Montageanleitung Hubdreh-Motoren

DE

PR02-38

Inhalt

1 Allgemeines ... 4
1.1 Einleitung ... 4
1.2 Symbolerklärung ... 4
1.3 Qualifiziertes Personal ... 4
1.4 Haftung ... 4
1.5 Urheberschutz ... 4
2 Warnhinweise ... 5
3 Bestimmungsgemässe Verwendung ... 7
3.1 Bezeichnungsschlüssel PR02 Hubdreh-Motoren ... 7
3.2 PR02-38 Hubdreh-Motor ... 7
3.3 Interne mechanische Anschläge ... 8
3.4 Maximale Drehzahl ... 8
3.5 Option Lastkompensation MagSpring® ... 8
3.6 Option Hohlwelle ... 8
3.7 Option Drehmomentsensor ... 8
3.8 Option Kraftsensor ... 9
3.9 Option abgewinkelter Motorstecker (R01) ... 10
4 Montagehinweise ... 10
4.1 Betriebsbedingungen ... 10
4.2 Montagemöglichkeiten ... 10
4.2.1 Horizontale Montage ... 10
4.2.2 Vertikale Montage ... 11
4.3 Montage der Last an der Welle ... 11
4.3.1 Passfeder ... 11
4.3.2 Spannsatz ... 12
4.4 Werkstoffangaben ... 12
5 Anschlüsse ... 13
5.1 Elektrischer Anschluss ... 13
5.1.1 Motorkabel ... 13
5.1.2 Verkabelung Hubdreh-Motor ... 14
5.1.3 Übersicht der Stecker ... 15
5.1.4 Steckerbelegung Hubdreh-Motor ... 15
5.1.5 Steckerbelegung Drehmomentmesswelle ... 16
5.1.6 Steckerbelegung Kraftsensor ... 17
5.2 Anschluss der Luft ... 18
6 Inbetriebnahme ... 19
6.1 Linearmotor und Drehmotor ... 19
6.2 Standardwerte des Koordinatensystems ... 19
6.2.1 Drehwinkel ... 19
6.2.2 Position ... 19
6.3 Drehmomentmesswelle ... 20
6.3.1 Drehmoment Wirkrichtung ... 20

6.4 Kraftsensor ... 20
6.4.1 Kraftrichtung ... 20
6.5 Magnetische Feder MagSpring® ... 21
6.5.1 Kraftrichtung ... 21
6.6 Plug and Play Funktion bei Hubdreh-Motoren ... 21
6.7 Motorparameter einstellen ... 21
6.7.1 Auswahl der Motor-Datafiles ... 21
6.7.2 Applikationsspezifische Parameter ... 22
6.7.3 Umkehren des Koordinatensystems ... 22
6.7.4 Auswahl des linearen und rotativen Einheitssystems ... 24
6.7.5 Referenzieren des Linearmotors ... 24
6.7.6 Referenzieren des Drehmotors ... 25
6.8 Erstinbetriebnahme der Drehmomentmesswelle und des Kraftsensors ... 25
6.8.1 Softwarepaket „Technology Function Force Control“ ... 25
6.8.2 Einstellen der Parameter für Drehmoment- / Kraftregelung ... 25
6.8.3 Erstprüfung einer Drehmomentmesswelle / eines Kraftsensors ... 27
7 Zubehör ... 29
7.1 Übersicht ... 29
7.2 Motorkabel ... 30
7.3 Sensorkabel ... 31
7.4 Spannsatz ... 31
7.4.1 Dimensionen und Technische Angaben ... 32
7.4.2 Montage ... 32
8 Wartungs- und Prüfhinweise ... 33
8.1 Wartung ... 33
8.1.1 Präventive Inspektion alle 6‘000h ... 33
8.1.2 Bedarfsorientierte Wartung ... 33
8.1.3 Schmiermittelangabe ... 34
8.2 Elektrische Widerstandsprüfung ... 34
8.2.1 Linearmotor PS01-23x80F-HP-R ... 34
8.2.2 Drehmotor-Stator RS01-38x51 ... 34
8.3 Kalibrierung Drehmomentmesswelle und Kraftsensor ... 35
9 Transport und Lagerung ... 35
10 Abmessungen ... 36
10.1 Hubdreh-Motor PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70-L_MS0x_TS0x_FS0x ... 36
10.2 Anschluss des Motorkabels ... 37
11 CE-Konformitätserklärung ... 38

1 Allgemeines

1.1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt die Montage, die Wartung sowie den Transport und Lagerung von Hubdreh-Motoren. Das Dokument wendet sich an Elektriker, Monteure, Servicetechniker und Lagerpersonal. 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.

1.2 Symbolerklärung

Dreieckige Warnzeichen warnen vor einer Gefahr.

Mit dem runden Gebotszeichen werden bestimmte Verhaltensweisen vorgeschrieben.

1.3 Qualifiziertes Personal

Alle Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Service dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.
Dieses Handbuch muss vor dem Transport, der Installation, der Inbetriebnahme und dem Service sorgfältig durchgelesen und alle sicherheitsrelevanten Angaben eingehalten werden.

1.4 Haftung

NTI AG (als Hersteller von LinMot Linearmotoren 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 alleinigen 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. Zu jeder Lieferung wird ein Hinweis-Blatt mit demselben Inhalt geliefert. Bitte fügen Sie dieses Hinweisblatt auch bei, falls Sie LinMot Motoren als Komponenten oder in Maschinen weiterverkaufen.
Im Übrigen verweisen wir auf unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

1.5 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 Unterrichtgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.
LinMot® ist ein registriertes Markenzeichen von NTI AG.

2 Warnhinweise

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 dem Gehäuse des Hubdreh-Motors einen Minimalabstand von 300 mm ein.
- Informieren Sie Träger solcher Geräte über die Einhaltung des Minimalabstandes!

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 Berührungen im Betrieb durch Abdeckungen, Verschalungen, 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, Abschrankungen 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.

Verbrennungsgefahr
Im Betrieb kann sich die Welle bis auf 80 °C erwärmen, was bei Berührung zu Verbrennungen führen kann.

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

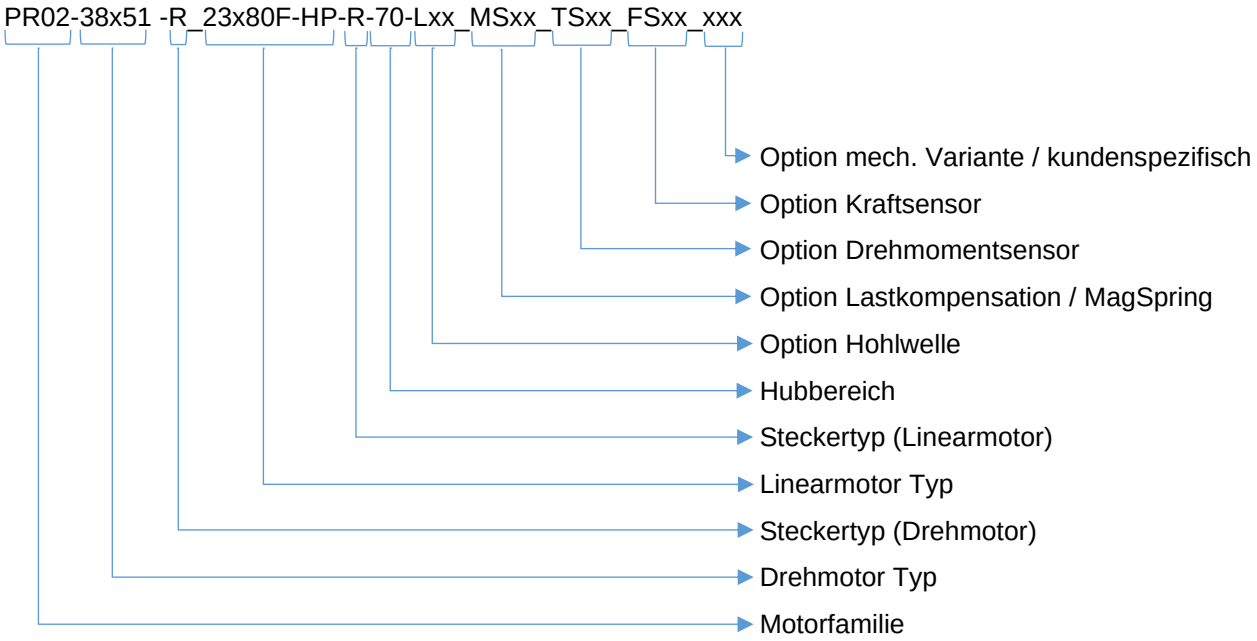
Wirkung auf Menschen
Magnetfelder von Dauermagneten haben nach gegenwärtigem Wissensstand keine messbare positive oder negative Auswirkung auf den Menschen. Eine gesundheitliche Gefährdung durch das Magnetfeld eines Dauermagneten ist unwahrscheinlich, kann aber nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

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

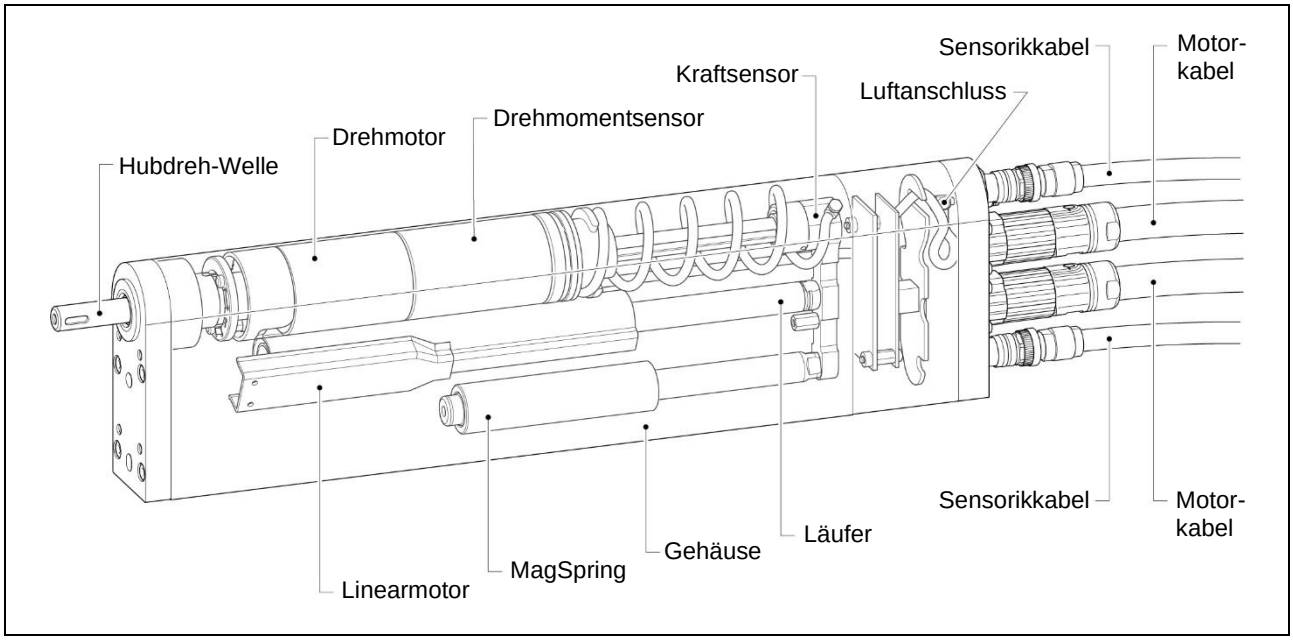
Temperaturbeständigkeit
Halten Sie die Motoren vor offener Flamme und Hitze fern.
Bei Temperaturen ab 120°C wird der Läufer entmagnetisiert.

3 Bestimmungsgemässe Verwendung

3.1 Bezeichnungsschlüssel PR02 Hubdreh-Motoren



3.2 PR02-38 Hubdreh-Motor



LinMot Hubdreh-Motoren sind elektrische Direktantriebe für den Gebrauch in industriellen und gewerblichen Anlagen. Für eine korrekte Handhabung beachten sie die im Kap. 2 aufgeführten Warnhinweise.
Die Motorserie PR02 zeichnet sich durch ein schlankes Design aus, bei dem ein linearer und ein rotativer Motor inklusive Zusatzkomponenten in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sind.
Sie verfügen über eine hochgenaue und komplexe Mechanik. Diese optimiert die interne, sich bewegende Lastmasse sowie das Trägheitsmoment hervorragend und ermöglicht dadurch ein dynamisches Verfahren von Hub- und Drehbewegung.
Der PR02 Hubdreh-Motor ist für die gleichzeitige Ausführung von Hub- und Drehbewegungen konzipiert. Das heisst, die rotative und lineare Bewegung kann gleichzeitig und vollständig unabhängig voreinander ausgeführt werden. Sofern es die Anwendung jedoch erlaubt, empfiehlt es sich die Drehbewegung möglichst bei eingefahrener Hubdreh-Welle auszuführen. Die Dreh- und Linearbewegung sollten zudem nacheinander ausgeführt werden. Dadurch wird die Lagerbelastungen reduziert und eine höhere Lebensdauer der

Hubdreh-Welle erreicht.
Durch die Kombination von linearer und rotativer Bewegung sind hochkomplexe Verfahrmuster, wie u.a. in Verschliess- und Assemblieranwendungen gefordert, durch LinMot Hubdreh-Motoren einfach realisierbar. Neben den beiden Motoren sind weitere Optionen wie eine Luftdurchführung, eine magnetische Feder „MagSpring“, ein Drehmoment- und ein Kraftsensor im Gehäuse integrierbar.

