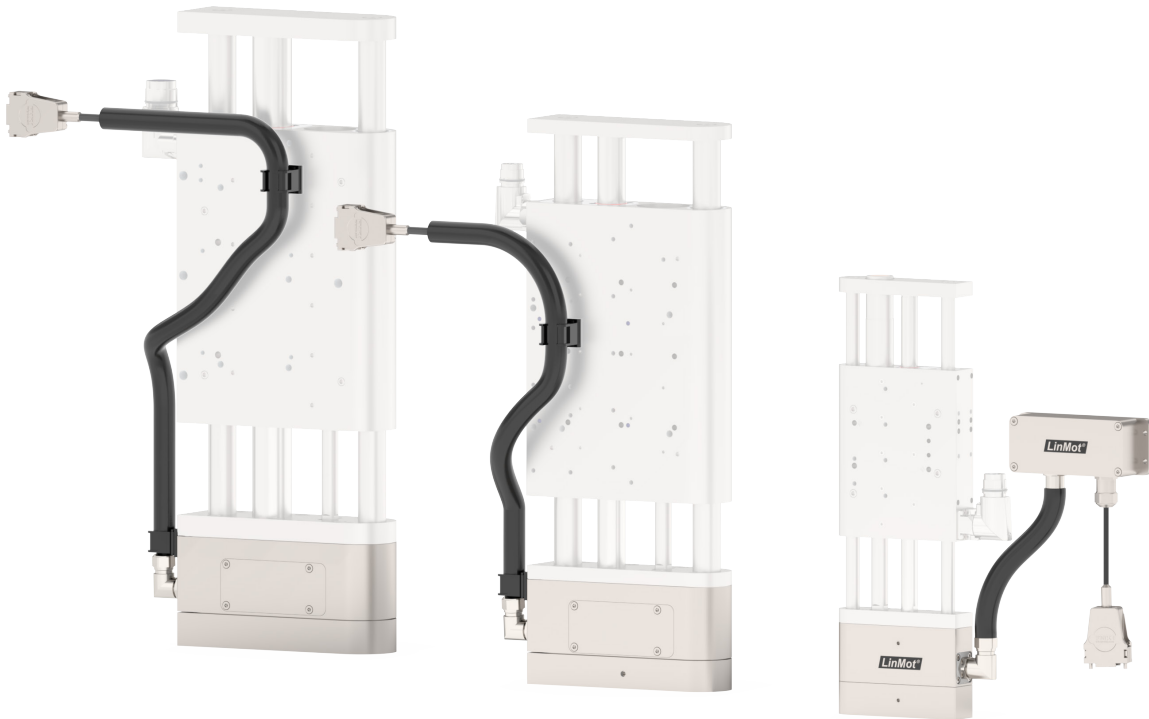


# KRAFTSENSORMODULE

DM03-23-FS / DM03-37-FS / DM03-48-FS

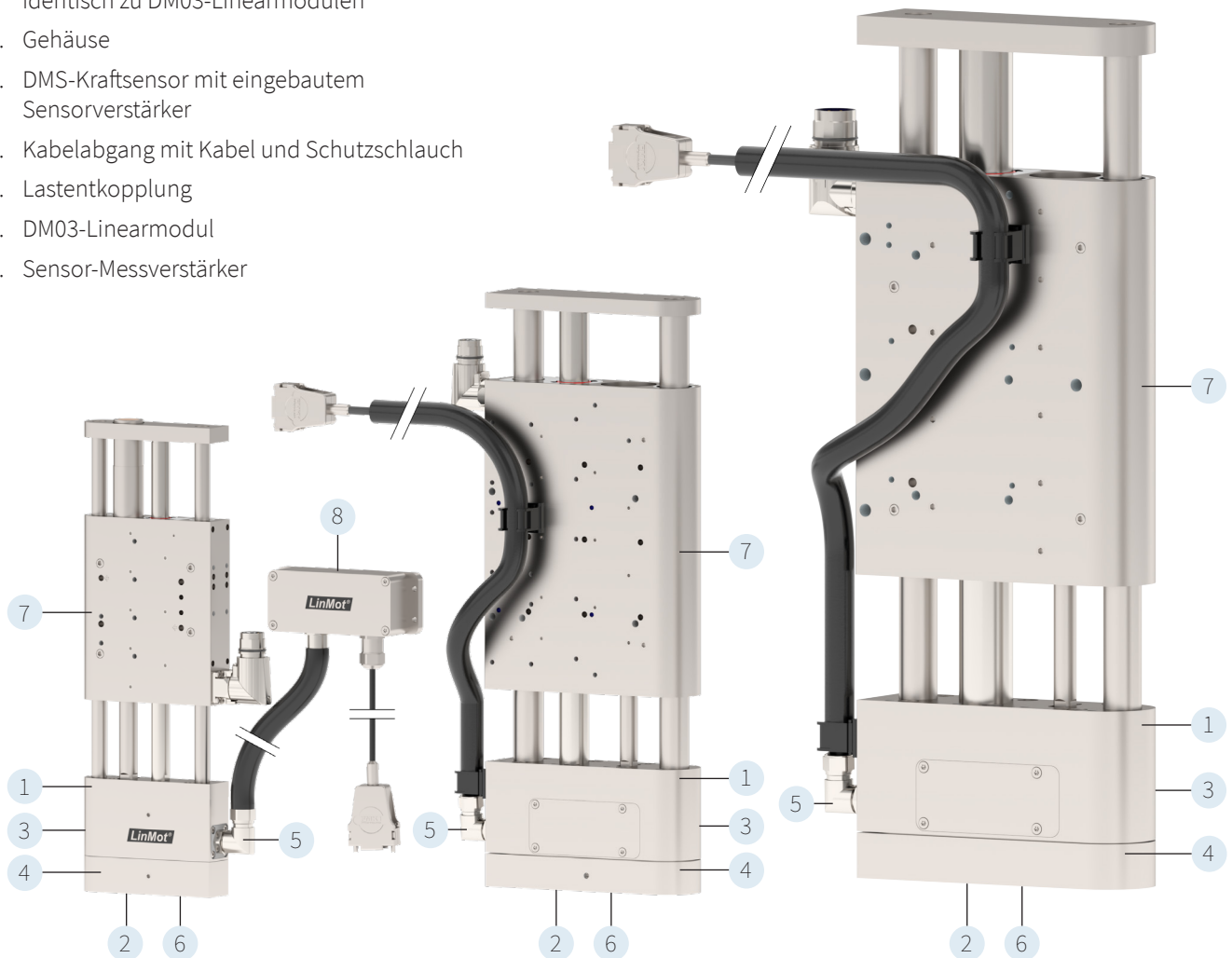


- ✓ Frontflansch mit Kraftsensorik für den direkten Anbau an DM03-Module
- ✓ Realisierung von kraftgeregelten Anwendungen wie Fügen oder Pressen
- ✓ Durchführung von Prozesskontrollen basierend auf Kraftprofilen
- ✓ Entkoppelte Kraftmessung in Bewegungsrichtung unabhängig vom Krafteinleitungspunkt
- ✓ Beliebige Montage von Greifer oder Tools ohne Messbeeinflussung
- ✓ Hohe Messgenauigkeit bei gleichzeitig grosser Überlastfestigkeit

## **KRAFTSENSORMODULE DM03-23-FS / DM03-37-FS / DM03-48-FS**

|                      |    |
|----------------------|----|
| Beschreibung         | 3  |
| Technische Daten     | 5  |
| Abmessungen          | 8  |
| Bestellinformationen | 11 |

1. Grundplatte zur direkten Montage an die Linearmodule der DM03 Serie
2. Befestigungspunkte für die Last (Greifer, Tools, etc.) identisch zu DM03-Linearmodulen
3. Gehäuse
4. DMS-Kraftsensor mit eingebautem Sensorverstärker
5. Kabelabgang mit Kabel und Schutzschlauch
6. Lastentkopplung
7. DM03-Linearmodul
8. Sensor-Messverstärker



DM03-23-FS

DM03-37-FS

DM03-48-FS

## Kraftsensormodule

Die Kraftsensormodule der Serie DM03 können direkt an die DM03 Linearmodule angeflanscht werden und ermöglichen so die Messung der in der Bewegungsrichtung der Module auftretenden Kräfte. Zusammen mit den ebenfalls kalibrierbaren Drives C1250 besteht somit die Möglichkeit, einen Prozess entweder kraftregelt auszuführen oder eine Prozessüberwachung basierend auf den auftretenden Kräften zu realisieren.

