

Montageanleitung Kraftsensormodule

DE

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



Inhalt

1.1	Allgemeines	4
1.2	Einleitung	4
1.3	Symbolerklärung	4
1.4	Qualifiziertes Personal	4
1.5	Haftung	4
1.6	Urheberschutz	4
2	Warnhinweise	5
3	Montagehinweise	7
3.1	Betriebsbedingungen	7
3.2	Zugänglichkeit und Demontierbarkeit	7
3.3	Montage Kraftsensor DM03-23-FS	7
3.4	Montage Kraftsensor DM03-37-FS	8
3.5	Montage Kraftsensor DM03-48-FS	9
3.6	Längenanpassung des Kabelschlauchs	10
3.6.1	DM03-23	10
3.6.2	DM03-37	10
3.6.3	DM03-48x150	10
3.6.4	DM03-48x240	10
3.7	Werkstoffangaben	11
4	Elektrischer Anschluss	11
4.1	Sensorkabel	11
4.1.1	Technische Daten	11
4.2	Steckerbelegung Sensorkabel	12
4.3	Verkabelung Kraftsensormodul	12
4.3.1	Anschluss an Servo Drives C11x0 und C12xx	12
4.3.2	Anschluss an Servo Drive C12xx	13
5	Inbetriebnahme	13
5.1	Erstinbetriebnahme des Kraftsensors	13
5.1.1	Softwarepaket „Technology Function Force Control“	13
5.1.2	Einstellen der Parameter für Kraftregelung bei C12x0	13
5.1.3	Erstprüfung eines Kraftsensors	14
5.2	Spezielle LinMot-Talk Funktionen	15
5.2.1	Tara Funktion	15
5.2.2	Speed-Limiter Funktion	16
6	Zubehör	17
6.1	Verlängerungskabel	17
6.1.1	Verlängerungskabel für Anschluss an Servo Drives C11x0 und C12xx	17
6.1.2	Verlängerungskabel für Anschluss an Servo Drive C1252	17
7	Wartungs- und Prüfhinweise	17
7.1	Wartung	17
7.2	Reinigung	18
7.3	Schmierung	18

7.4	Kalibrierung.....	18
8	Transport und Lagerung.....	18
9	Abmessungen.....	19
9.1	Kraftsensormodul DM03-23-FS.....	19
9.2	Kraftsensormodul DM03-37-FS.....	20
9.3	Kraftsensormodul DM03-48-FS.....	21
10	CE-Konformitätserklärung	22
11	UKCA-Konformitätserklärung	23

1.1 Allgemeines

1.2 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt den Zusammenbau, die Montage, die Wartung sowie den Transport und Lagerung von DM01 Kraftsensormodulen.

Das Dokument wendet sich an Elektriker, Monteure, Servicetechniker und Lagerpersonal.

Lesen Sie dieses Handbuch vor dem Umgang mit dem Produkt und halten Sie die allg. Sicherheitshinweise sowie jene im betreffenden Abschnitt jederzeit ein.

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung zugänglich auf und stellen Sie sie dem beauftragten Personal zur Verfügung.

1.3 Symbolerklärung



Dreieckige Warnzeichen warnen vor einer Gefahr.



Mit dem runden Gebotszeichen werden bestimmte Verhaltensweisen vorgeschrieben.

1.4 Qualifiziertes Personal

Alle Arbeiten wie Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Service des Produktes dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden.

Das Personal muss für die entsprechende Tätigkeit die erforderliche Qualifikation haben und mit der Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Service des Produktes vertraut sein. Dazu müssen das Handbuch und besonders die Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen, verstanden und beachtet werden.

1.5 Haftung

NTI AG (als Hersteller von LinMot und MagSpring Produkten) schließt für sich und seine Mitarbeiter jede Haftung für Schäden und Aufwände aus, welche durch eine Falschanwendung der Produkte verursacht werden. Das gilt auch für Falschanwendungen, welche durch NTI AG eigene Angaben und Hinweise beispielsweise im Zuge von Vertriebs-, Support oder Applikationstätigkeiten verursacht werden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die von NTI AG übermittelten Angaben und Hinweise auf ihre sicherheitstechnisch korrekte Anwendbarkeit zu prüfen. Darüber hinaus liegt die gesamte Verantwortung für die sicherheitstechnisch ordnungsgemäße Produktfunktionalität ausschliesslich beim Anwender. Ebenso entfällt jeglicher Garantieanspruch beim Einsatz bzw. in Kombination mit Fremdprodukten wie Statoren, Läufer, Servo Drives und Kabeln. Mit dem Kauf bestätigen Sie, dass Sie die in der Montageanleitung aufgeführten Warnungen gelesen und verstanden haben.

Im Übrigen verweisen wir auf unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

1.6 Urheberschutz

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Handbuches oder Teilen daraus, sind vorbehalten. Kein Teil des Werks darf ohne schriftliche Genehmigung von NTI AG in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

LinMot® und MagSpring® sind registrierte Markenzeichen von NTI AG.

2 Warnhinweise



Quetschungen

Läufer bestehen aus Neodym Magneten und haben eine starke Anziehungskraft. Bei unvorsichtiger Handhabung können Sie sich die Finger oder Haut zwischen zwei Läufern einklemmen. Das kann zu Quetschungen, Blutergüssen bis zu Knochenbrüchen an den betroffenen Stellen führen. Tragen Sie bei der Handhabung von Läufern dicke Schutzhandschuhe und halten Sie einen Minimalabstand zwischen Läufern ein. Angaben zum Minimalabstand finden Sie im Abschnitt „Minimalabstände zum Läufer“.

Zur Verminderung des Verletzungsrisikos sollten niemals mehr als ein Läufer ohne Verpackung von derselben Person gehalten oder transportiert werden.



Herzschrittmacher / Implantierter Defibrillator

Läufer können die Funktion von Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren beeinflussen. Für die Dauer einer zu starken Annäherung an ein Magnetfeld, schalten diese Geräte in einen Testmodus und funktionieren nicht richtig.

- Als Träger eines dieser Geräte halten Sie zwischen Herzschrittmacher bzw. Defibrillator und Läufer folgende Minimalabstände ein:
 - Min. 250 mm bei Läufer-Ø 27 und 28 mm (PL01-27 / 28 / PL10-28)
 - Min. 150 mm bei Läufer-Ø 19 und 20 mm (PL01-19 / 20)
 - Min. 100 mm bei Läufer-Ø 12 mm (PL01-12)
- Informieren Sie Träger solcher Geräte über die Einhaltung der Minimalabstände!



Achtung - Gefährlich hohe Spannung !

Vor dem Arbeiten sicherstellen, dass keine hohen Spannungen anliegen.



Bewegte Maschinenelemente

LinMot Linearmotoren sind hochdynamische Maschinenelemente. Es müssen alle notwendigen Vorkehrungen getroffen werden, um Annäherungen von Personen im Bereich der bewegten Elemente im Betrieb durch Abdeckungen, Verschaltungen, etc. auszuschliessen.



Automatischer Wiederanlauf

Die Motoren können in gewissen Konfigurationen automatisch anlaufen! Gegebenenfalls ist ein dementsprechendes Warnsymbol anzubringen und ein Schutz gegen das Betreten des Gefahrenbereiches oder eine geeignete, sichere elektronische Abschaltung vorzusehen!



Verletzungsgefahr durch einen Defekt oder Fehler

Für die Bereiche, in denen ein Defekt oder Fehler erhebliche Sachschäden oder sogar schwere Körperverletzungen zur Folge haben können, müssen zusätzliche externe Vorsichtsmaßnahmen getroffen oder Vorrichtungen eingebaut werden, um einen sicheren Betrieb auch dann zu gewährleisten, wenn ein Defekt oder Fehler auftritt (z. B. geeignete, sichere elektronische Abschaltung, mechanische Verriegelungen, Abschränkungen usw.).



Magnetisches Feld

Die in den Läufern verbauten Magnete erzeugen ein starkes Magnetfeld. Sie können unter anderem Fernseher, Laptops, Computer-Festplatten, Kreditkarten und EC-Karten, Datenträger, mechanische Uhren, Hörgeräte und Lautsprecher beschädigen.

