

## LINEARMODULE MIT KUGELGEWINDETRIEB



 Vor allen Arbeiten Montage- und Wartungsanleitung lesen!

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>5</b>
1.1	Informationen zu dieser Montageanleitung	5
1.2	Hinweise zur Verwendung	6
1.3	Aufbau der Warnhinweise	7
1.4	Verwendete Symbole	9
1.5	Haftungsausschluss	10
1.6	Ersatzteile	12
1.7	Garantiebestimmungen	12
1.8	Kundendienst und Produktbeobachtung	13
1.9	Mitgelieferte Unterlagen	13
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>14</b>
2.1	Einführung	14
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	14
2.3	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	14
2.4	Verantwortung des Betreibers	15
2.5	Personalanforderungen	16
2.5.1	Personalanforderungen allgemein	16
2.5.2	Qualifikationen	16
2.5.3	Unbefugte	16
2.6	Persönliche Schutzausrüstung	16
2.7	Restrisiken	18
2.7.1	Hinweis	18
2.7.2	Mechanische Gefährdungen	18
2.7.3	Gefährdungen am Einsatzort	18
2.7.4	Gefährdungen durch Lärm	19
2.8	Umweltschutz	19
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion</b>	<b>20</b>
3.1	Produktübersicht	20
3.2	Produktbeschreibung	21
3.3	Produktbeschreibung	22
3.4	Produktbeschreibung	23
3.5	Typenschild	24
<b>4</b>	<b>Transport</b>	<b>25</b>
4.1	Sicherheit	25
4.2	Transport mit dem Gabelstapler	26
4.3	Transport mit dem Kran	26
4.4	Transportinspektion und Lieferumfang	27
4.5	Lagerung	28
<b>5</b>	<b>Montage</b>	<b>29</b>

5.1	Sicherheit.....	29
5.2	Montage-Ausführungsvarianten.....	30
5.3	Zulässige Durchbiegung mit Kugelgewindetrieb.....	32
5.4	Linearmodul befestigen.....	34
5.4.1	Allgemein.....	34
5.4.2	Linearmodul mit Klemmbriden befestigen.....	34
5.4.3	Linearmodul mit Nutsteinen befestigen.....	36
5.5	Endschalter montieren.....	37
5.5.1	Endschalter-Konfektionierung.....	37
5.5.2	Übersicht Endschalter-/Referenzschalteranbau.....	37
5.5.3	Einbaulage der Endschalter.....	39
5.5.4	Endschalter-Anbau.....	41
5.6	Motor und Getriebe montieren.....	42
5.6.1	Allgemein.....	42
5.6.2	Gerade, mit Kugelgewindetrieb.....	42
5.6.3	Seitlich, mit Kugelgewindetrieb.....	44
<b>6</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>48</b>
6.1	Sicherheit.....	48
6.2	Betriebsbedingungen.....	49
<b>7</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>50</b>
7.1	Sicherheit.....	50
7.2	Reparaturen.....	51
7.3	Wartungsintervalle.....	51
7.3.1	Hinweise.....	51
7.3.2	Wartungsplan.....	52
7.4	Wartungsarbeiten.....	52
7.4.1	Linearmodul auf äusserlich erkennbare Schäden prüfen.....	52
7.4.2	Linearmodule schmieren.....	53
7.5	Massnahmen nach Abschluss der Wartungsarbeiten.....	56
<b>8</b>	<b>Störungen.....</b>	<b>57</b>
8.1	Sicherheit.....	57
8.2	Verhalten bei Störungen, die eine Gefahr darstellen.....	57
8.3	Mögliche Störungen.....	58
8.4	Massnahmen nach Abschluss der Arbeiten zur Störungsbeseitigung.....	58
<b>9</b>	<b>Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>59</b>
9.1	Sicherheit.....	59
9.2	Ausserbetriebnahme und Demontage.....	60
9.3	Entsorgung.....	60
<b>10</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>61</b>
10.1	Allgemeine technische Daten.....	61
10.2	Technische Daten Kugelgewindetrieb.....	62

10.3	Anzugsdrehmomente für Schrauben .....	63
10.4	Zulässige Geschwindigkeiten .....	63
10.5	Technische Daten Modultypen .....	65
10.5.1	Explosionszeichnung und Stückliste Linear modul LMx...BR...N .....	65
10.5.2	Explosionszeichnung und Stückliste Linear modul LMx...BR...L/R .....	66
10.5.3	Abmessungen Linear modul LM3...BR...N .....	67
10.5.4	Abmessungen Linear modul LM3...BR...L/R .....	68
10.5.5	Abmessungen Linear modul LM4...BR...N .....	69
10.5.6	Abmessungen Linear modul LM4...BR...L/R .....	70
10.5.7	Abmessungen Linear modul LM5...BR...N .....	71
10.5.8	Abmessungen Linear modul LM5...BR...L/R .....	72
<b>11</b>	<b>Einbauerklärung .....</b>	<b>73</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>76</b>

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt und ausschliesslich für interne Zwecke bestimmt. Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form - auch auszugsweise - sowie Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers, ausser für interne Zwecke, nicht gestattet.

# 1 Allgemeines

## 1.1 Informationen zu dieser Montageanleitung

### **Nutzen der Montageanleitung**

Diese Montageanleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Linearmodul über alle Lebensphasen des Linearmoduls hinweg. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Warnhinweise und Handlungsanweisungen in dieser Montageanleitung.

### **Leseverpflichtung**

Das Personal ist verpflichtet, diese Montageanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig zu lesen und zu verstehen.

### **Aufbewahrungsort**

Die Montageanleitung ist Bestandteil des Linearmoduls und in unmittelbarer Nähe des Linearmoduls für das Personal jederzeit zugänglich aufzubewahren.

### **Wiederverkauf**

Bei der Weitergabe des Linearmoduls an Dritte muss auch diese Montageanleitung mitgegeben werden.

### **Mitgeltende Unterlagen, Vorschriften und Bestimmungen**

Neben dieser Montageanleitung gelten die im Anhang befindlichen Anleitungen, Hinweise und Beschilderungen auf dem Linearmodul. Hinweise zu technischen Änderungen dieser Montageanleitung beiheften. Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Linearmoduls.

### **Abbildungen in dieser Montageanleitung**

Abbildungen in dieser Montageanleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung des Linearmoduls abweichen.

### **Verlust der Montageanleitung**

Bei Verlust der Montageanleitung unverzüglich Ersatz anfordern. Kontaktdaten Impressum (siehe Rückseite) .

## 1.2 Hinweise zur Verwendung

### Anleitungen und Handlungsschritte

Vom Bedienpersonal auszuführende Handlungsschritte sind fortlaufend dargestellt. Die Reihenfolge der Schritte muss eingehalten werden.

Beispiel:

- a) Handlungsschritt 1

### Aufzählungen

Aufzählungen ohne zwingende Reihenfolge sind als Liste mit vorangestelltem Aufzählungszeichen dargestellt.

Beispiel:

- Punkt 1
  - Punkt 1, Unterpunkt A
- Punkt 2

Aufzählungen mit zwingender Reihenfolge sind als Liste mit vorangestellter Nummerierung dargestellt.

Beispiel:

1. Erstens
2. Zweitens

### Verweise auf Kapitel/Seiten

Hinweise auf bestimmte Kapitel, in denen Vorgehensweisen und Anweisungen beschrieben werden, sind als aktive Links dargestellt.

Beispiel: siehe Kapitel *Informationen zu dieser Montageanleitung* [[5](#)].

### Abbildungen

Alle Abbildungen und Zeichnungen in dieser Montageanleitung dienen zur allgemeinen Veranschaulichung. Sie können von der tatsächlichen Ausführung des Linearmoduls abweichen.

### 1.3 Aufbau der Warnhinweise

Die in dieser Montageanleitung verwendeten Warnhinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmass der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Das Warnsymbol weist zusätzlich auf die Art der Gefährdung hin.

In dieser Montageanleitung werden folgende Warnhinweise verwendet:

#### Gefahrenstufe Lebensgefahr



**GEFAHR**

#### **Lebensgefahr!**

Folgen bei Nichtbeachtung...

► Hinweise zur Vermeidung

Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine drohende gefährliche Situation.

Falls die gefährliche Situation nicht vermieden wird, führt dies zum Tod oder zu schwersten Verletzungen.

Die Anweisungen in diesem Warnhinweis befolgen, um die Gefahr des Todes oder schwerster Verletzungen von Personen zu vermeiden.

## Gefahrenstufe Verletzungsgefahr



### **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr!**

Folgen bei Nichtbeachtung...

- ▶ Hinweise zur Vermeidung

Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine mögliche gefährliche Situation.

Falls die gefährliche Situation nicht vermieden wird, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Die Anweisungen in diesem Warnhinweis befolgen, um die mögliche Gefahr des Todes oder schwerer Verletzungen von Personen zu vermeiden.

## Gefahrenstufe Personenschaden



### **VORSICHT**

#### **Personenschaden durch...**

Folgen bei Nichtbeachtung...

- ▶ Hinweise zur Vermeidung

Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine mögliche gefährliche Situation.

Falls die gefährliche Situation nicht vermieden wird, kann dies zu leichten oder gemässigten Verletzungen führen.

Die Anweisungen in diesem Warnhinweis befolgen, um Verletzungen von Personen zu vermeiden.

## Gefahrenstufe Sachschaden



### **ACHTUNG**

#### **Sachschaden durch...**

Folgen bei Nichtbeachtung...

- ▶ Hinweise zur Vermeidung

Ein Warnhinweis dieser Gefahrenstufe kennzeichnet eine mögliche Sachbeschädigung.

Falls die Situation nicht vermieden wird, kann es zu Sachbeschädigungen kommen.

Die Anweisungen in diesem Warnhinweis befolgen, um Sachbeschädigungen zu vermeiden.

## Hinweis zum sicheren Arbeiten



### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

#### Sicheres Arbeiten während...!

Alle Arbeiten unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise durchführen:

- ▶ Hinweise zum sicheren Arbeiten

Dieser Hinweis enthält wichtige Informationen und Hinweise zum sicheren Arbeiten während der nachfolgenden Handlungsschritte.

Die Anweisungen in diesem Hinweis befolgen, um Unfälle und Verletzungen zu vermeiden.

## Hinweis zu nützlichen Informationen



### HINWEIS

Hinweistext...

Folgen

Ein Hinweis kennzeichnet zusätzliche Informationen, die für die weitere Bearbeitung wichtig sind oder den beschriebenen Arbeitsschritt erleichtern.

## 1.4 Verwendete Symbole

Warnhinweise sind in dieser Montageanleitung zusätzlich durch Warnsymbole gekennzeichnet.

### Warnsymbole

In dieser Montageanleitung werden folgende Warnsymbole verwendet:

Symbol	Bedeutung
	Allgemeiner Warnhinweis
	Warnung vor elektrischer Spannung

Symbol	Bedeutung
	Warnung vor Handverletzungen
	Warnung vor schweren Lasten
	Warnung vor schwebender Last
	Warnung vor Umweltverschmutzung

## 1.5 Haftungsausschluss

### Informationen in dieser Montageanleitung

Die Informationen und Warnhinweise in dieser Montageanleitung sind unter Berücksichtigung der geltenden Normen, Richtlinien und Vorschriften, dem Stand der Technik und unserer langjährigen Erfahrung zusammengestellt. Der Lieferumfang beziehungsweise die Ausführung des Linearmoduls kann aufgrund optionaler Bestellpositionen, Fertigung von Sonderausführungen oder neuester technischer Änderungen von den hier aufgeführten Beschreibungen und Darstellungen abweichen.

### Verpflichtungen

Neben den vertraglich vereinbarten Verpflichtungen gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und Lieferbedingungen des Herstellers. Diese unterliegen den zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Gesetzen.

### Technische Veränderungen

Es gilt das Ausgabedatum dieser Montageanleitung. Technische Veränderungen des Linearmoduls im Rahmen der Weiterentwicklung zur Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und Sicherheit behalten wir uns vor.

### **Haftungsausschluss bei Nichtbeachtung**

Der Hersteller schliesst die Haftung für Schäden und Unfälle infolge der folgenden Punkte aus:

- Nicht bestimmungsgemässe Verwendung (*Bestimmungsgemässe Verwendung* [► 14]) des Linearmoduls
- Nichtbeachtung der Informationen und Hinweise in dieser Montageanleitung
- Arbeiten an oder mit dem Linearmodul durch nicht qualifiziertes oder unbefugtes Personal
- Einbau von nicht originalen Ersatzteilen
- Eigenmächtige Umbauten ohne schriftliche Abnahme durch den Hersteller

## 1.6 Ersatzteile

Ersatzteile sind direkt beim Hersteller zu beschaffen. Kontaktdaten siehe Rückseite.



### **⚠ VORSICHT**

#### **Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile.**

Verletzungsgefahr, Gefahr von Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall!

- ▶ Nur Originalersatzteile des Herstellers oder vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwenden.
- ▶ Bei Unklarheiten stets den Hersteller kontaktieren.



### **HINWEIS**

Bei Verwendung nicht freigegebener Ersatzteile verfallen sämtliche Garantie-, Service-, Schadenersatz- und/oder Haftpflichtansprüche gegen den Hersteller oder seine Beauftragten, Händler und Vertreter.

Bei allen Anfragen betreffend Ersatzteile oder bei Ersatzteilbestellung unbedingt die vollständigen Daten gemäss Typenschild (*Typenschild* ▶ 24) angeben.

## 1.7 Garantiebestimmungen

### **Fundort**

Die Garantiebestimmungen sind dem Kaufvertrag und den Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Herstellers zu entnehmen.

### **Grundsätzliches**

Der Hersteller oder Vertriebspartner entscheidet endgültig über einen Garantieanspruch nach Rückgabe oder Rücksendung aller defekten Teile oder eventuell nach Besichtigung vor Ort. Durch Ersatz defekter Teile wird die Garantiedauer des Moduls nicht verlängert. Bei Änderungen oder wesentlichen Reparaturen durch den Betreiber oder Dritte ohne schriftliche Genehmigung durch den Hersteller oder Vertriebspartner erlischt der Garantieanspruch vollständig.

## 1.8 Kundendienst und Produktbeobachtung

### Kundendienst

Bei Problemen und Fragen, die nicht Mithilfe dieser Montageanleitung gelöst werden können und für technische Auskünfte steht unser Kundendienst oder Vertriebspartner zur Verfügung; Kontaktdaten (siehe Rückseite) .

### Produktbeobachtung

Mit dem Ziel, unsere Produkte stetig zu verbessern, sind wir über den Kundendienst hinaus an Erfahrungen interessiert, die sich aus dem Umgang mit dem Linearmodul ergeben.

Informationen über Probleme im Umgang mit dem Linearmodul, Störungen im Betrieb und auftretende Fehler nehmen wir gerne entgegen.

Bei Unfällen oder Beinaheunfällen immer den Hersteller informieren.

## 1.9 Mitgeltende Unterlagen

Zusätzlich zu den in dieser Montageanleitung enthaltenen Hinweisen müssen auch die in den nachfolgend aufgeführten Informationsquellen enthaltenen Informationen – insbesondere die Sicherheitshinweise – berücksichtigt werden:

- Informationen auf dem Typenschild am Linearmodul
- Betriebsanleitungen der verwendeten Baugruppen
- Arbeitsanweisungen des Betreibers
- Sicherheitsdatenblätter von Hilfs- und Betriebsstoffen
- Örtliche Unfallverhütungsvorschriften und regionale Bestimmungen am Einsatzort des Linearmoduls
- Datenblätter verbauter Komponenten

## 2 Sicherheit

### 2.1 Einführung

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

Die Nichtbeachtung der in dieser Montageanleitung aufgeführten Handlungsanweisungen und Warnhinweise kann zu erheblichen Gefährdungen führen.