Die Technologie der Kraftsensormodule basiert auf dem bewährten Einsatz von Dehnmessstreifen (DMS-Sensor) wie sie in klassischen Kraftmessdosen eingesetzt werden. Derartige Kraftsensoren wurden auch bisher schon mit LinMot Linearmotoren und der dedizierten Technologiefunktion «Kraftregelung» erfolgreich eingesetzt. Zu beachten ist allerdings bei herkömmlichen Kraftmessdosen, dass die Krafteinleitung zentral und genau in axialer Richtung erfolgen muss. Zudem dürfen keine seitlichen Kräfte auftreten, womit auch das Anbringen von Greifern oder Tools auf der Seite der Krafteinleitung weit-

gehend verunmöglicht wird. Aus Sicht des Anwenders werden somit die Einsatzmöglichkeiten stark eingeschränkt bzw. benötigen einen nicht unerheblichen konstruktiven Aufwand.

Bei den neu entwickelten Kraftsensormodulen von LinMot entfallen diese Einschränkungen. Dazu wurde die eigentliche Kraftsensorik konstruktiv so in das Kraftsensormodul integriert, dass seitliche Belastungen aufgefangen werden und auch eine ungünstige Krafteinleitung weitgehend kompensiert wird. Für den Anwender ergibt sich der grosse Vorteil, dass Vorrichtungen oder Greifer montiert werden können, ohne dass dabei die Kraftmessung beeinflusst wird. Als Ausgangssignal für die LinMot Drives oder auch für eine SPS wird ein klassisches  $\pm 10V$  Signal generiert. Die dazu notwendige Verstärker- und Auswerteschaltung ist geschützt im Kraftsensormodul eingebaut. Somit gestaltet sich die Installation des Modules aber auch dessen Nachkalibrationen als denkbar einfach.