- Halten Sie Magnete von allen Geräten und Gegenständen fern, die durch starke Magnetfelder beschädigt werden können.
- Halten Sie für die oben genannten Objekte einen Minimalabstand ein, wie im Abschnitt „Herzschrittmacher / Implantierter Defibrillator“ angegeben.
- Für nicht anti-magnetische Uhren gilt der doppelte Minimalabstand.

**Entflammbarkeit**

Beim mechanischen Bearbeiten von Neodym-Magneten kann sich der Bohrstaub leicht entzünden.

Das Bearbeiten von Läufern und den darin enthaltenen Magneten ist nicht gestattet.

**Verbrennungsgefahr**

Im Betrieb kann der Läufer über 100 °C warm werden, was bei Berührung zu Verbrennungen führen kann. Es müssen alle notwendigen Vorkehrungen (z. B. Abdeckungen, Verschaltungen, etc.) getroffen werden, um Berührungen von Personen im Bereich des Läufers im Betrieb auszuschliessen.

**Erdung**

Alle berührbaren Metallteile, die während des Betriebs oder der Wartung unter Spannung stehen können, müssen mit Schutz Erde verbunden werden.

**Mechanische Bearbeitung**

Neodym-Magnete sind spröde und hitzeempfindlich.

Das mechanische Bearbeiten von Läufern und den darin enthaltenen Magneten ist nicht gestattet.

- Wenn zwei Magnete kollidieren können sie zersplittern. Scharfkantige Splitter können meterweit geschleudert werden und Ihre Augen verletzen.
- Durch eine Bearbeitung der Läufer würde Wärme entstehen, welche die Magnete entmagnetisiert.

**Läufer**

Läufer bestehen aus einem hochpräzisen, dünnwandigen Edelstahlrohr in dem die Antriebsmagnete untergebracht sind. Die LinMot Läufer sind mit Vorsicht zu behandeln. Vermeiden Sie den Kontakt zu anderen Läufern oder Eisenteilen, da dadurch die Magnete und die Läuferoberfläche beschädigt werden kann. Greifen Sie die Läufer nicht mit Zangen, da dadurch ebenfalls die Oberfläche beschädigt werden kann. Läufer mit bereits beschädigter Oberfläche (Kratzer, Verformungen, etc.) sollten nicht weiterverwendet werden (kann zu Beschädigung des Stators führen).

**Wirkung auf Menschen**

Magnetfelder von Dauermagneten haben nach gegenwärtigem Wissensstand keine messbare positive oder negative Auswirkung auf den Menschen. Eine gesundheitliche Gefährdung durch das Magnetfeld eines Dauermagneten ist unwahrscheinlich, kann aber nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

- Vermeiden Sie zu Ihrer Sicherheit einen dauernden Kontakt mit den Magneten.
- Bewahren Sie grosse Magnete mindestens einen Meter von Ihrem Körper entfernt auf.

**Temperaturbeständigkeit**

Halten Sie die Läufer vor offener Flamme und Hitze fern.

Bei Temperaturen ab 120°C wird der Läufer entmagnetisiert.

3 Montagehinweise

3.1 Betriebsbedingungen



- Die Grenze der Umgebungstemperatur liegt bei: 0 °C...80 °C (reduzierte Genauigkeit)
- Die nominale Gebrauchstemperatur liegt bei: 5 °C...45 °C
- Max. Aufstellhöhe:
Die maximale Aufstellhöhe beträgt 4'000 m ü. M.
Ab 1'000 m ist bei Luftkühlung ein Derating von 1 °C pro 100 m zu berücksichtigen.

3.2 Zugänglichkeit und Demontierbarkeit

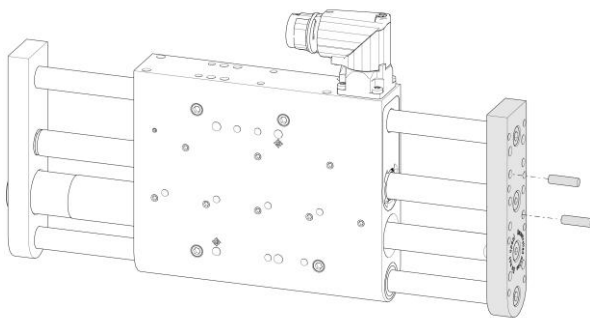
Aufgrund des vorgesehenen Kalibrierintervalls (2 Jahre ab Lieferung, danach jährlich empfohlen) sollten die Kraftsensoren so montiert werden, dass sie jederzeit zugänglich sind und ohne aufwendige Demontage angrenzender Maschinenkomponenten ausgebaut werden können.

Eine eingeschränkte Zugänglichkeit oder eine erschwerte Demontage kann zu erhöhtem Wartungsaufwand führen und den Kalibrierprozess erheblich beeinträchtigen.

3.3 Montage Kraftsensor DM03-23-FS



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise im Kapitel 2 während der Montage!

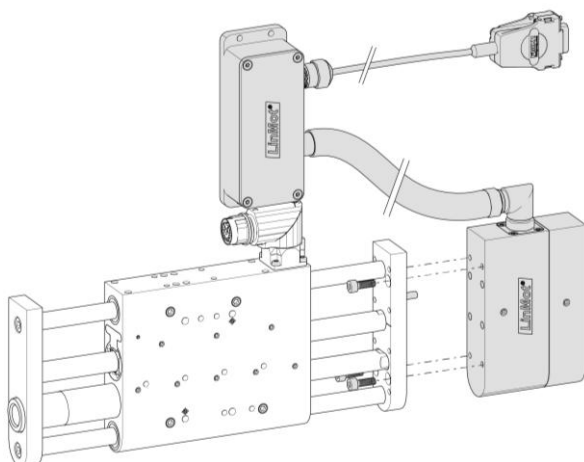


1. Zylinderstifte einsetzen

Zylinderstifte gemäss Abbildung mit den dafür vorgesehenen Werkzeugen einsetzen.



Passstifte spannungsfrei und ohne Stossbelastung montieren – Kein Hämmern. Stossbelastungen können den Sensor beschädigen.

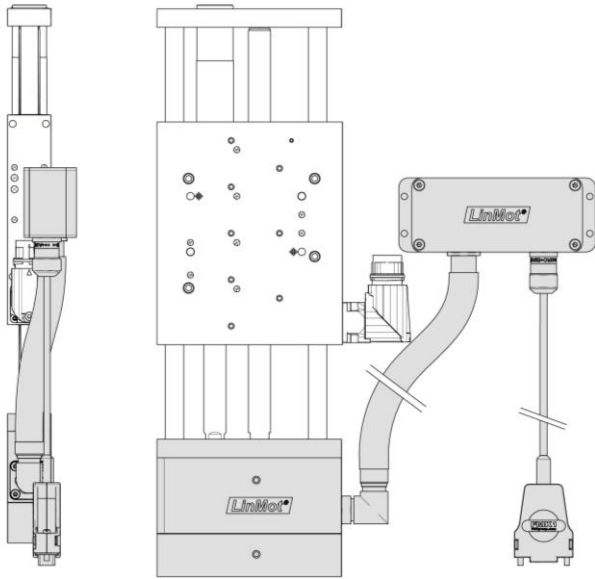


2. Kraftsensormodul verschrauben

Schraubensicherung Loctite 243 in die Gewindebohrungen des Kraftsensormoduls geben. Anschliessend das Modul mit der Frontplatte des Linearmoduls mit den vier Schrauben befestigen.

Anzugsmoment: 2.6 Nm

Die Messverstärker-Box kann extern in der Maschine platziert werden. Die IP-Schutzklasse des Verstärkers ist IP63.



3. Kraftsensormodul verkabeln

Das Sensorkabel ist in einem Kabelschlauch geführt. Der Kabelschlauch kann nach Bedarf gekürzt werden (siehe Kap. 3.6). Für die Befestigung werden 2 Halterungen mitgeliefert, welche am DM03 Linearmodul montiert werden können (siehe Abbildung). Für die Verbindung des Kraftsensormoduls mit Servo Drives der Serie C11x0 und C12xx wird ein Drive-Side-Open-End Verlängerungskabel empfohlen (siehe Kap. Zubehör). Das Verkabelungsschema ist in Kap. 4.3 abgebildet.