3.3 Interne mechanische Anschläge

Nicht in die internen mechanischen Anschläge fahren!
Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass der Linearmotor während des Betriebes auf keinen Fall in den unteren oder oberen internen Anschlag fährt, da ansonsten eine Beschädigung des Hubdreh-Motors auftreten kann! Die inneren Anschläge dürfen nur zum Zwecke des Homings verwendet werden. Dabei darf die Homing-Geschwindigkeit den Wert von 0.01 m/s nicht überschreiten.

3.4 Maximale Drehzahl

Die mechanisch maximale zulässige Drehzahl von 1500 rpm darf nicht überschritten werden.

3.5 Option Lastkompensation MagSpring®

Die Option MagSpring ist eine im Modul integrierbare, passive Lastkompensation auf Basis einer magnetischen Feder mit konstanter Kraft über den funktionellen Hubbereich. MagSprings sind in diversen Kraftstufen erhältlich und können über ihre Funktion die Hubdreh-Welle entweder stossend oder ziehend beeinflussen. Die Option MagSpring kann zur Kompensation der Lastmasse verwendet werden. Bei richtiger Auslegung kann so der Motorstrom und dadurch dessen Verlustleistung reduziert werden. Höhere Taktzahlen werden dadurch möglich.
Wird die MagSpring überdimensioniert, kann sie im Falle von Stromverlust die Hubdreh-Welle inklusive Lastmasse in eine kollisionsfreie Zone bewegen.

- Nahe der Hubgrenze (Ruhezustand) besitzt die MagSpring eine reduzierte Kraft um bei Fehlfunktion/-ansteuerung den Hubdreh-Motor vor mechanischen Schlägen zu schützen (Eigenbeschleunigung in mechanischen Anschlag).
- Wird der maximal definierte Hub (siehe Datenblatt) überschritten kann die MagSpring Funktion nicht mehr garantiert werden.
- Die Funktion der MagSpring wird durch mechanische Einflüsse wie z. B. Haft- und Gleitreibung beeinflusst. Ein vollständiges, durch die MagSpring angeregtes und somit passives Ein- / Ausfahren der Hubdreh-Welle kann, je nach Betriebsfall, nicht garantiert werden.

3.6 Option Hohlwelle

Hubdreh-Motoren können optional mit einem Luftanschluss ausgestattet werden. Dieser ermöglicht das Durchführen von pneumatischer Pressluft oder Vakuum direkt durch die Hubdreh-Welle. Eine mühsame Schlauch-Durchführung um die Hubdreh-Welle wird so vermieden. Diese Option kann z.B. gebraucht werden, um pneumatische Greifer anzusteuern oder mittels Vakuum Teile anzusaugen. Weitere Informationen sind im Kapitel 4.4 Anschluss der Luft aufgeführt.

- Im Falle einer Anwendung mit Vakuum, wird empfohlen ein Aggregat mit genügend Leistung zu verwenden, da jegliche Luftkopplungsstellen erfahrungsgemäss geringfügige Verluste erzeugen.
- Hohlwellen sind nicht für die Durchführung von flüssigen Medien vorgesehen.

3.7 Option Drehmomentsensor

Der optionale, integrierte Drehmomentsensor ermöglicht eine geschlossene Drehmomentregelungen mit Sollmomentvorgabe. Das Messsignal steht dem Benutzer des Weiteren auch zur zyklischen Erfassung / Auswertung von sensiblen Prozessdaten (z.B. Anzugsmoment) zur Verfügung. Dadurch werden hochgenaue, reproduzier- und protokollierbare Verschliess- & Assembliervorgänge gemäss Industrie 4.0 Anforderungen mit hoher Genauigkeit einfach realisierbar.
Drehmomentsensoren basieren auf dem Messprinzip von Dehnmessstreifen und übertragen das Messsignal sowie die Speisespannung berührungsfrei. Dies ermöglicht einen verschleissarmen und wartungsfreien Dauerbetrieb. Ein passender, galvanisch getrennter Messverstärker ist bei dieser Option automatisch im

Hubdreh-Motor integriert und liefert ein zum LinMot-Drive passendes Messsignal von +-10 VDC. Werkskalibrierungen von integrierten Drehmomentsensoren werden immer im verbauten Zustand ausgeführt. Dies hat den Vorteil, dass Einflüsse von Mechanik und Hubdreh-Motor einbezogen werden.

- Die Drehmomentmesswelle dient dazu, statische sowie dynamische Drehmomente zu messen. Der Sensor kann sowohl Rechts- wie auch Linkslast messen. Die Messgröße ist für Steuerungs-, Regelungs- und Monitoringaufgaben geeignet.
- Drehmomentspitzen über die zulässige Überlast hinaus (siehe Angaben im PR02 Datenblatt) können zur Zerstörung der Drehmomentmesswelle führen. Wo sich solche Spitzen nicht sicher ausschließen lassen können, müssen sie abgefangen werden.
- Beim Wechsel zwischen Rechts- und Linkslast kann der Drehmomentsensor eine kleine Hysterese zeigen. Dies kann dazu führen, dass der Sensor im Wechselpunkt die spezifizierte Genauigkeit überschreitet.
- Gleichzeitiges Drehen und Messen der Kraft kann die Messung verfälschen (z.B. durch vergrösserte Reibung der Hubdreh-Welle).
- Der Arbeitstemperaturbereich der Sensoren liegt bei 5 - 45 °C. Ober- bzw. unterhalb der Grenzen ergibt sich ein Messfehler, welcher die Messresultate beeinflusst. Es wird empfohlen, den Offset vor jedem Messvorgang auf Null zu setzen.
- Der max. Betriebsbereich liegt zwischen 0 - 80 °C.
- Für fortlaufend präzise Messergebnisse wird empfohlen die Drehmomentmesswelle jährlich entsprechend Abschnitt 8.3 zu kalibrieren.
- Eine Rekalibrierung wird auch nach unsachgemässer Handhabung der Kraftsensoren (z.B. Schläge auf die Hubdreh-Welle oder grosse Überlast) dringend empfohlen.

3.8 Option Kraftsensor

Der optionale Kraftsensor ermöglicht eine geschlossene Kraftregelungen mit Sollkraftvorgabe. Das Messsignal steht dem Benutzer des Weiteren auch zur zyklischen Erfassung / Auswertung von sensiblen Prozessdaten (z.B. Aufprellkraft) zur Verfügung. Dadurch werden hochgenaue, reproduzier- und protokollierbare Press- & Assembliervorgänge gemäss Industrie 4.0 Anforderungen mit hoher Genauigkeit einfach realisierbar. Kraftsensoren basieren auf dem Messprinzip von Dehnmessstreifen. Sie sind so ausgelegt, dass eine mehrfache mechanische Überlast ausgehalten wird und kleinste Kräfte dennoch präzise erfasst werden. Ein passender, galvanisch getrennter Messverstärker ist bei dieser Option automatisch im Hubdreh-Motor integriert und liefert ein zum LinMot-Drive passendes Messsignal von +-10 VDC. Werkskalibrierungen von integrierten Kraftsensoren werden immer im verbauten Zustand ausgeführt. Dies hat den Vorteil, dass Einflüsse von Mechanik und Hubdreh-Motor einbezogen werden.

- Der Kraftsensor dient dazu Druck- und Zugkräfte zu messen. Die Messgröße ist für Steuerungs-, Regelungs- und Monitoringaufgaben geeignet.
- Kraftspitzen über die zulässige Überlast hinaus (siehe Angaben im PR02 Datenblatt) können zur Zerstörung des Kraftsensors führen. Wo sich solche Spitzen nicht sicher ausschließen lassen können, müssen sie abgefangen werden.
- Beim Wechsel zwischen zu- und abnehmenden Kräften kann der Kraftsensor eine kleine Hysterese zeigen. Dies kann dazu führen, dass der Sensor im Wechselpunkt die spezifizierte Genauigkeit überschreitet.
- Aufgrund der Haftreibung im System misst der Kraftsensor genauer, wenn bei wiederholender Messung der Kraftvektor immer in dieselbe Richtung zeigt (Einfluss Krafthysterese).
- Um die Messgenauigkeit zu erhöhen, werden Hubdreh-Motoren mit integrierter Kraftsensorik ohne Dichtlippen / Abstreifer ausgeliefert.
- Gleichzeitiges Drehen und Messen der Kraft kann die Messung verfälschen (z.B. durch vergrösserte Reibung der Hubdreh-Welle).
- Der Arbeitstemperaturbereich der Sensoren liegt bei 5 - 45 °C. Ober- bzw. unterhalb der Grenzen ergibt sich ein Messfehler, welcher die Messresultate beeinflusst. Es wird empfohlen, den Offset vor jedem Messvorgang auf Null zu setzen.
- Der max. Betriebsbereich liegt zwischen 0 - 80 °C.
- Für fortlaufend präzise Messergebnisse wird empfohlen den Kraftsensor jährlich entsprechend Abschnitt 8.3 zu kalibrieren.
- Eine Rekalibrierung wird auch nach unsachgemässer Handhabung der Kraftsensoren (z.B. Schläge auf die Hubdreh-Welle oder grosse Überlast) dringend empfohlen.

3.9 Option abgewinkelter Motorstecker (R01)

Um dem Anwender eine noch kürzere Einbaulänge zu bieten sind Hubdreh-Motoren der PR02-38 Familie optional mit Motor-Winkelstecker verfügbar. Da es sich bei dieser Option lediglich um eine mechanische Variante handelt bleibt die Funktion des Hubdreh-Motors dieselbe.

- Weitere Informationen sind aus den Zeichnungen im Kap. 10 ersichtlich.
- PR02-38 Hubdreh-Motoren mit Winkelstecker sind teilweise nur auf Nachfrage erhältlich.

4 Montagehinweise

4.1 Betriebsbedingungen

Die Grenze der Umgebungstemperatur liegt bei:
- -10 °C…80 °C

Die maximale Sensortemperatur liegt bei:
- 90 °C

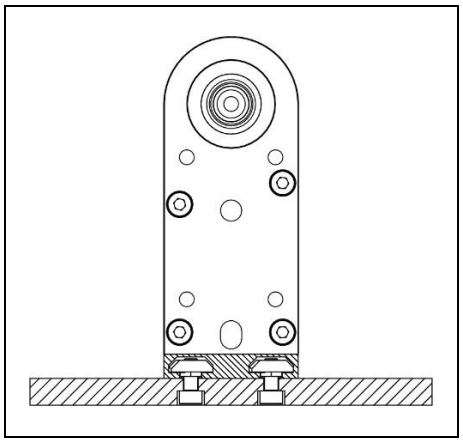
Max. Aufstellhöhe
- Die maximale Aufstellhöhe beträgt 4'000 m ü. M. Ab 1’000m ist bei Luftkühlung für die Nennkraft, bzw. das Nennmoment ein Derating von 0.5% pro 100m zu berücksichtigen.

4.2 Montagemöglichkeiten

Die PR02 Hubdreh-Motoren verfügen über eine zentrische Passung (Masse im Kapitel „Abmessungen“) auf der Frontseite, so dass eine genaue Ausrichtung der Drehachse möglich ist.

Eine Montage nur über die frontseitigen Schrauben ist im Allgemeinen nicht genügend (Vibrationen, Querbelastung) und muss durch eine weitere Abstützung ergänzt werden. Aus schwingungstechnischen Gründen ist eine Abstützung so weit hinten wie möglich vorzuziehen. Siehe dazu die Montagebeispiele im folgenden Kapitel. Damit der Motor nicht verspannt in die Maschine eingebaut wird, ist ein Toleranzausgleich (siehe nächstes Kapitel) vorzusehen. Die detaillierten Montage-Abmessungen befinden sich im Kapitel 10 «Abmessungen». Die entsprechenden CAD-Files stehen im LinMot eKatalog https://shop.linmot.com/ zur Verfügung.

4.2.1 Horizontale Montage

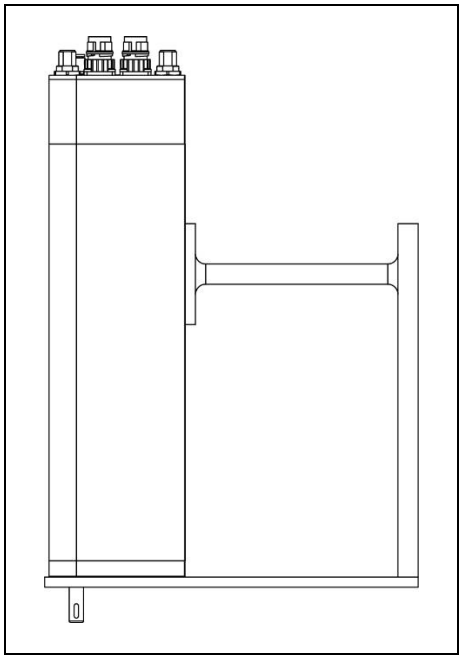


Der PR02 Hubdreh-Motor kann liegend mithilfe der unten geführten T-Nuten montiert werden.
Zur Befestigung können Hammermuttern (M4) verwendet werden.

Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
Hammermutter N6/M4	Hammermutter für 6mm Nuten mit M4 Gewinde	0150-4383

4.2.2 Vertikale Montage



Für eine stabile vertikale Montage werden die beiden T-Nuten an der Unterseite des PR02 genutzt (siehe Erklärung oben). Zusätzlich sollte die Frontseite des Motors mithilfe der 4 Gewindebohrungen fixiert werden. Die Positionen der Gewindebohrungen sind im Anschnitt „Abmessungen“ zu finden.

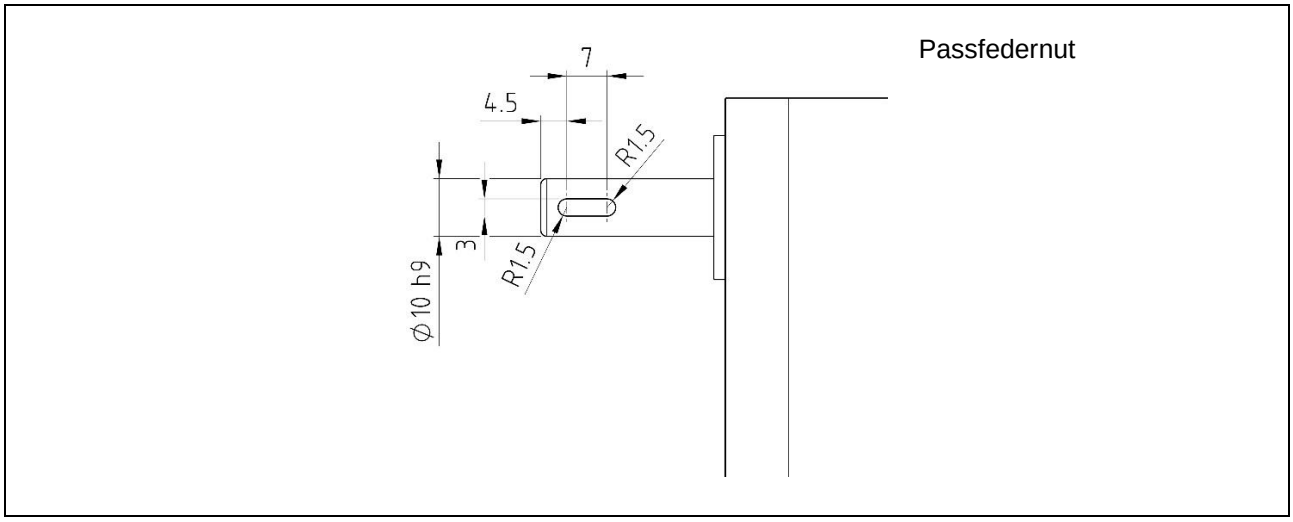
Um eine Überbestimmung der verschiedenen Motorlagerungen zu vermeiden, muss die Abstützung ein minimales Spiel aufweisen. Damit werden eventuelle Toleranzen im Hubdreh-Motor ausgeglichen.

4.3 Montage der Last an der Welle

Die Montage und Demontage der Lastmasse darf nicht in den mech. Endanschlägen der Linearbewegung erfolgen. Eine externe Abstützung ist zu nutzen.

4.3.1 Passfeder

Die Lastmasse wird entweder über eine Passfeder oder mithilfe eines Spannsatzes montiert.
Für die erste Montage-Variante ist am Ende der Welle eine Passfedernut eingearbeitet.



Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
Federkeil (Passfeder)	Rundstirnig ohne Anzug / DIN 6885 A / ISO R773 3x3x10, Stahl C 45 K, blank	0230-0602

4.3.2 Spannsatz

Bei der Spannsatz-Montage handelt es sich um eine kraftschlüssige Verbindung, die mittels zweier konischer Ringe hergestellt wird.
Der Einsatz von Mitnehmern entfällt dabei vollständig. Der passende Spannsatz-Typ kann bei LinMot bestellt werden. Die Montagehinweise und die Bestellinformationen finden sie im Kapitel „Zubehör“.

4.4 Werkstoffangaben

Bauteil	Material
Hubdreh-Welle	Vergütungsstahl 1.0601 / C60
Frontflansch	Harteloxiertes Aluminium 3.3206
Linearkugellager	Stahl
Abstreifer	NBR
Gehäuse Hubdreh-Motor	Harteloxiertes Aluminium 3.3206

5 Anschlüsse

5.1 Elektrischer Anschluss

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

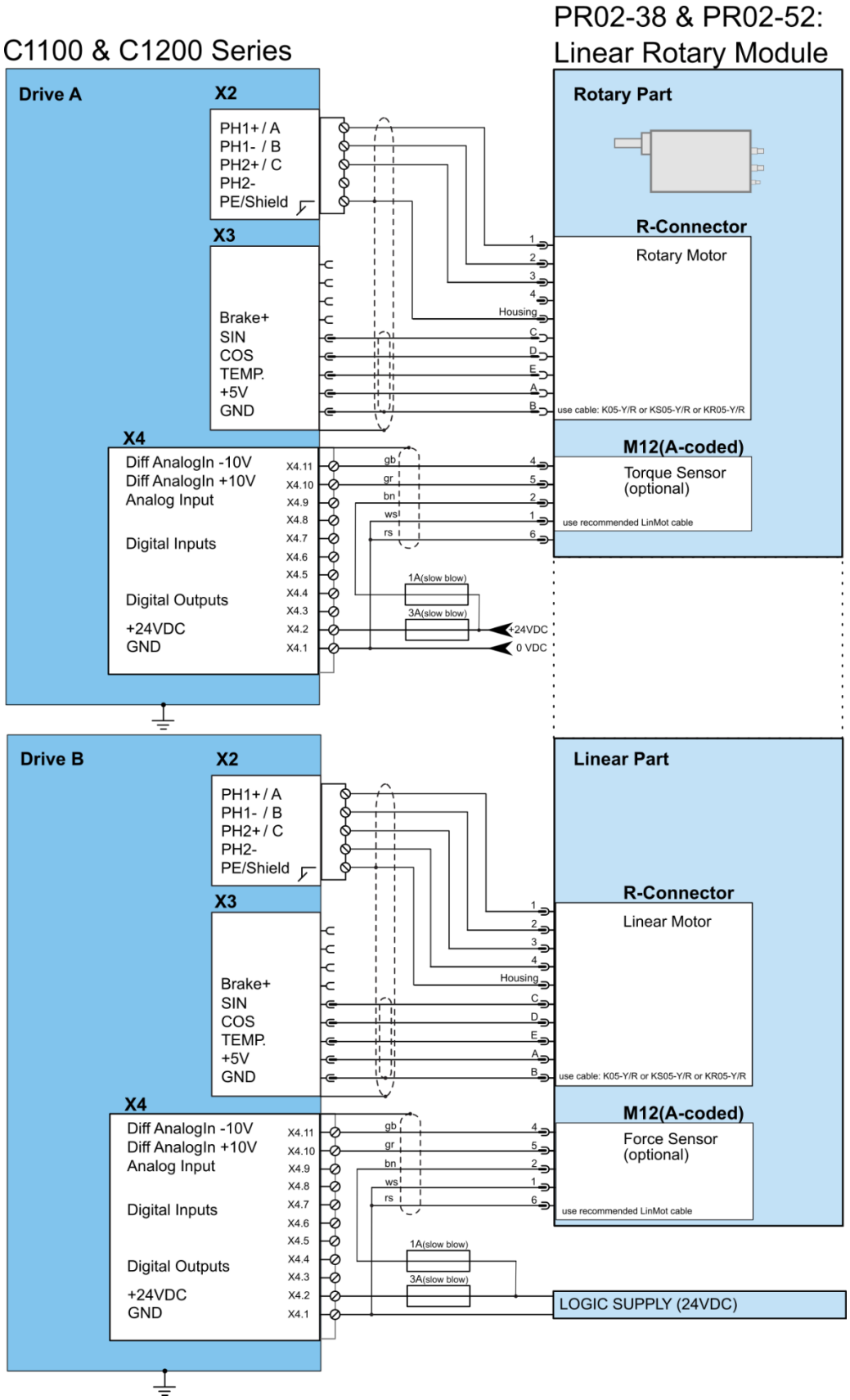
5.1.1 Motorkabel

Für die Hubdreh-Motoren sind 3 Kabelarten verfügbar. Das Standard-Motorkabel ist für die stationäre Verlegung bestimmt. Das High-Flex Kabel (Schleppkettentauglich) sowie das Roboterkabel kommen bei bewegten Kabelanwendungen zum Einsatz.

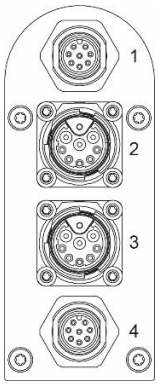
	Verkabelung Hubdreh-Motor			Verkabelung Drehmoment-messwelle / Kraftsensor
Kabelart	Standard Kabel	High-Flex Kabel	Roboterkabel	High-Flex Kabel
Kabelbezeichnung	K05-04/05	KS05-04/05	KR05-04/05	KSS02-08
Min. Biegeradius statisch	25 mm	30 mm	40 mm	35 mm
Min. Biegeradius bewegt	Nicht geeignet für Anwendungen mit bewegtem Motorkabel	60 mm keine Torsion	80 mm Max. Torsion: ±270° pro 0.5 m	61 mm
Zulassung	Kabelmaterial gem. UL	UL / CSA 300V	UL / CSA 300V	Kabelmaterial gem. UL
Material Aderisloation	TPE-U	TPE-E	TPE-E	PP
Material Kabelmantel	PUR	PUR	PUR	PUR
Ölbeständigkeit	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut
Chem. Beständigkeit gegen: Säuren, Laugen, Lösemittel, Hydraulikflüssigkeit	gut	gut	gut	gut mässig bei Säuren
Wetterbeständigkeit	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut
Brennbarkeit	flammwidrig	flammwidrig	flammwidrig	flammwidrig

5.1.2 Verkabelung Hubdreh-Motor

Das nachfolgende Schema zeigt den Anschluss des Hubdreh-Motors sowie der Optionen Drehmomentmesswelle und Kraftsensor mit dem LinMot Drive.

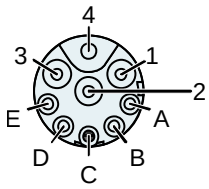


5.1.3 Übersicht der Stecker



Pos. 1: Kraftmesssensor
Pos. 2: Drehmotor
Pos. 3: Linearmotor
Pos. 4: Drehmomentsensor

5.1.4 Steckerbelegung Hubdreh-Motor

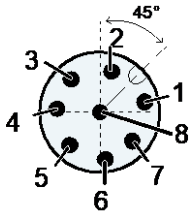


Ansicht: Motorstecker, steckseitig

Steckerbelegung	Linearmotor: R-Stecker	Drehmotor: R-Stecker	Aderfarbe Motorkabel
Ph 1+ / Ph A	1	1	rot
Ph 1- / Ph B	2	2	rosa
Ph 2+ / Ph C	3	3	blau
Ph 2- / (-)	4	4 (not connected)	grau
+5VDC	A	A	weiss
GND	B	B	Schirm innen
Sin	C	C	gelb
Cos	D	D	grün
Temp.	E	E	schwarz
Schirm	Gehäuse	Gehäuse	Schirm aussen

Motor Verlängerungskabel sind doppelt geschirmt. Die zwei Schirme des Verlängerungskabels sind voneinander isoliert. Der innere Schirm des Verlängerungskabels darf lediglich mit Ground* verbunden werden (kein Kontakt zum äusseren Schirm). Nur der äussere Schirm muss mit dem Schirm* des Steckers verbunden werden.

5.1.5 Steckerbelegung Drehmomentmesswelle



Ansicht: Motorstecker, steckseitig

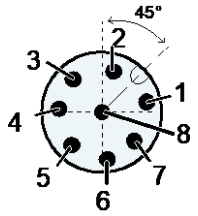
Steckerbelegung	Drehmomentsensor: M12 Stecker (A-codiert)	Aderfarbe Sensorkabel
Versorgung GND	1	weiss
Versorgung 24V (ca. 80 mA @ 24VDC)	2	braun
Do not connect	3	grün
Moment -	4	gelb
Moment +	5	grau
AGND / Bezugsmasse für das Drehmomentsensorsignal (von Versorgung GND isoliert; mit Bezugs-GND des Analogeingangs am Servoantrieb verbinden.)	6	rosa
Do not connect	7	blau
Do not connect	8	rot

Brücken von Versorgung Ground und Signal Ground

- PIN 4 (Kraft -) und PIN 1 (Versorgung GND) sind intern galvanisch getrennt und dürfen nicht miteinander verbunden werden. Dies gilt für Sensoren mit 10-stelliger Seriennummer. Format = 0123.456.789.
- Bei Drehmomentsensoren mit 9-stelliger Seriennummer (Format = 123456789) darf PIN 4 (Moment -) und PIN 1 (Versorgung GND) bei Bedarf an der Speisequelle (nicht am Aufnehmer) gebrückt werden, da dort die galvanische Trennung nicht vorhanden ist. Verbindung möglichst nahe am Drive realisieren, um Potentialunterschiede gegenüber dem Drive-GND zu vermeiden.

