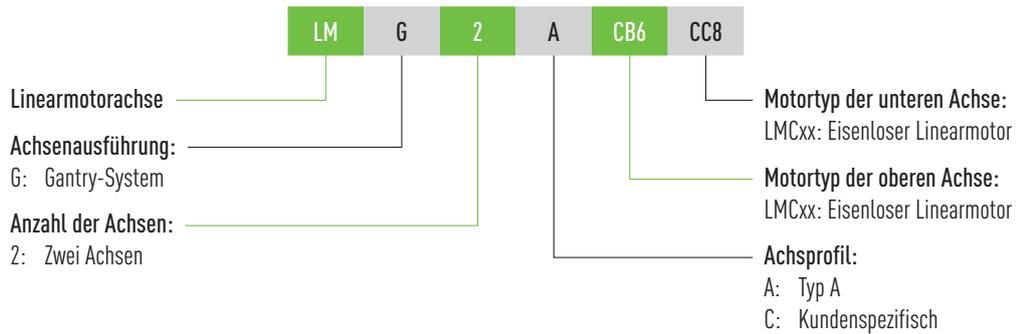
**11.4 Bestellcode für Kreuztische LMX2L**



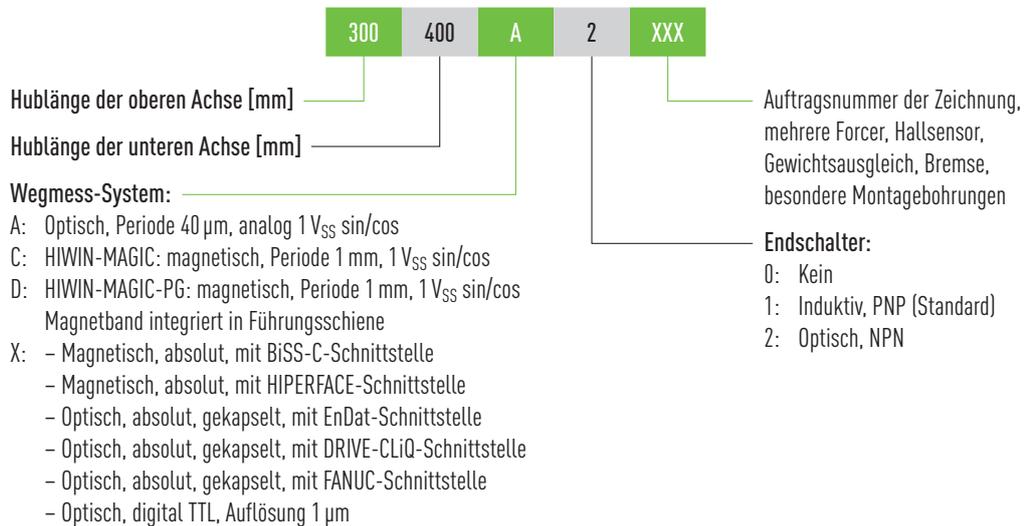
**Fortsetzung Bestellcode für Kreuztische LMX2L:**



## 11.5 Bestellcode für Gantry-Systeme LMG2A-C



## Fortsetzung Bestellcode für Gantry-Systeme LMG2A-C:



## 12. Einbauerklärung

### Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anh. II 1. B für unvollständige Maschinen

Der Hersteller HIWIN GmbH, Brücklesbünd 1, 77654 Offenburg

Dokumentationsabteilung: HIWIN GmbH, Brücklesbünd 1, 77654 Offenburg

#### Beschreibung und Identifizierung der unvollständigen Maschine:

Produktbezeichnung: Linearmotorachse

Serien-/Typenbezeichnung: LMX, LMV, LMG, ...

Baujahr: ab 2019

**Es wird erklärt, dass die folgenden grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt sind:**

1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.8, 1.5.9, 1.6.2, 1.6.3, 1.5.5, 1.1.2, 1.3.2, 1.5.4

**Ferner wird erklärt, dass die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B erstellt wurden.**

**Es wird ausdrücklich erklärt, dass die unvollständige Maschine allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien entspricht.**

2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
2014/30/EU	Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
2011/65/EU	Richtlinie RoHS zur Beschränkung gefährlicher Substanzen

#### Fundstelle der angewandten harmonisierten Normen entsprechend Artikel 7 Absatz 2

EN ISO 13732-1:2008	Ergonomie der thermischen Umgebung – Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen – Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2008)
EN ISO 12100:2010-11	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100:2010)
EN 60204-1:2006/AC:2010	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN ISO 13849-1:2016-06	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13849-2:2012	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung

Der Hersteller bzw. der Bevollmächtigte verpflichten sich, einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen die speziellen Unterlagen zu der unvollständigen Maschine zu übermitteln.