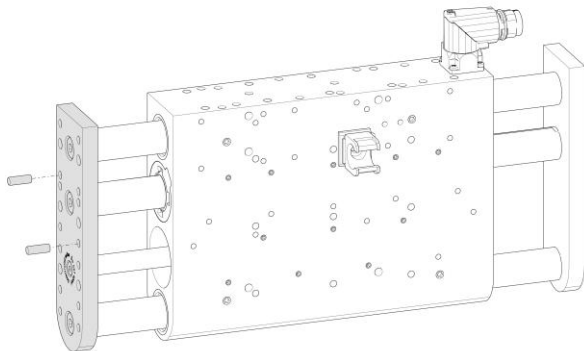


Sensorkabel nur ein- oder ausstecken, wenn keine Spannung am Servo Drive anliegt!

3.4 Montage Kraftsensor DM03-37-FS



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise im Kapitel 2 während der Montage!

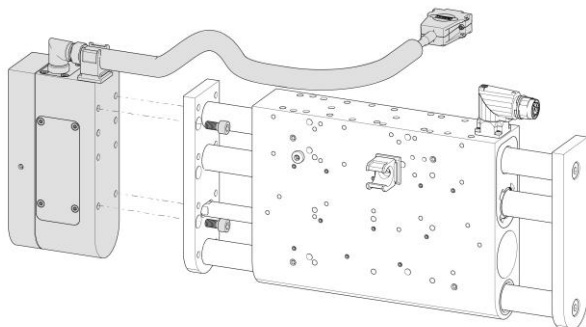


1. Zylinderstifte einsetzen

Zylinderstifte gemäss Abbildung mit den dafür vorgesehenen Werkzeugen einsetzen.



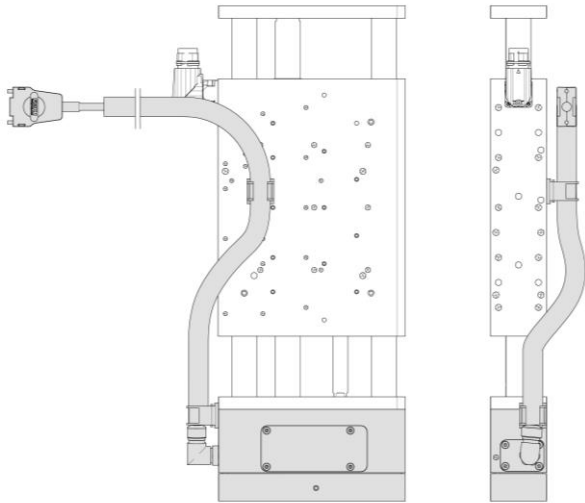
Passstifte spannungsfrei und ohne Stossbelastung montieren – Kein Hämmern. Stossbelastungen können den Sensor beschädigen.



2. Kraftsensormodul verschrauben

Schraubensicherung Loctite 243 in die Gewindebohrungen des Kraftsensormoduls geben. Anschliessend das Modul mit der Frontplatte des Linearmoduls mit den vier Schrauben befestigen.

Anzugsmoment: 8.6 Nm



3. Kraftsensormodul verkabeln

Das Sensorkabel ist in einem Kabelschlauch geführt. Der Kabelschlauch kann nach Bedarf gekürzt werden (siehe Kap. 3.6). Für die Befestigung werden 2 Halterungen mitgeliefert, welche am DM03 Linearmodul montiert werden können (siehe Abbildung). Für die Verbindung des Kraftsensormoduls mit Servo Drives der Serie C11x0 und C12xx wird ein Drive-Side-Open-End Verlängerungskabel empfohlen (siehe Kap. Zubehör). Das Verkabelungsschema ist in Kap. 4.3 abgebildet.

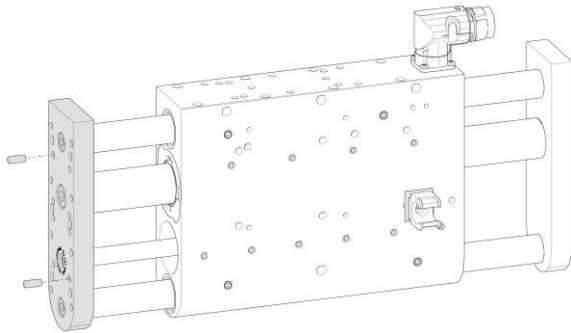


Sensorkabel nur ein- oder ausstecken, wenn keine Spannung am Servo Drive anliegt!

3.5 Montage Kraftsensor DM03-48-FS



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise im Kapitel 2 während der Montage!

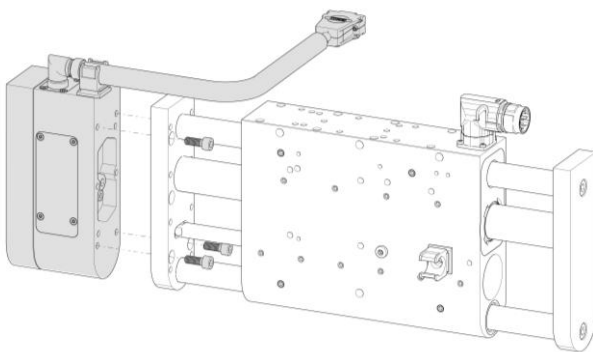


1. Zylinderstifte einsetzen

Zylinderstifte gemäss Abbildung mit den dafür vorgesehenen Werkzeugen einsetzen.



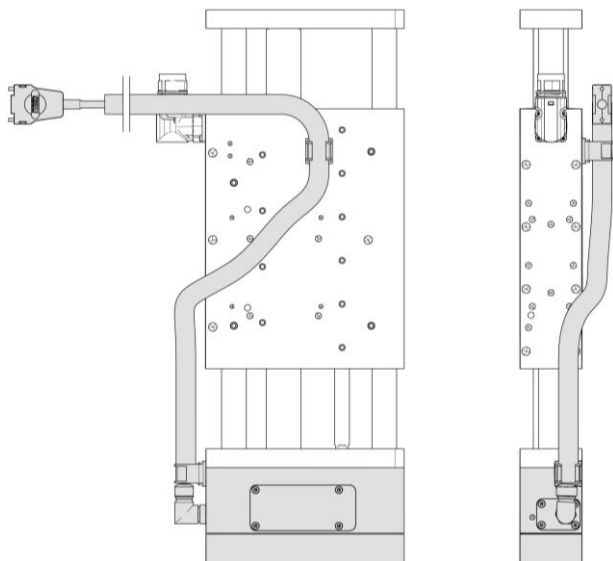
Passstifte spannungsfrei und ohne Stossbelastung montieren – Kein Hämmern. Stossbelastungen können den Sensor beschädigen.



2. Kraftsensormodul verschrauben

Schraubensicherung Loctite 243 in die Gewindebohrungen des Kraftsensormoduls geben. Anschliessend das Modul mit der Frontplatte des Linearmoduls mit den vier Schrauben befestigen.

Anzugsmoment: 8.6 Nm



3. Kraftsensormodul verkabeln

Das Sensorkabel ist in einem Kabelschlauch geführt. Der Kabelschlauch kann nach Bedarf gekürzt werden (siehe Kap. 3.6). Für die Befestigung werden 2 Halterungen mitgeliefert, welche am DM03 Linearmodul montiert werden können (siehe Abbildung). Für die Verbindung des Kraftsensormoduls mit Servo Drives der Serie C11x0 und C12xx wird ein Drive-Side-Open-End Verlängerungskabel empfohlen (siehe Kap. Zubehör). Das Verkabelungsschema ist in Kap. 4.3 abgebildet.



Sensorkabel nur ein- oder ausstecken, wenn keine Spannung am Servo Drive anliegt!

3.6 Längen Anpassung des Kabelschlauchs

Alle Kraftsensoren werden mit einem fertig montierten Kabelschlauch ausgeliefert. Es wird empfohlen, dass dieser auf eine angemessene Länge gekürzt wird. Diese Länge orientiert sich an dem Hub und wird vom Anfang der Halterung 1 bis Ende der Halterung 2 gemessen.