In dieser Montageanleitung können nur die Risiken betrachtet werden, die aufgrund einer Risikobeurteilung ermittelt wurden. Risiken, die sich aufgrund der Arbeitsbedingungen, des Einsatzortes und Schnittstellen zu fremden Komponenten ergeben, müssen ermittelt und Warnhinweise entsprechend ergänzt werden.

### 2.2 Bestimmungsgemässe Verwendung

Das Linearmodul ist ausschliesslich zum Einsatz für industrielle Anwendungen bestimmt.

Die Linearmodule sind ausschliesslich zum Einbau in Maschinen bestimmt und dienen zum Bewegen, genauen Positionieren und Transportieren von leichten bis mittelschweren Lasten.

Die im Kapitel Technische Daten angegebenen zulässigen Werte müssen eingehalten werden.

Eine andere oder darüber hinaus gehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäss.

### 2.3 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Jede Verwendung für einen anderen als den im Kapitel *Bestimmungsgemässe Verwendung* [► 14] genannten Einsatzzweck gilt als nicht bestimmungsgemäss.

Jede über die bestimmungsgemässe Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Linearmoduls kann zu gefährlichen Situationen führen.

Das Risiko einer nicht bestimmungsgemässen Verwendung oder einer Fehlanwendung trägt allein der Betreiber.

Fehlgebrauch liegt zum Beispiel vor, wenn

- Das Linearmodul ausserhalb der in den Technische Daten angegebenen Grenzen betrieben wird.
- Umbauten am Linearmodul durchgeführt werden.
- Sicherheitseinrichtungen ausser Funktion gesetzt werden.
- Das Linearmodul im Ex-Schutzbereich eingesetzt wird.

## 2.4 Verantwortung des Betreibers

### Grundsätzliches

Der Betreiber des Linearmoduls unterliegt grundsätzlich den gesetzlichen Anforderungen zur Arbeitssicherheit, da das Linearmodul für den Einsatz im gewerblichen Bereich bestimmt ist. Neben den Warnhinweisen in dieser Montageanleitung sind daher auch die für den Einsatzbereich des Linearmoduls gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften einzuhalten.

### Gefährdungsbeurteilung

Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Linearmoduls ergeben.

### Betriebsanweisung

Entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz muss der Betreiber Betriebsanweisungen erlassen, umsetzen und dokumentieren.

Während der gesamten Einsatzzeit des Linearmoduls ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass die durch ihn erstellten Betriebsanweisungen den aktuellen gesetzlichen Anforderungen entsprechen.

### Zuständigkeiten

Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für die Arbeiten an oder mit dem Linearmodul regeln und einen Verantwortlichen benennen, der für den sicheren Betrieb des Linearmoduls und die Koordination aller Tätigkeiten zuständig ist.

### Informationsfluss

Der Betreiber muss sicherstellen, dass jegliches Personal, das Arbeiten an oder mit dem Linearmodul durchführt, diese Montageanleitung und weitere Betriebsanweisungen gelesen und verstanden hat. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmässigen Abständen schulen und über die Gefahren informieren.

### Persönliche Schutzausrüstung

Der Betreiber muss dem Personal die benötigte persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stellen.

### Sicherheitsanforderungen

Gegebenenfalls stellt der Betreiber vor Inbetriebnahme sicher, dass die Maschine, in welche dieses Linearmodul eingebaut werden soll oder von welcher es eine Komponente darstellt, den grundlegenden Sicherheitsanforderungen und Bestimmungen aller relevanten Richtlinien entspricht.

### Technisch einwandfreier Zustand

Um das Linearmodul in stets technisch einwandfreiem Zustand zu belassen, stellt der Betreiber sicher, dass die in dieser Montageanleitung vorgeschriebenen Wartungsintervalle eingehalten werden.

## 2.5 Personalanforderungen

### 2.5.1 Personalanforderungen allgemein

Als Personal sind nur Personen zugelassen, die ihre Arbeit zuverlässig ausführen und deren Reaktionsfähigkeit nicht beeinflusst ist, z.B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente.

Bei der Personalauswahl müssen die am Einsatzort des Linearmoduls geltenden berufsspezifischen Altersvorgaben eingehalten werden.

### 2.5.2 Qualifikationen

Unsachgemässer Umgang aufgrund unzureichender Qualifikation kann zu erheblichen Verletzungen führen.

- Alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen
- Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten

In der Montageanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

#### Qualifiziertes Fachpersonal

Qualifiziertes Fachpersonal ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, die übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

#### Hersteller (Servicestelle)

Bestimmte Arbeiten dürfen nur durch das Fachpersonal des Herstellers durchgeführt werden. Anderes Personal ist nicht befugt, diese Arbeiten auszuführen. Zur Ausführung der anfallenden Arbeiten den Service des Herstellers kontaktieren (siehe Impressum auf der Rückseite).

#### Unterrichtete Person (Bediener)

Die unterwiesene Person wurde durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und über mögliche Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

### 2.5.3 Unbefugte

Unbefugte Personen, welche die hier beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht.

- Unbefugte Personen vom Arbeitsbereich fernhalten.
- Im Zweifelsfall Personen ansprechen und sie aus dem Arbeitsbereich weisen.
- Die Arbeiten unterbrechen, solange sich Unbefugte im Arbeitsbereich aufhalten.

## 2.6 Persönliche Schutzausrüstung

Bei einigen Arbeiten ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um Gesundheitsgefährdungen zu minimieren. Zusätzlich zu der in dieser Montageanleitung benannten persönlichen Schutzausrüstung sind die im Arbeitsbereich angebrachten Hinweise zu berücksichtigen. Folgende persönliche Schutzausrüstung muss entsprechend der jeweiligen auszuführenden Arbeiten getragen werden:

Symbole	Bedeutung
	<p><b>Angemessene Arbeitskleidung</b>                      ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reissfestigkeit, engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile. Keine Ringe, Ketten und sonstigen Schmuck tragen.</p>
	<p><b>Sicherheitsschuhe</b>                      dienen zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen und Ausrutschen auf rutschigem Untergrund.</p>
	<p><b>Schutzhandschuhe</b>                      dienen zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen sowie vor Berührung mit heissen Oberflächen.</p>
	<p><b>Gehörschutz</b>                      dient zum Schutz des Gehörs bei gehörschädigendem Lärm.</p>
	<p><b>Schutzbrille</b>                      dient zum Schutz der Augen vor herumfliegenden Kleinteilen, Stäuben oder Druckluft.</p>



**HINWEIS**

Externe Besucher oder Mitarbeiter aus bereichsfremden Abteilungen müssen ebenfalls die persönliche Schutzausrüstung beim Betreten des Arbeitsbereichs tragen.

## 2.7 Restrisiken

### 2.7.1 Hinweis

Im folgenden Abschnitt sind Restrisiken benannt, die aufgrund einer Risikobeurteilung ermittelt wurden.



#### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

##### Hinweis zum sicheren Arbeiten!

Bei Nichtbeachtung der in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise sowie Handlungsanweisungen können erhebliche Gefahren entstehen.

- ▶ Die aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise sowie Handlungsanweisungen unbedingt beachten!
- ▶ Auch die in den mitgeltenden Unterlagen enthaltenen Sicherheitshinweise beachten!

### 2.7.2 Mechanische Gefährdungen

#### Bewegte Linearmoduleteile

Verletzungsgefahr zwischen bewegten Linearmoduleteilen!

Zwischen bewegten Linearmoduleteilen können Körperteile eingeklemmt oder gequetscht werden.

- Während des Betriebs nicht in bewegte Linearmoduleteile eingreifen oder an bewegten Linearmoduleteilen hantieren.
- Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.
- Nachlaufzeit beachten: vor dem Öffnen der Abdeckungen sicherstellen, dass sich keine Teile mehr bewegen.
- Eng anliegende Kleidung tragen und lange Haare zusammenbinden.

### 2.7.3 Gefährdungen am Einsatzort

Bei Betrieb der Linearmodule an nicht geeignetem oder unzureichend ausgestattetem Einsatzort bestehen diverse Gefährdungen!

Sicherheitsmängel durch fehlerhaft ausgeführte Arbeiten aufgrund von unzureichender Beleuchtung:

- Für ausreichende Beleuchtung am Arbeitsplatz sorgen.
- Defekte Leuchtmittel unverzüglich austauschen lassen.

Scharfe Kanten, Ecken und scharfkantige Materialien können an der Haut Abschürfungen und Schnitte verursachen:

- Bei Arbeiten in der Nähe von scharfen Kanten und Ecken und beim Umgang mit scharfkantigen Materialien vorsichtig vorgehen.
- Im Zweifel Schutzhandschuhe tragen.

Verschmutzungen und herumliegende Gegenstände bilden Rutsch- und Stolperquellen:

- Arbeitsbereich immer sauber halten.
- Nicht mehr benötigte Gegenstände entfernen.
- Stolperstellen mit gelb-schwarzem Markierband kennzeichnen.
- Ausgetretene Flüssigkeiten unverzüglich beseitigen.

Gefahr von Kurzschlüssen infolge ungeeignetem Einsatzbereich:

- Linearmodul ausschliesslich in Innenräumen betreiben.
- Linearmodul vor Nässe schützen.

### **2.7.4 Gefährdungen durch Lärm**

Von dem Linearmodul selbst gehen keine gesundheitsgefährdenden Lärmemissionen aus. In Verbindung mit den angeschlossenen Maschinen kann während des Betriebes jedoch Lärm entstehen, welcher gegebenenfalls zu Tinnitus oder Hörverlust führen kann.

- Die Emissionen müssen vom Betreiber nach dem Zusammenbau der Gesamtanlage gemessen werden:
  - Bei einem gemessenen Lärmpegel  $\geq 80$  dB(A) muss der Betreiber Gehörschutz zur Verfügung stellen.
  - Bei einem gemessenen Lärmpegel  $\geq 85$  dB(A) muss der Betreiber das Tragen von Gehörschutz vorschreiben.

## **2.8 Umweltschutz**

Gefahr für die Umwelt durch falschen Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere falsche Entsorgung:

- Die unten genannten Hinweise immer beachten.
- Wenn umweltgefährdende Stoffe versehentlich in die Umwelt gelangen, sofort geeignete Massnahmen ergreifen. Im Zweifel die zuständige Behörde über den Schaden informieren.
- Umweltgefährdende Stoffe ausschliesslich in geeigneten Behältern auffangen, transportieren und lagern.

Folgende umweltgefährdende Stoffe werden verwendet:

### **Schmierstoffe**

Schmierstoffe wie Fette und Öle enthalten giftige Substanzen. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb gemäss den lokal geltenden Bestimmungen erfolgen.

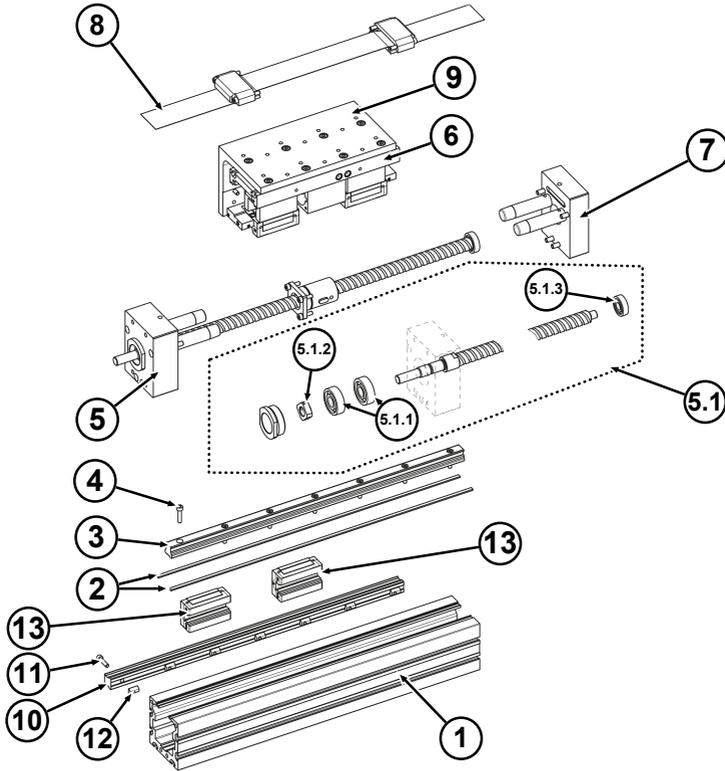
### **Maschinenteile**

Ausgetauschte Maschinenteile können zum Beispiel durch Fette und Öle verunreinigt sein und somit giftige Substanzen enthalten. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb gemäss den lokal geltenden Bestimmungen erfolgen.

## 3 Aufbau und Funktion

### 3.1 Produktübersicht

Die folgende Explosionszeichnung zeigt ein Linearmodul in maximaler Konfiguration. Der tatsächliche Lieferumfang kann von dieser Ausführung abweichen.



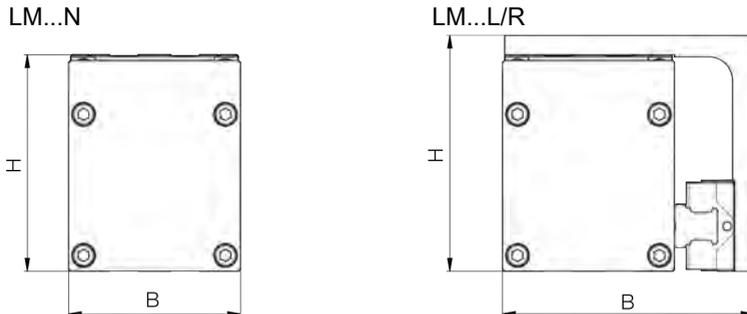
- |       |                                 |       |                             |
|-------|---------------------------------|-------|-----------------------------|
| 1     | Mantelprofil                    | 2     | Magnetband                  |
| 3     | Linearschiene                   | 4     | Schraube zu Linearschiene   |
| 5     | Endplatte mit Kugelgewindetrieb | 5.1   | Kugelgewindetrieb komplett  |
| 5.1.1 | Schrägkugellager                | 5.1.2 | Sicherungsmutter            |
| 5.1.3 | Loslager                        | 6     | Schlitten                   |
| 7     | Endplatte motorgegenseitig      | 8     | Abdeckband mit Bandumlenker |
| 9     | Winkel für Stützschiene         | 10    | Stützschiene                |
| 11    | Schraube zu Stützschiene        | 12    | Nutenstein zu Stützschiene  |
| 13    | Führungswagen zu Stützschiene   |       |                             |

### 3.2 Produktbeschreibung

Linearmodule mit Kugelgewindetrieb sind nach dem Baukastenprinzip aufgebaute, einbaufertige Linearsysteme mit Antrieb. Es kommen in allen Baugrößen abgedichtete Führungselemente zum Einsatz. Führungen sowie Antrieb sind gegen äussere Einflüsse wie Verschmutzungen, Späne usw. mittels Stahlabdeckband geschützt. Das Grundprofil besteht aus einer Aluminiumlegierung.

Zusätzlich aussen angebaute Endschalter sorgen in Verbindung mit Motoren und einer Steuerung für die richtige Positionierung des Schlittens und schützen vor Überlauf.