## Bezeichnungsschlüssel Kraftsensormodul DM03

**DM03 - 37 - FS21 - SL01**

IP Schutzklasse

Messbereich

Motortyp

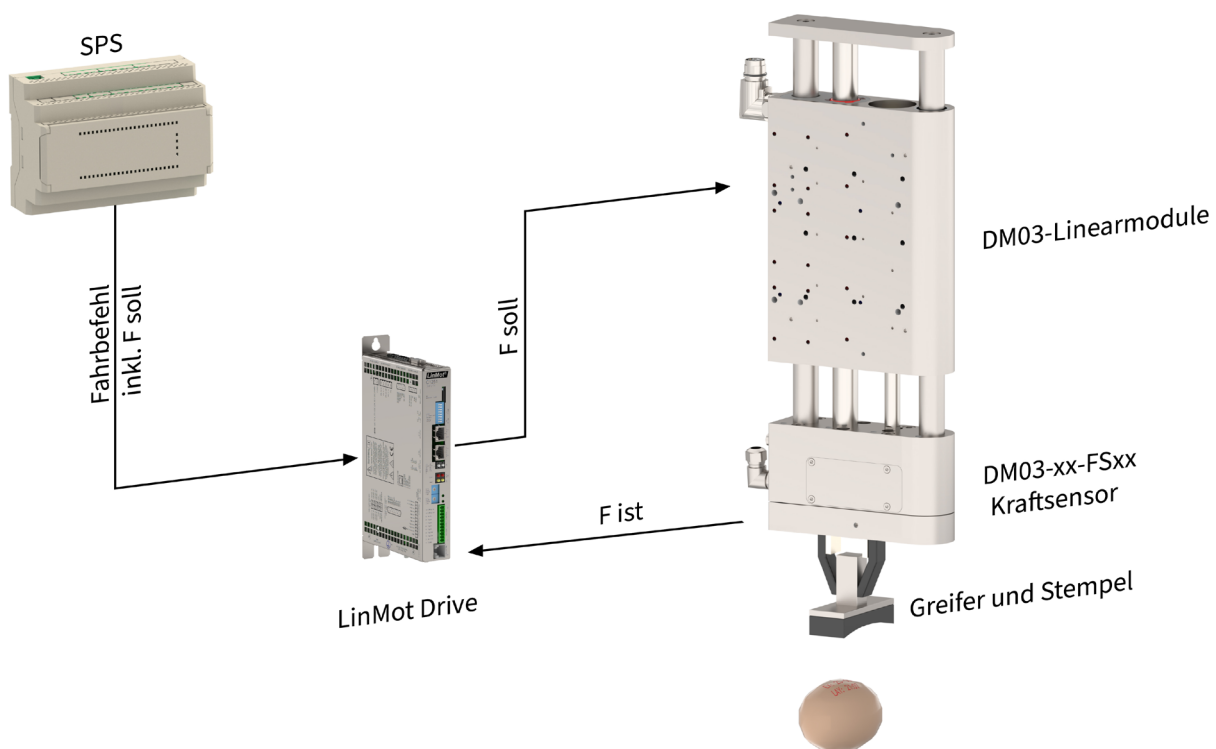
Linearmodul

Die Kraftsensormodule unterscheiden sich durch mehrere Merkmale. Zu jeder Baugröße der DM03 Linearmodule sind die entsprechenden Sensormodule verfügbar. Darüber hinaus kann der Kunde aus verschiedenen Messbereichen der Kraftsensoren auswählen. Hierbei gibt es die Einteilung in 50 N, 100 N, 250 N und 500 N. LinMot bietet ausserdem verschiedene Schutzklassen der Sensoren an. Somit kann gewährleistet werden, dass die Sensoren auch in anspruchsvoller Umgebung zum Einsatz kommen können.

## Anwendungen

Zu den typischen Anwendungen gehören das kraftgeregelte Zusammenfügen von Teilen oder Komponenten. Dazu wird eine dedizierte Kraftregelsoftware («Technologiefunktion») auf den LinMot Drives der Serie C1250 installiert, mit welcher dynamisch zwischen Positionsregelung und Kraftregelung umgeschaltet werden kann. So können Teile positioniert und anschliessend mit definiertem Druck zusammengefügt werden. Die zweite Gruppe von Anwendungen umfasst das Thema der Prozessüberwachung. Dazu werden die entsprechenden Kraftwerte kontinuierlich erfasst und anschliessend mit den Sollwerten verglichen. Allfällige Abweichungen die-

nen dazu, Fehler zu detektieren oder im Sinne von schleichenden Prozessveränderungen frühzeitig wahrzunehmen. Typischerweise wird hier die Applikationssoftware "Process Monitoring" auf dem LinMot C1250 Drive installiert. Sie ermöglicht die einfache Überwachung von Messgrössen mittels frei definierbaren Überwachungsfenster. Die nachfolgende Abbildung zeigt das Beispiel eines geschlossenen Kraftregelkreises. Charakteristisch ist die hohe Messgenauigkeit trotz axial versetzter Krafteinleitung sowie externem Gewichtseinfluss (Greifer und Stempel), welcher abgangsseitig auf den Kraftsensor wirkt.



## TECHNISCHE DATEN

|                                   |                        |                    | DM03-23-FS23-SL01       |  |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|--|
| Speisespannung                    | VDC                    |                    | 24                      |  |
| Messbereich                       | N (lbf)                |                    | 50 (11.24)              |  |
| Messrichtung                      |                        |                    | Zug & Druck             |  |
| Grenzfrequenz -3dB Messverstärker | kHz                    |                    | 4.4                     |  |
| Ausgangssignal <sup>1)</sup>      | VDC                    |                    | ±10                     |  |
| Stromaufnahme                     | mA                     |                    | <100                    |  |
| Nullpunktabweichung               | mV                     |                    | <100                    |  |
| Mechanische Überlast              | Druckrichtung          | % FS <sup>2)</sup> | 300                     |  |
|                                   | Zugrichtung            | % FS <sup>2)</sup> | 300                     |  |
| Auflösung (C1250 Drive)           | Bit                    |                    | 12                      |  |
| Linearität & Hysterese            | % FS <sup>2)</sup>     |                    | <1                      |  |
| Nominaler Messweg                 | mm (in)                |                    | 0.02 (0.0008)           |  |
| Maximale Querkraft                | N                      |                    | 60                      |  |
| Schutzklasse                      |                        |                    | IP 40                   |  |
| Gebrauchstemperatur               | Nominal                | °C                 | 5...45                  |  |
|                                   | Reduzierte Genauigkeit | °C                 | 0...80                  |  |
| Gewicht *                         | g (lb)                 |                    | 390 / 890 (0.86 / 1.96) |  |

\* Bewegte Masse / Gesamtgewicht

|                                   |                        |                    | DM03-37-FS21-SL01 |  | DM03-37-FS22-SL01 |  |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|--|-------------------|--|
| Speisespannung                    | VDC                    |                    | 24                |  | 24                |  |
| Messbereich                       | N (lbf)                |                    | 100 (22.5)        |  | 250 (56.2)        |  |
| Messrichtung                      |                        |                    | Zug & Druck       |  | Zug & Druck       |  |
| Grenzfrequenz -3dB Messverstärker | kHz                    |                    | 4.4               |  | 4.4               |  |
| Ausgangssignal <sup>1)</sup>      | VDC                    |                    | ±10               |  | ±10               |  |
| Stromaufnahme                     | mA                     |                    | <100              |  | <100              |  |
| Nullpunktabweichung               | mV                     |                    | <100              |  | <100              |  |
| Mechanische Überlast              | Druckrichtung          | % FS <sup>2)</sup> | 800               |  | 400               |  |
|                                   | Zugrichtung            | % FS <sup>2)</sup> | 400               |  | 200               |  |
| Auflösung (C1250 Drive)           | Bit                    |                    | 12                |  | 12                |  |
| Linearität & Hysterese            | % FS <sup>2)</sup>     |                    | <1                |  | <1                |  |
| Nominaler Messweg                 | mm (in)                |                    | 0.02 (0.0008)     |  | 0.02 (0.0008)     |  |
| Maximale Querkraft                | N                      |                    | 400               |  | 400               |  |
| Schutzklasse                      |                        |                    | IP 40             |  | IP 40             |  |
| Gebrauchstemperatur               | Nominal                | °C                 | 5...45            |  | 5...45            |  |
|                                   | Reduzierte Genauigkeit | °C                 | 0...80            |  | 0...80            |  |
| Gewicht                           | g (lb)                 |                    | 1375 (3.03)       |  | 1375 (3.03)       |  |

