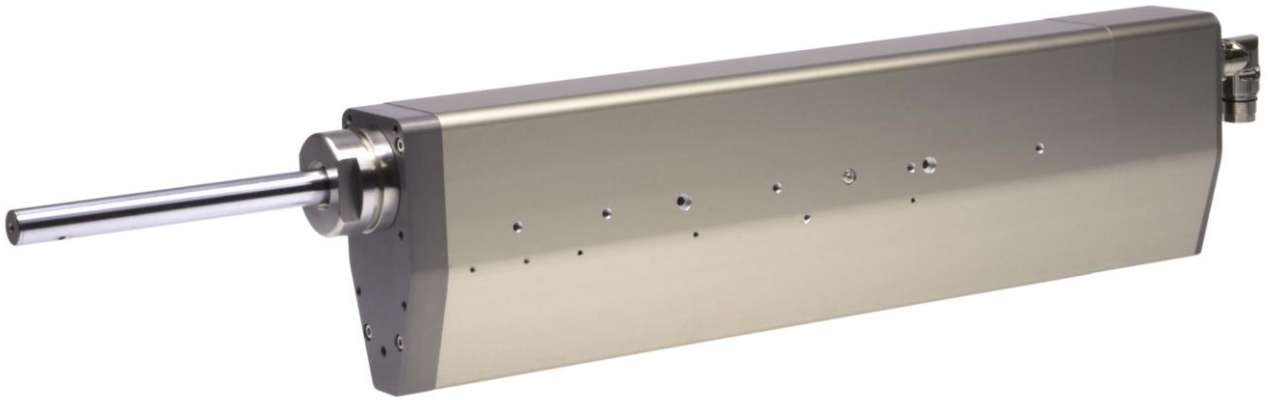


Montageanleitung
Hubdreh-Motoren
PR02-70

DE



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	PR02-70 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 Pusher (Pneumatisch / Elektrisch)	9
3.8	Option Drehmomentsensor	9
3.9	Option Kraftsensor	9
3.10	Option Edelstahl-Front (SSC)	10
4	Montagehinweise	11
4.1	Betriebsbedingungen	11
4.2	Montage des Hubdreh-Motors	11
4.3	Montage der Last an der Welle	12
4.4	Werkstoffangaben	12
4.4.1	Standardausführung	12
4.4.2	Edelstahl-Front SSC	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 / Kraftsensor	16
5.2	Steckerbelegung Elektrischer Pusher	17
5.3	Anschluss der Luft	17
6	Inbetriebnahme	18
6.1	Linearmotor und Drehmotor	18
6.2	Standardwerte des Koordinatensystems	18
6.2.1	Drehwinkel	18
6.2.2	Position	19
6.3	Drehmomentmesswelle	19
6.3.1	Drehmoment Wirkrichtung	19
6.4	Kraftsensor	20

6.4.1	Kraftrichtung.....	20
6.5	Magnetische Feder MagSpring®.....	20
6.5.1	Kraftrichtung.....	20
6.6	Plug and Play Funktion bei Hubdreh-Motoren	20
6.7	Motorparameter einstellen.....	21
6.7.1	Auswahl der Motor-Datafiles.....	21
6.7.2	Applikationsspezifische Parameter.....	21
6.7.3	Umkehren des Koordinatensystems.....	22
6.7.4	Auswahl des linearen und rotativen Einheitssystems.....	23
6.7.5	Referenzieren des Linearmotors.....	23
6.7.6	Referenzieren des Drehmotors.....	24
6.8	Erstinbetriebnahme von Drehmomentmesswellen und Kraftsensoren	24
6.8.1	Softwarepaket „Technology Function Force Control “	24
6.8.2	Einstellen der Parameter für Drehmoment- / Kraftregelung	24
6.8.3	Erstprüfung einer Drehmomentmesswelle / eines Kraftsensors.....	25
7	Zubehör	27
7.1	Motorkabel.....	27
7.2	Sensorkabel.....	28
7.3	Montageflansch	29
7.4	Spannsatz.....	30
7.4.1	Dimensionen und Technische Angaben	30
7.4.2	Montage	30
8	Wartungs- und Prüfhinweise.....	31
8.1	Funktionsprüfung Statoren	31
8.1.1	Linearmotor PS01-48x240F-HP-C.....	31
8.1.2	Drehmotor-Stator RS02-70x100-C	31
8.2	Wartung	31
8.2.1	Präventive Inspektion alle 6'000h	32
8.2.2	Bedarfsorientierte Wartung.....	32
8.3	Kalibrierung Drehmomentmesswelle und Kraftsensor	32
9	Transport und Lagerung.....	33
10	Abmessungen	34
10.1	PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-150((-L01)-MSxx-TSxx-FSxx).....	34
10.2	PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-150-L05(-MSxx-TSxx-FSxx)	35
10.3	PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-150-L15(-MSxx-TSxx-FSxx)	36
10.4	PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-240((-L01)-MSxx-TSxx-FSxx).....	37
11	Internationale Zertifikate	38
12	CE-Konformitätserklärung.....	40
13	UKCA-Konformitätserklärung	41

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 Statorn, 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 Urheberrecht

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® 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, 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.