Folgende Tragzahlen werden erreicht:



Linearmodul Typ	Abmessungen B x H [mm]	Tragzahlen	
		C <sub>0</sub> [kN]	C <sub>0</sub> [kN]
LM3...N	60 x 85	35.0	18.0
LM3...L/R	98 x 94	70.0	36.0
LM4...N	80 x 100	59.9	34.2
LM4...L/R	117 x 109	119.9	68.4
LM5...N	110 x 129	85.0	49.6
LM5...L/R	155 x 141	170.0	99.2

### 3.3 Produktbeschreibung

Dynamikmodule mit Zahnriementrieb sind nach dem Baukastenprinzip aufgebaute, einbaufertige Linearsysteme mit Antrieb. Es kommen in allen Baugrößen abgedichtete Führungselemente zum Einsatz.

Das Grundprofil besteht aus einer Aluminiumlegierung und ist im Strangpressverfahren hergestellt.

Optionale integrierte Endschalter schützen vor Überlauf – Montagemöglichkeiten hierfür sind standardmässig vorbereitet.

Zusätzliche externe Sensoren können mittels Schalfahne und Sensorhalter in Verbindung mit Motor und Steuerung für die richtige Positionierung des Schlittens sorgen.

Durch die gewählte Konstruktion ergibt sich bei kompaktesten Abmessungen eine sehr hohe Leistungsfähigkeit.

Folgende Tragzahlen werden erreicht:

Dynamikmodul Typ	Abmessungen B x H [mm]	Tragzahlen	
		$C_0$ [kN]	$C_{50}$ [kN]
DM2.ZR	180 x 188	162.0	116.3
DM3.ZR	220 x 231	311.5	208.8

### 3.4 Produktbeschreibung

Dynamikmodule mit Zahnstangentrieb sind nach dem Baukastenprinzip aufgebaute, einbaufertige Linearsysteme mit Antrieb. Es kommen in allen Baugrößen abgedichtete Führungselemente zum Einsatz.

Das Grundprofil besteht aus einer Aluminiumlegierung und ist im Strangpressverfahren hergestellt.

Optionale integrierte Endschalter schützen vor Überlauf – Montagemöglichkeiten hierfür sind standardmässig vorbereitet.

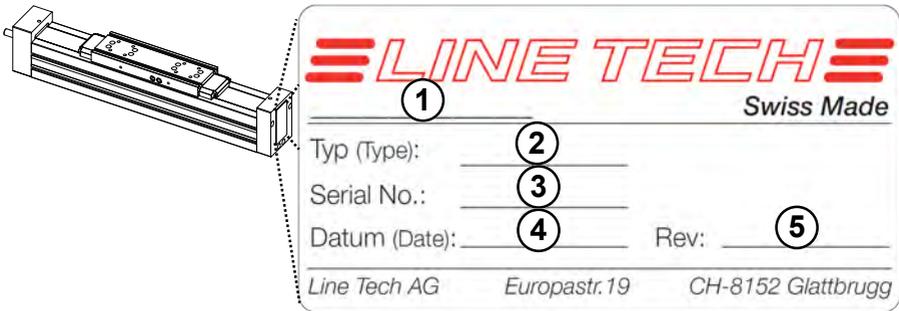
Zusätzliche externe Sensoren können mittels Schaltfahne und Sensorhalter in Verbindung mit Motor und Steuerung für die richtige Positionierung des Schlittens sorgen.

Durch die gewählte Konstruktion ergibt sich bei kompaktesten Abmessungen eine sehr hohe Leistungsfähigkeit.

Folgende Tragzahlen werden erreicht:

Dynamikmodul Typ	Abmessungen B x H [mm]	Tragzahlen	
		C <sub>0</sub> [kN]	C <sub>50</sub> [kN]
DM2.ZS	180 x 188	192.6	131.3
DM3.ZS	220 x 241	311.5	208.8

### 3.5 Typenschild



Die folgenden Angaben sind auf dem Typenschild enthalten und liefern eine eindeutige Identifikation der Kompakteinheit:

- Name des Moduls (1)
- Typenbezeichnung (2)
- Seriennummer (3)
- Fertigungsdatum; Kalenderwoche/Jahr (4)
- Reparaturdatum (5; sofern vorhanden)



#### HINWEIS

Sollten Probleme mit der Kompakteinheit auftreten, die Angaben auf dem Typenschild dem Hersteller oder Vertriebspartner mitteilen.

## 4 Transport

### 4.1 Sicherheit



#### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

##### **Sicheres Arbeiten während des Transports des Linearmoduls!**

Alle Arbeiten unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise durchführen:

- ▶ Die in Kapitel *Sicherheit* [▶ 14] aufgeführten Bestimmungen bei allen Arbeiten an / mit dem Linearmodul einhalten.
- ▶ Die Anweisungen und Personalanforderungen gemäss Kapitel *Personalanforderungen* [▶ 16] beachten.
- ▶ Für den Transport geeignete Gabelstapler bzw. Hebezeuge bereitstellen.
- ▶ Persönliche Schutzausrüstung (Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe und Schutzhelm) tragen.



#### ACHTUNG

##### **Sachschaden durch unsachgemässen Transport!**

Unsachgemässer Transport kann zu Sachschäden führen.

- ▶ Die zu transportierenden Teile beim Transport keinen harten Stössen aussetzen.
- ▶ Für genügend Freiraum beim Transport sorgen.
- ▶ Linearmodule mit einer Länge von mehr als 700 mm beim Transport immer unterstützen.
- ▶ Beim Anheben und Absetzen vorsichtig vorgehen.

## 4.2 Transport mit dem Gabelstapler

### Bedingungen für den Transport

Packstücke, die auf Paletten befestigt sind, können unter folgenden Bedingungen mit einem Gabelstapler transportiert werden:

- Der Gabelstapler muss für das Gewicht der Transportstücke ausgelegt sein.
- Das Transportstück muss sicher auf der Palette befestigt sein.
- Der Fahrer des Gabelstaplers ist hierzu berechtigt.

### Packstücke anheben

- a) Den Gabelstapler mit der Gabel zwischen oder unter die Holme der Palette fahren.
- b) Die Gabel so weit einfahren, dass sie auf der Gegenseite herausragt.
- c) Sicherstellen, dass die Palette bei aussermittigem Schwerpunkt nicht kippen kann. Spezielle Angaben zum Schwerpunkt auf den Packstücken berücksichtigen.
- d) Die Palette mit Transportstück anheben und den Transport beginnen.

## 4.3 Transport mit dem Kran

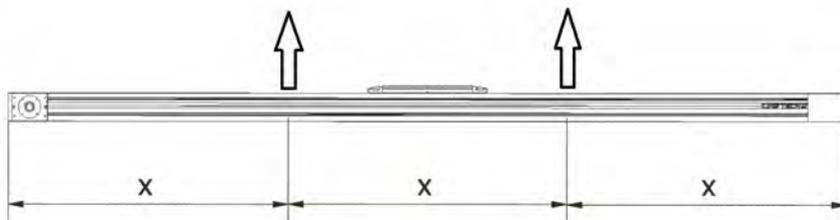


### **WARNUNG**

#### **Lebensgefahr durch schwebende Lasten!**

Gefahr durch herabfallende oder unkontrolliert schwenkende Teile.

- ▶ Niemals unter schwebende Lasten treten.
- ▶ Nicht an hervorstehenden Modulteilern oder an Ösen angebaute Bauteile anschlagen. Auf sicheren Sitz der Anschlagmittel achten.
- ▶ Nur zugelassene Hebezeuge und Anschlagmittel mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
- ▶ Den Transport nur durch dafür ausgebildetes Personal ausführen lassen.



Bedingungen für den Transport

Die Moduleile bzw. Packstücke, die auf Paletten befestigt oder in Kisten verpackt sind, können mit dem Kran angehoben und bewegt werden (bei Modulen bzw. Packstücken, die eine Länge von 9 Metern überschreiten, Rücksprache mit dem Hersteller halten).

Sicherstellen, dass

- die Anschlagmittel für das Gewicht ausgelegt sind.
- der Führer eines Krans hierzu berechtigt ist.

Moduleile bzw. Packstücke anheben

Moduleile bzw. Packstücke wie folgt anheben:

- a) Sicherstellen, dass der Schlitten ca. in der Mitte steht.
- b) Moduleile bzw. Packstücke anschlagen.
- c) Zwei Hebebänder in gleichmässigem Abstand ( $\frac{1}{3}$  /  $\frac{1}{3}$  /  $\frac{1}{3}$ ) anbringen und senkrecht anheben.
- d) Anschlagwinkel nicht zu flach wählen.
- e) Sicherstellen, dass Seile, Gurte etc. nicht verdreht sind und die Moduleile bzw. Packstücke sicher befestigt sind.
- f) Die Moduleile bzw. Packstücke anheben und den Transport beginnen.

## 4.4 Transportinspektion und Lieferumfang

### Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.

Bei äusserlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vorgehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.



### HINWEIS

Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Schadenersatzansprüche können nur innerhalb der gültigen Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

### Lieferumfang

Den Lieferumfang dem Lieferschein entnehmen. Im Lieferumfang des Produkts sind enthalten:

- Linearmodul gemäss Auftragsbestätigung
- Montageanleitung
- Zusatz- und Sonderzubehör gemäss Bestellung

## 4.5 Lagerung



### ACHTUNG

#### Sachschaden durch unsachgemässe Lagerung!

Unsachgemässe Lagerung kann zu Sachschäden führen.

- ▶ Linearmodul/Linearmoduleteile ausschliesslich unter Einhaltung der folgend aufgeführten Bedingungen lagern.
- ▶ Beim Anheben und Absetzen vorsichtig vorgehen.

Wenn die Linearmodule länger als 2 Monate nicht benutzt oder vor der Installation eingelagert werden, folgende Bedingungen berücksichtigen:

- Sicherstellen, dass die Linearmodule sauber sind. Gegebenenfalls Linearmodule reinigen.
- Nicht im Freien lagern.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Linearmodule in einer gut ausgepolsterten Kiste unterbringen.

## 5 Montage

### 5.1 Sicherheit



#### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

##### **Sicheres Arbeiten während der Montage des Linearmoduls!**

Alle Arbeiten unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise durchführen:

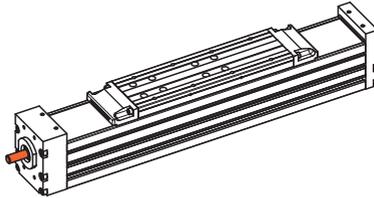
- ▶ Die in Kapitel *Sicherheit* [▶ 14] aufgeführten Bestimmungen bei allen Arbeiten an / mit dem Linearmodul einhalten.
- ▶ Alle Montagearbeiten dürfen nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal (siehe Kapitel *Personalanforderungen* [▶ 16]) ausgeführt werden.
- ▶ Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen grundsätzlich nur von Fachpersonal (siehe Kapitel *Qualifikationen* [▶ 16]) ausgeführt werden.
- ▶ Bei allen Montagearbeiten Schutzausrüstung entsprechend den örtlichen Unfallverhütungsvorschriften tragen.
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- ▶ Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- ▶ Wenn Bauteile entfernt oder verstellt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anzugsdrehmomente einhalten.
- ▶ Nicht unter schwebende Lasten treten.
- ▶ Hinweise zum Umweltschutz beachten. Wenn umweltgefährdende Stoffe versehentlich in die Umwelt gelangen, sofort geeignete Massnahmen ergreifen. Im Zweifel die zuständige Kommunalbehörde über den Schaden informieren.

## 5.2 Montage-Ausführungsvarianten

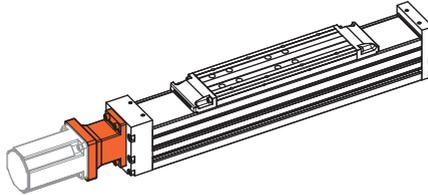
LINE TECH Linearmodule mit Kugelgewindetrieb können in diversen Ausführungsvarianten und mit verschiedenen, vorbereiteten Motoranbauten geliefert werden.

Die folgende Montagezustände sind möglich:

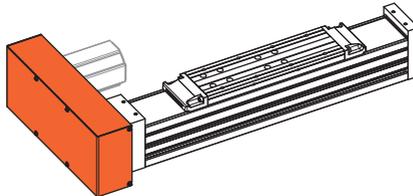
Montagezustand 01 - Freies Spindelende:



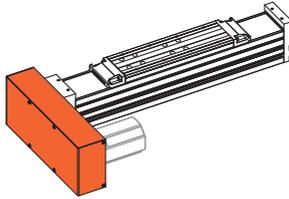
Montagezustand 02 - Mit Kupplung und Zwischenflansch:



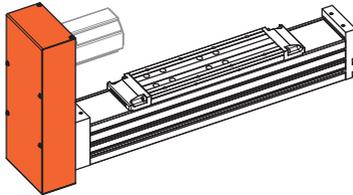
Montagezustand 04 - Vorbereitung seitlicher Motoranbau rechts:



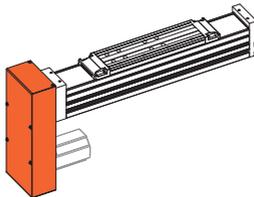
Montagezustand 05 - Vorbereitung seitlicher Motoranbau links:



Montagezustand 06 - Vorbereitung seitlicher Motoranbau oben:



Montagezustand 07 - Vorbereitung seitlicher Motoranbau unten:



### 5.3 Zulässige Durchbiegung mit Kugelgewindetrieb

Linearmodule können freitragend eingebaut werden. Dabei muss jedoch die Durchbiegung beachtet werden, da diese die mögliche Belastung begrenzt.

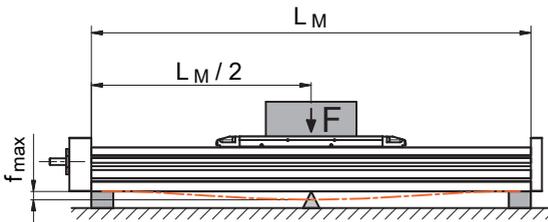
Beim Überschreiten der maximal zulässigen Durchbiegung müssen die Linearmodule zusätzlich unterstützt werden.

Die maximal zulässige Durchbiegung wird durch den maximalen Durchbiegungswinkel von  $5^\circ$  begrenzt. Wird dieser Wert ohne Unterstützung überschritten, hat dies Auswirkungen auf die Lebensdauer.

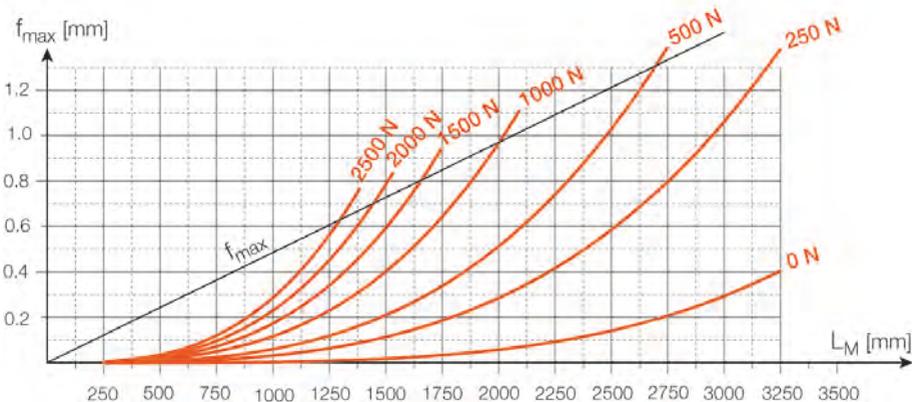
Bei erhöhter Anforderung an die Systemgenauigkeit empfehlen wir, die Linearmodule auf der gesamten Länge zu unterstützen.