|                                   |                        |                    | DM03-48-FS22-SL01 |  | DM03-48-FS25-SL01 |  |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|--|-------------------|--|
| Speisespannung                    | VDC                    |                    | 24                |  | 24                |  |
| Messbereich                       | N (lbf)                |                    | 250 (56.2)        |  | 500 (112.4)       |  |
| Messrichtung                      |                        |                    | Zug & Druck       |  | Zug & Druck       |  |
| Grenzfrequenz -3dB Messverstärker | kHz                    |                    | 4.4               |  | 4.4               |  |
| Ausgangssignal <sup>1)</sup>      | VDC                    |                    | ±10               |  | ±10               |  |
| Stromaufnahme                     | mA                     |                    | <100              |  | <100              |  |
| Nullpunktabweichung               | mV                     |                    | <100              |  | <100              |  |
| Mechanische Überlast              | Druckrichtung          | % FS <sup>2)</sup> | 800               |  | 500               |  |
|                                   | Zugrichtung            | % FS <sup>2)</sup> | 300               |  | 200               |  |
| Auflösung (C1250 Drive)           | Bit                    |                    | 12                |  | 12                |  |
| Linearität & Hysterese            | % FS <sup>2)</sup>     |                    | <1                |  | <1                |  |
| Nominaler Messweg                 | mm (in)                |                    | 0.02 (0.0008)     |  | 0.02 (0.0008)     |  |
| Maximale Querkraft                | N                      |                    | 300               |  | 300               |  |
| Schutzklasse                      |                        |                    | IP 40             |  | IP 40             |  |
| Gebrauchstemperatur               | Nominal                | °C                 | 5...45            |  | 5...45            |  |
|                                   | Reduzierte Genauigkeit | °C                 | 0...80            |  | 0...80            |  |
| Gewicht                           | g (lb)                 |                    | 1660 (3.66)       |  | 1740 (3.84)       |  |

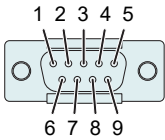
1) Das Vorzeichen des Ausgangssignals des Kraftsensor ist analog zur Default Positions-Bewegungsrichtung des DM01-Moduls definiert, siehe dazu Montageanleitung.

2) FS = Full Scale

STECKER

| Steckerbelegung | Kraftsensor<br>DSub-9 | Aderfarbe<br>Sensorkabel |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|
| Versorgung GND  | 1                     | weiss                    |
| Do not connect  | 2                     | n/a                      |
| AGND            | 3                     | rosa                     |
| Do not connect  | 4                     | n/a                      |
| Kraft +         | 5                     | grau                     |
| Versorgung 24V  | 6                     | braun                    |
| Do not connect  | 7                     | n/a                      |
| Motlink P       | 8                     | grün                     |
| Kraft -         | 9                     | gelb                     |
| Steckergehäuse  | Schirm                | n/a                      |

DSub-9 Female



Der Kraftsensor verfügt über einen Kabelabgang von 2 m Länge mit eine DSub-9 Stecker am Kabelende.

PIN 9 (Kraft -) und PIN 1 (Versorgung Masse) sind intern galvanisch getrennt und dürfen nicht miteinander verbunden werden.

GENAUIGKEIT UND KALIBRIERUNG

Die Kraftsensoren werden mit einem Werkskalibrierzertifikat (Gültigkeit 2 Jahre) ausgeliefert. Nach der Erstinbetriebnahme wird empfohlen, die Sensoren jährlich von LinMot kalibrieren zu lassen (siehe Abschnitt Rekalibrierung). In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Geauigkeiten bzw. Werkskalibrierungen der einzelnen Sensortypen mit den

zugehörigen Artikelnummern aufgeführt. Die Genauigkeit und die Kalibrierung beziehen sich auf eine zentrische Belastung des Kraftsensors. Abhängig von der Hebellänge im Falle einer exzentrischen Belastung ist mit einem kleinen Gain-Fehler zu rechnen (siehe Kapitel "Zulässige exztentrische Belastung"). Die Wiederholbarkeit der Messungen ist nach wie vor gegeben.

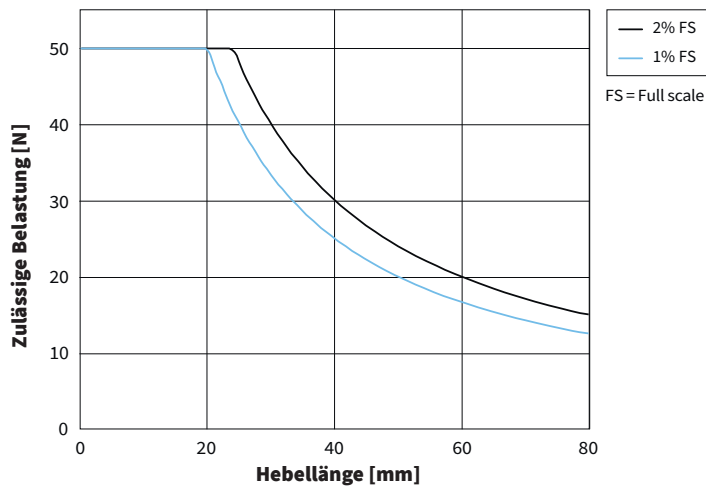
| Kraftsensor-Typ   | Werkskalibrierung<br>Kompl. Messbereich, 1% | Werkskalibrierung<br>Kompl. Messbereich, 0.5% |
|-------------------|---|---|
| DM03-23-FS23-SL01 | 0150-6588-00                                | N/A   |
| DM03-37-FS21-SL01 | 0150-6240-00                                | 0150-6240-03                                  |
| DM03-37-FS22-SL01 | 0150-6241-00                                | 0150-6241-03                                  |
| DM03-48-FS22-SL01 | 0150-6242-00                                | 0150-6242-03                                  |
| DM03-48-FS25-SL01 | 0150-6243-00                                | 0150-6243-03                                  |