3.6.1 DM03-23

Hub [mm]	60	100	160	220	290	350
Empfohlene Länge des Kabelschlauchs [mm]	385	415	475	535	605	665

3.6.2 DM03-37

Hub [mm]	95	195	295	395	495	595
Empfohlene Länge des Kabelschlauchs [mm]	505	605	705	805	905	1005

3.6.3 DM03-48x150

Hub [mm]	95	125	185	275	305	395	485	575
Empfohlene Länge des Kabelschlauchs [mm]	475	505	565	655	685	775	865	955

3.6.4 DM03-48x240

Hub [mm]	95	185	305	395	485
Empfohlene Länge des Kabelschlauchs [mm]	565	595	655	865	955

3.7 Werkstoffangaben

Bauteil	Material
Gehäuse	Anodisiertes Aluminium
Frontplatte	Anodisiertes Aluminium
Dichtung	NBR 70
Kabelverschraubung	Messing vernickelt
Sensorkabel (Mantel)	PUR
Kabelschlauch	Polyamid

4 Elektrischer Anschluss

4.1 Sensorkabel



Sensorkabel nur ein- oder ausstecken, wenn keine Spannung am Servo Drive anliegt!
Für die Sensorverkabelung Originalkabel von LinMot verwenden! Selbst konfektionierte Kabel müssen vor der Inbetriebnahme genau geprüft werden! Eine falsche Sensorverkabelung kann den Sensor und / oder den Servo Drive beschädigen!

Der Kraftsensor besitzt einen direkten Kabelabgang von 2 m Länge. Dieser kann, je nach Drivefamilie, direkt mit dem Servo Drive verbunden oder bei Bedarf verlängert werden. Verlängerungskabel sind im Kapitel «Zubehör» aufgeführt.

4.1.1 Technische Daten

	High-Flex Kabel
Kabelbezeichnung	KS14-06
Min. Biegeradius statisch	18 mm
Min. Biegeradius bewegt	50 mm (2 in) Keine Torsion
Schirmung	einfach
Länge	2m
Zulassung	UL/CSA
Material Aderisolation	TPE
Material Kabelmantel	PUR
Ölbeständigkeit	sehr gut nach EN 50363-10-2 + VDE 0207-363-10-2
Chem. Beständigkeit gegen: Säuren, Laugen, Lösemittel, Hydraulikflüssigkeit	gut
Brennverhalten	Flammhemmend und selbstverlöschend

4.2 Steckerbelegung Sensorkabel



Sensorkabel nur ein- oder ausstecken, wenn keine Spannung am Servo Drive anliegt!
Für die Sensorverkabelung Originalkabel von LinMot verwenden! Selbst konfektionierte Kabel müssen vor der Inbetriebnahme genau geprüft werden! Eine falsche Sensorverkabelung kann den Sensor und / oder den Servo Drive beschädigen!

Steckerbelegung	Kraftsensor PIN	Aderfarbe 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
Stecker-Schema (Kabelabgang)		



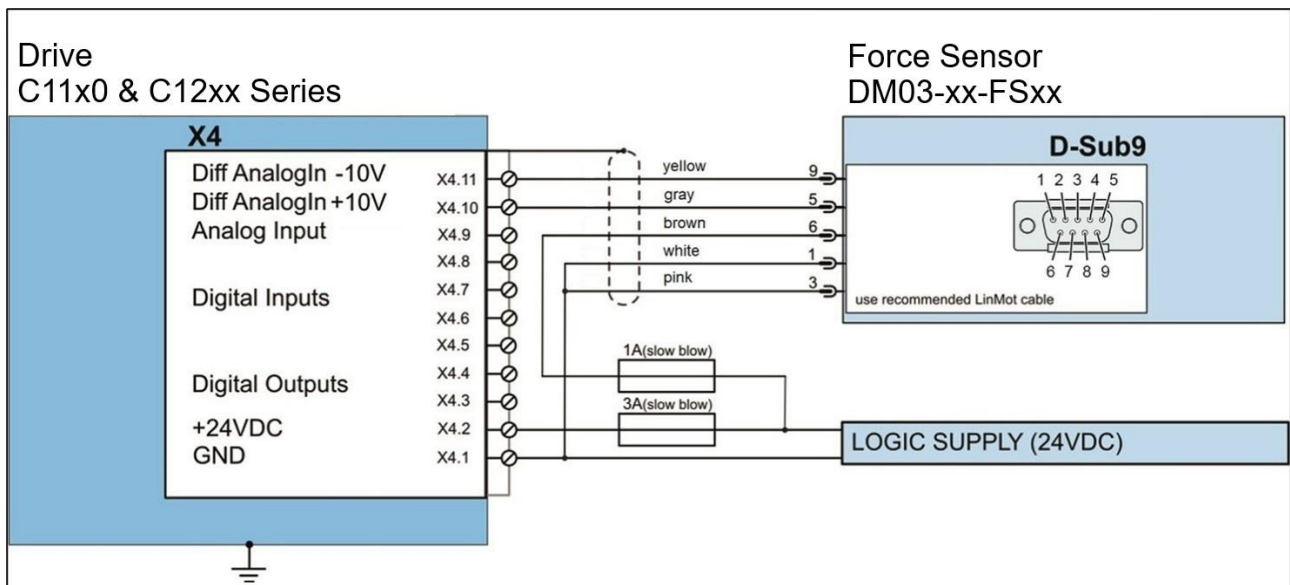
PIN 9 (Kraft -) und PIN 1 (Versorgung Masse) sind intern galvanisch getrennt und dürfen nicht miteinander verbunden werden.

4.3 Verkabelung Kraftsensormodul

Die Art des Anschlusses zwischen Kraftsensor und Servo Drive hängt vom jeweiligen LinMot Servo Drive ab.

4.3.1 Anschluss an Servo Drives C11x0 und C12xx

Das nachfolgende Schema zeigt den Anschluss des Kraftsensors an der Klemme **X4 LOGIC SUPPLY CONTROL** des LinMot Servo Drive.



4.3.2 Anschluss an Servo Drive C12xx

Der DSUB-Stecker des Kraftsensors kann am C12xx Drive direkt über die Schnittstelle **X3 MOT SENSOR** angeschlossen werden.

5 Inbetriebnahme

5.1 Erstinbetriebnahme des Kraftsensors



Eine optional montierter Kraftsensor ist ein hochpräzises Messgerät und muss entsprechend behandelt werden. Falsche Handhabung wie z.B. das Reinfahren bis zum mechanischen Anschlag verursachen Zusammenstöße, die, die im Datenblatt definierte Maximalkraft, überschreiten können. Eine falsche Handhabung des Messgeräts kann die Sensoren beschädigen.

Es wird dringend empfohlen, die Schritte zur Erstinbetriebnahme sorgfältig zu befolgen und die korrekte Funktion des Messgeräts vor dem Einsatz in der realen Anwendung zu testen.

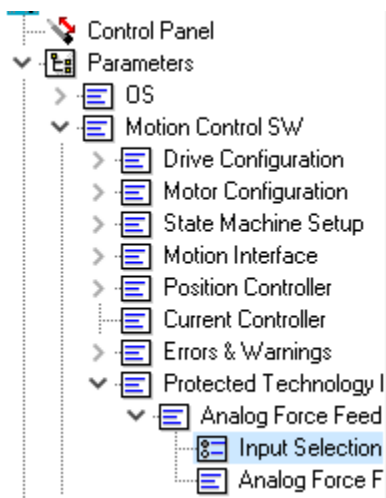
5.1.1 Softwarepaket „Technology Function Force Control“

Soll ein geschlossener Regelkreis über einen Sensor realisiert werden (Kraftregelung eines Motors mittels Sensorfeedback zum LinMot Drive) muss zwingend das Softwarepaket «TF Force Control» (Art.-Nr.: 0150-2503) geordert werden.

Ohne dieses Softwarepaket ist es nicht möglich, auf eine bestimmte Kraft zu regeln oder die Fahrbefehle des Softwarepakets "TF Force Control" zu verwenden.

Wird lediglich das Signal des Kraftsensors ausgewertet (SPS oder LinMot Drive), kann auf das Softwarepaket verzichtet werden.

5.1.2 Einstellen der Parameter für Kraftregelung bei C12x0



Eingeloggt im Drive finden Sie in der LinMot-Talk Software unter dem Pfad „Parameters -> Motion Control SW -> Protected Technology Functions -> Analog Force Feedback Control“ alle einzustellenden Parameter.