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.

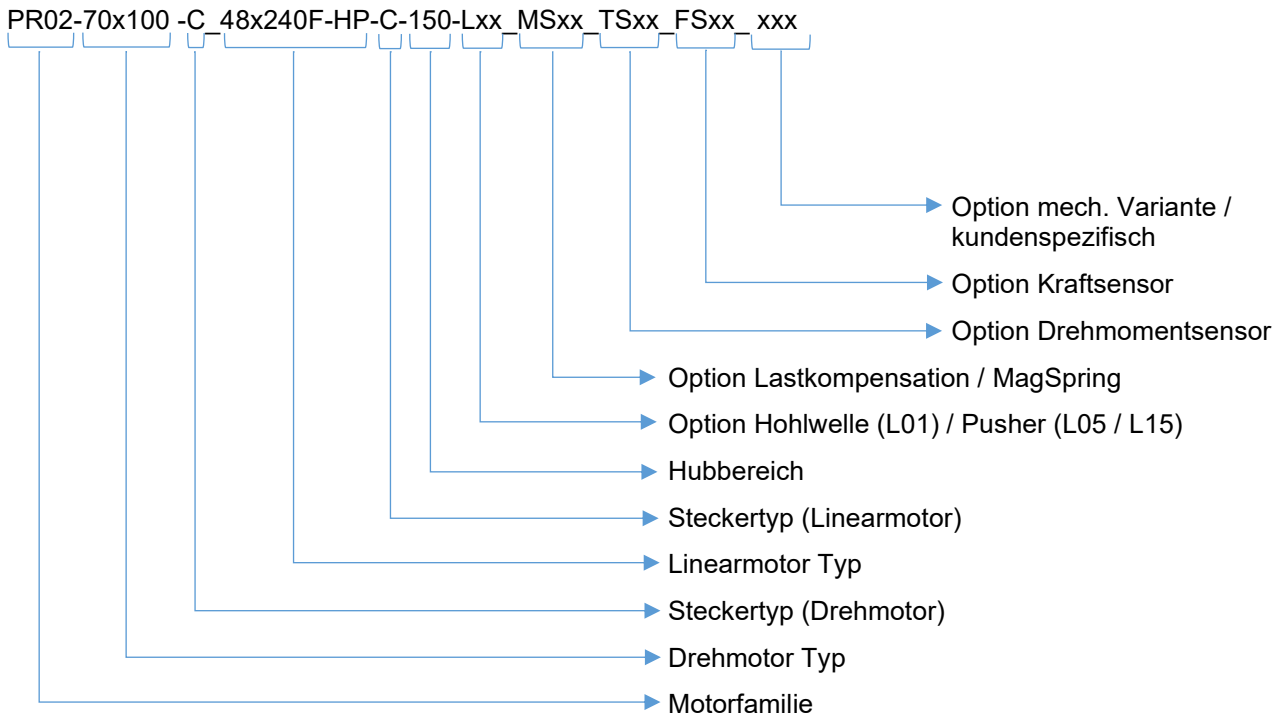
- Vermeiden Sie zu Ihrer Sicherheit einen dauernden Kontakt mit den Magneten.
- Bewahren Sie grosse Magnete mindestens einen Meter von Ihrem Körper entfernt auf.