Die folgenden Diagramme gelten bei:

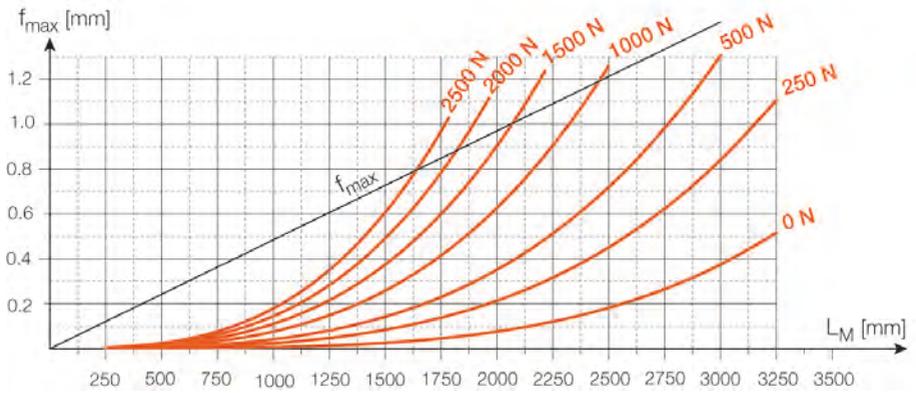
- fester Einspannung (40 – 50 mm je Seite)
- 3 – 4 Schrauben je Seite
- festem Unterbau
- Einbaulage liegend



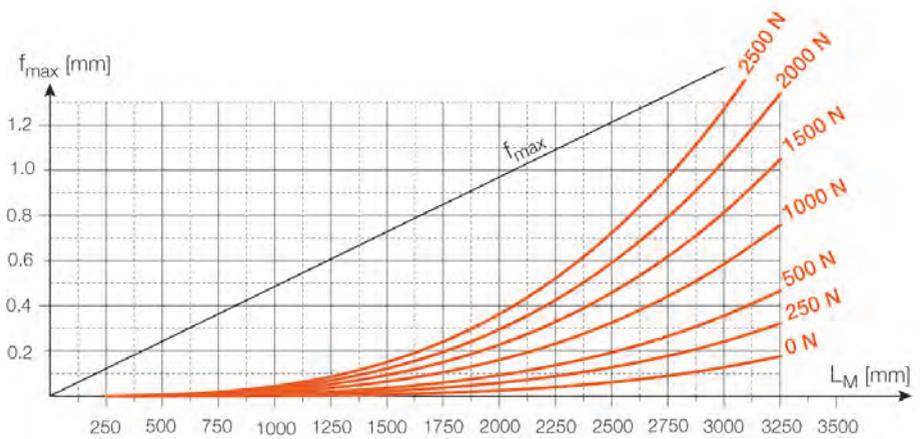
#### LM3... R... N bzw. LM3... R... L/R



**LM4... R... N... bzw. LM4... R... L/R**



**LM5... R... N... bzw. LM5... R... L/R**



## 5.4 Linearmodul befestigen

### 5.4.1 Allgemein

Die Linearmodule können mittels Klemmbriden oder Nutensteinen befestigt werden.

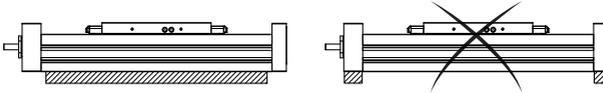


### ACHTUNG

#### Sachschäden bei unsachgemässer Befestigung!

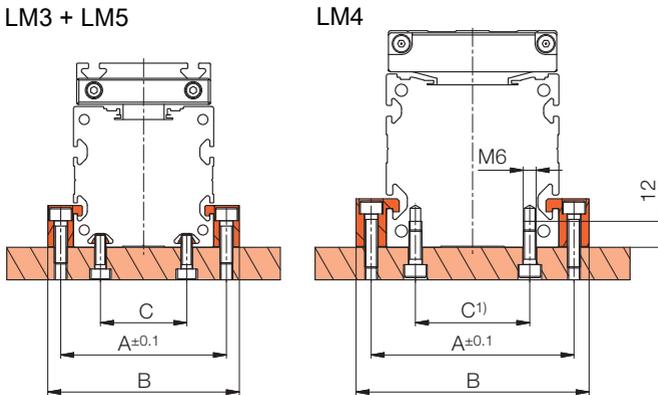
Wenn Endplatten als tragende Elemente benutzt werden, kann das Linearmodul Schaden nehmen.

- ▶ Linearmodul ausschliesslich am Grundprofil und nicht an den Endplatten befestigen oder unterstützen.



### 5.4.2 Linearmodul mit Klemmbriden befestigen

#### Übersicht

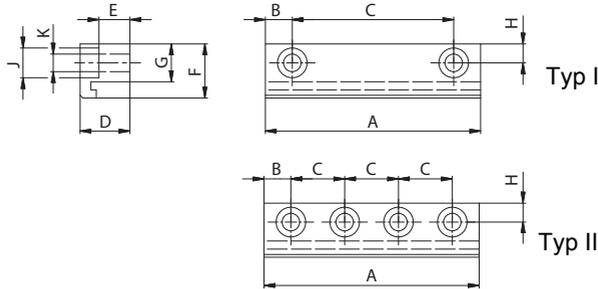


Nenngrösse	Abmessungen [mm]		
	A	B	C
LM3...	76.8	88.8	40
LM4...	94.0	108.0	53 <sup>1)</sup>
LM5...	132.0	150.0	85

<sup>1)</sup>Bei Baugrösse LM4 durch Einplanung während der Produktion möglich.

### Montagemöglichkeiten

Folgende Anzahl Klemmbriden verwenden:



- 4 Klemmbriden pro Meter (Typ 1)
- 3 Klemmbriden pro Meter (Typ 2)

Die Klemmbriden gemäss folgender Tabelle können bei der LINE TECH AG bezogen werden.

Nenngrösse	Abmessungen [mm]											Gewicht [kg]	Art.-Nr.
	Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K		
LM3...	I	80	10	...	19.0	12.0	16	11.9	6	Ø11	Ø6.5	...	...
	II			20								0.118	P-54376/1
LM4...	I	80	10	60	22.0	15.0	20	14.0	7	Ø11	Ø6.5	0.195	M-40023/1
	II			...								...	...
LM5...	I	108	19	70	25.7	16.7	28	20.0	9	Ø15	Ø9.0	0.412	M-50158/1
	II			...								...	...

### Montage

- Linearmodule mittels Klemmbriden befestigen.
- Schrauben mit Loctite sichern.
- Anziedrehmomente (siehe Kapitel Anzugsdrehmomente für Schrauben) einhalten.

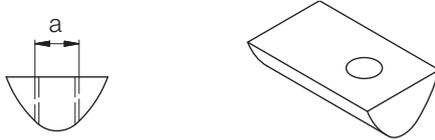
### 5.4.3 Linearmodul mit Nutensteinen befestigen

#### Verwendung

Zur Befestigung von Auf- und Anbauten am Grundprofil können Nutensteine der entsprechenden Nutenbreite verwendet werden.

#### Nutensteintypen

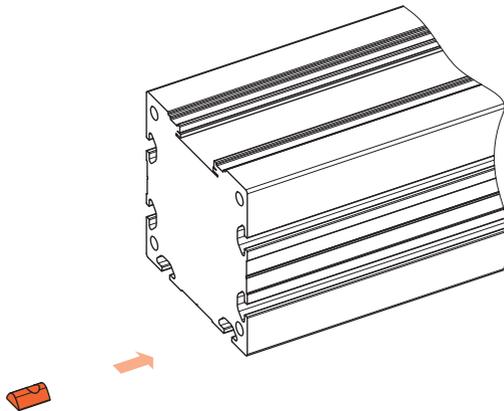
Der zu verwendende Nutensteintyp ist abhängig von der Nutenbreite:



Abmessungen [mm]		Material
Nutenbreite	a (Gewinde)	
5	M3/M4/M5	Stahl/Inox
6	M4/M5/M6	Stahl/Inox
8	M4/M5/M6/M8	Stahl/Inox

Bei der Nutensteinbestellung jeweils Grösse, Material und Anschlussgewinde angeben (z. B. NS6 St M5).

#### Montage

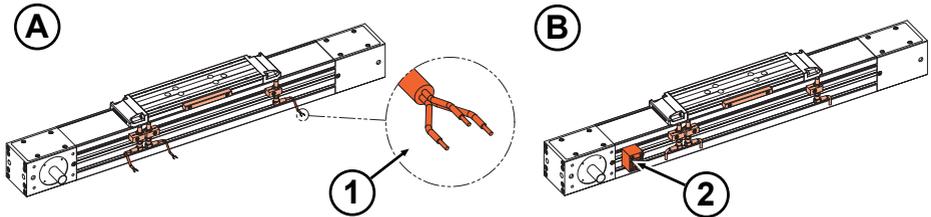


a) Nutensteine in die jeweilige Nut schieben.

## 5.5 Endschalter montieren

### 5.5.1 Endschalter-Konfektionierung

Standardmässig werden die Endschalter ohne Steckerbox mit 2 Meter langen Kabeln geliefert (Bestellcode N); eine Steckerbox mit fertiger Verkabelung ist optional erhältlich (Bestellcode S).



A Variante mit losen Kabelenden (1)

B Variante mit Steckerbox (2)



#### HINWEIS

Endschalter, Gegenstecker und Kabel sind nicht im Lieferumfang enthalten, können aber fertig konfektioniert bei der LINE TECH AG bezogen werden.

### 5.5.2 Übersicht Endschalter-/Referenzschalteranbau

#### Funktion

In Verbindung mit einer Steuerung werden die Endschalter zur Hubbegrenzung (Schutz vor einem Überlauf des Schlittens) und zur Bestimmung eines Referenzpunktes zur Einstellung des Nullpunktes benötigt.

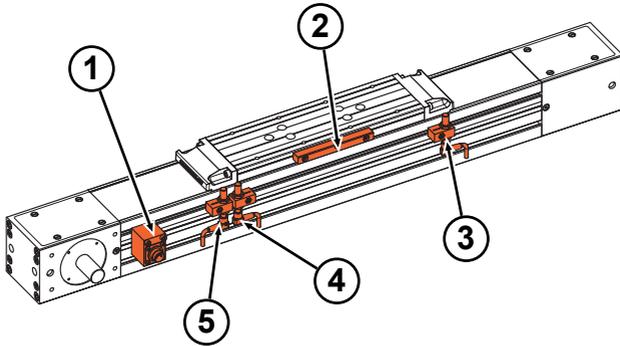
Die Plus- und Minus-Endschalter werden ab Werk auf einen Nennhub von 0 bis +5 mm voreingestellt.

Folgende induktiven Endschalter werden standardmässig eingesetzt:

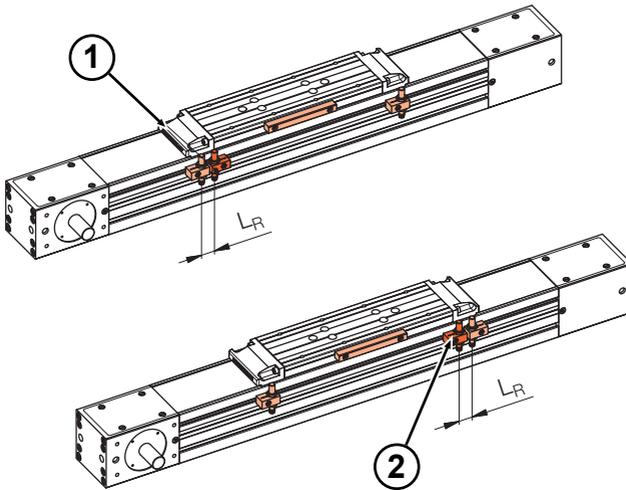
- PNP-Öffner (PNP-NC)
- Speisung: 10...30 V DC
- Stromverbrauch ohne Last: < 10 mA
- Last max. 200 mA

Auf Wunsch sind auch nachfolgend aufgeführte Endschalter lieferbar:

- PNP-Schliesser (PNP-NO)
- NPN-Öffner (NPN-NC)
- NPN-Schliesser (NPN-NO)
- Reed-Schalter
- Mechanische Schalter

**Übersicht**

- |   |                       |   |                      |
|---|-----------------------|---|----------------------|
| 1 | Steckerbox            | 2 | Endschalterauslösung |
| 3 | Plus-Endschalter (+)  | 4 | Referenzschalter     |
| 5 | Minus-Endschalter (-) |   |                      |

**Position Referenzschalter**

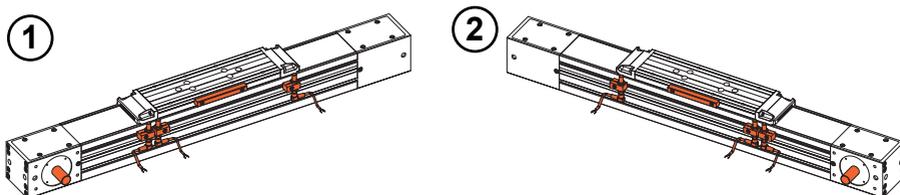
- |   |                                      |   |                                       |
|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Referenzschalter vorne (motorseitig) | 2 | Referenzschalter hinten (motorseitig) |
|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|

Position Referenzschalter ( $L_R$ );  $L_R = 20$  mm

### 5.5.3 Einbaulage der Endschalter

#### Einbaulage

Die Einbaulage der Endschalter folgender Abbildung entnehmen:

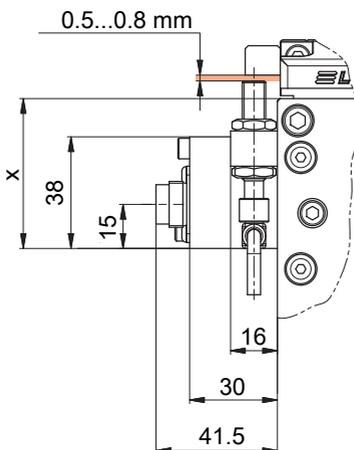


1 Anbau links

2 Anbau rechts

Der Referenzpunkt kann dem Plus- (+) oder dem Minus-Endschalter (-) zugeordnet werden.

#### Abmessungen



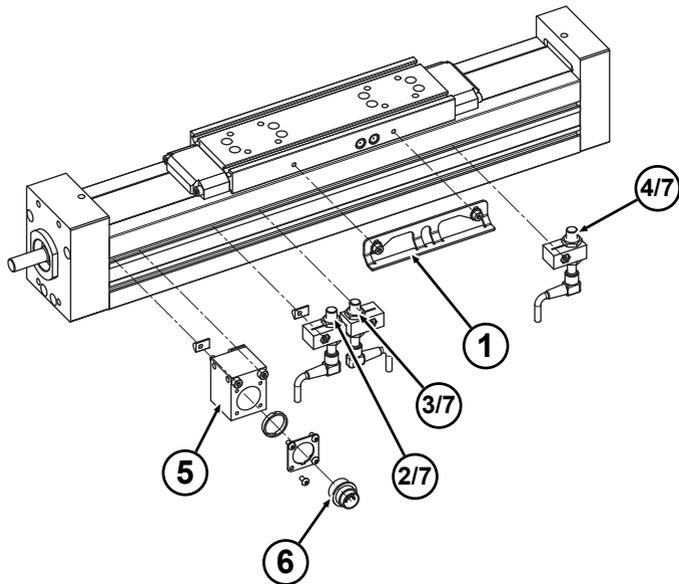
Grösse	x [mm]
LM3	55
LM4	51
LM5	59

#### Spezialapplikationen

Spezialapplikationen verlangen oft einen separaten Referenzpunktschalter, der zwischen dem Plus- und Minus-Endschalter montiert wird. Der Endschalter, der näher beim Motoranbau (Schnittstelle Endschalter-Steuerung) liegt, wird als Endschalter vorne bezeichnet.