- Die 24VDC Versorgung muss mit einer Sicherung 1AT abgesichert werden.
- Die +24V-Versorgung darf nicht angeschlossen / abgetrennt werden, wenn Spannung vorhanden ist. Die Gleichstromversorgung darf nicht auf der Sekundärseite des Netzteils geschaltet werden.
- Es wird empfohlen, Pin 6 (AGND) mit dem Referenz Ground des analogen Eingangs des Drives zu verbinden - im Falle von LinMot-Drives Pin X4.1. Verbindung möglichst nahe am Drive realisieren, um Potentialunterschiede gegenüber dem Drive-GND zu vermeiden.
- Externe EMV Beschaltung: zwischen Pin 4 und Pin 5 kann an der Auswertelektronik optional zur Reduzierung von leitungsgebundenen Störungen ein Keramikkondensator 100nF / 50V eingelötet werden.

5.1.6 Steckerbelegung Kraftsensor



Ansicht: Motorstecker, steckseitig

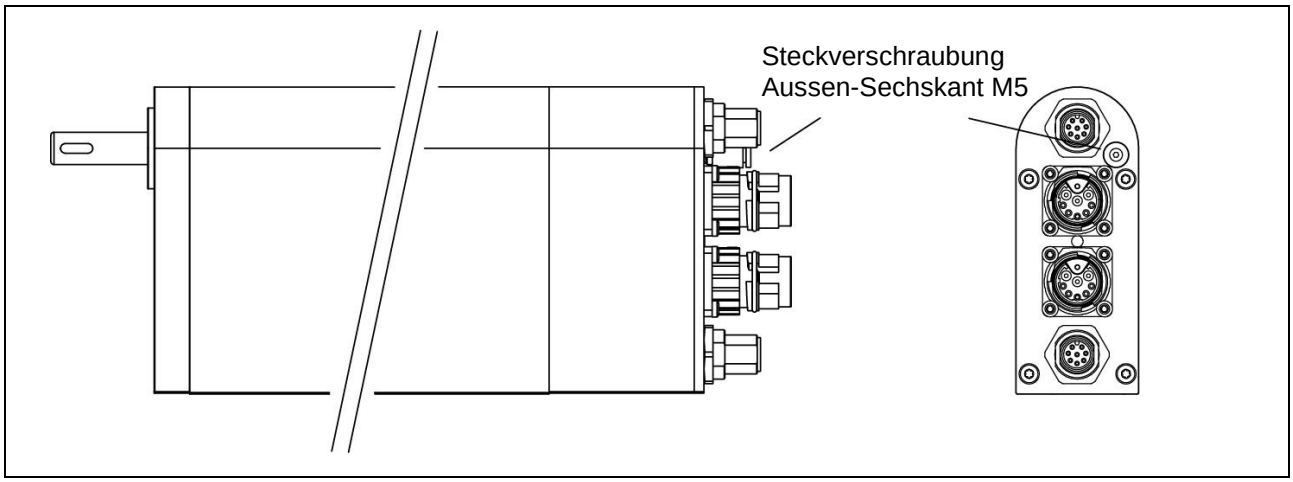
Steckerbelegung	Drehmomentsensor: M12 Stecker (A-codiert)	Aderfarbe Sensorkabel
Versorgung GND	1	weiss
Versorgung 24V (ca. 50 mA @ 24VDC)	2	braun
Do not connect	3	grün
Kraft -	4	gelb
Kraft +	5	grau
AGND / Bezugsmasse für das Kraftsensorsignal (von Versorgung GND isoliert; mit Bezugs-GND des Analogeingangs am Servoantrieb verbinden.)	6	rosa
Do not connect	7	blau
Do not connect	8	rot

Brücken von Versorgung Ground und Signal Ground

- PIN 4 (Kraft -) und PIN 1 (Versorgung GND) sind intern galvanisch getrennt und dürfen nicht miteinander verbunden werden.

- Die 24VDC Versorgung muss mit einer Sicherung 1AT abgesichert werden.
- Die +24V-Versorgung darf nicht angeschlossen / abgetrennt werden, wenn Spannung vorhanden ist. Die Gleichstromversorgung darf nicht auf der Sekundärseite des Netzteils geschaltet werden.
- Es wird empfohlen, Pin 6 (AGND) mit dem Referenz Ground des analogen Eingangs des Drives zu verbinden - im Falle von LinMot-Drives Pin X4.1. Verbindung möglichst nahe am Drive realisieren, um Potentialunterschiede gegenüber dem Drive-GND zu vermeiden.
- Externe EMV Beschaltung: zwischen Pin 4 und Pin 5 kann an der Auswertelektronik optional zur Reduzierung von leitungsgebundenen Störungen ein Keramikkondensator 100nF / 50V eingelötet werden.

5.2 Anschluss der Luft



Der PR02-38 ist optional mit einem Luftanschluss ausgestattet. An der Rückseite des Motors, oberhalb der elektrischen Steckverbindungen, befindet sich eine Pneumatik Steckverschraubung (Aussen-Sechskant M5) für einen Ø 4 mm Schlauch. Im Inneren des Motors ist ein Ø 4 mm Luftschlauch entlang der Drehwelle verlegt, welcher einen durchgehenden Lochdurchmesser von Ø 2.5 mm hat. Somit ist es dem Anwender möglich, Pneumatik-Applikationen mit einem Betriebsdruck von max. 6 bar zu realisieren.
Im Falle einer Anwendung mit Vakuum, wird empfohlen ein Aggregat mit genügend Leistung zu verwenden, da jegliche Luftkopplungsstellen erfahrungsgemäss geringfügige Verluste erzeugen.

6 Inbetriebnahme

Bitte beachten Sie, dass Motoren der PR02 Familie erst ab LinMot-Talk Version 6.7 vollständig unterstützt werden. Es wird daher dringend empfohlen, keine ältere LinMot-Talk Version zu verwenden.

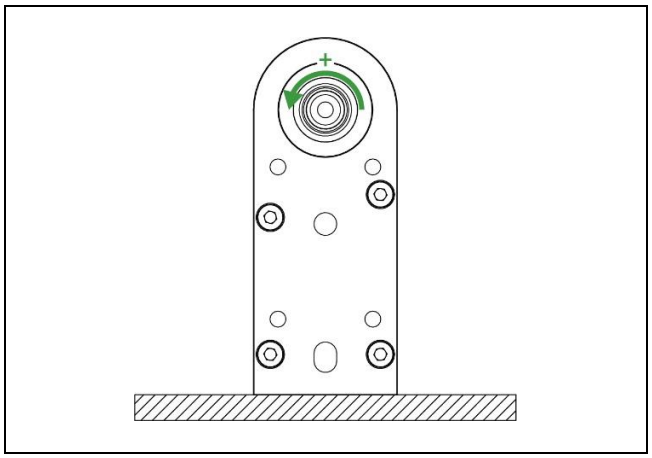
6.1 Linearmotor und Drehmotor

Linearmotor und Drehmotor sind elektrisch eigenständige Einheiten. Die Inbetriebnahme des Hubdreh-Motors kann daher sequenziell erfolgen. Es spielt keine Rolle, welcher Motor (Linearmotor oder Drehmotor) zuerst in Betrieb genommen wird.
Die Einstellung der verschiedenen Parameter für den Linearmotor und den Rotationsmotor erfolgt driveseitig über den entsprechenden Wizzard im LinMot Talk Konfigurationsprogramm.

Nicht in die internen mechanischen Anschläge fahren!
Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass der Linearmotor während des Betriebes auf keinen Fall in den unteren oder oberen internen Anschlag fährt, da ansonsten eine Beschädigung des Hubdreh-Motors auftreten kann! Die inneren Anschläge dürfen zum Zwecke des Homings verwendet werden, dabei darf die Homing-Geschwindigkeit den Wert von 0.01 m/s nicht überschreiten.

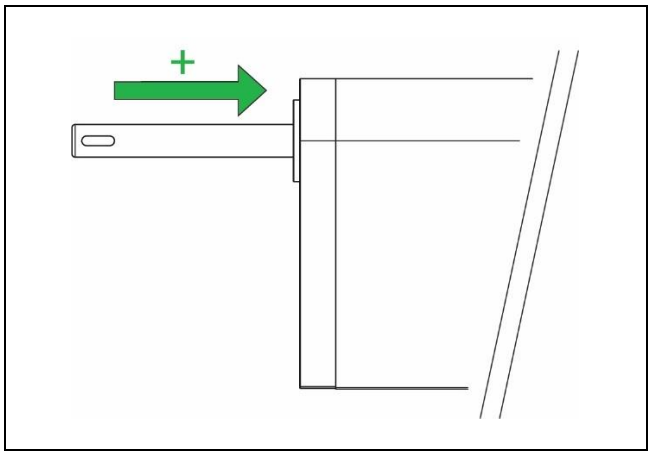
6.2 Standardwerte des Koordinatensystems

6.2.1 Drehwinkel



In die Welle blickend, ist die positive Zählrichtung des Drehwinkels gegen den Uhrzeigersinn definiert.

6.2.2 Position

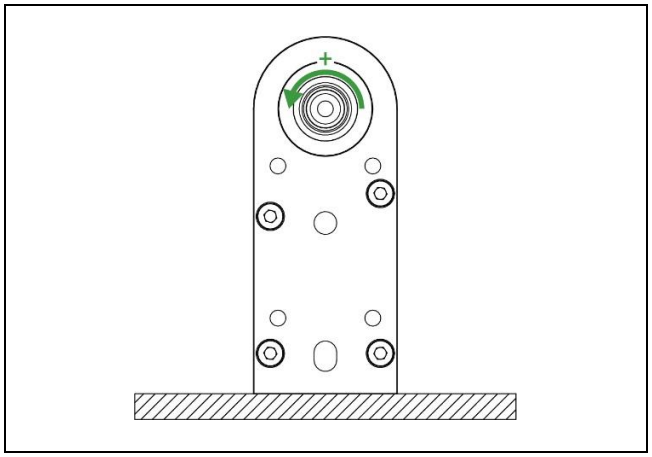


Mit Blick auf den Motor wird die positive Zählrichtung der Position durch Einfahren der Hubdreh-Welle definiert.

6.3 Drehmomentmesswelle

Hubdreh-Motoren der LinMot PR02-Motorfamilie können optional mit einer Drehmomentmesswelle ausgestattet werden.
Es ist darauf zu achten, dass bereits beim Bestellvorgang die Option «Drehmomentmesswelle» gewählt wird. Ein nachträgliches Einbauen der Drehmomentmesswelle ist nicht möglich.

6.3.1 Drehmoment Wirkrichtung



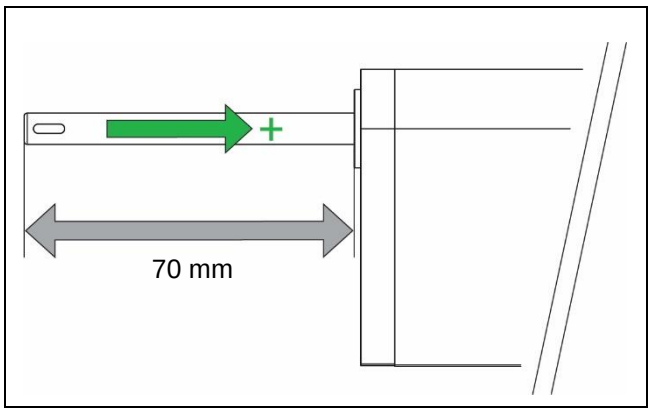
In die Welle blickend, ist die positive Wirkrichtung gegen den Uhrzeigersinn definiert.

Die Drehrichtung kann ab LinMot-Talk Version 6.8 geändert werden. Das hat einen Einfluss auf die Parametrierung der Drehmomentmesswelle.

6.4 Kraftsensor

Hubdreh-Motoren der LinMot PR02-Motorenfamilie können optional mit einem Kraftsensor ausgestattet werden. Achten Sie darauf, dass bei der Bestellung die Option "Kraftsensor" ausgewählt ist. Eine nachträgliche Montage des Kraftsensors ist nicht möglich.

6.4.1 Kraftrichtung



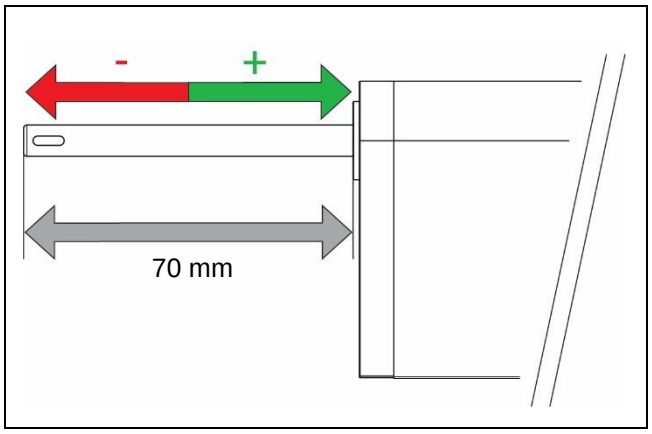
Mit Blick auf den Motor wird die positive Kraftrichtung durch Einfahren der linearen Drehachse definiert.

Die Hubrichtung kann ab LinMot-Talk Version 6.8 geändert werden. Dies hat Einfluss auf die Parametrierung des Kraftsensors, da sich auch die positive Kraftrichtung ändert.

6.5 Magnetische Feder MagSpring®

Hubdreh-Motoren der LinMot PR02-Motorfamilie können optional mit einer MagSpring ausgestattet werden. Es ist darauf zu achten, dass bereits beim Bestellvorgang die Option «MagSpring» gewählt wird. Ein nachträgliches Einbauen der MagSpring ist nicht möglich.