Parameterbaum: Input Selection

Bitte wählen Sie unter «Input Selection» folgende Einstellung:

- Input Selection (UPID 150Fh) = Diff Analog Input On X4.10/X4.11

Name	Value	Raw Data	Value...	UPID
<input type="radio"/> None	Off	0004h	***	150Fh
<input type="radio"/> Analog Input On X4.9	Off	0001h	***	150Fh
<input checked="" type="radio"/> Diff Analog Input On X4.10/X4.11	On	0002h	***	150Fh

Parameterbaum: Analog Force Feedback Config



Aufgrund der Definition der DEFAULT positiven Richtung des Hubs wird empfohlen, das $\pm 10\text{VDC}$ Signal per Software zu invertieren. Das bedeutet, dass für den Parameter "0V/-10V Force" der positive Maximalwert und für den Parameter "+10V Force" der negative Maximalwert des Kraftsensors eingestellt ist.

Durch Änderung der Richtung des Hubs muss auch die Einstellung der Parameter "0V/-10V Kraft" und "10V Kraft" geändert werden.

- 0V/-10V Force (UPID 1501h) = Positiver Maximalwert (z.B. 500 N)
- 10V Force (UPID 1502h) = Negativer Maximalwert (z.B. -500 N)
- Speed Filter Time (UPID 150Ah) = 1000µs
- Acceleration Filter Time (UPID 150Dh) = 1000µs

Name	Value	Raw Data	Value...	UPID	Type	Scale	Offset	Min	Max	Def...	Attr.
0V/-10V Force	500 N	1388h	500 N	1501h	SInt16	0.1 N	0 N	-3276.8 N	3276.7 N	0 N	RW
10V Force	-500 N	EC78h	-500 N	1502h	SInt16	0.1 N	0 N	-3276.8 N	3276.7 N	10...	RW
Speed Filter Time	1000 us	03E8h	1000 ...	150Ah	UInt16	1 us	0 us	0 us	65535 us	10...	RW
Acceleration Filter Time	1000 us	03E8h	1000 ...	150Dh	UInt16	1 us	0 us	0 us	65535 us	10...	RW

Parameterbaum: Force Control Parameters

Hier werden die Parameter für den Kraft-Regelkreis gesetzt. Dazu steht ein PID-Regler, ein paar Vorsteuerparameter (FF Parameter) und ein Parameter zur Limitierung des maximalen Regelstromes (Force Ctrl Max Current) zur Verfügung.



Arbeiten Sie zu Beginn mit einem reinen I-Regler, um ein Schwingen des Motors während der Drehmomentregelung, zu verhindern.

Limitieren Sie den maximalen Regelstrom, um bei Fehlhandhabung während der Inbetriebnahme Schäden zu vermeiden.

5.1.3 Erstprüfung eines Kraftsensors

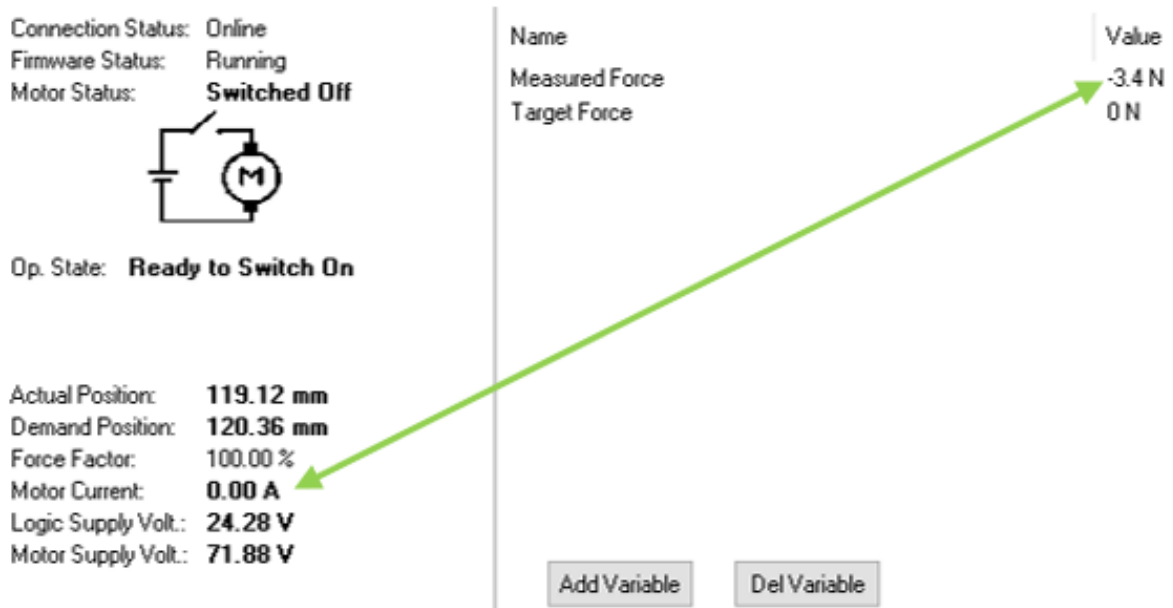
Es wird empfohlen, einen ersten Test eines Sensors mit der LinMot-Talk-Variablen durchzuführen, bevor der Betriebszustand erreicht wird.

1. Loggen Sie sich im Drive mit der LinMot-Talk-Software ein und öffnen Sie das "control panel".
2. Schalten Sie den Motor mit dem "Control Word" (Switch On) ein. Der Motor bleibt im Position-Regelungsmodus.
3. Fügen Sie über die Schaltfläche "Add Variable" die Variablen "Target Force" und "Measured Force" (MC SW Force Control) hinzu.

The screenshot shows the LinMot-Talk software interface. The top bar includes menus: 'Einstellungen', 'Fenster', 'Tools', 'Handbücher', 'Hilfe'. Below the bar, there are three main panels: 'Control', 'Status', and 'Monitoring'. The 'Control' panel on the left shows various control parameters like 'Switch On', 'STO', 'Quick Stop', etc. The 'Status' panel in the middle shows operational status like 'Operation Enabled', 'Switch On Active', etc. The 'Monitoring' panel on the right shows motor status like 'Connection Status: Online', 'Firmware Status: Running', and 'Motor Status: Switched Off'. A green arrow points to the 'Add Variable' button in the 'Monitoring' panel. Below the main panels, there is an 'IO Panel' and a 'Motion Command Interface' section with a table for command data.

Name	Offs.	Description	Scaled Value	Int. Value (Dec)	Int. Value (Hex)
Header	0	0000h: No Operation	0	0	0000h

4. Drücken bzw. ziehen Sie nun leicht die Linearachse. Die Variable "measured force" sollte entsprechend der Variablen "Motor Current" steigen oder fallen.



- Wenn keine Änderung innerhalb der Variablen "Measured Force" feststellbar ist, überprüfen Sie die Verkabelung des Sensors.
- Wenn sich der Wert der Variablen "Measured Force" in eine andere Richtung ändert, als die Variable "Motor Current" zeigt, überprüfen Sie bitte die Verdrahtung oder die Parametereinstellung "Analog Force Feedback Setting".
NICHT IN DEN KRAFT-REGLEMODUS WECHSELN!



Bei Regelungen auf harte Gegenstände (Bsp.: Metall) treten beim Aufprall Impulse auf, welche den Sensor nachhaltig schädigen können. Es wird empfohlen mit reduzierter Geschwindigkeit aufzupressen oder eine dämpfende Einlage zwischen Sensor und zu pressenden Gegenstand einzulegen. Impulsmessungen sollen möglichst vermieden werden.

5.2 Spezielle LinMot-Talk Funktionen

5.2.1 Tara Funktion

Mittels der Tara-Funktion können unerwünschte Messeinflüsse während der Bewegung, z.B. die Gleitreibung, eliminiert werden. Im Stillstand dient sie zur Nullung vom Offset, hervorgerufen z.B. durch eine vertikale Lastmasse.



In sensiblen Messanwendungen wird die zyklische Verwendung der Tara Funktion empfohlen. Dadurch werden Veränderungen in der Reibung oder in der Mechanik fortlaufend erkannt bzw. aus der eigentlichen Messung rausgerechnet. Veränderungen können beispielsweise durch Temperatureinflüsse auftreten.