## 5.5.4 Endschalter-Anbau



- |   |                            |   |                        |
|---|----------------------------|---|------------------------|
| 1 | Endschalterauslösung       | 2 | Minus-Endschalter (-)  |
| 3 | Referenzschalter           | 4 | Plus-Endschalter (+)   |
| 5 | Steckerbox                 | 6 | Stecker (inkl. Mutter) |
| 7 | Endschalterkabel (3-polig) |   |                        |

Beim Endschalter-Anbau die Anzugsdrehmomente der Schrauben (Anzugsdrehmomente für Schrauben) einhalten.

## 5.6 Motor und Getriebe montieren

### 5.6.1 Allgemein



#### ⚠ GEFAHR

##### Gefahr durch elektrischen Schlag!

Bei Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen besteht Gefahr durch elektrischen Schlag.

- ▶ Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen ausschliesslich durch Elektrofachkräfte ausgeführt werden.
- ▶ Vor Ausführung der Arbeiten Linearmodul stromlos machen (Netzstecker abziehen).



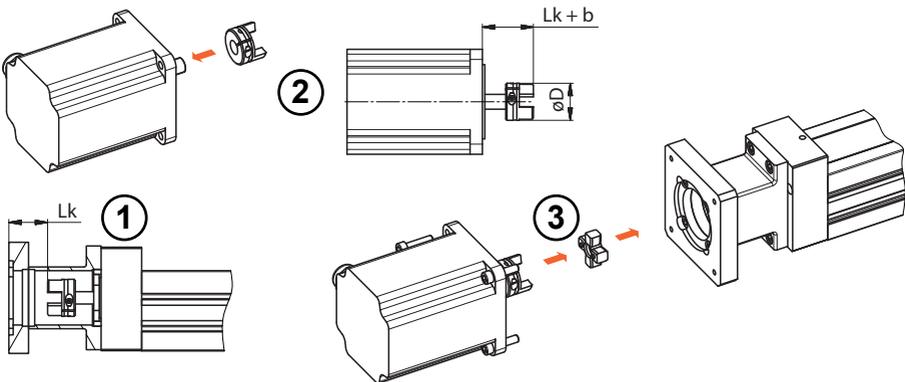
#### HINWEIS

Bezüglich der zu montierenden Motoren und Getriebe die Angaben in den Anleitungen der Hersteller berücksichtigen.

### 5.6.2 Gerade, mit Kugelgewindetrieb

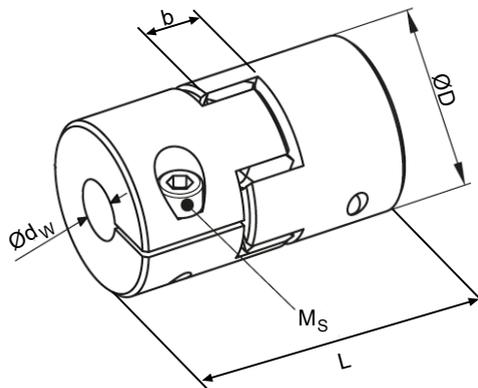
#### Motoranbau

Den Motoranbau wie folgt durchführen:



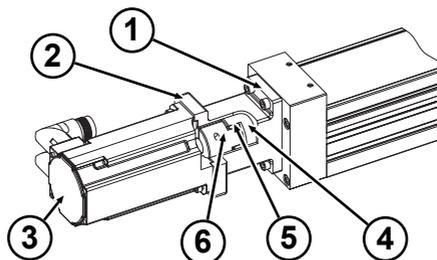
- a) Abstand  $L_k$  an der Einheit messen (1).
- b) Klemmnabe an Motoranbau im Abstand  $L_k + b$  anbauen (2). Anzugsmoment der Klemmschraube berücksichtigen.
- c) Vormontierter Motor mit Zahnkranz an der Einheit anbauen (3).

### Anzugsmomente der Klemmschraube



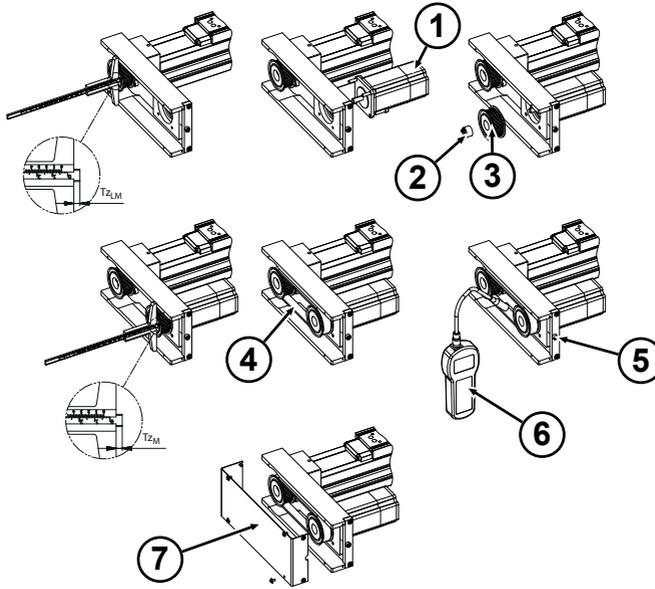
Grösse	Abmessungen [mm]				Anzugsmoment Klemmschraube [Nm]		Antriebsmoment [Nm]	
	L	øD	b	ød	Type	M <sub>s</sub>	T <sub>N</sub>	T <sub>max</sub>
14	35	30	10	≤ 16	ISO 4762 (DIN 912)	1.34	6.3	25
19	66	40	12	≤ 20	ISO 4762 (DIN 912)	10.10	17.0	34
19	66	40	12	≤ 20	ISO 7380	7.20	17.0	34
24	78	55	14	≤ 28	ISO 4762 (DIN 912)	10.10	40.0	120

### Motoranbauteile und Stückliste



- |   |                 |   |                   |
|---|-----------------|---|-------------------|
| 1 | Zwischenflansch | 2 | Motorenplatte     |
| 3 | Motor           | 4 | Klemmnabe "LM"    |
| 5 | Zahnkranz       | 6 | Klemmnabe "Motor" |

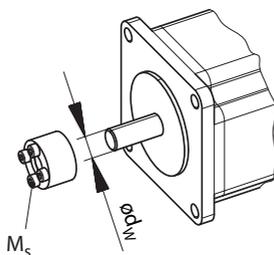
### 5.6.3 Seitlich, mit Kugelgewindetrieb



1	Motor	2	Spannsatz
3	Zahnscheibe Motor	4	Zahnriemen
5	Spannschraube	6	Frequenzmessgerät
7	Abdeckblech		

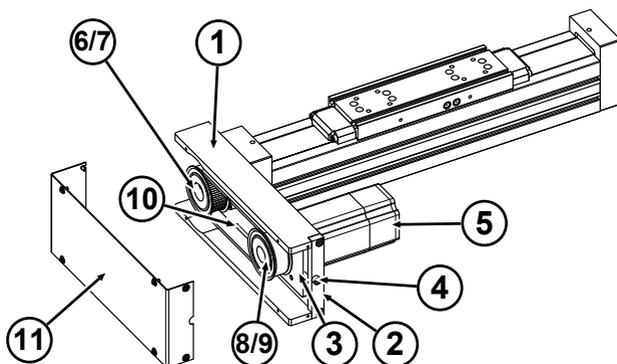
- Montagetiefe der montierten Zahnscheibe  $T_{z_{LM}}$  an der Einheit messen.
- Motor (1) mit den entsprechenden Schrauben am Riementriebegehäuse montieren. Darauf achten, dass die Schrauben nur so fest angezogen werden, dass sich der Motor mitsamt der Motorenplatte noch leicht verschieben lässt.
- Zahnscheibe (3) motorseitig mittels Spannsatz (2) in der gleichen Montagetiefe ( $T_{z_{LM}} = T_{z_M}$ ) montieren. Anzugmomente der Klemmschrauben berücksichtigen (*Anzugsmomente der Klemmschrauben* [▶ 45]).
- Zahnriemen (4) einsetzen und mittels der Spannschraube (5) spannen. Die Überprüfung der Zahnriemenspannung mittels Frequenzmessgerät (6) durchführen: Die Einstellfrequenz „f“ lässt sich gemäß Berechnung (*Berechnung der Vorspannfrequenz* [▶ 46] ff.) ermitteln. Auch die Angaben in der Bedienungsanleitung des benutzten Frequenzmessgeräts berücksichtigen.
- Schrauben der Motorbefestigung festdrehen.
- Zahnscheibe (3) motorseitig mittels Spannsatz (2) in der gleichen Montagetiefe ( $T_{z_{LM}} = T_{z_M}$ ) montieren. Anzugmomente berücksichtigen (Anzugsdrehmomente für Schrauben).
- Abdeckblech montieren.

### 5.6.3.1 Anzugsmomente der Klemmschrauben



Anzugsmomente der Klemmschrauben		
Motorenwelle $\varnothing d_w$ [mm]	Type ISO 4762	Anzugsmoment $M_s$ [Nm]
$\varnothing 5 \dots \varnothing 12$	M2.5 x 10	1.20
$\varnothing 14, \varnothing 15$	M3 x 16	2.10
$\varnothing 16 \dots \varnothing 19$	M4 x 20	4.90
$\varnothing 20, \varnothing 22$	M5 x 20	10.00
$\varnothing 24 \dots \varnothing 32$	M6 x 24	17.00

### 5.6.3.2 Motoranbauteile und Stückliste, seitlich mit Kugelgewindetrieb



- |    |                       |    |                         |
|----|-----------------------|----|-------------------------|
| 1  | Riemetriebgehäuse     | 2  | Riemenspannplatte       |
| 3  | Motorenplatte         | 4  | Spannschraube           |
| 5  | Motor                 | 6  | Zahnscheibe Linearmodul |
| 7  | Spannsatz Linearmodul | 8  | Zahnscheibe Motor       |
| 9  | Spannsatz Motor       | 10 | Zahnriemen              |
| 11 | Abdeckblech           |    |                         |

**5.6.3.3 Berechnung der Vorspannfrequenz**

$\beta$	Umschlingungswinkel [°]	$L_R$	Riemenlänge [mm]
$b$	Riemenbreite [mm]	$M_M$	Drehmoment Motor [Nm]
$E$	Achsabstand [mm]	$m_{\text{spez}}$	Spezifisches Zahnriemengewicht [kg/m]
$E_{\text{eff}}$	Effektiver Achsabstand [mm]	$n_M$	Motorendrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]
$f$	Vorspannfrequenz des Riemens [Hz]	$P$	Leistung in [kW]
$F_U$	Umfangskraft [N]	$t$	Teilung [mm]
$F_{U\text{zul}}$	Zulässige Vorspannkraft [N]	$V_M$	Geschwindigkeit der Motorzahnscheibe [m/s]
$F_V$	Vorspannkraft [N]	$Z_M$	Zähnezah Motor [-]
$L_F$	Freie Trumlänge [m]	$Z_{LM}$	Zähnezah Linear modul [-]

Nenn- grösse	Unter- setzung $i$	Ach- ab- stand $E$ [mm]	Zähne- zahl		Riemendaten				
			$Z_M$	$Z_{LM}$	Länge	Breite	Teilung	Spez. Ge- wicht	Max. zuläs- sige Vor- spann- kraft
LM3...	1:1	132.5	32	32	425	15.0	5.0	0.065	330
	1:1.5	135.0	32	48	475	15.0	5.0	0.065	330
	1:2	133.5	24	48	450	15.0	5.0	0.065	330
LM4...	1:1	132.5	32	32	425	15.0	5.0	0.065	330
	1:1.5	135.0	32	48	475	15.0	5.0	0.065	330
	1:2	133.5	24	48	450	15.0	5.0	0.065	330
LM5...	1:1	167.5	48	32	575	15.0	5.0	0.065	330
	1:1.5	174.5	32	48	550	15.0	5.0	0.065	330
	1:2	172.5	27	48	550	15.0	5.0	0.065	330

a) Umschlingungswinkel  $\beta$

$$\beta = 2 \cdot \arccos \left[ \frac{t \cdot (z_{LM} - z_M)}{2 \cdot \pi \cdot E} \right] \quad [^\circ]$$

b) Effektiver Achsabstand  $E_{\text{eff}}$

$$E_{\text{eff}} = \frac{1}{4} \cdot \left[ L_R - \frac{t}{2} \cdot (z_{LM} + z_M) + \sqrt{\left[ L_R - \frac{t}{2} \cdot (z_{LM} + z_M) \right]^2 - 2 \cdot \left[ \frac{t}{\pi} \cdot (z_{LM} - z_M) \right]^2} \right] \quad [\text{mm}]$$

c) Leistung P

$$P = \frac{M_M \cdot n_M}{9,55 \cdot 10^3} \quad [\text{kW}]$$

d) Geschwindigkeit der Motorzahnscheibe  $v_M$

$$v_M = \frac{n_M \cdot z_M \cdot t}{60 \cdot 10^3} \quad [\text{m/s}]$$

e) Umfangskraft  $F_U$

$$F_U = \frac{P \cdot 10^3}{v_M} \quad [\text{N}]$$

f) Überprüfung  $F_U$

$$F_U \leq F_{U\text{zul}}$$

g) Vorspannkraft  $F_V$

$$F_V = F_U \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot 0,61 \quad [\text{N}]$$

h) Freie Trumlänge  $L_F$

$$L_F = \sqrt{E_{\text{eff}}^2 - \frac{(z_{LM} - z_M)^2}{4}} / 1000 \quad [\text{m}]$$

i) Vorspannfrequenz des Riemens f

$$f = \sqrt{\frac{F_U}{4 \cdot m \cdot L_F^2}} \quad [\text{Hz}] \quad -0\% / +10\%$$

## 6 Betrieb

### 6.1 Sicherheit



#### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

##### **Sicheres Arbeiten während des Betriebs des Linearmoduls!**

Alle Arbeiten unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise ausführen:

- ▶ Die in Kapitel *Sicherheit* [▶ 14] aufgeführten Bestimmungen bei allen Arbeiten an/mit dem Linearmodul einhalten.
- ▶ Schutzausrüstung entsprechend den Unfallverhütungsvorschriften am Einsatzort tragen.
- ▶ Alle Bedienschritte gemäss den Angaben dieser Montageanleitung durchführen.
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäss funktionieren.
- ▶ Niemals Sicherheitseinrichtungen während des Betriebes ausser Kraft setzen.
- ▶ Auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.

## 6.2 Betriebsbedingungen

### Normale Betriebsbedingungen

#### Normale Betriebsbedingungen

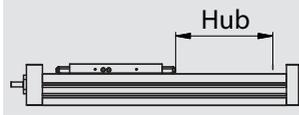
Umgebungstemperatur 5°...80 °C



Verfahrensgeschwindigkeit siehe *Zulässige Geschwindigkeiten* [ 63]

Belastung siehe *Technische Daten Kugelgewindetrieb* [ 62] ff.

#### Minimaler Hub



#### Typ

#### Minimaler Hub

LM3

45 mm

LM4

55 mm

LM5

60 mm

### Besondere Betriebsbedingungen

Für Einsatzgebiete mit besonderen Betriebsbedingungen wie zum Beispiel bei Feuchtigkeit, Schmutz, Staub (Glasfaser und Holz), aggressiver Atmosphäre, extremen klimatischen Bedingungen und/ oder starken Temperaturschwankungen, Kurzhub und anderem, vor Inbetriebnahme LINE TECH AG kontaktieren.