REKALIBRIERUNG

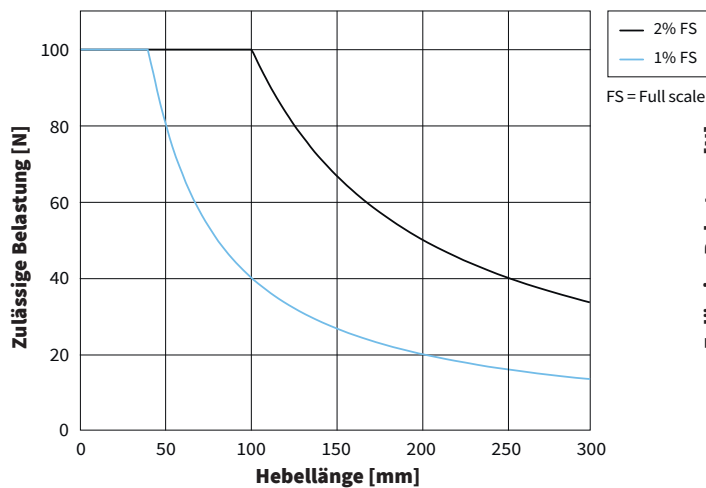
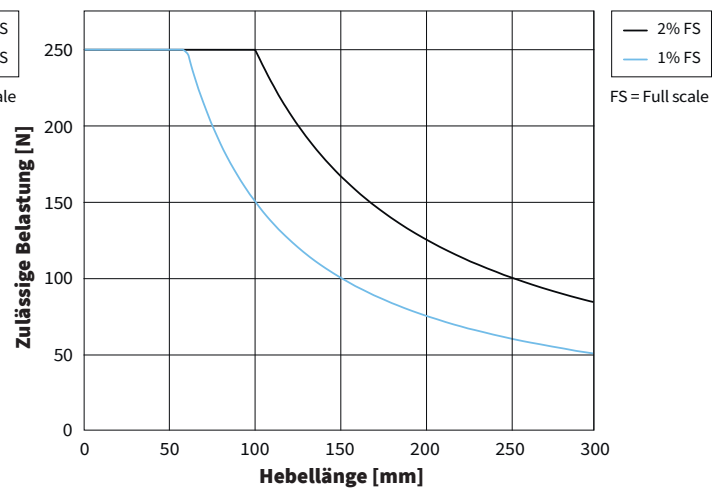
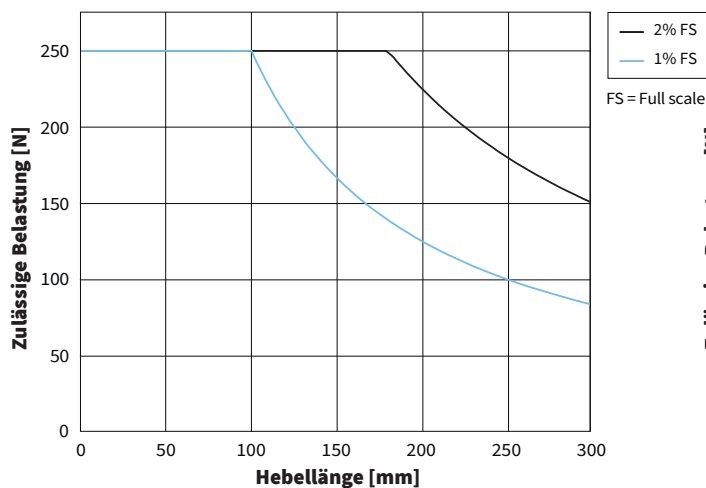
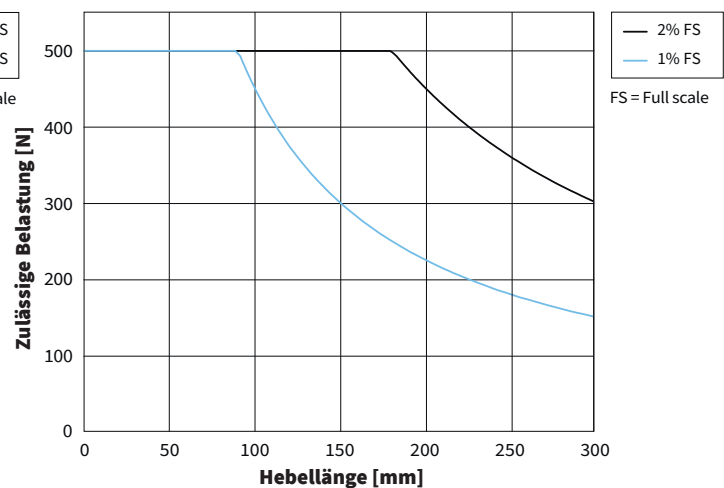
Die jährliche Rekalibrierung ist eine Empfehlung für Anwendungen im Normalbetrieb. Abhängig von den Kundenanforderungen und Anwendungen sollte dieser Zyklus angepasst werden.