Die gewerblichen Schutzrechte bleiben hiervon unberührt!

**Wichtiger Hinweis! Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen dieser Richtlinie entspricht.**

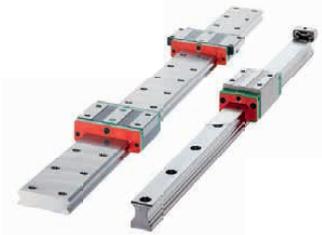
Offenburg, August 2019



Werner Mäurer,  
Geschäftsführung



# Wir bewegen.



Profilschieneführungen



Kugelgewindetriebe



Linearachsen



Linearachs-Systeme



Torquemotoren



Roboter



Linearmotoren



Rundtische



Antriebsverstärker  
und Servomotoren

## Deutschland

HIWIN GmbH  
Brücklesbünd 1  
D-77654 Offenburg  
Telefon +49 (0) 7 81 9 32 78 - 0  
Fax +49 (0) 7 81 9 32 78 - 90  
info@hiwin.de  
www.hiwin.de

## Taiwan

Headquarters  
HIWIN Technologies Corp.  
No. 7, Jingke Road  
Taichung Precision Machinery Park  
Taichung 40852, Taiwan  
Telefon +886-4-2359-4510  
Fax +886-4-2359-4420  
business@hiwin.tw  
www.hiwin.tw

## Taiwan

Headquarters  
HIWIN Mikrosystem Corp.  
No. 6, Jingke Central Road  
Taichung Precision Machinery Park  
Taichung 40852, Taiwan  
Telefon +886-4-2355-0110  
Fax +886-4-2355-0123  
business@hiwinmikro.tw  
www.hiwinmikro.tw

## Frankreich

HIWIN GmbH  
4, Impasse Joffre  
F-67202 Wolfisheim  
Telefon +33 (0) 3 88 28 84 80  
info@hiwin.fr  
www.hiwin.fr

## Italien

HIWIN Srl  
Via Pitagora 4  
I-20861 Brugherio (MB)  
Telefon +39 039 287 61 68  
Fax +39 039 287 43 73  
info@hiwin.it  
www.hiwin.it

## Polen

HIWIN GmbH  
ul. Puławska 405a  
PL-02-801 Warszawa  
Telefon +48 22 544 07 07  
Fax +48 22 544 07 08  
info@hiwin.pl  
www.hiwin.pl

## Schweiz

HIWIN Schweiz GmbH  
Eichwiesstrasse 20  
CH-8645 Jona  
Telefon +41 (0) 55 225 00 25  
Fax +41 (0) 55 225 00 20  
info@hiwin.ch  
www.hiwin.ch

## Slowakei

HIWIN s.r.o., o.z.z.o.  
Mládežnícka 2101  
SK-01701 Považská Bystrica  
Telefon +421 424 43 47 77  
Fax +421 424 26 23 06  
info@hiwin.sk  
www.hiwin.sk

## Tschechien

HIWIN s.r.o.  
Medkova 888/11  
CZ-62700 Brno  
Telefon +42 05 48 528 238  
Fax +42 05 48 220 223  
info@hiwin.cz  
www.hiwin.cz

## Niederlande

HIWIN GmbH  
info@hiwin.nl  
www.hiwin.nl

## Österreich

HIWIN GmbH  
info@hiwin.at  
www.hiwin.at

## Rumänien

HIWIN GmbH  
info@hiwin.ro  
www.hiwin.ro

## Slowenien

HIWIN GmbH  
info@hiwin.si  
www.hiwin.si

## Ungarn

HIWIN GmbH  
info@hiwin.hu  
www.hiwin.hu

## China

HIWIN Corp.  
www.hiwin.cn

## Japan

HIWIN Corp.  
mail@hiwin.co.jp  
www.hiwin.co.jp

## USA

HIWIN Corp.  
info@hiwin.com  
www.hiwin.com

## Korea

HIWIN Corp.  
www.hiwin.kr

## Singapur

HIWIN Corp.  
www.hiwin.sg