## 7 Wartung

### 7.1 Sicherheit



#### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

##### **Sicheres Arbeiten während der Wartung des Linearmoduls!**

Alle Arbeiten unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise durchführen:

- ▶ Die in Kapitel *Sicherheit* [▶ 14] aufgeführten Bestimmungen bei allen Arbeiten an/mit dem Linearmodul einhalten.
- ▶ Alle Wartungsarbeiten dürfen nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal (siehe Kapitel *Personalanforderungen* [▶ 16]) ausgeführt werden.
- ▶ Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachkräften (siehe Kapitel *Qualifikationen* [▶ 16]) ausgeführt werden.
- ▶ Bei allen Wartungsarbeiten Schutzausrüstung entsprechend den örtlichen Unfallverhütungsvorschriften tragen.
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- ▶ Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- ▶ Wenn Bauteile entfernt oder verstellt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anzugsdrehmomente einhalten.
- ▶ Die vorgeschriebenen Wartungsintervalle einhalten.
- ▶ Hinweise zum Umweltschutz beachten.

## 7.2 Reparaturen



### HINWEIS

Reparaturen am Linearmodul werden nicht als Wartungsarbeiten angesehen und dürfen ausschliesslich von ausgebildetem Fachpersonal beziehungsweise Servicepersonal des Herstellers durchgeführt werden.

## 7.3 Wartungsintervalle

### 7.3.1 Hinweise

Die Durchführung

- der auf den nachfolgenden Seiten vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und
- der Wartungsarbeiten an Zukaufkomponenten gemäss zugehöriger Dokumentation

ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsarmen Betrieb des Linearmoduls.

Die angegebenen Wartungsintervalle entsprechen unseren langjährigen Erfahrungen und Erkenntnissen. Wird eine übermässige Abnutzung von Verschleissteilen erkannt oder treten Störungen vermehrt auf, muss der Betreiber die Zeit zwischen zwei Wartungen in angemessener Weise verkürzen.

Zum Nachweis der Durchführung der vorgeschriebenen Wartungsarbeiten ein Wartungsprotokoll führen.



### HINWEIS

Der Nachweis der Durchführung der vorgeschriebenen Wartungsarbeiten ist Voraussetzung für die Inanspruchnahme von eventuellen Garantieleistungen.

Bei Unklarheiten den Hersteller kontaktieren (siehe Rückseite) .

### 7.3.2 Wartungsplan

Intervall	Wartungsarbeit	Beschreibung	Personal
täglich	Linearmodul auf äusserlich erkennbare Schäden prüfen.	<i>Linearmodul auf äusserlich erkennbare Schäden prüfen</i> [▶ 52]	Fachpersonal
alle 3 Monate	Linearmodule schmieren	<i>Linearmodule schmieren</i> [▶ 53]	Fachpersonal
bei Bedarf	Riemen spannen	<i>Seitlich, mit Kugelgewindetrieb</i> [▶ 44] ff.	Fachpersonal

## 7.4 Wartungsarbeiten

### 7.4.1 Linearmodul auf äusserlich erkennbare Schäden prüfen

Täglich oder vor jedem Gebrauch

- a) das Linearmodul auf äusserlich erkennbare Schäden und Mängel prüfen.
- b) extern angebrachte Befestigungsmittel, elektrische Kabel und Steckeranschlüsse visuell auf einwandfreien Zustand kontrollieren.

Treten Veränderungen auf, welche die Sicherheit von Personen und Anlagen gefährden, das Linearmodul sofort ausser Betrieb nehmen.

## 7.4.2 Linearmodule schmieren

### Schmierstoffe

Die Linearmodule dürfen nur mit Fett geschmiert werden.

Die Erstbefettung wird von LINE TECH AG vorgenommen. Die eingesetzten Lager sind in der Regel wartungsfrei und müssen unter normalen Bedingungen nicht nachgeschmiert werden.

LINE TECH AG empfiehlt als Standard-Fett MICROLUBE GBU-Y 131. Bei Verwendung anderer Fette (Fremdfabrikate) vorerst die Verträglichkeit mit dem Standard-Fett prüfen. Sicherheitsdatenblatt beachten.

Bei besonderen Betriebsbedingungen sollte bezüglich Schmierstoffmengen rückgefragt werden. Werte und Angaben zu Schmierstoffmengen aus folgender Tabelle, entsprechen dem Einsatz unter normalen Betriebsbedingungen.

Typ	KGT  d x p (mm)	Fett	Fett-Nachschmiermengen		
			Kugel- gewinde- trieb (cm <sup>3</sup> )	Führungswagen (cm <sup>3</sup> )	
				Schmier- stelle <sup>1)</sup>	Schmier- stelle <sup>2)</sup>
LM3	16 x 5	Klüber  MICROLUBE GBU-Y 131	0.60	3.50	1.75 (pro Wagen)
	16 x 10		0.85		
	16 x 16		1.15		
LM4	20 x 5		0.90	3.50	1.75 (pro Wagen)
	20 x 20		2.30		
LM5	32 x 5		2.10	4.40	2.20 (pro Wagen)
	32 x 10		2.95		
	32 x 32		5.15		

Auf beiden Seiten der Schlittenteile sind Schmiernippel. Es ist ausreichend, wenn die Fettmenge auch nur von einer Seite her eingepresst wird.

Die Führungen und der Kugelgewindetrieb, je nachdem, welcher Wert zuerst erreicht wird, gemäss folgender Tabelle nachschmieren:

Typ	KGT  d x p (mm)	Betriebs- intervall  (h)	Zeit- intervall  (Monate)	Lauf- intervall  (km)
LM3	16 x 5	500	3 - 6	250
	16 x 10			500
	16 x 16			800
LM4	20 x 5	500	3 - 6	250
	20 x 20			1000
LM5	32 x 5	500	3 - 6	250
	32 x 10			500
	32 x 32			1600

### Schmieren (Vorgehensweise)

Das Linearmodul wie folgt schmieren:

- Tischteil(e) schmieren.
- Beim Schmieren mit Handpresse Fettmenge pro Hub berechnen.
- Nach dem Schmieren überschüssiges Fett mit sauberem Putzlappen entfernen.

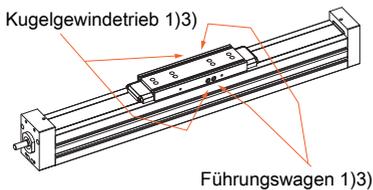
### Schmierstellen

An den Linearmodulen sind diverse Schmiernippel vorhanden.

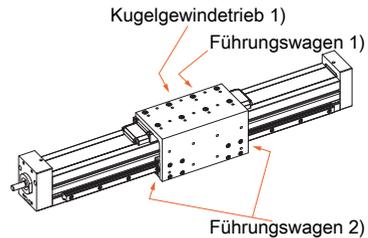
- 1) Schmiernippel nach DIN 3405; die Schlittenpositionen zwecks Schmieren sind Hub unabhängig.
- 2) Schmiernippel nach DIN 71412; die Schlittenpositionen zwecks Schmieren sind Hub unabhängig.
- 3) Schmierung entweder von links oder rechts möglich.

Zum Einpressen des Schmierstoffs empfehlen wir die Fettpresse mit Art. Nr.: ZPE.FETTPRESSE-03

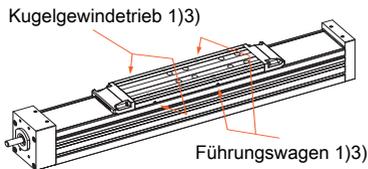
LM3..R..N



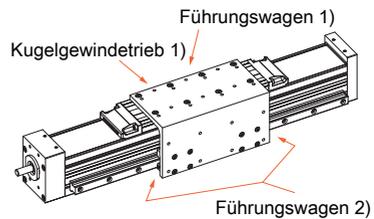
LM3...R...L/R



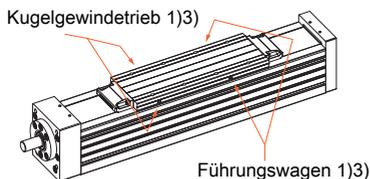
LM4..R..N



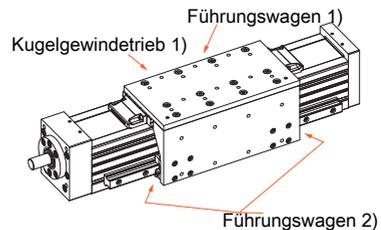
LM4...R...L/R



LM5..R..N



LM5...R...L/R



## 7.5 Massnahmen nach Abschluss der Wartungsarbeiten

Nach Beendigung der Wartungsarbeiten und vor dem Einschalten die folgenden Schritte durchführen:

- a) Alle zuvor gelösten Schraubenverbindungen auf festen Sitz überprüfen.
- b) Überprüfen, ob alle zuvor entfernten Schutzvorrichtungen und Abdeckungen wieder ordnungsgemäss eingebaut sind. Arbeitsbereich säubern und eventuell ausgetretene Stoffe wie z.B. Flüssigkeiten, Verarbeitungsmaterial oder Ähnliches entfernen.
- c) Sicherstellen, dass alle verwendeten Werkzeuge, Materialien und sonstige Ausrüstungen aus dem Arbeitsbereich entfernt wurden.
- d) Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen einwandfrei funktionieren.



### **GEFAHR**

#### **Lebensgefahr durch vorzeitiges Wiedereinschalten!**

Bei Wiedereinschalten besteht Verletzungsgefahr für Personen, die sich im Gefahrenbereich aufhalten oder in den Gefahrenbereich eingreifen.

- ▶ Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass sich keine Personen mehr im Gefahrenbereich aufhalten oder in den Gefahrenbereich eingreifen.

## 8 Störungen

### 8.1 Sicherheit



#### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

##### **Sicheres Arbeiten während der Störungsbehebung!**

Alle Arbeiten unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise durchführen:

- ▶ Die in Kapitel Sicherheit aufgeführten Bestimmungen bei allen Arbeiten an/mit der Kompakteinheit einhalten.
- ▶ Alle Arbeiten zur Störungsbehebung dürfen nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal (siehe Kapitel Personalanforderungen) ausgeführt werden.
- ▶ Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen grundsätzlich nur von Fachpersonal (siehe Kapitel Qualifikationen) ausgeführt werden.
- ▶ Bei allen Arbeiten zur Störungsbehebung Schutzausrüstung entsprechend den örtlichen Unfallverhütungsvorschriften tragen.
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- ▶ Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- ▶ Wenn Bauteile entfernt oder verstellt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anzugsdrehmomente einhalten.
- ▶ Hinweise zum Umweltschutz beachten.

### 8.2 Verhalten bei Störungen, die eine Gefahr darstellen

Grundsätzlich gilt:

- Bei Störungen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Sachwerte darstellen, sofort die Maschine abschalten.
- Störungsursache ermitteln und Verantwortlichen am Einsatzort über Störung informieren.
- Falls bei Arbeiten zur Störungsbeseitigung Gefahrenbereiche betreten werden müssen oder in Gefahrenbereiche eingegriffen werden muss, Maschine gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Störung von autorisiertem Fachpersonal beseitigen lassen.

### 8.3 Mögliche Störungen

Mögliche Störungen können sich wie folgt äussern:

- ungewöhnliche Geräusche
- Schwerlauf
- Ungenauigkeiten



#### HINWEIS

Zur Störungsbehebung Service der LINE TECH AG informieren (siehe Rückseite) .

### 8.4 Massnahmen nach Abschluss der Arbeiten zur Störungsbeseitigung

Nach Abschluss der Arbeiten zur Störungsbeseitigung und vor dem Wiedereinschalten die folgenden Massnahmen ergreifen:

- a) Zuvor gelöste Schraubenverbindungen festdrehen.
- b) Sicherstellen, dass zuvor entfernte Schutzvorrichtungen und Abdeckungen wieder ordnungsgemäss montiert sind.
- c) Sicherstellen, dass alle verwendeten Werkzeuge und Arbeitsmaterialien aus dem Arbeitsbereich entfernt wurden.
- d) Arbeitsbereich säubern und gegebenenfalls ausgetretene Stoffe wie Flüssigkeiten, Verarbeitungsmaterial oder Ähnliches entfernen und umweltgerecht entsorgen.
- e) Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäss montiert und funktionsfähig sind.



#### ⚠️GEFAHR

#### Lebensgefahr durch vorzeitiges Wiedereinschalten!

Bei Wiedereinschalten besteht Verletzungsgefahr für Personen, die sich im Gefahrenbereich aufhalten oder in den Gefahrenbereich eingreifen.

- ▶ Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass sich keine Personen mehr im Gefahrenbereich aufhalten oder in den Gefahrenbereich eingreifen.

## 9 Demontage und Entsorgung

### 9.1 Sicherheit



#### SICHERHEITSINSTRUKTIONEN

##### **Sicheres Arbeiten während der Demontage und Entsorgung der Maschine!**

Alle Arbeiten unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise ausführen:

- ▶ Die in Kapitel *Sicherheit* [▶ 14] aufgeführten Bestimmungen bei allen Arbeiten an/mit dem Linearmodul einhalten.
- ▶ Die Demontage darf nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal (siehe Kapitel *Personalanforderungen* [▶ 16]) ausgeführt werden.
- ▶ Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von Elektrofachkräften (siehe Kapitel *Qualifikationen* [▶ 16]) ausgeführt werden.
- ▶ Bei allen Demontage- und Entsorgungsarbeiten Schutzausrüstung entsprechend den örtlichen Unfallverhütungsvorschriften tragen.
- ▶ Vor Beginn der Demontage die elektrische Versorgung abschalten und endgültig abtrennen.
- ▶ Vor Beginn der Arbeiten für ausreichenden Platz sorgen.
- ▶ Auf Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen. Mit offenen, scharfkantigen Bauteilen vorsichtig umgehen.
- ▶ Bauteile fachgerecht demontieren. Teilweise hohes Eigengewicht der Bauteile beachten. Falls erforderlich, Hebewerkzeuge einsetzen. Bauteile sichern, damit sie nicht herabfallen oder umstürzen.
- ▶ Bei falschem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere bei falscher Entsorgung, können erhebliche Schäden für die Umwelt entstehen. Wenn umweltgefährdende Stoffe versehentlich in die Umwelt gelangen, sofort Massnahmen ergreifen und die zuständige Kommunalbehörde über den Schaden informieren.

## 9.2 Ausserbetriebnahme und Demontage

Um die Kompakteinheit ausser Betrieb zu nehmen:

- Stromnetz der Gesamtanlage ausschalten und Anlage vom Stromnetz trennen.
- Gegebenenfalls Pneumatikanschlüsse trennen.
- Kompakteinheit demontieren.
- Kompakteinheit einlagern (siehe Kapitel *Lagerung* [▶ 28]) oder
- Kompakteinheit unter Beachtung geltender örtlicher Arbeitsschutz- und Umweltschutzvorschriften in Baugruppen zerlegen.