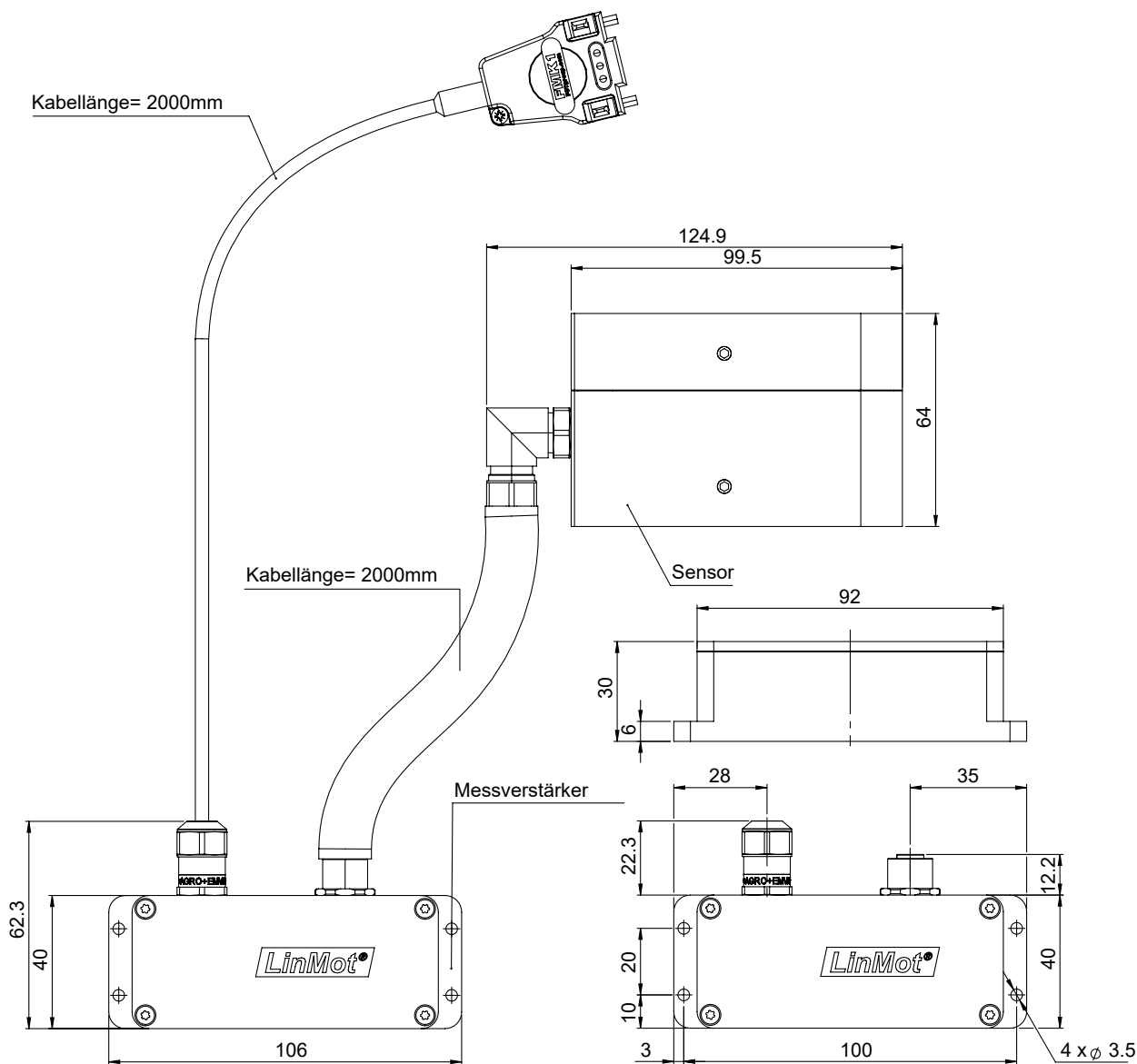
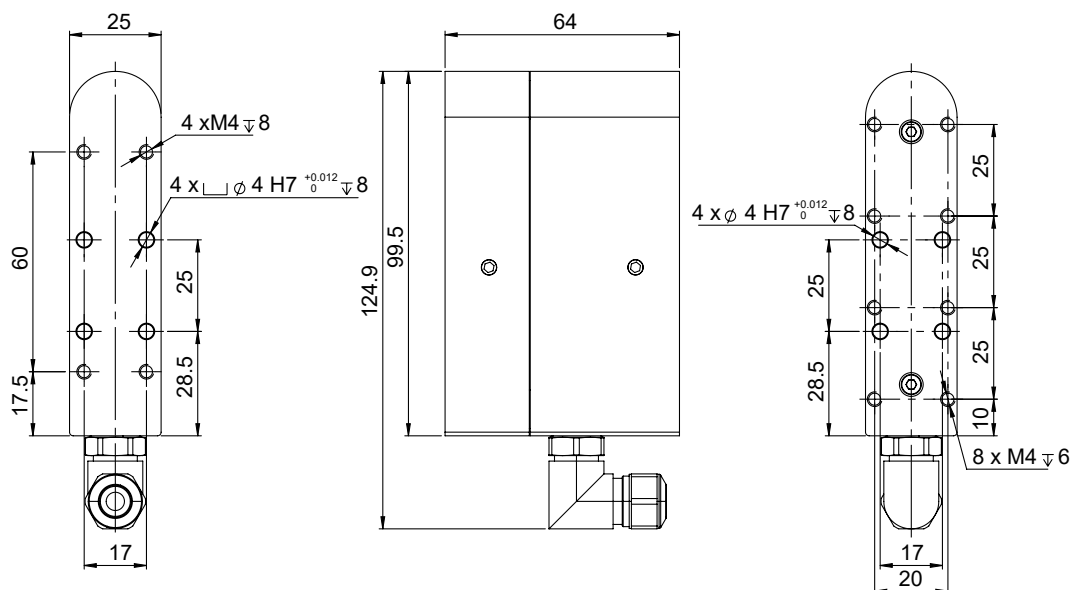
Für alle Sensortypen (DM03-23, -37, -48) gelten die gleichen Rekalibrierungsartikel. Die Unterschiede liegen lediglich in der Genauigkeit. Eine Übersicht bietet die folgende Tabelle.

| Kraftsensor-Typ   | Rekalibrierung<br>Kompl. Messbereich, 1% | Rekalibrierung<br>Kompl. Messbereich, 0.5% |
|-------------------|--|--|
| DM03-23-FS23-SL01 | 0120-6050                                | N/A  |
| DM03-37-FS21-SL01 | 0120-6050                                | 0120-6051                                  |
| DM03-37-FS22-SL01 | 0120-6050                                | 0120-6051                                  |
| DM03-48-FS22-SL01 | 0120-6050                                | 0120-6051                                  |
| DM03-48-FS25-SL01 | 0120-6050                                | 0120-6051                                  |

**ZULÄSSIGE EXZENTRISCHE BELASTUNG****DM03-23-FS23-SL01**

Bis zu einem definierten Grenzwert kann der Sensor exzentrische Belastungen aufnehmen. Mit zunehmendem Hebelarm (Entfernung Krafteinleitung zum Sensorzentrum) reduziert sich sowohl die zulässige Belastung als auch die Messgenauigkeit. Die Abhängigkeit dieser Parameter von der Exzentrizität bzw. Hebelarm ist in den nachfolgenden Diagrammen dargestellt.