6.5.1 Kraftrichtung



Die eingebaute MagSpring wird in 2 Wirkrichtungen angeboten. Bei der positiv wirkenden MagSpring wird die Hubdreh-Welle reingezogen und bei der negativ wirkenden MagSpring wird die Welle ausgestossen.

Der Bestellzusatz ist in der folgenden Tabelle angegeben.

	Positive Wirkrichtung	Negative Wirkrichtung
MagSpring 11 N	MS11	MS61
MagSpring 17 N	MS12	MS62
MagSpring 22 N	MS13	MS63

6.6 Plug and Play Funktion bei Hubdreh-Motoren

LinMot Hubdreh-Motoren der neusten Generation sind Plug and Play fähig (siehe Motorlabel «PnP»). Das bedeutet, dass sie sich eigenständig beim Drive anmelden. Die modul- und motorspezifischen Parameter werden dabei automatisch im Drive abgelegt und der Motor ist betriebsfähig.

Applikationsspezifische Parameter, wie z.B. die Kabellänge, Lastmasse, PID-Regeleinstellungen usw. können vom Benutzer per Motor Wizard eingetragen werden.

Hierzu muss das Symbol Motor Wizard in der Taskleiste der LinMot-Talk Software angeklickt werden. Anschliessend befolgen Sie die Schrittfolge ab Kapitel 6.7.2.

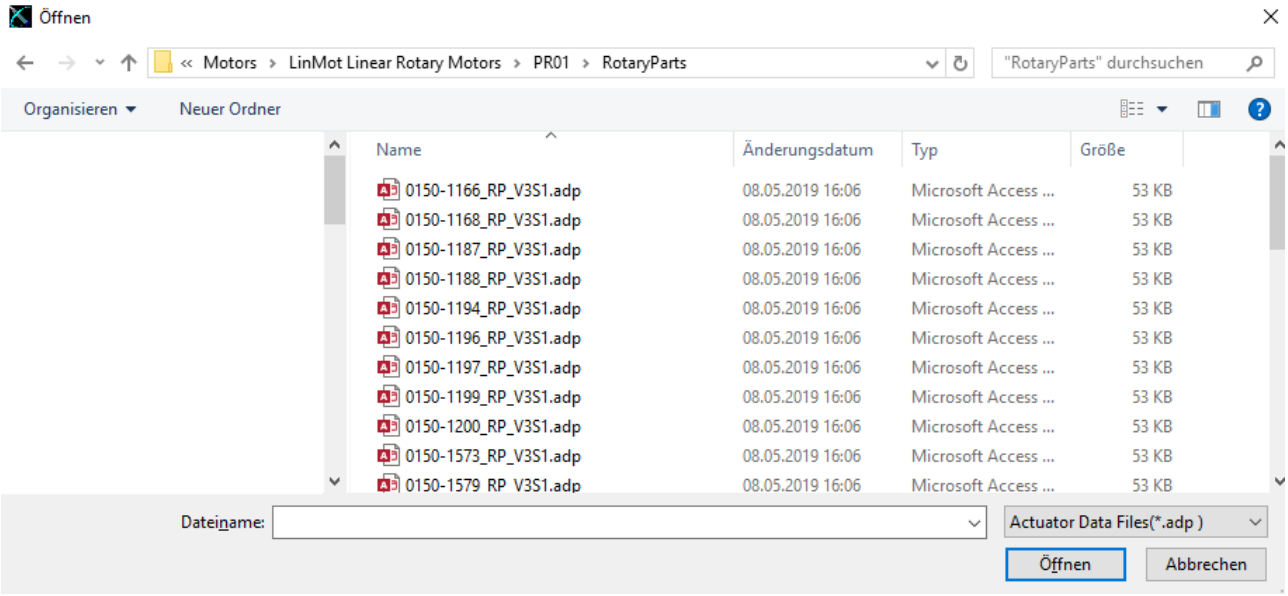
6.7 Motorparameter einstellen

Die Einstellung der verschiedenen Parameter für den Linearmotor und den Rotationsmotor erfolgt über den entsprechenden Motor-Wizard im LinMot Talk Konfigurationsprogramm. Um diesen zu öffnen bitte das Symbol «Motor Wizard» in der Taskleiste anwählen.

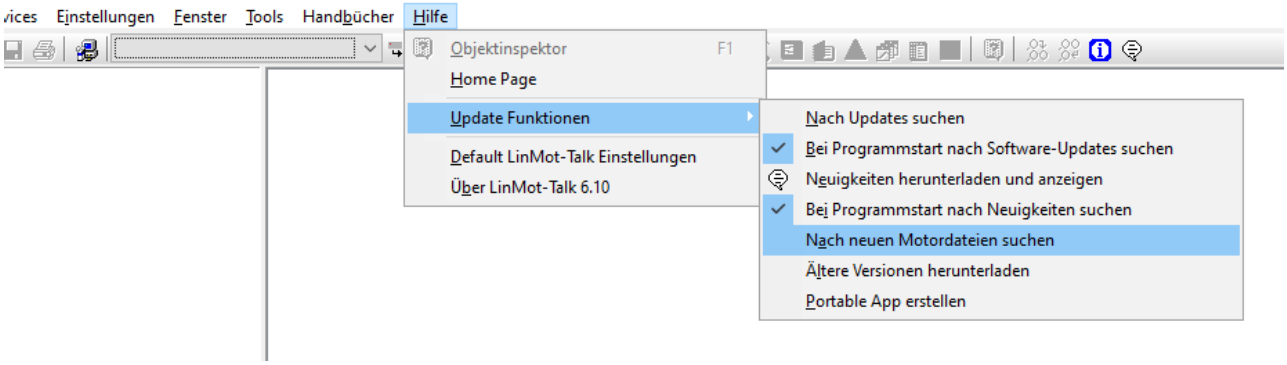
6.7.1 Auswahl der Motor-Datafiles

Handelt es sich beim verbundenen Hubdreh-Motor um ein Modul mit Plug and Play Funktionalität kann folgender Schritt übersprungen werden.

Ist kein «PnP» Symbol auf dem Motortypenschild aufgedruckt, müssen die modul- und motorspezifischen Parameter eigenhändig über den Motor Wizard geladen werden. Dazu stehen sogenannte Motordata-Files zur Verfügung. Das dem Modul entsprechende Motordata-File (*.adf oder *.adp) muss im ersten Schritt des Motor Wizards ausgewählt werden. Die Hubdreh-Motorenbefinden sich im Installationsverzeichnis der LinMot-Talk Software (Download unter www.linmot.com) im Ordner "Motors\LinMot Linear Rotary Motors\...".



Sollten die Motor-Datenfiles nicht vorhanden sein können diese über die Funktion «Nach neuen Motordateien suchen» heruntergeladen werden. Die Funktion ist in der LinMot-Talk Software unter «Hilfe\Update Funktionen» hinterlegt.



6.7.2 Applikationsspezifische Parameter

Applikationsspezifische Parameter, wie z.B. die Kabellänge, Lastmasse, PID-Regeleinstellungen usw. können vom Benutzer per Motor Wizard eingetragen werden. Dazu muss der Motor Wizard gestartet werden. Ist die Auswahl des Motor Datafile erfolgt (gemäss vorgängigen Kapitel) führt sie der Motor Wizard schrittweise durch das Menu.
Anwendungsparameter sollten möglichst genau eingegeben werden, um die bestmögliche Motoransteuerung zu gewährleisten.

6.7.3 Umkehren des Koordinatensystems

Ab LinMot-Talk Version 6.8 kann die Richtung des Koordinatensystems frei gewählt werden.
Standardwert für Drehmotoren: Positive Zählrichtung = Gegenuhrzeigersinn (siehe Abb. Kap. 6.2.1)
Standardwert für Linearmotoren: Positive Bewegungsrichtung = Regulär (siehe Abb. Kap. 6.2.2)

Wird das Koordinatensystem umgedreht hat dies Einfluss auf den Strom sowie die Kraft/Drehmoment des Motors. Bei Unklarheiten sollte unbedingt der LinMot Support kontaktiert werden.

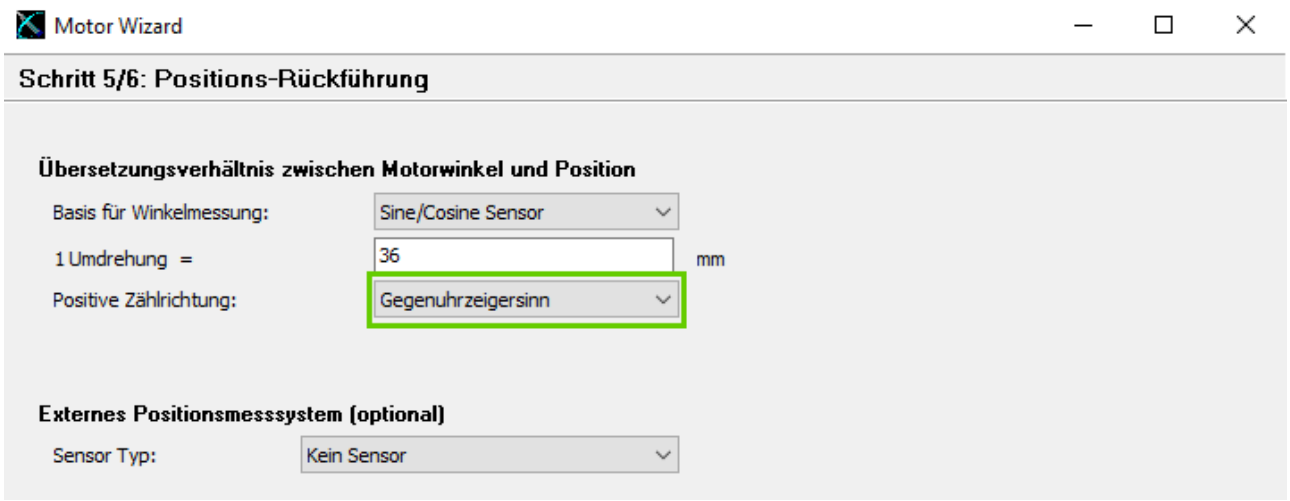


Abbildung: Auswahl der positiven Zählrichtung (Drehmotor)

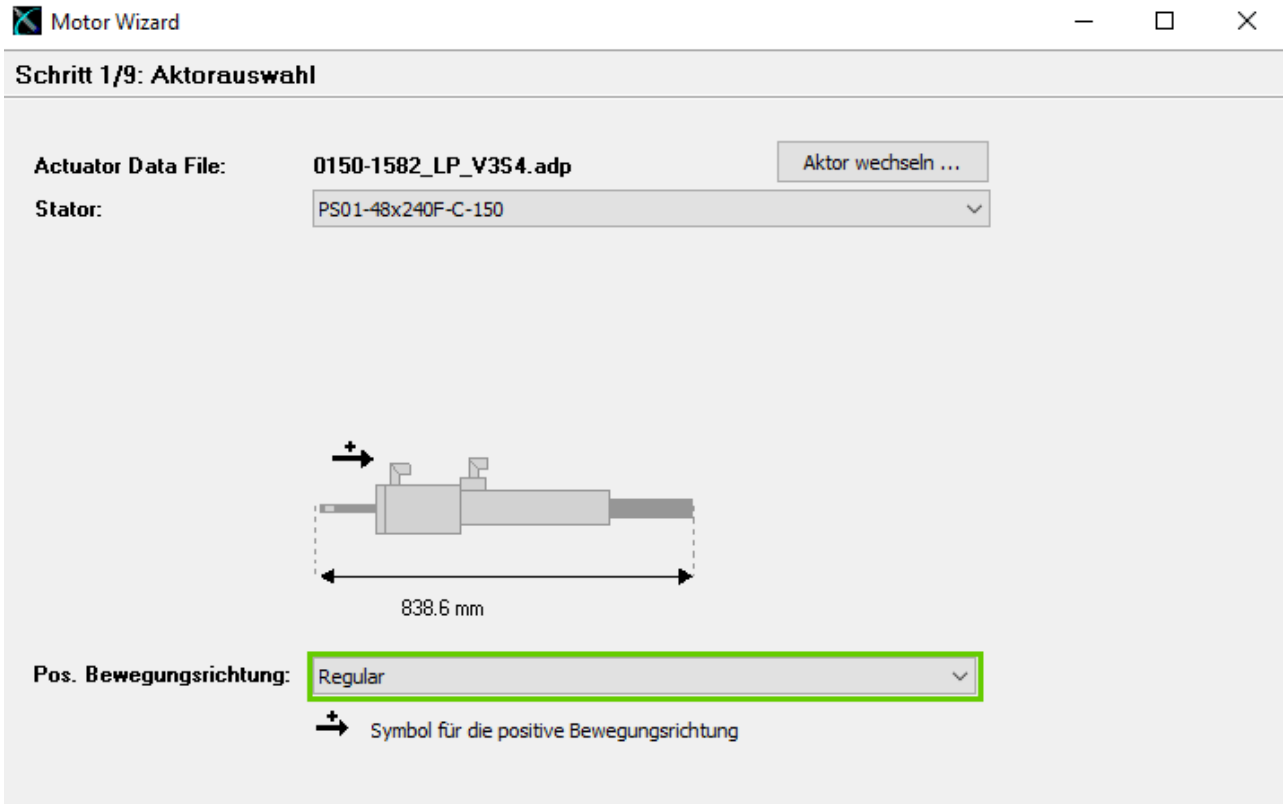


Abbildung: Auswahl der positiven Bewegungsrichtung (Linearmotor)

6.7.4 Auswahl des linearen und rotativen Einheitssystems

Im Schritt 4 des Motor Wizzard kann das GUI (Graphical User Interface) der LinMot-Talk Software eingestellt werden. Diese Einstellung hat nur Einfluss auf die Anzeige der LinMot-Talk Software. Die Auflösung und Skalierung der Übertragungsdaten (Rohdaten) zur übergeordneten SPS bleiben erhalten.