## 9.3 Entsorgung



### ACHTUNG

#### Umweltschäden bei falscher Entsorgung!

Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden! Zerlegte Bestandteile der Wiederverwertung zuführen:

- ▶ Metalle verschrotten.
- ▶ Kunststoffelemente zum Recycling geben.
- ▶ Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen. Die örtliche Behörde oder spezielle Entsorgungsfachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

Komponenten entsprechend folgender Tabelle vorbehandeln und entsorgen:

Komponenten	Vorbehandlung	Entsorgung
Mechanische Komponenten	reinigen	Schrott
Fette	abziehen, reinigen	siehe Sicherheitsdatenblatt
Öle	ablassen, abpumpen	siehe Sicherheitsdatenblatt

## 10 Technische Daten

### 10.1 Allgemeine technische Daten

LM	Verfahr- geschwin- digkeit		Flächen- trägeits- momente Z		Hub max. <sup>6)</sup>	Ab- deck- band	Vor- schub- und Reib- kraft	Be- wegte Masse
	Typ	$V_{\max}$ [m/s]	$V_{\max}$ [m/s]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]				
LM3...R...N	5.0	<sup>2)</sup>	64.5	81.7	2000	ohne	20.00	1.410
						mit	30.00	
LM3...R...L/R	5.0	<sup>2)</sup>	64.8	81.9	2000	ohne	40.00	2.515
						mit	50.00	
LM4...R...N	5.0	<sup>2)</sup>	106.5	152.7	3000	ohne	25.00	2.500
						mit	35.00	
LM4...R...L/R	5.0	<sup>2)</sup>	107.6	153.4	3000	ohne	50.00	4.225
						mit	60.00	
LM5...R...N	5.0	<sup>2)</sup>	432.7	594.0	3000	ohne	30.00	5.330
						3000	40.00	

<sup>2)</sup>Bei Spindelantrieb abhängig vom Drehzahlkennwert bzw. der Spindellänge und der entsprechenden kritischen Drehzahl.

## 10.2 Technische Daten Kugelgewindetrieb

LM	KGT	Axiale Tragzahl		Posi- tio- nier- genau- igkeit	Wieder- hol- genau- igkeit	Be- schleu- nung	Axialspiel		Leer- lauf- dreh- mo- ment
		$C_0$	$C_{dyn}$				Typ	Axialsp iel	
Grösse	d x p [mm]	[N]	[N]	[ $\mu$ /mm]	[mm]	$a_{max}$ [ $\mu$ /s <sup>2</sup> ]		[mm]	[Nm]
LM3...R.	16 x 5	4551	4327	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.030
..							V	-	0.100
	16 x 10	4551	4327	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.060
							V	-	0.200
	16 x 16	4551	4327	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.120
							V	-	0.320
LM4...R.	20 x 5	5705	4912	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.050
..							V	-	0.120
	20 x 20	5705	4912	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.200
							V	-	0.400
LM5...R.	32 x 5	11538	8947	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.080
..							V	-	0.200
	32 x 10	11538	8947	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.160
							V	-	0.400
	32 x 32	11538	8947	52/300	< 0.01 <sup>1)</sup>	10.0	R	< 0.02	0.600
							V	-	1.200

d x p = Spindeldurchmesser x Gewindesteigung

<sup>1)</sup> ohne Berücksichtigung des Umkehrspiels

R = spielreduziert

V = vorgespannt

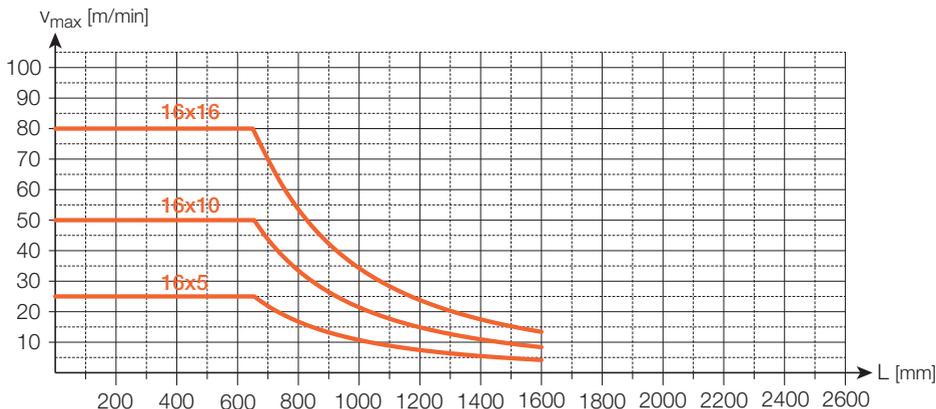
### 10.3 Anzugsdrehmomente für Schrauben

Standardmässig werden Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 eingesetzt. Sollten andere Schrauben eingesetzt und verwendet werden, sind diese speziell gekennzeichnet. In unten stehender Tabelle sind die von LINE TECH AG empfohlenen Anzugsdrehmomente definiert.

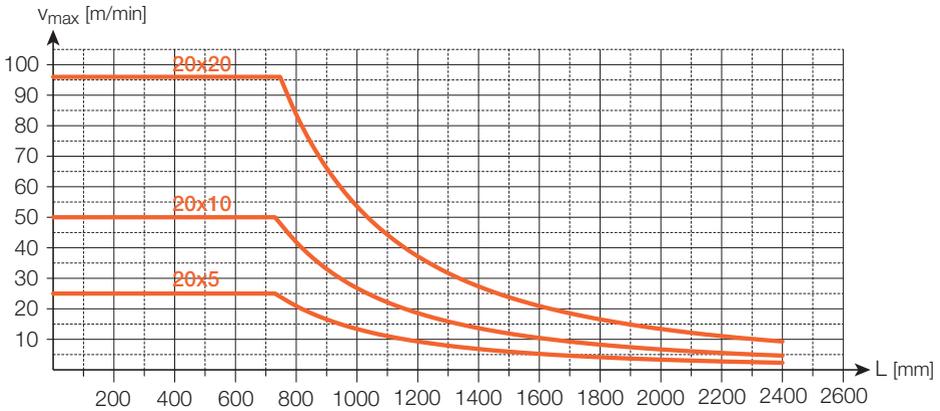
Anzugsmomente $M_{A \max.}$ [Nm]						Reibungsfaktor für Schrauben $\mu = 0.120$				
Schraubennach	Materialklasse	Gewindegrösse								
		M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
ISO 4762 (DIN 912)	8.8	0.36	0.73	1.27	3.00	5.90	10.10	24.60	48.00	84.00
ISO 4762 (DIN 912)	12.9	0.60	1.23	2.14	5.10	10.00	17.40	42.20	83.00	144.00
ISO 47380	10.9	0.25	0.50	0.90	2.00	4.00	7.20	12.00	23.00	58.00

### 10.4 Zulässige Geschwindigkeiten

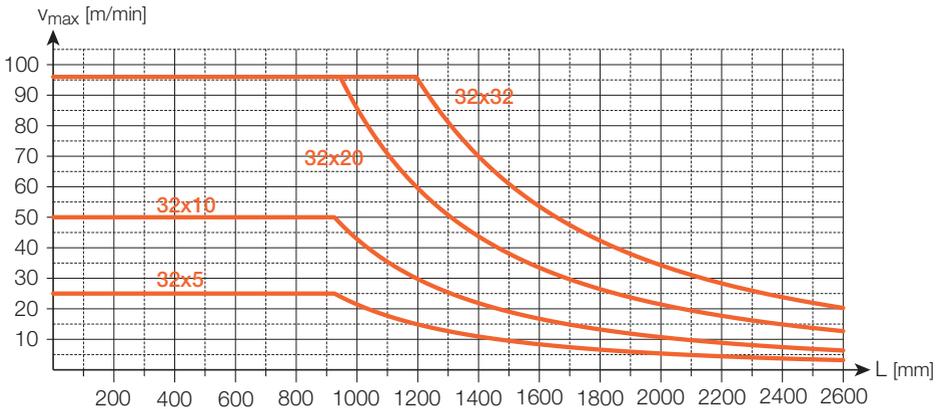
Für das Linearmodul LM3...R... mit Kugelgewindetrieb  $\varnothing 16$  x gelten folgende zulässige Geschwindigkeiten:



Für das Linearmodul LM4...R... mit Kugelgewindetrieb  $\varnothing 20$  x gelten folgende zulässige Geschwindigkeiten:

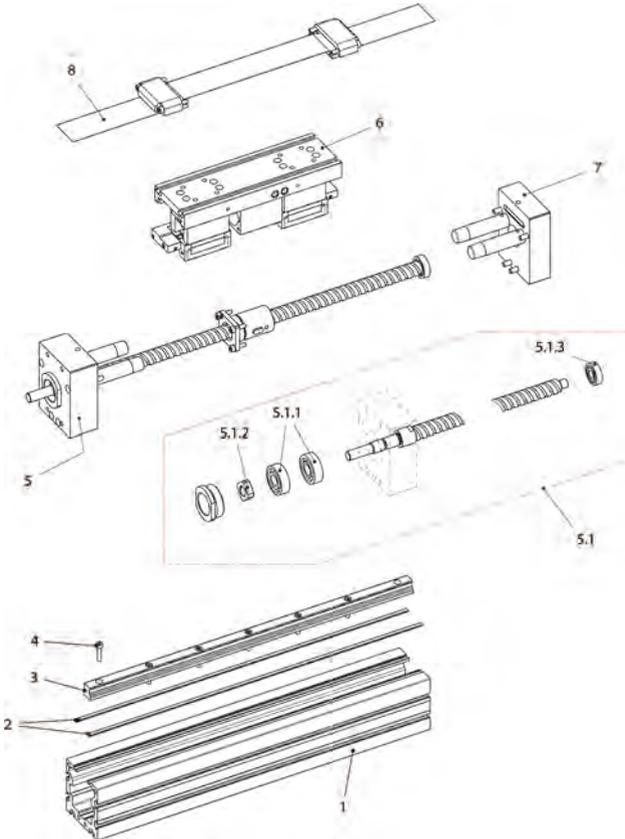


Für das Linearmodul LM5...R... mit Kugelgewindetrieb  $\varnothing 32$  x gelten folgende zulässige Geschwindigkeiten:



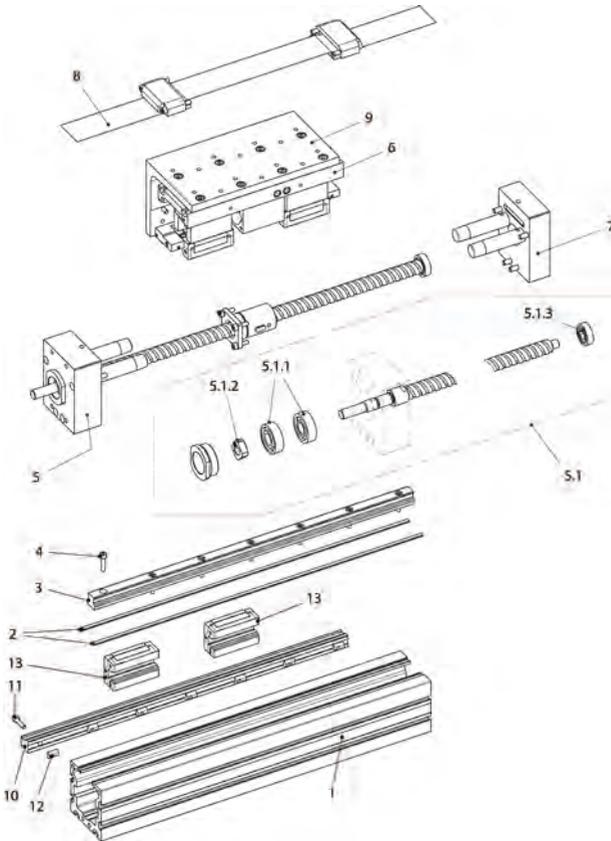
## 10.5 Technische Daten Modultypen

### 10.5.1 Explosionszeichnung und Stückliste Linearmodul LMx...BR...N mit Kugelgewindetrieb, mit Abdeckband



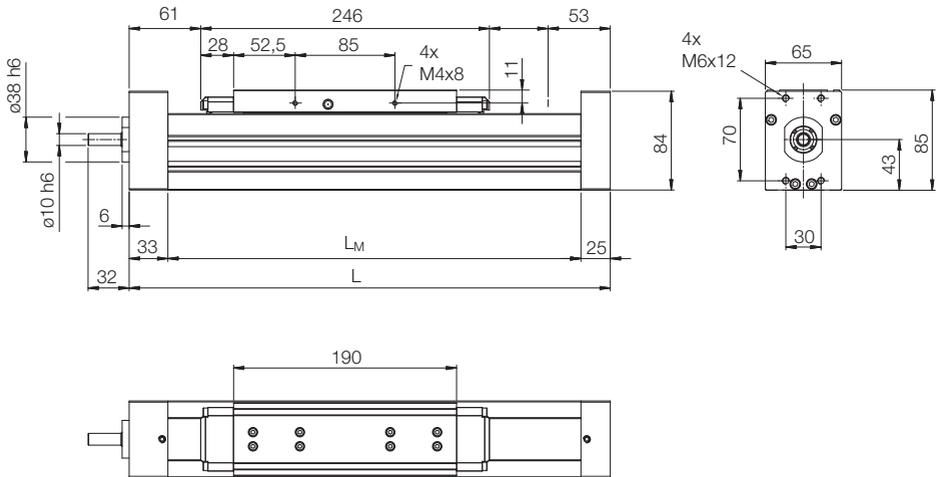
- |       |                                 |       |                             |
|-------|---------------------------------|-------|-----------------------------|
| 1     | Mantelprofil                    | 2     | Magnetband                  |
| 3     | Linearschiene                   | 4     | Schraube zu Linearschiene   |
| 5     | Endplatte mit Kugelgewindetrieb | 5.1   | Kugelgewindetrieb komplett  |
| 5.1.1 | Schrägkugellager                | 5.1.2 | Sicherungsmutter            |
| 5.1.3 | Loslager                        | 6     | Schlitten                   |
| 7     | Endplatte motorgenseitig        | 8     | Abdeckband mit Bandumlenker |

## 10.5.2 Explosionszeichnung und Stückliste Linear modul LMx...BR...L/R mit Kugelgewindetrieb und seitlicher Stützschiene links/rechts, mit Abdeckband

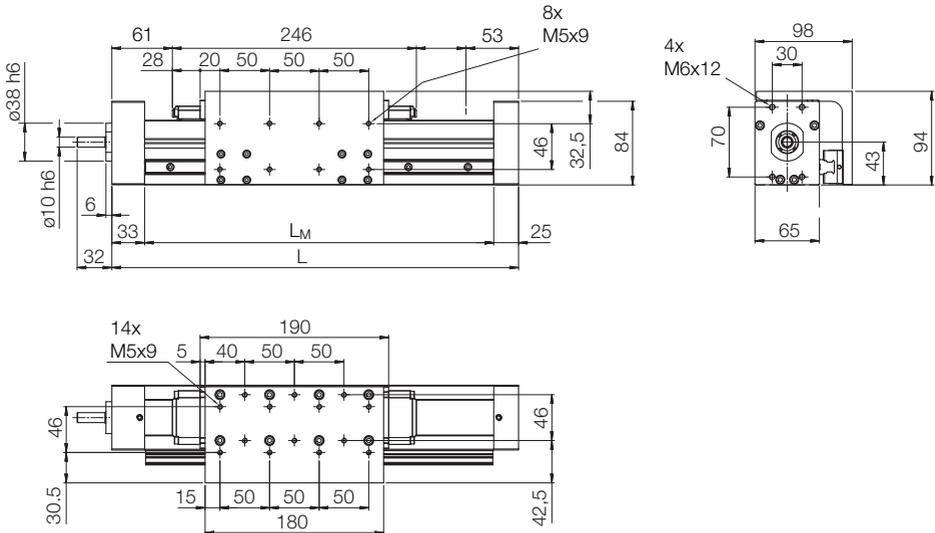


1	Mantelprofil	2	Magnetband
3	Linearschiene	4	Schraube zu Linearschiene
5	Endplatte mit Kugelgewindetrieb	5.1	Kugelgewindetrieb komplett
5.1.1	Schrägkugellager	5.1.2	Sicherungsmutter
5.1.3	Loslager	6	Schlitten
7	Endplatte motorgegenseitig	8	Abdeckband mit Bandumlenker
9	Winkel für Stützschiene	10	Stützschiene
11	Schraube zu Stützschiene	11	Nutenstein zu Stützschiene
13	Führungswagen zu Stützschiene		