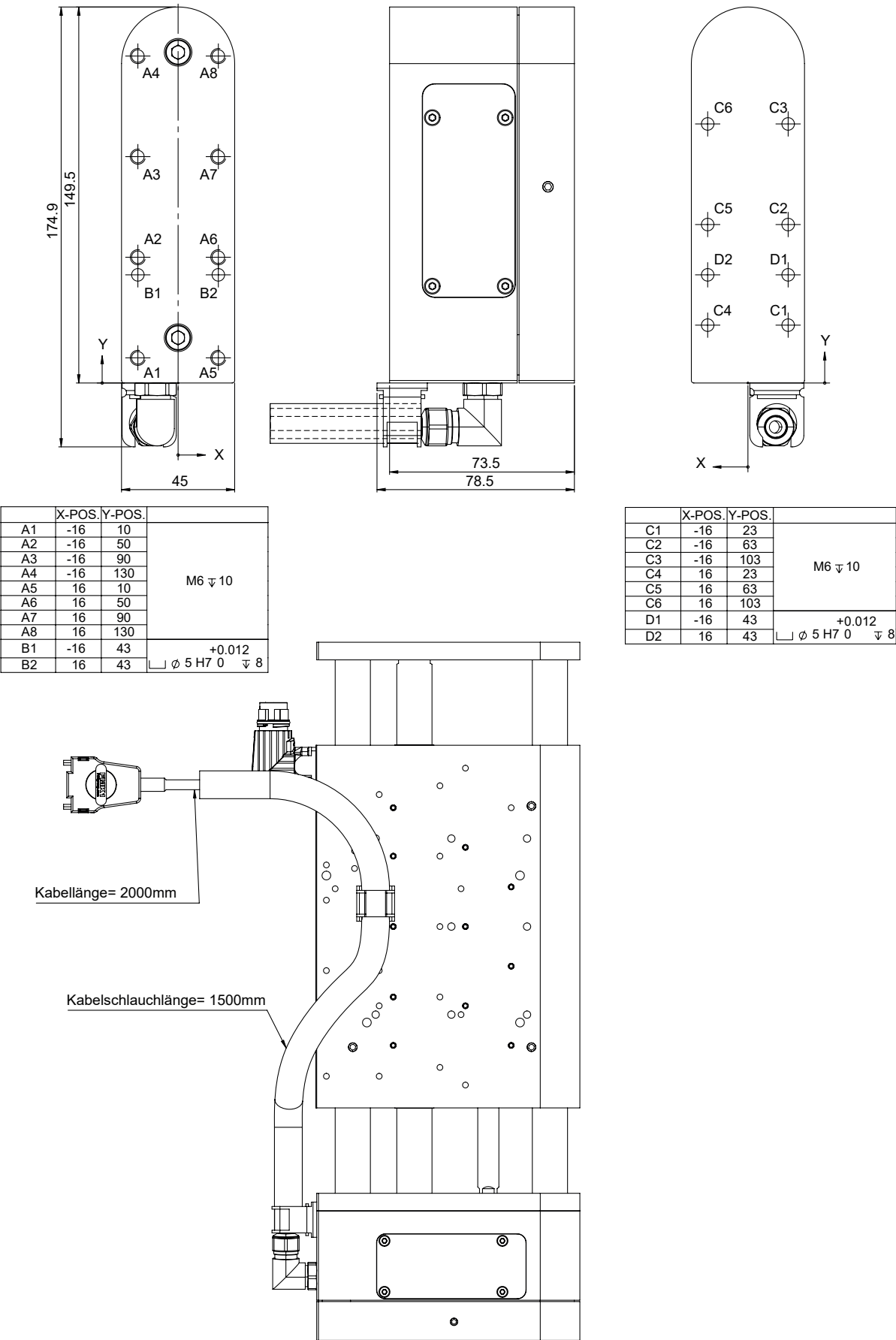
**DM03-37-FS21-SL01****DM03-37-FS22-SL01****DM03-48-FS22-SL01****DM03-48-FS25-SL01**