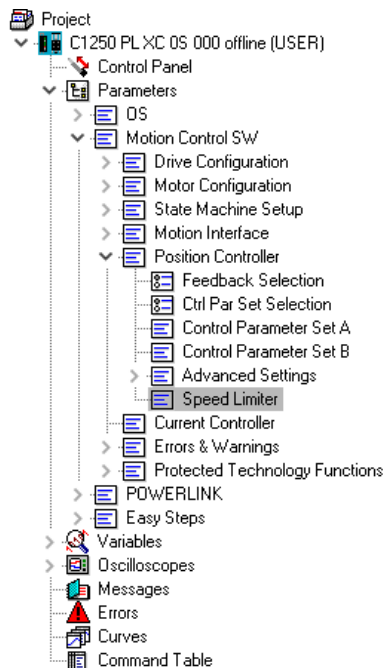
Die Tara Funktion wird mittels speziellem Fahrbefehl ausgelöst (Details siehe Motion Control Manual 0150-1093-E). Sie erfasst während der maximalen, konstanten Geschwindigkeit die gemessene Kraft (UPID 0x1EA1) und speichert deren Mittelwert automatisch als Offset ab (UPID 0x1798). Die anschließend ermittelte Kraft des Sensors ist dadurch von Einflüssen bereinigt und ermöglicht genauere Messresultate. Die Funktion erlaubt die Messzeit (Capture Time) zur Mittelwertbildung zu definieren sowie den Startzeitpunkt der Messung zu verzögern (Time delay). Dadurch können unerwünschte Fehlmessungen, z.B. hervorgerufen durch die Beschleunigung des Motors, ausgeblendet werden.

5.2.2 Speed-Limiter Funktion

Die Speed-Limiter Funktion limitiert die maximale Geschwindigkeit im geschlossenen Kraft- und Drehmomentregelkreis sowie im Stromregelmodus (Current Command Mode). Diese Funktion kann bei Fehlmanipulation oder plötzlichem Abfall des Feedback- bzw. Messsignals im geschlossenen Regelkreis unkontrolliertes Beschleunigen des Motors verhindern und dadurch mechanische Schäden sowie Verletzungen vermeiden.



- Ist die Speed-Limiter Funktion deaktiviert, kann der Motor im Kraft-, Drehmoment- und im Stromregelmodus ungeregelt beschleunigen bis das Feedback- bzw. Messsignal gleich dem vorgegebenen Sollwert ist.
- Um mechanische Schäden sowie Verletzungsgefahr zu minimieren, wird die Verwendung des Speed-Limiters empfohlen.



Unter dem Reiter «Speed Limiter» wird die maximale Geschwindigkeit für die Kraft-, Drehmoment und Stromregelung definiert. Wird die parametrierte Geschwindigkeit «Speed Limit» überschritten, wechselt der Drive automatisch in Positionsregelung und regelt die aktuelle Geschwindigkeit auf den definierten Wert. Der Parameter «Speed Limiter Abort Force» definiert ab welchem unterschrittenen Messwert erneut in die Kraft-, Drehmoment- oder Stromregelung geschaltet wird. Ist der Parameter «Speed Limit» auf 0 m/s gesetzt ist die Funktion deaktiviert.

0 m/s										
Name	Value	Raw Data	Value...	UPID	Type	Scale	Offset	Min	Max	Def... Attr.
Speed Limit	0 m/s	00000000h	*** m/s	1511h	SInt32	1E-6 m/s	0 m/s	0 m/s	2147.48364...	0 m... RW
Speed Limiter Abort Force	0 N	0000h	*** N	1513h	UInt16	0.1 N	0 N	0 N	3276.7 N	0 N RW

6 Zubehör

6.1 Verlängerungskabel

Die Länge des Sensorkabels am Kraftsensormodul beträgt 2 m. Falls diese Länge nicht ausreicht, bietet LinMot Verlängerungskabel an, welche auf Mass bestellt werden können.

6.1.1 Verlängerungskabel für Anschluss an Servo Drives C11x0 und C12xx



High-Flex Kabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
Spezialkabel KSS014-06-./D	Sensor-Verlängerungskabel DM03-FSxx, offenes Kabelende	0150-5359

6.1.2 Verlängerungskabel für Anschluss an Servo Drive C1252



High-Flex Kabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
Spezialkabel KSS014-06-Df/Dm-	Sensor-Verlängerungskabel DM03-FSxx, mit Motlink	0150-6016

7 Wartungs- und Prüfhinweise

7.1 Wartung

Für die Kraftsensoren der DM-Module werden keine Wartungsintervalle vorgegeben, da diese praktisch verschleissfrei sind. Jedoch sollte der Sensor regelmässig gereinigt und eine Sichtprüfung der Dichtung erfolgen, wenn einer der folgenden Punkte zutrifft:

- Permanente Verschmutzung
- Direkte Sonneneinstrahlung
- Tiefe Luftfeuchtigkeit
- Betrieb im Freien
- Starke Stösse oder Vibrationen
- Erhöhte Betriebstemperatur

7.2 Reinigung

Es ist nicht nötig, das Sensormodul zwecks Reinigung zu zerlegen. Mittels eines weichen Lappen und Alkohol kann bei Bedarf die Oberfläche sowie der Spalt zwischen Primär- und Sekundärseite des Sensormoduls gereinigt werden.



Sensormodule können nicht demontiert werden, ohne dass die Gültigkeit des Kalibrierzertifikat entfällt.

7.3 Schmierung

Die im Sensormodul integrierten Führungsglieder sind mit einer Initialschmierung versehen und müssen nicht nachgeschmiert werden.

7.4 Kalibrierung

Die Kraftsensoren werden mit einem Werkskalibrierzertifikat ausgeliefert (Gültigkeit 2 Jahre). Nach der Erstinbetriebnahme wird empfohlen, die Sensoren jährlich von LinMot kalibrieren zu lassen. Die zyklische Rekalibrierung ist eine Empfehlung für Anwendungen im Normalbetrieb. Abhängig von den Kundenanforderungen und Anwendungen sollte dieser Zyklus angepasst werden.



- Eine Rekalibrierung wird auch empfohlen, wenn sich der Nullpunkt des Sensors ohne erkennbare Gründe verändert.
- Eine Rekalibrierung ist nach unsachgemäßer Behandlung dringend empfohlen. Dies gilt auch nach Auftreten einer starken mechanischen Belastung (z. B. Schlag).
- Wird das Sensorgehäuse geöffnet, erlischt die Gültigkeit der Kalibrierung.

Bestellinformationen

Kraftsensortyp	Werkskalibrierung Kompl. Messbereich, 1%	Werkskalibrierung 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