### 10.5.3 Abmessungen Linearmodul LM3...BR...N

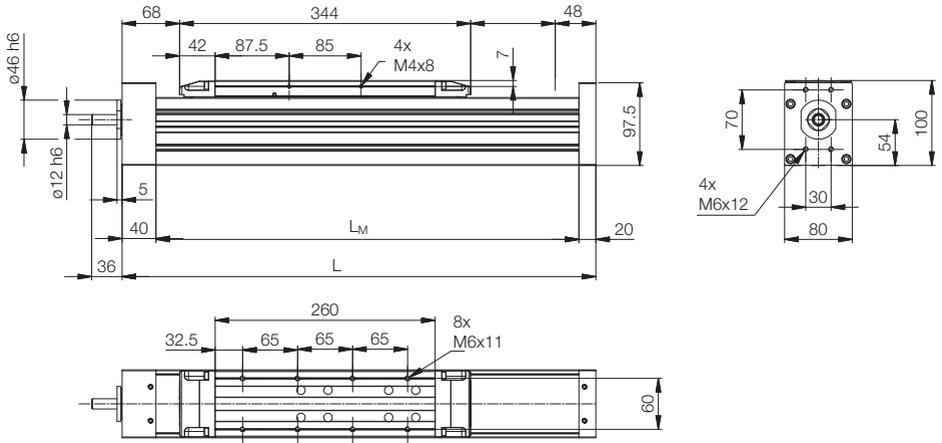


Nenngröße Bezeichnung	Abmessungen				
	L [mm]	L <sub>M</sub> [mm]	Spindel- länge [mm]	Länge Abdeck- band [mm]	Gewicht [kg]
LM3...BR...N	Hub + 360	L - 58	L + 22	L - 22	4.6 kg + 0.65 kg/100 mm Hub

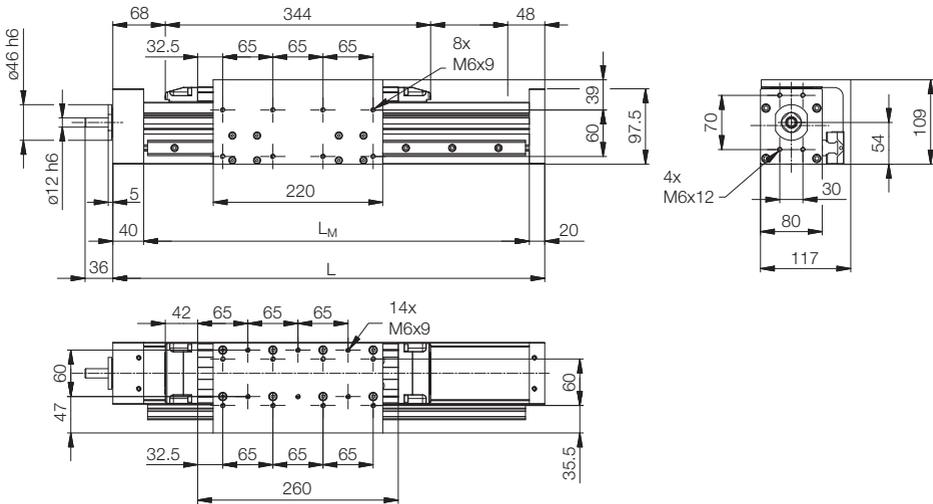
**10.5.4 Abmessungen Linearmodul LM3...BR...L/R**

Nenngrösse Bezeichnung	Abmessungen		Spindel- länge [mm]	Länge Abdeck- band [mm]	Gewicht [kg]
	L [mm]	L <sub>M</sub> [mm]			
LM3...BR...L/R	Hub + 360	L - 58	L + 22	L - 22	6.11 kg + 0.78 kg/100 mm Hub

### 10.5.5 Abmessungen Linearmodul LM4...BR...N

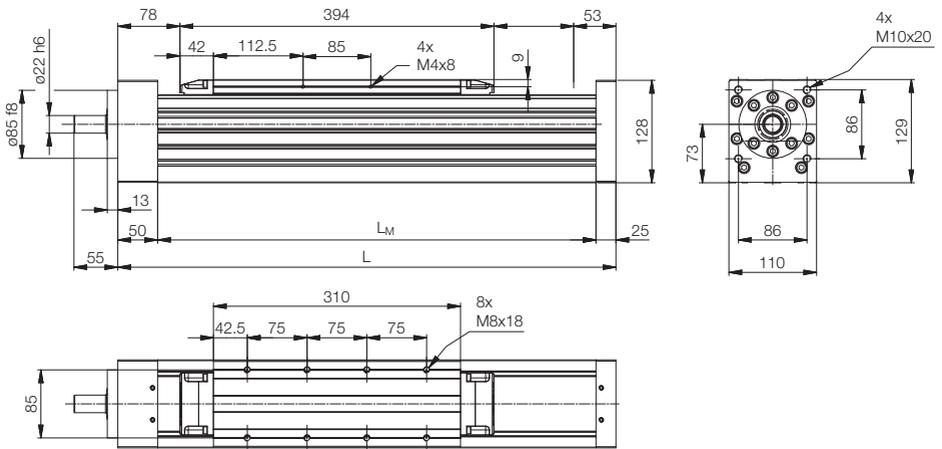


Nenngröße Bezeichnung	Abmessungen		Spindel- länge [mm]	Länge Abdeck- band [mm]	Gewicht [kg]
	L [mm]	L <sub>M</sub> [mm]			
LM4...BR...N	Hub + 460	L - 60	L + 30	L - 22	7.8 kg + 0.95 kg/100 mm Hub

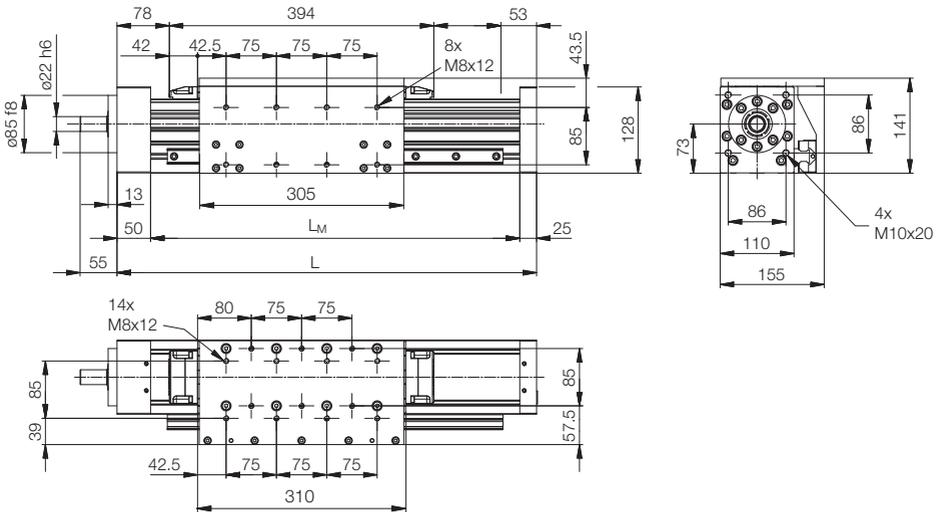
**10.5.6 Abmessungen Linearmodul LM4...BR..L/R**

Nenngrösse Bezeichnung	Abmessungen		Spindel- länge [mm]	Länge Abdeck- band [mm]	Gewicht [kg]
	L [mm]	L <sub>M</sub> [mm]			
LM4...BR...LR	Hub + 460	L - 60	L + 30	L - 22	10.46 kg + 1.18 kg/100 mm Hub

### 10.5.7 Abmessungen Linearmodul LM5...BR...N



Nenngröße Bezeichnung	Abmessungen		Spindel- länge [mm]	Länge Abdeck- band [mm]	Gewicht [kg]
	L [mm]	L <sub>M</sub> [mm]			
LM5...BR...N	Hub + 525	L - 75	L + 50	L - 44	16.8 kg + 1.9 kg/100 mm Hub

**10.5.8 Abmessungen Linearmodul LM5...BR...L/R**

Nenngrösse Bezeichnung	Abmessungen		Spindel- länge [mm]	Länge Abdeck- band [mm]	Gewicht [kg]
	L [mm]	L <sub>M</sub> [mm]			
LM5...BR...L/R	Hub + 525	L - 75	L + 50	L - 44	21.75 kg + 2.21 kg/100 mm Hub

# 11 Einbauerklärung

## Einbauerklärung

gemäss EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II 1. B  
(Originaleinbauerklärung)

### Hersteller

Line Tech AG  
Europastrasse 19  
CH-8152 Glattbrugg

### Name des Moduls

Linearmodul mit Kugelgewindetrieb (KGT)

### Typenbezeichnung

gemäss Typenschild (siehe *Typenschild* [▶ 24])

### Seriennummer

gemäss Typenschild (siehe *Typenschild* [▶ 24])

### Fertigungsdatum

gemäss Typenschild (siehe *Typenschild* [▶ 24])

### Hiermit erklären wir,

**das nachfolgend genannte Produkt aufgrund seiner Konzeption, Konstruktion und Bauart in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie einschliesslich der zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - soweit es vom Lieferumfang her möglich ist - entspricht.**

**Folgende grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie wurden eingehalten:**

- 1.1.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit
- 1.1.3 Materialien und Produkte
- 1.1.5 Konstruktion der Maschine in Hinblick auf die Handhabung
- 1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb
- 1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände
- 1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken
- 1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile
- 1.3.9 Risiko unkontrollierter Bewegungen
- 1.5.2 Statische Elektrizität
- 1.5.4 Montagefehler
- 1.5.5 Extreme Temperatur
- 1.5.6 Brand
- 1.5.8 Lärm
- 1.5.13 Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen
- 1.6.1 Wartung der unvollständigen Maschine
- 1.7.2 Warnung vor Restrisiken

Bei dem Produkt handelt es sich um eine unvollständige Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie. Das Produkt ist ausschliesslich zum Einbau in eine Komplettanlage vorgesehen.

**Einschlägige EU-Richtlinien**

EG-Richtlinie i.d.F. 2006/42/EG - Maschinenrichtlinie

EMV-Richtlinie i.d.F. 2014/30/EU - Elektromagnetische Verträglichkeit

**Angewendete harmonisierte Normen**

Die Maschine erfüllt die Sicherheitsanforderungen der folgenden harmonisierten Normen:

DIN EN ISO 12100:03/2011: Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

### **Technische Unterlagen**

Die speziellen technischen Unterlagen gemäss Anhang VII Teil B wurden erstellt. Der Bevollmächtigte für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen verpflichtet sich, die Unterlagen auf begründetes Verlangen an die einzelstaatlichen Stellen zu übermitteln. Die Übermittlung erfolgt postalisch in Papierform oder auf elektronischem Datenträger.

### **Dokumentationsbeauftragter**

Line Tech AG, Europastrasse 19, CH-8152 Glattbrugg

### **Inbetriebnahme**

Die Inbetriebnahme des Produkts ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die das oben genannte Produkt eingebaut wird, allen grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie entspricht.



Daniel Rees  
(Leiter Technik / Konstruktion)

LINE TECH AG  
Europastrasse 19  
CH-8152 Glattbrugg

Glattbrugg, im April 2025

## Stichwortverzeichnis

### A

Anzugsmomente Klemmschraube	43
Arbeitskleidung	17
Arbeitskleidung; angemessene	17
Aufbewahrungsort	5
Ausserbetriebnahme	60

### B

Bestimmungen	5
Bestimmungsgemässe Verwendung	14
Betrieb	48
Betriebsanweisung	15

### D

Durchbiegung	32
--------------	----

### E

Einbaulage Endschalter	39
Einsatzort	18
Endschalter	37
Entsorgung	60
Ersatzteile	12

### F

Fachpersonal	16
Fette	19

### G

Gabelstapler	26
Garantieanspruch	12
Garantiebestimmungen	12
Gefahrenbereiche	16
Gefahrenstufe	
Lebensgefahr	7
Personenschaden	8
Sachschaden	8
Verletzungsgefahr	8
Gehörschutz	17, 19

### H

Haftung	11
---------	----

Hersteller	16
Hinweis zu nützlichen Informationen	9
Hinweis zum sicheren Arbeiten	9

### I

Informationsquellen; weitere	13
------------------------------	----

### K

Klemmbriden	34
-------------	----

### L

Lagerung	28
Lärmpegel	19
Leseverpflichtung	5

### M

Motoranbauteile	43
-----------------	----

### N

Nutensteine	36
-------------	----

### O

Öle	19
Originalersatzteile	12

### P

Personalanforderungen	16
Personen	
unbefugte	16
unterwiesene	16
Persönliche Schutzausrüstung	15
Pinbelegung	40
Produktbeschreibung	21, 22, 23

### Q

Qualifikation	16
qualifiziertes Personal	16

## R

---

Referenzschalter	37
Reparaturen	51

## S

---

Schmierstoffe	19, 53
Schmierstellen	55
Schmierstoffe	19, 53
Schutzausrüstung	16
Schutzbrille	17
Schutzhandschuhe	17
Servicestelle	16
Sicherheit	15
Sicherheitsschuhe	17
Steckerbox	37
Störungen	13

## T

---

Technische Veränderungen	10
Tragzahlen	21, 22, 23
Transportstück	26
Typenschild	24

## U

---

Umwelt	19
Umweltschutz	19, 60
Unfälle	13
Unterlagen; mitgeltende	13

## V

---

Verpflichtungen	10
-----------------	----

## W

---

Warnsymbole	9
elektrischer Strom	9
schwebende Last	9
Umweltverschmutzung	9
Wartungsplan	51

# LINE TECH

Lineare Bewegungen sind das Rückgrat moderner, industrieller Fertigungsanlagen. Seit über 25 Jahren beschäftigt sich die LINE TECH AG täglich mit Lösungen rund um die Lineartechnik. Ein umfangreiches Sortiment an Komponenten, Linear- und Positioniersystemen kombiniert mit der Fachkompetenz unserer Mitarbeiter, zeichnen die LINE TECH AG aus.



Ausgereifte Dienstleistungen vom Engineering bis zur Auslegung, in Verbindung mit einer flexiblen Produktion, ergänzen das Produktangebot und ergeben für Sie als Kunde einen breiten Nutzen.



## Eigenprodukte

LINE TECH Eigenprodukte sind nach dem Baukastenprinzip aufgebaute, einbaufertige Linearachsen:

- Linearmodule
- Brückenmodule
- Kompakteinheiten
- Positioniereinheiten



## Systeme / Baugruppen

Unser Engineering entwickelt auf Kundenwunsch massgeschneiderte Lösungen.



## Komponenten

Handelsprodukte ergänzen das Angebot mit linearen Führungen, Antrieben und Komponenten:

- Linearführungen
- Zahnriementriebe
- Laufrollen-Linearführungen
- Kugelbuchsen und Wellen
- Kugelrollen
- Umfangreiches Zubehör
- Megatorque-Motoren
- LinearMotoren

LINE TECH AG  
Europastrasse 19  
CH-8152 Glattbrugg  
Schweiz

Telefon +41 (0) 43 211 68 68  
Fax +41 (0) 43 211 68 69  
info@linetech.ch

Revisionsstand:  
07.04.2025