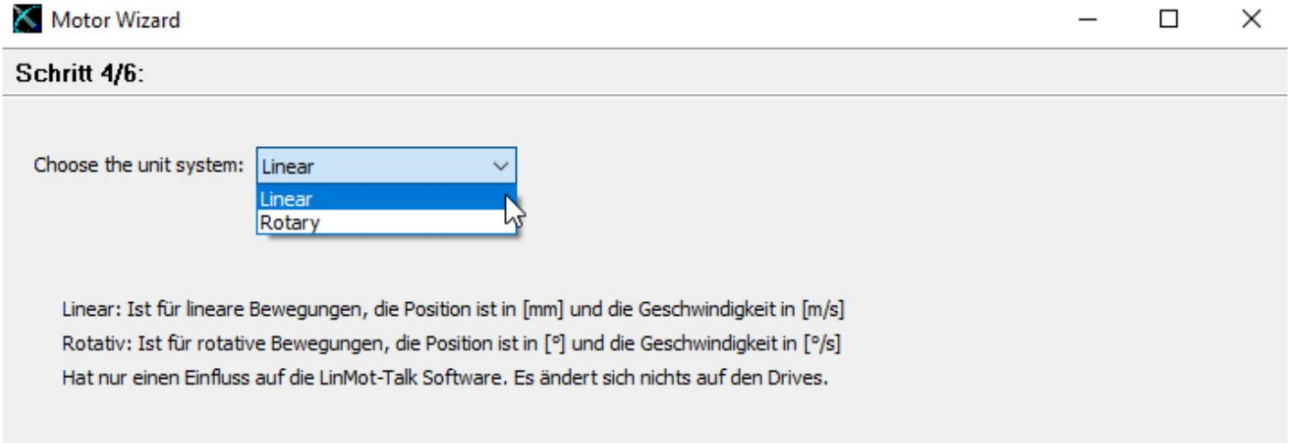


Abbildung: Auswahl der anzuzeigenden Einheiten in der LinMot-Talk Software

6.7.5 Referenzieren des Linearmotors

Der verbaute Linearmotor besitzt ein Positionserfassungssystem, welches referenziert werden muss. Dazu stehen dem Benutzer diverse Modi zur Verfügung. Je nach selektiertem Modus sucht der Linearmotorbeispielsweiseeinen mechanischen Anschlag und/oder einen elektronischen Schalter.

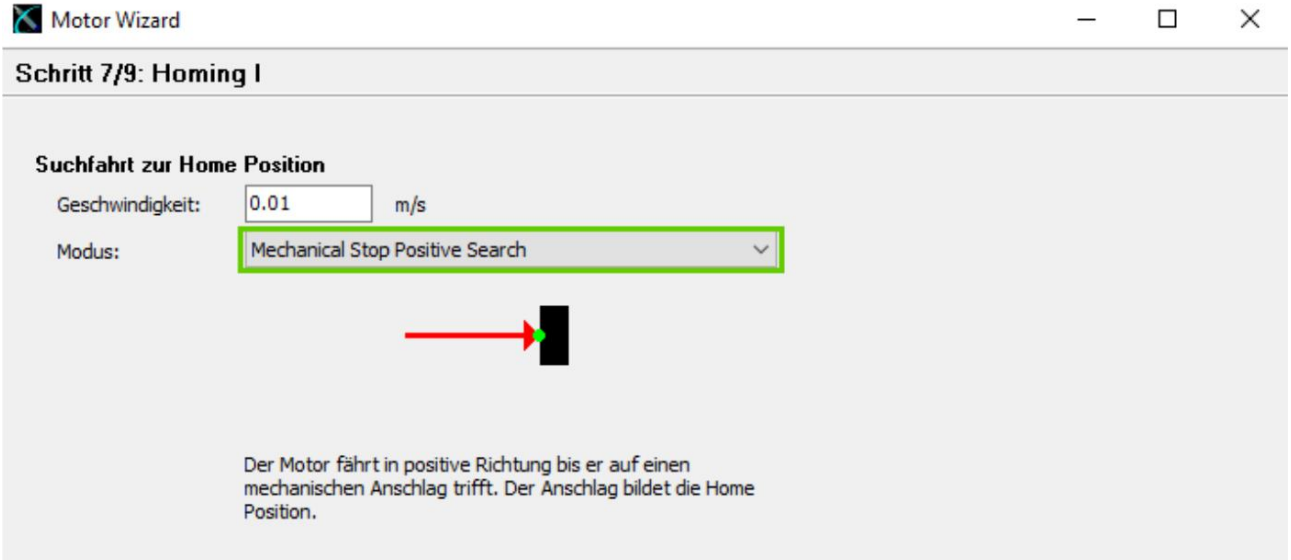


Abbildung: Auswahl Referenzfahrt Linearmotor

6.7.6 Referenzieren des Drehmotors

Der Drehmotor besitzt einen integrierten Single-Turn Absolut-Encoder. Dass bedeutet, dass der Drehmotor nach dem Aufstarten des Drives seine Position ohne jegliche Referenzfahrt kennt.

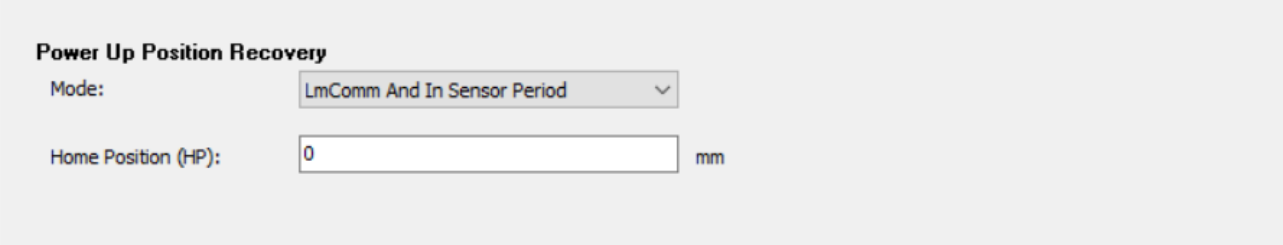


Abbildung: Aktivieren des Absolutencoders bei rotativen Motoren mittels Selection «LmComm And In SensorPeriod» (Standardwert). Mit Parameter «Home Position» kann ein Offset zur Aufstartposition festgelegt werden.

Ist aufgrund von mechanischen Begebenheiten, wie z.B. einem externen Getriebe, eine Referenzfahrt nötig so empfiehlt sich das Referenzieren auf einen externen Sensor. Eine Reihe an Möglichkeiten für Referenzfahrten stehen dem Benutzer unter Parameter -> Motion Control SW -> State Machine Setup -> Homing zur Verfügung.

6.8 Erstinbetriebnahme der Drehmomentmesswelle und des Kraftsensors

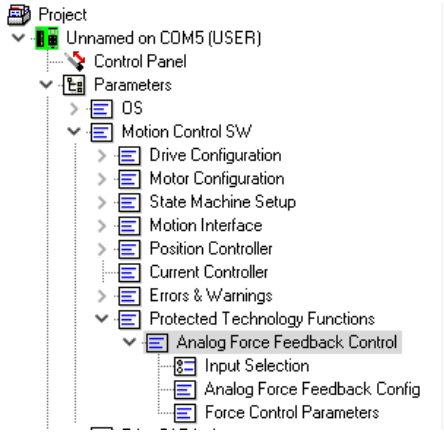
Eine optional montierte Drehmomentmesswelle und / oder ein Kraftsensor sind hochpräzise Messgeräte und müssen entsprechend behandelt werden. Falsche Handhabung wie z.B. das Reinfahren bis zum mechanischen Anschlag verursachen Zusammenstösse, die, die im Datenblatt definierte Maximalkraft, überschreiten können. Eine falsche Handhabung der Messgeräte kann die Sensoren beschädigen.
Es wird dringend empfohlen, die Schritte zur Erstinbetriebnahme sorgfältig zu befolgen und die korrekte Funktion der Messgeräte vor dem Einsatz in der realen Anwendung zu testen.

6.8.1 Softwarepaket „Technology Function Force Control“

Wird ein geschlossener Regelkreis über einen internen Sensor realisiert (Drehmomentregelung oder Kraftregelung des Drehmotors mittels Feedback der Drehmomentmesswelle bzw. des Kraftsensors zum LinMot Drive) muss zwingend das Softwarepaket «TF Force Control» (Art.-Nr.: 0150-2503) geordert werden. Ohne dieses Softwarepaket ist es nicht möglich, auf ein bestimmtes Drehmoment / eine bestimmte Kraft zu regeln oder die Fahrbefehle des Softwarepakets "TF Force Control" können nicht verwendet werden.

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

6.8.2 Einstellen der Parameter für Drehmoment- / Kraftregelung



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
○ None	Off	0004h	Off	150Fh
○ Analog Input On X4.9	Off	0001h	Off	150Fh
◉ Diff Analog Input On X4.10/X4.11	On	0002h	On	150Fh

Parameterbaum: Analog Force Feedback Config

Aufgrund der Definition der DEFAULT positiven Drehrichtung / Hubs wird empfohlen, das +-10VDC 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 der Drehmomentmesswelle / des Kraftsensors eingestellt ist.
Durch Änderung der Drehrichtung bzw. 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. 2.5Nm)
- 10V Force (UPID 1502h) = Negativer Maximalwert (z.B. -2.5Nm)
- Speed Filter Time (UPID 150Ah) = 1000us
- Acceleration Filter Time (UPID 150Dh) = 1000us

Name	Value	Raw Data	Value...	UPID
0V/-10V Force	2.49981486015...	110Bh	2.499...	1501h
10V Force	-2.4998148601...	EEF5h	-2.49...	1502h
Speed Filter Time	1000 us	03E8h	1000	150Ah
Acceleration Filter Time	1000 us	03E8h	1000	150Dh

Parameterbaum: Force Control Parameters

Hier werden die Parameter für den Drehmoment bzw. 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.

Empfehlung:

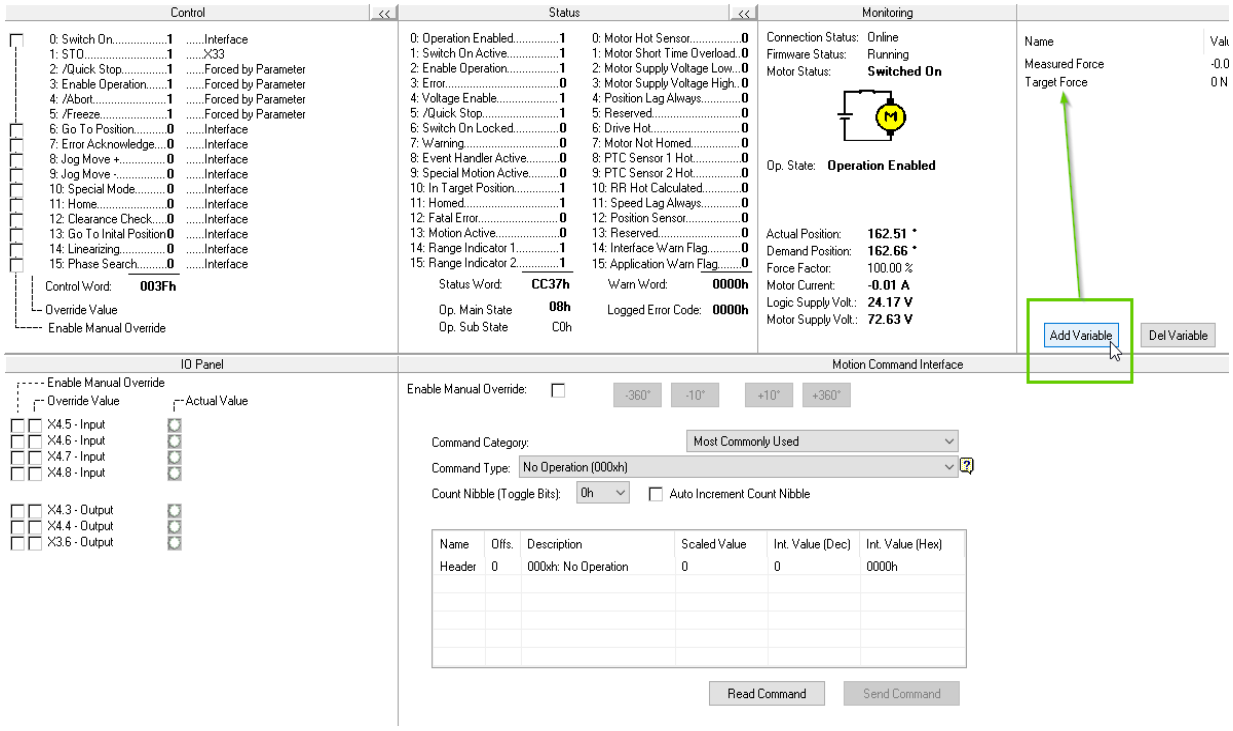
Arbeiten Sie zu Beginn mit einem reinen I-Regler um ein Schwingen des Motors während der Drehmomentregelung zu verhindern.