Bestellinformationen

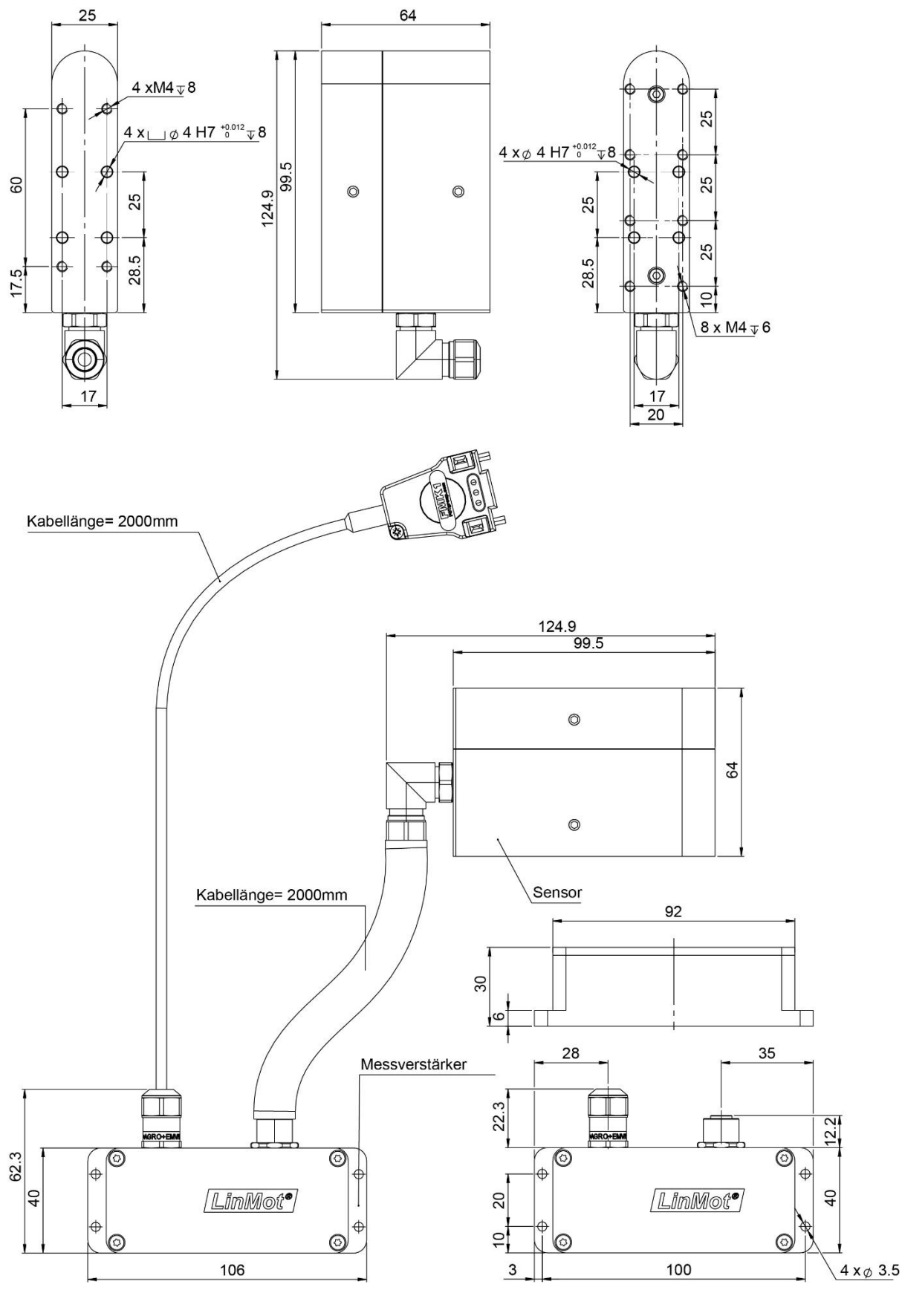
Kraftsensortyp	Rekalibrierung Kompl. Messbereich, 1%	Rekalibrierung Kompl. Messbereich, 0.5%
DM03-23-FS23-SL01	0120-6050	N/A
DM03-37-FS21-SL01	0120-6050	0120-6051
DM03-37-FS22-SL01	0120-6050	0120-6051
DM03-48-FS22-SL01	0120-6050	0120-6051
DM03-48-FS25-SL01	0120-6050	0120-6051

8 Transport und Lagerung

- LinMot Kraftsensormodule dürfen ausschliesslich in der Originalverpackung transportiert und gelagert werden.
- Die Kraftsensormodule sollten erst beim Einbau aus der Verpackung genommen werden.
- Der Lagerraum muss trocken, staubfrei, frostfrei und erschütterungsfrei sein.
- Die relative Luftfeuchte sollte weniger als 60 % betragen.
- Vorgeschriebene Lagertemperatur: -15 °C...70 °C
- Das Kraftsensormodul muss vor extremen Witterungen geschützt werden.
- Die Raumluft darf keine aggressiven Gase enthalten.

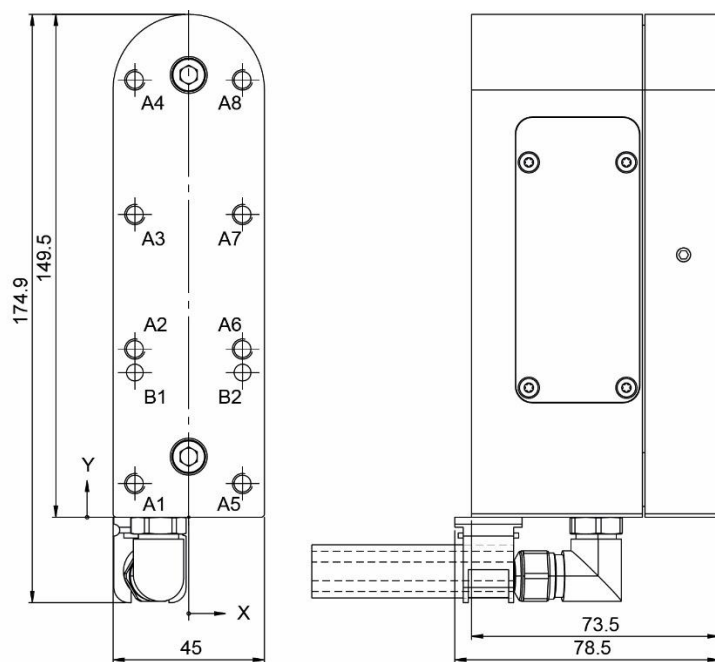
9 Abmessungen

9.1 Kraftsensormodul DM03-23-FS

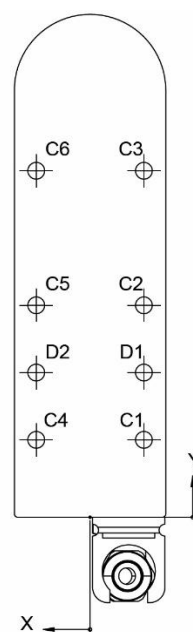


mm

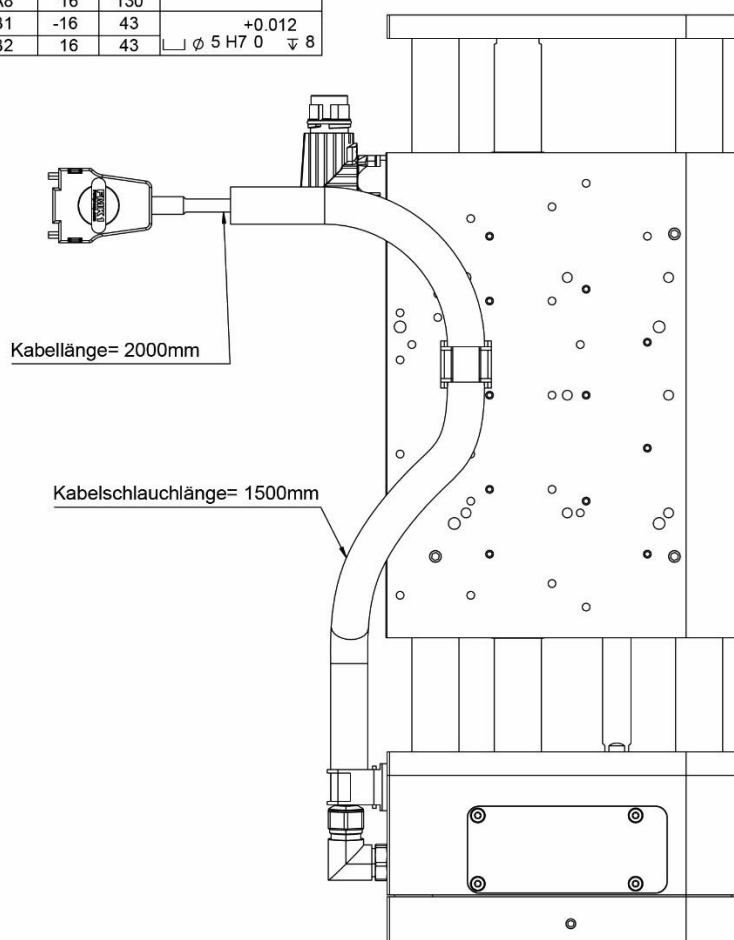
9.2 Kraftsensormodul DM03-37-FS



	X-POS.	Y-POS.	
A1	-16	10	M6 ∇ 10
A2	-16	50	
A3	-16	90	
A4	-16	130	
A5	16	10	
A6	16	50	
A7	16	90	
A8	16	130	
B1	-16	43	\perp ϕ 5 H7 0 ∇ 8
B2	16	43	