**ABMESSUNGEN DM03-23-FS**

Abmessungen mm

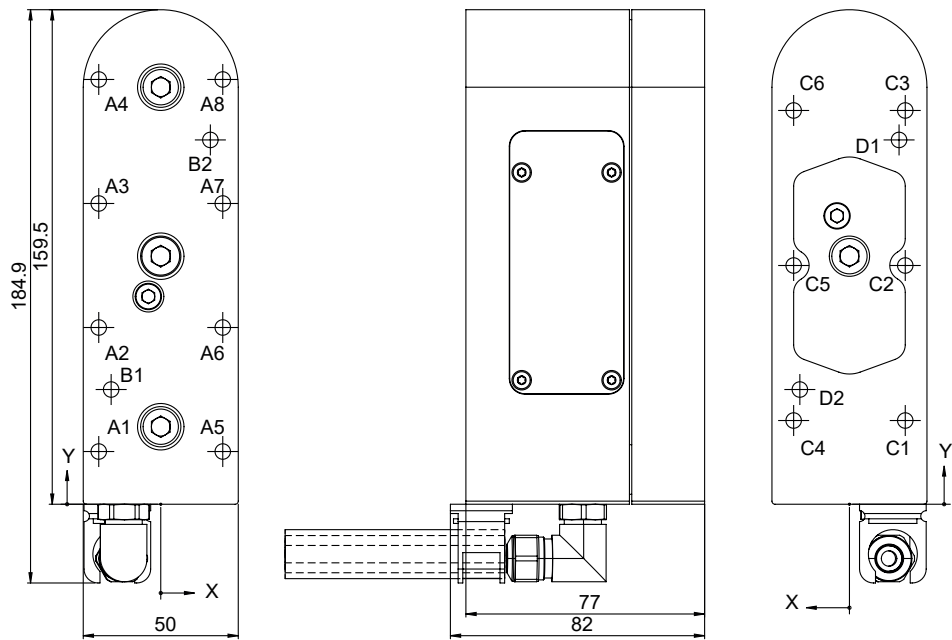


ABMESSUNGEN DM03-37-FS



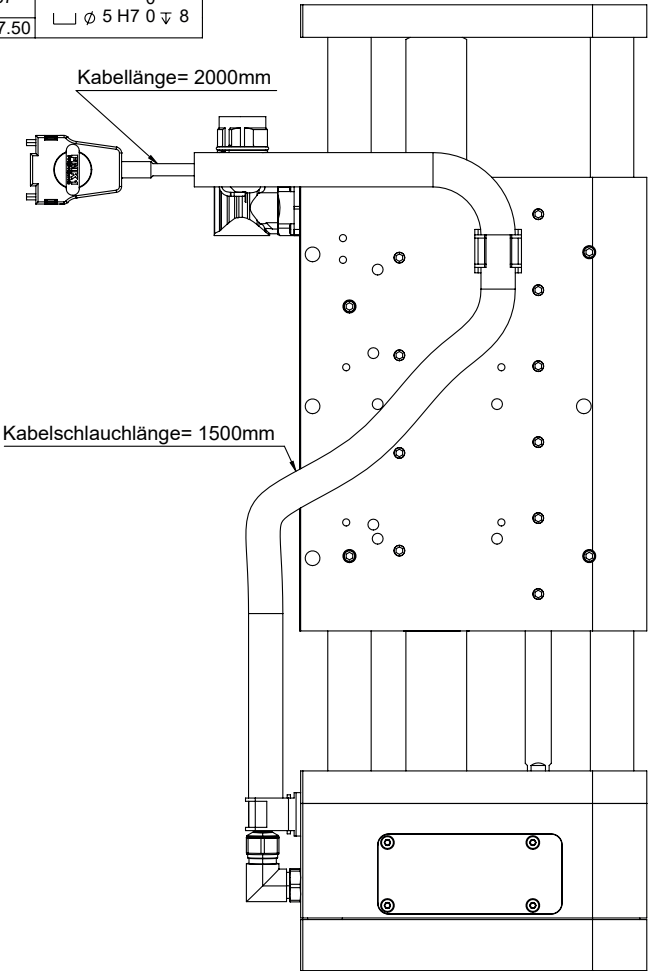
Abmessungen mm

ABMESSUNGEN DM03-48-FS



|    | X-POS | Y-POS  |   |
|----|-------|--------|---|
| A1 | -20   | 17     | M6 $\nabla$ 10                          |
| A2 | -20   | 57     |   |
| A3 | -20   | 97     |   |
| A4 | -20   | 137    |   |
| A5 | 20    | 17     |   |
| A6 | 20    | 57     |   |
| A7 | 20    | 97     |   |
| A8 | 20    | 137    |   |
| B1 | -16   | 37     | $\perp$ $\varnothing$ 5 H7 0 $\nabla$ 8 |
| B2 | 16    | 117.50 |   |

|    | X-POS | Y-POS  |   |
|----|-------|--------|---|
| C1 | -18   | 27     | M6 $\nabla$ 10                          |
| C2 | -18   | 77     |   |
| C3 | -18   | 127    |   |
| C4 | 18    | 27     |   |
| C5 | 18    | 77     |   |
| C6 | 18    | 127    |   |
| D1 | -16   | 117.50 | $\perp$ $\varnothing$ 5 H7 0 $\nabla$ 8 |
| D2 | 16    | 37     |   |



Abmessungen mm

**BESTELLINFORMATIONEN**

| Artikel                  | Beschreibung  | Artikelnummer                |
|--------------------------|---|------------------------------|
| <b>DM03-23-FS23-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +50 N, Cal. Class A, IP40, Werkskalibrierung 1%    | <a href="#">0150-6588-00</a> |
| <b>DM03-37-FS21-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +100 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 1%   | <a href="#">0150-6240-00</a> |
| <b>DM03-37-FS21-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +100 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 0.5% | <a href="#">0150-6240-03</a> |
| <b>DM03-37-FS22-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +250 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 1%   | <a href="#">0150-6241-00</a> |
| <b>DM03-37-FS22-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +250 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 0.5% | <a href="#">0150-6241-03</a> |
| <b>DM03-48-FS22-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +250 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 1%   | <a href="#">0150-6242-00</a> |
| <b>DM03-48-FS22-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +250 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 0.5% | <a href="#">0150-6242-03</a> |
| <b>DM03-48-FS25-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +500 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 1%   | <a href="#">0150-6243-00</a> |
| <b>DM03-48-FS25-SL01</b> | Kraftsensor-Kit, +500 N, Cal. Class B, IP40, Werkskalibrierung 0.5% | <a href="#">0150-6243-03</a> |
|                          |   |                              |
| <b>KSS014-06-./D</b>     | Verlängerungskabel für Anschluss an Servo Drives C11x0 und C12xx    | <a href="#">0150-5359</a>    |
| <b>KSS014-06-Df/Dm-</b>  | Verlängerungskabel für Anschluss an Servo Drive C1252               | <a href="#">0150-6016</a>    |

# ALLES FÜR LINEARE BEWEGUNG AUS EINER HAND

## Hauptsitz Europa / Asien

### NTI AG - LinMot & MagSpring

Bodenaeckerstrasse 2  
CH-8957 Spreitenbach  
Switzerland

☎ +41 (0)56 419 91 91

☎ +41 (0)56 419 91 92

✉ office@linmot.com

🏠 www.linmot.com

## Hauptsitz Nord- / Südamerika

### LinMot USA, Inc.

N1922 State Road 120, Unit 1  
Lake Geneva, WI 53147  
United States

☎ 262-743-2555

✉ usasales@linmot.com

🏠 www.linmot-usa.com

🌐 Ihre lokale Vertretung finden Sie unter [www.linmot.com/de/contact/](http://www.linmot.com/de/contact/)