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

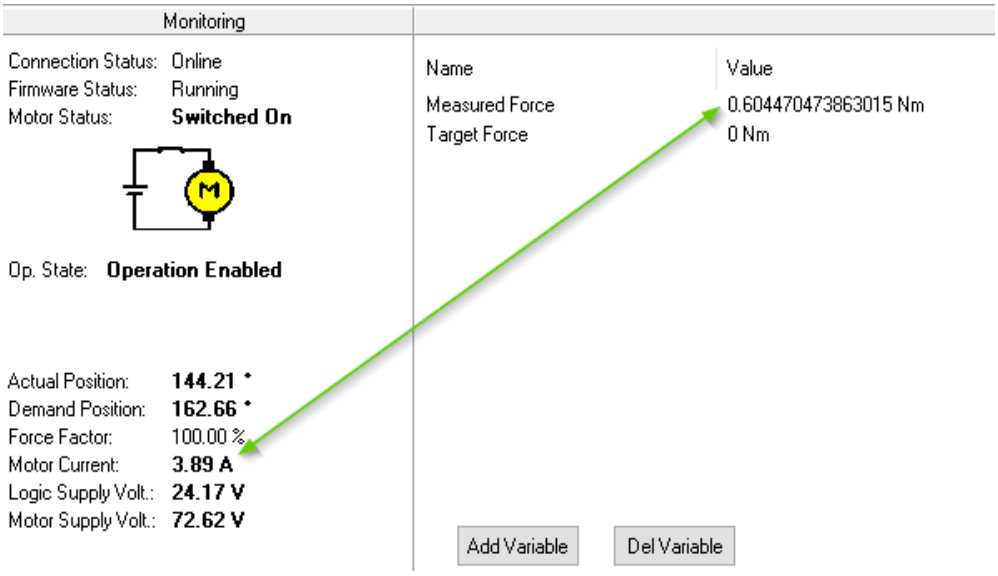
6.8.3 Erstprüfung einer Drehmomentmesswelle / eines Kraftsensors

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 (z.B. Drehmotor) 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.



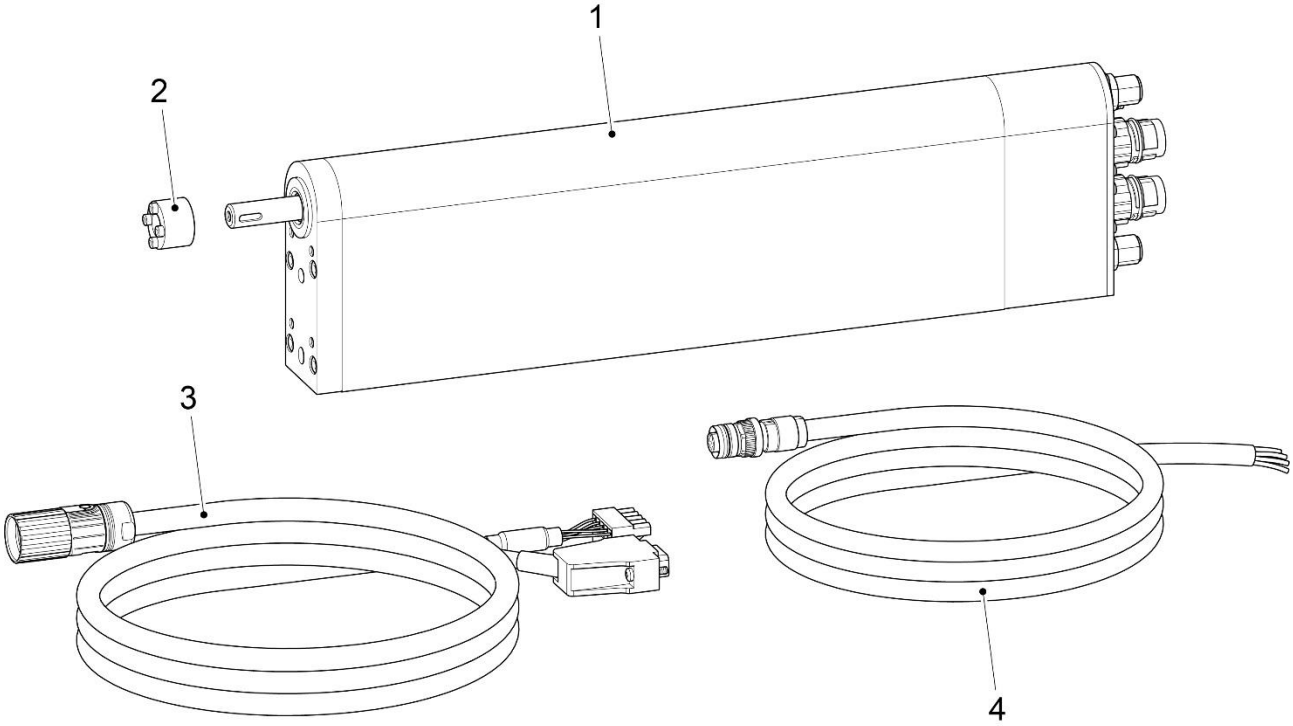
4. Je nachdem, welchen Sensor Sie testen, drehen (Drehmomentmesswelle) oder drücken bzw. ziehen (Kraftsensor) Sie nun leicht die Drehachse. Die Variable "measured force" sollte entsprechend der Variablen "Motor Current" steigen oder fallen.



- 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-REGELMODUS WECHSELN!

7 Zubehör

7.1 Übersicht



1. Hubdreh-Motor PR02
2. Spannsatz
3. Motorkabel
4. Sensorkabel

7.2 Motorkabel

Standard Kabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
K05-W/R-2	Motorkabel W/R, 2 m	0150-2119
K05-W/R-4	Motorkabel W/R, 4 m	0150-2120
K05-W/R-6	Motorkabel W/R, 6 m	0150-2121
K05-W/R-8	Motorkabel W/R, 8 m	0150-2122
K05-W/R-	Motorkabel K05-W/R, Länge auf Mass	0150-3262

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
K05-Y/R-2	Motorkabel Y/R, 2 m	0150-2421
K05-Y/R-4	Motorkabel Y/R, 4 m	0150-2422
K05-Y/R-6	Motorkabel Y/R, 6 m	0150-2423
K05-Y/R-8	Motorkabel Y/R, 8 m	0150-2424
K05-Y-Fe/R-	Motorkabel K05-Y-Fe/R, Länge auf Mass	0150-3501

High-Flex Kabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
KS05-W/R-4	Schleppkettkabel W/R, 4 m	0150-2106
KS05-W/R-6	Schleppkettkabel W/R, 6 m	0150-2131
KS05-W/R-8	Schleppkettkabel W/R, 8 m	0150-2107
KS05-W/R-	Schleppkettkabel KS05-W/R, Länge auf Mass	0150-3256

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
KS05-Y/R-4	Schleppkettkabel Y/R, 4 m	0150-2433
KS05-Y/R-6	Schleppkettkabel Y/R, 6 m	0150-2434
KS05-Y/R-8	Schleppkettkabel Y/R, 8 m	0150-2435
KS05-Y-Fe/R-	Schleppkettkabel KS05-Y-Fe/R, Länge auf Mass	0150-3507

Roboterkabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
KR05-W/R-	Roboterkabel KR05-W/R, Länge auf Mass	0150-3336
KR05-Y-Fe/R-	Roboterkabel KR05-Y-Fe/R, Länge auf Mass	0150-3512

7.3 Sensorkabel

Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
KSS02-08-./M12A8-10	Sensorkabel für PR02, 10m, offenes Kabelende	0150-2959
KSS02-08-./M12A8-	Spezialkabel mit frei wählbarer Länge: Sensorkabel für PR02, offenes Kabelende	0150-4614

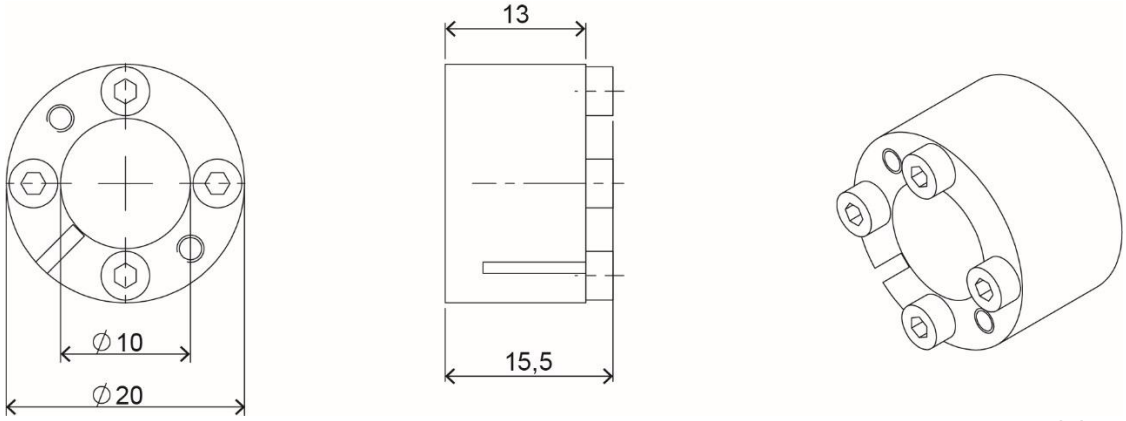
7.4 Spannsatz

Da bei Hubdreh-Motoren sowohl eine Dreh- als auch eine Linearbewegung ausgeführt wird, muss eine Lastbefestigungsart der Welle gewählt werden, die sowohl Drehmomente als auch Kräfte in Längsrichtung aufnehmen kann. Mithilfe von einem Spannsatz wird eine kraftschlüssige Verbindung hergestellt.

Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
RS01-SS10x20	Spannsatz für 10 mm Welle	0150-4531

7.4.1 Dimensionen und Technische Angaben



Material: Stahl

Artikel	Für Welle	T [Nm]	F_{ax} [kN]	T_A [Nm]	D [mm]	Gewicht [g]
RS01-SS10x20	10 mm	19	4	1.2	20	19

T = Übertragbares Drehmoment bei Fax = 0.
F_{ax} = Übertragbare Axial-kraft bei T = 0.
T_A = Anzugdrehmoment der Schrauben.
D = Toleranz für äussere Aufnahme.

7.4.2 Montage

- Der Spannsatz muss mindestens um die Länge des Spannsatzes (13 mm) in der Bohrung sitzen.
- Spannsatz leicht geölt einbauen, kein MoS2 oder Fett verwenden.
- Schrauben gegenüberliegend 180 Grad versetzt in mehreren Stufen auf Anzugdrehmoment T_A (Angaben siehe oben) anziehen.
- Durch Anziehen der Schrauben wird der Innendurchmesser verkleinert und der Aussendurchmesser vergrössert. Eine stabile Verklemmung von äusserer Aufnahme wird somit gewährleistet.

8 Wartungs- und Prüfhinweise

8.1 Wartung

Die Hubdreh-Motoren werden werkseitig mit einer Initialschmierung versehen. Eine bedarfsorientierte Wartung / Reinigung ist nur dann nötig, wenn die Motoren stark verschmutzt sind.
Unter normalen industriellen, mitteleuropäischen Bedingungen (5 Tage-Woche mit 8 Stunden Betriebszeit pro Tag) genügt eine Inspektion im unten empfohlenen Intervall.
Der Inspektionszyklus muss verkürzt werden, wenn starke Motorbelastungen oder abweichende Bedingungen vorliegen. Diese sind z.B.:

- Permanente Verschmutzung
- Direkte Sonneneinstrahlung
- Tiefe Luftfeuchtigkeit
- Betrieb im Freien
- Erhöhte Betriebstemperatur
- Andere spezielle Umgebungsbedingungen

Die Wartung bzw. das Auseinanderbauen der Hubrehmotoren darf nur durch geschulte Unternehmen vorgenommen werden:

- LinMot
- Von LinMot qualifizierte Unternehmen

Wird das Hubdreh-Modul nicht durch eines der oben genannten Unternehmen geöffnet, so erlischt der Garantieanspruch.

Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
Wartung PR02-38: Austausch aller Verschleissteile, Reinigung & Schmierung	Wartung für PR02-38	0120-4005

8.1.1 Präventive Inspektion alle 6‘000h

Um einen möglichst problemlosen Betrieb sicherzustellen, empfiehlt sich unter normalen industriellen, mitteleuropäischen Bedingungen eine präventive Inspektion alle 6’000h Betriebsstunden oder nach jeweils einem Jahr.

Bei der Inspektion der Antriebe sind folgende Punkte zu überprüfen:

a) Sichtprüfung aller Verschleissteile wie z.B. Dichtungen und Abstreifer
b) Entspricht die Motor-Betriebstemperatur oder die Motor-Stromaufnahme den zu erwartenden Erfahrungswerten?
c) Sind verdächtige oder unbekannte Geräusche oder Vibrationen im Betrieb erkennbar?
d) Ist eine reibungslose rotative und lineare Bewegung (Achtung MagSpring) im stromlosen Zustand möglich?
e) Befindet sich ein leichter Fettfilm auf der ausgezogenen Hubdreh-Welle?

Falls einer der obigen Punkte nicht mehr zutrifft wird eine Wartung durch LinMot oder durch ein von LinMot qualifiziertes Unternehmen empfohlen (Siehe Kapitel 8.1.2).