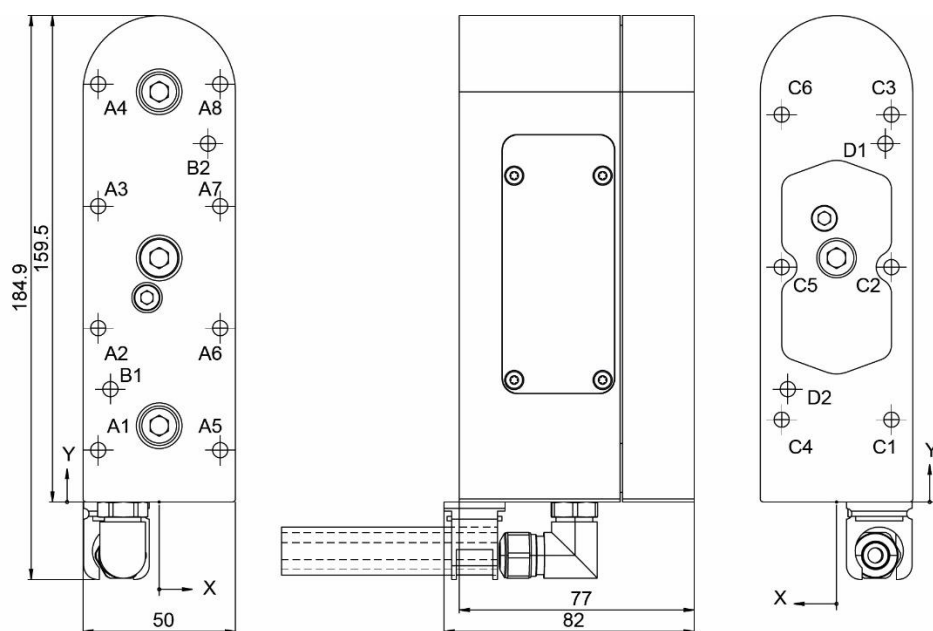


	X-POS.	Y-POS.	
C1	-16	23	M6 ∇ 10
C2	-16	63	
C3	-16	103	
C4	16	23	
C5	16	63	
C6	16	103	
D1	-16	43	\perp ϕ 5 H7 0 ∇ 8
D2	16	43	



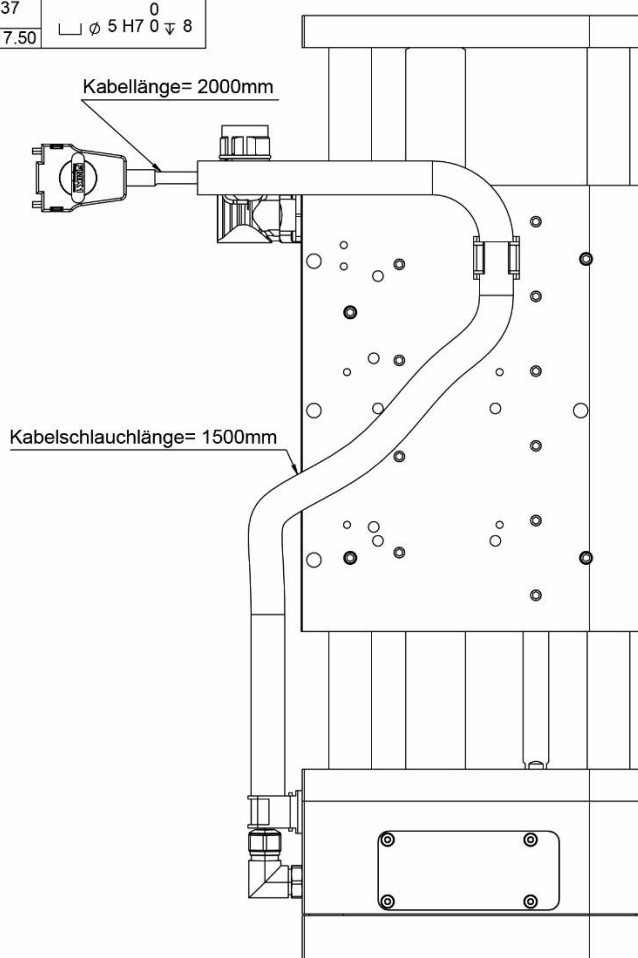
mm

9.3 Kraftsensormodul DM03-48-FS



	X-POS	Y-POS	
A1	-20	17	M6 ∇ 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 ∇ 8
B2	16	117.50	

	X-POS	Y-POS	
C1	-18	27	M6 ∇ 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 ∇ 8
D2	16	37	



mm

10 CE-Konformitätserklärung

NTI AG / LinMot®
Bodenaeckerstrasse 2
8957 Spreitenbach

Schweiz

Tel.: +41 (0)56 419 91 91

Fax: +41 (0)56 419 91 92

erklärt in alleiniger Verantwortung die Konformität der Produkte:

Produkt	Art.-Nr.
DM03-23-FS23-SL01	0150-6588-00
DM03-37-FS21-SL01	0150-6240-00
DM03-37-FS21-SL01	0150-6240-03
DM03-37-FS22-SL01	0150-6241-00
DM03-37-FS22-SL01	0150-6241-03
DM03-48-FS22-SL01	0150-6242-00
DM03-48-FS22-SL01	0150-6242-03
DM03-48-FS25-SL01	0150-6243-00
DM03-48-FS25-SL01	0150-6243-03

mit der EMV-Richtlinie 2014/30/EU.

Angewandte harmonisierte Normen:

- **EN 61000-6-2: 2005 (Störfestigkeit für Industriebereiche)**
- **EN 61000-6-4: 2007 + A1: 2011 (Störaussendung für Industriebereiche)**

Im Sinne der EMV-Richtlinie sind die aufgeführten Geräte keine eigenständig betreibbaren Produkte.

Die Einhaltung der Richtlinie erfordert die korrekte Installation des Produkts, die Beachtung der spezifischen Installationsanleitungen und der Produktdokumentation. Dies wurde an spezifischen Systemkonfigurationen getestet.

Die Sicherheitshinweise in den Handbüchern sind zu beachten.

Das Produkt muss in strikter Übereinstimmung mit den Installationsanweisungen in der Installationsanleitung, die bei der NTI AG erhältlich ist, montiert und verwendet werden.

Firma: NTI AG
Spreitenbach, 26.01.2026



Dr.-Ing. Ronald Rohner
CEO NTI AG

11 UKCA-Konformitätserklärung

NTI AG / LinMot®
Bodenaeckerstrasse 2
8957 Spreitenbach

Schweiz

Tel.: +41 (0)56 419 91 91

Fax: +41 (0)56 419 91 92

erklärt in alleiniger Verantwortung die Konformität der Produkte:

Produkt	Art.-Nr.
DM03-23-FS23-SL01	0150-6588-00
DM03-37-FS21-SL01	0150-6240-00
DM03-37-FS21-SL01	0150-6240-03
DM03-37-FS22-SL01	0150-6241-00
DM03-37-FS22-SL01	0150-6241-03
DM03-48-FS22-SL01	0150-6242-00
DM03-48-FS22-SL01	0150-6242-03
DM03-48-FS25-SL01	0150-6243-00
DM03-48-FS25-SL01	0150-6243-03

mit der EMV-Verordnung S.I. 2016 Nr. 1091.

Angewandte benannte Normen:

- **EN 61000-6-2: 2005 (Störfestigkeit für Industriebereiche)**
- **EN 61000-6-4: 2007 + A1: 2011 (Störaussendung für Industriebereiche)**

Im Sinne der EMV-Richtlinie sind die aufgeführten Geräte keine eigenständig betreibbaren Produkte.

Die Einhaltung der Richtlinie erfordert die korrekte Installation des Produkts, die Beachtung der spezifischen Installationsanleitungen und der Produktdokumentation. Dies wurde an spezifischen Systemkonfigurationen getestet.

Die Sicherheitshinweise in den Handbüchern sind zu beachten.

Das Produkt muss in strikter Übereinstimmung mit den Installationsanweisungen in der Installationsanleitung, die bei der NTI AG erhältlich ist, montiert und verwendet werden.

Firma: NTI AG
Spreitenbach, 26.01.2026



Dr.-Ing. Ronald Rohner
CEO NTI AG

ALLES FÜR LINEARE BEWEGUNG AUS EINER HAND

Hauptsitz Europa / Asien

NTI AG - LinMot & MagSpring
Bodenaeckerstrasse 2
CH-8957 Spreitenbach
Schweiz

Sales / Administration: +41 56 419 91 91
office@linmot.com

Tech. Support: +41 56 544 71 00
support@linmot.com

Web: <https://www.linmot.com/>

Besuchen Sie <https://www.linmot.com/de/contact/> um einen Distributor in Ihrer Nähe zu finden.

Hauptsitz Nord- / Südamerika

LinMot USA Inc.
N1922 State Road 120, Unit 1
Lake Geneva, WI 53147
USA

Sales / Administration: 262.743.2555
usasales@linmot.com

Tech. Support: 262.743.2555
usasupport@linmot.com

Web: <https://www.linmot-usa.com/>