8.1.2 Bedarfsorientierte Wartung

Bei einer bedarfsorientierten Wartung wird der Hubdreh-Motor komplett zerlegt, gereinigt und neu geschmiert. Unter anderem werden unten aufgeführte Schritte durchgeführt:

- Ersatz von Dichtungen und Abstreifern
- Reinigung / Schmierung mechanisch bewegter Teile
- Ersatz der Hubdreh-Welle
- Ersatz aller Kugelbüchsen / Gleitlager / Kupplungen / Mitnehmer
- Ersatz aller Luftanschlüssen und -Dichtungen
- Überarbeitung vom Linearmotor Läufer
- Endtest & Funktionsprüfung Hubdreh-Motor

- Dichtigkeitsprüfung für Vakuum & Pressluft bei vorhandener Option «Luftdurchführung»
- Ersatz des Pneumatik Zylinders bei vorhandener Option «pneumatischer Pusher»

Von einer Wartung ausgenommen ist die jährlich empfohlene Kalibrierung der optional verbauten Drehmomentmesswelle und/oder Kraftmesssensor. Diese muss separat geordert werden (siehe Kapitel Kalibrierung).

8.1.3 Schmiermittelangabe

Im Hubdreh-Motor werden folgende Schmiermittel verwendet:

Artikel	Beschreibung
LGFP2	SKF Aluminium Schmierfett
LU02*	Schmierstoff für Linearmotoren**

**LinMot Fett LU02 ist identisch mit KLÜBERSYNTH UH1 14-31 (lebensmitteltaugliche UH1 Zulassung).*

Beide Schmiermittel sind lebensmittelverträglich und nach NSF H1 zugelassen. Sicherheitsdatenblätter sind auf Anfrage unter support@linmot.com erhältlich.

8.2 Elektrische Widerstandsprüfung

Zur Überprüfung der Statoren können die ohmschen Widerstände zwischen den einzelnen Steckerpins ausgemessen werden. Liegen die gemessenen Werte ausserhalb der Toleranz von +/- 10% der aufgeführten Werte, könnte der Stator beschädigt sein (aufgeführte Werte gemessen bei 20°C).

8.2.1 Linearmotor PS01-23x80F-HP-R

Belegung	Pins	Widerstand
Phase 1+ / Phase 1-	Pin 1 / Pin 2	4.1 Ω
Phase 2+ / Phase 2-	Pin 3 / Pin 4	4.1 Ω
5V / GND	Pin A / Pin B	505 Ω
Sensor Sine / GND	Pin C / Pin B	37.5 kΩ
Sensor Cosine / GND	Pin D / Pin B	37.5 kΩ
Temp. Sensor / GND	Pin E / Pin B	10.5 kΩ
Phase / GND	Pin 1,2,3,4 / Pin B	>20 MΩ
All Pin / Shield	Pin 1-E / Housing	>20 MΩ

8.2.2 Drehmotor-Stator RS01-38x51

Belegung	Pins	Widerstand
Phase A / Phase B	Pin 1 / Pin 2	2.2 Ω
Phase A / Phase C	Pin 1 / Pin 3	2.2 Ω
5V / GND	Pin A / Pin B	155 Ω
Sensor Sinus / GND	Pin C / Pin B	33 kΩ
Sensor Cosine / GND	Pin D / Pin B	33 kΩ
Temp. Sensor / GND	Pin E / Pin B	10 kΩ
Phase / GND	Pin 1,2,3,4 / Pin B	>20 MΩ
All Pin / Schirm	Gehäuse	>20 MΩ

8.3 Kalibrierung Drehmomentmesswelle und Kraftsensor

Im Hubdreh-Motor verbaute Sensoren (Drehmomentmesswelle / Kraftsensor) sind werkskalibriert (Gültigkeit 2 Jahre). Nach der Erstinbetriebnahme wird empfohlen, die Sensoren jährlich von LinMot kalibrieren zu lassen.

Bestellinformationen

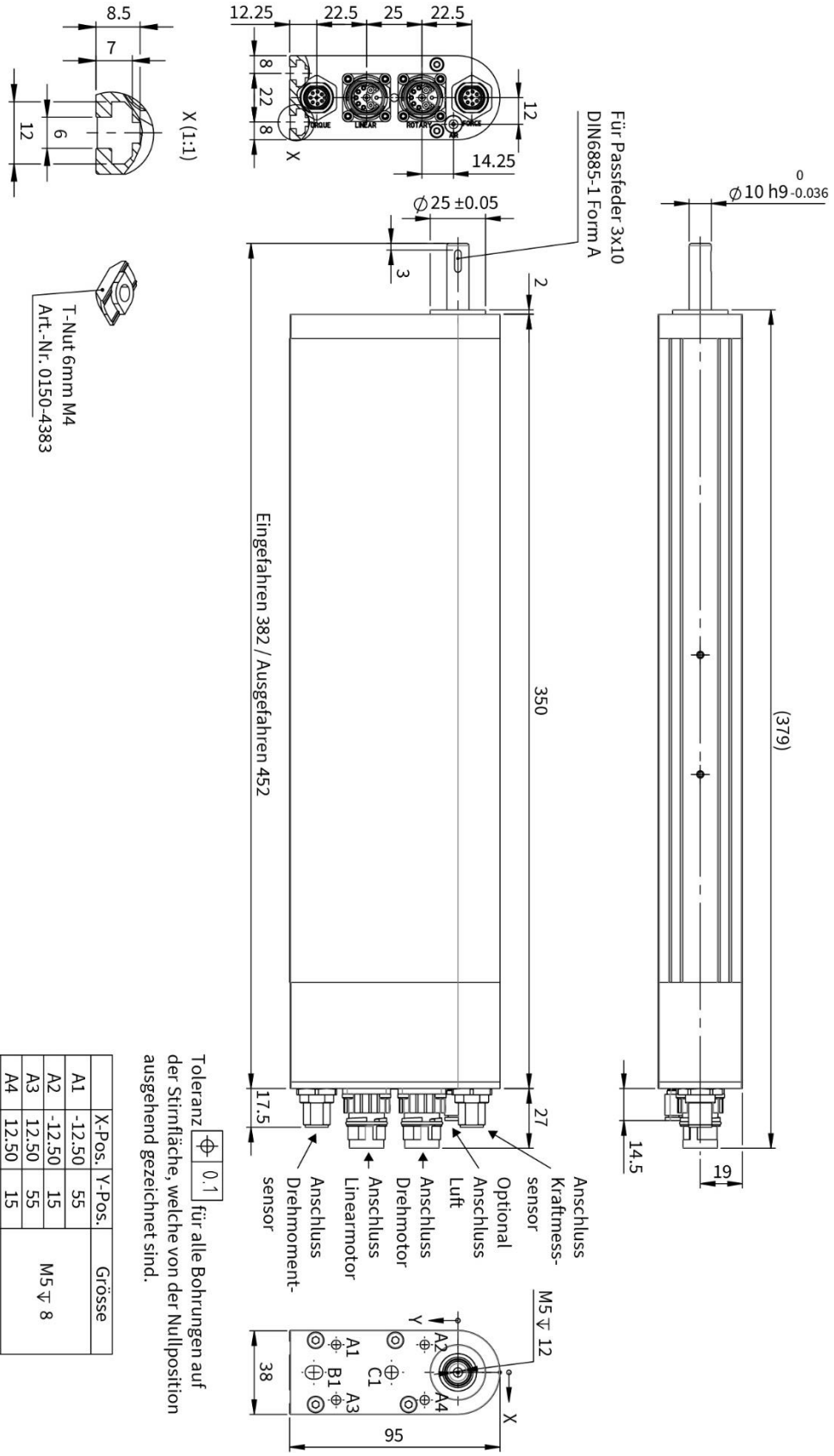
Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
Wartung: Kalibrierung Kraftsensorik PR02	Kalibrierung Kraftsensorik PR02	0150-4419
Wartung: Kalibrierung Drehmomentmesswelle PR02	Kalibrierung Drehmomentmesswelle PR02	0150-4163

9 Transport und Lagerung

- Der Lagerraum muss trocken, staubfrei, frostfrei und erschütterungsfrei sein.
- Die relative Luftfeuchte muss weniger als 60 % betragen (nicht kondensierend!).
- Vorgeschriebene Lagertemperatur: -15 °C…70 °C
- Der Motor muss vor extremen Witterungen geschützt werden.
- Die Raumluft darf keine aggressiven Gase enthalten.

10 Abmessungen

10.1 Hubdreh-Motor PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70-L_MS0x_TS0x_FS0x

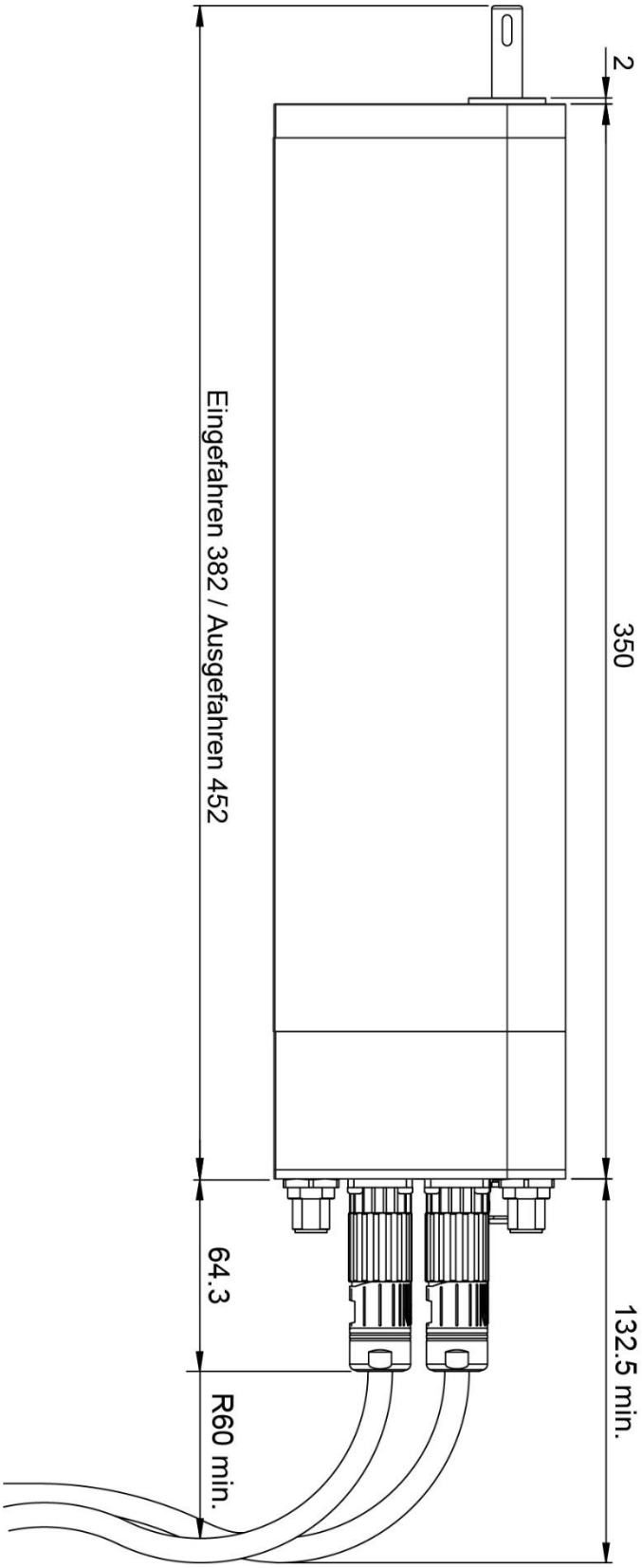


	X-Pos.	Y-Pos.	Grösse
A1	-12.50	55	M5 ↧ 8
A2	-12.50	15	
A3	12.50	55	
A4	12.50	15	
C1	0	30	⌀6 H7 0 +0.012 ↧ 8
B1	0	65	6 H7 0 +0.012 X 8 ↧ 8

in mm

10.2 Anschluss des Motorkabels

Beim Einsatz eines KS05-04/05 High-Flex Kabels muss ein minimaler Biegeradius bei bewegter Applikation von 60 mm eingehalten werden. Die nachfolgende Zeichnung zeigt in diesem Fall die entsprechenden Abmessungen des PR02 Hubdreh-Motors.



in mm

11 CE-Konformitätserklärung

Wir
We
Nous

NTI AG
Bodenaeckerstrasse 2
8957 Spreitenbach

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
declare under our sole responsibility that the product
declarons sous notre seule responsabilité que le produit

Produkt	Art-Nr.
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70_MS00_TS00	0150-4160
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70_MS11_TS00	0150-4161
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70_MS12_TS00	0150-4231
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70_MS13_TS00	0150-4162
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70-L_MS00_TS00	0150-4159
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70-L_MS11_TS00	0150-2988
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70-L_MS12_TS00	0150-4232
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70-L_MS13_TS00	0150-4158
PR02-38x51-R_23x80F-HP-R-70_MS00_TS00-R01	0150-4677

konform ist mit den Anforderungen der Richtlinien / is conform to the provisions of directives / est conformé aux exigences des directives,

2014/30/EU (EMC)

gestützt auf die folgenden Normen / based on the following standards / base aux normes suivants,

EN61000-6-2:2005
EN61000-6-4:2007 + A1: 2011

Jahr der CE-Kennzeichnung / Year of CE marking / Annee du marquage CE:

2021

Spreitenbach,07.12.2021

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/

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/

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

© 2024 NTI AG / LinMot