**Temperaturbeständigkeit**

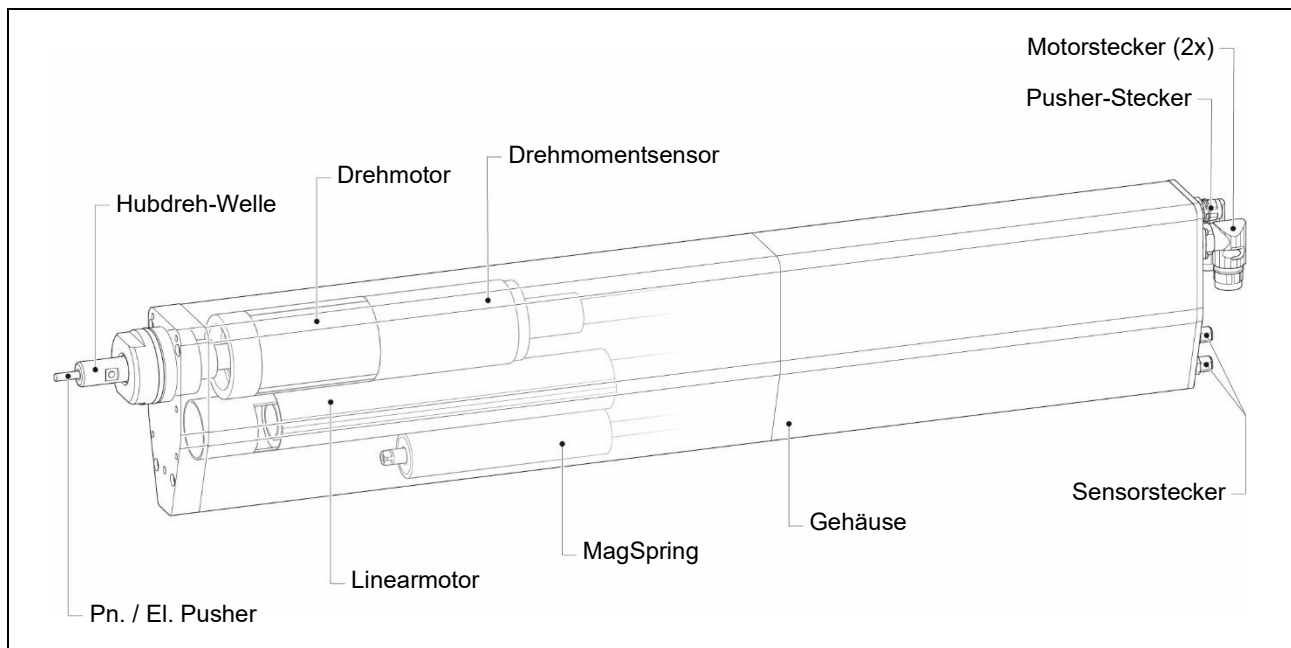
Halten Sie die Motoren vor offener Flamme und Hitze fern.
Bei Temperaturen ab 120°C wird der Läufer entmagnetisiert.

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

3.1 Bezeichnungsschlüssel PR02 Hubdreh-Motoren



3.2 PR02-70 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 voneinander 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 Verfahrensmuster, wie u.a. in Verschluss- 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 sowie ein Pusher (elektrische oder pneumatische Teleskopbewegung) 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 1000 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 5.3 «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 Pusher (Pneumatisch / Elektrisch)

Der optionale pneumatische Pusher (L05), welcher technisch gesehen ein doppeltwirkender Pneumatikzylinder ist, kann als zweite unabhängige Linearbewegung verwendet werden. Der Pusher ragt in der Anfangsposition 20 mm über der Hubdreh-Welle hinaus und erreicht einen Gesamthub von 25 mm. Er erzeugt bei 6 bar eine Kraft von 300 N und kann beispielsweise zum Auswerfen von gegriffenen Elementen oder für die mechanische Betätigung von Greifern eingesetzt werden. Neben der pneumatischen Variante bietet LinMot ebenfalls einen elektrisch betriebenen Pusher (L15) an. Dieser erreicht den gleichen Gesamthub (25 mm) wie das pneumatische Pendant und erzeugt eine Kraft von 225 N. Der elektrische Pusher besteht aus einem zweiten, vollständig integrierten Servo-Linearmotor und kann daher nicht nur frei wählbare Positionen anfahren, sondern auch kraftlimitiert betrieben werden. Mechanische Greifer könnten so auch teilweise geöffnet oder gegriffene Elemente mit reduzierter Kraft feinfühlig gefasst werden.

3.8 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 Wechsellpunkt 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.

3.9 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 Wechsellpunkt 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 Kraft hysterese).
- 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.

3.10 Option Edelstahl-Front (SSC)

Die Option Edelstahl-Front bietet dem Anwender Hygiene auf höchstem Niveau. Hubdreh-Motoren mit dieser Option ermöglichen den Einsatz in Maschinen und Anlagen für die Verarbeitung von Lebensmitteln oder der Pharma- und Medizinindustrie. Der Anwender profitiert bei dieser Option von einem partiell erhöhten IP-Schutzgrad sowie der Möglichkeit, die Front des Hubdreh-Motors auch in extrem rauer oder korrosionsgefährdeter Umgebung einsetzen zu können, wo auch mit aggressiven Reinigungsmittel gearbeitet wird.



- Die genaue Auflistung der verwendeten Materialien ist unter Kapitel 4.4 zu entnehmen.
- Der Anwender ist verpflichtet zu prüfen, ob sich eingesetzte Reinigungsmittel mit den Materialien der Edelstahlfront vertragen.
- Eine Reinigung der Edelstahlfront darf nur im Achsenstillstand erfolgen. Es wird empfohlen die Reinigung bei ausgefahrener Hubdreh-Achse durchzuführen. Vor erneuter Inbetriebnahme ist die Hubdreh-Achse zu trocknen.
- Jegliche Teile, welche nicht zur Zone der Edelstahlfront gehören, sind unter Umständen nicht korrosionsbeständig und daher nur bedingt zu reinigen. Sie besitzen einen reduzierten IP-Schutzgrad.
- Der angegebene IP-Schutzgrad wird im Stillstand erreicht.

4 Montagehinweise

4.1 Betriebsbedingungen



- Die Grenze der Umgebungstemperatur liegt bei: -10 °C...80 °C
- Die maximale Sensortemperatur liegt bei:
90 °C
120 °C (HP-Version)
- 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.

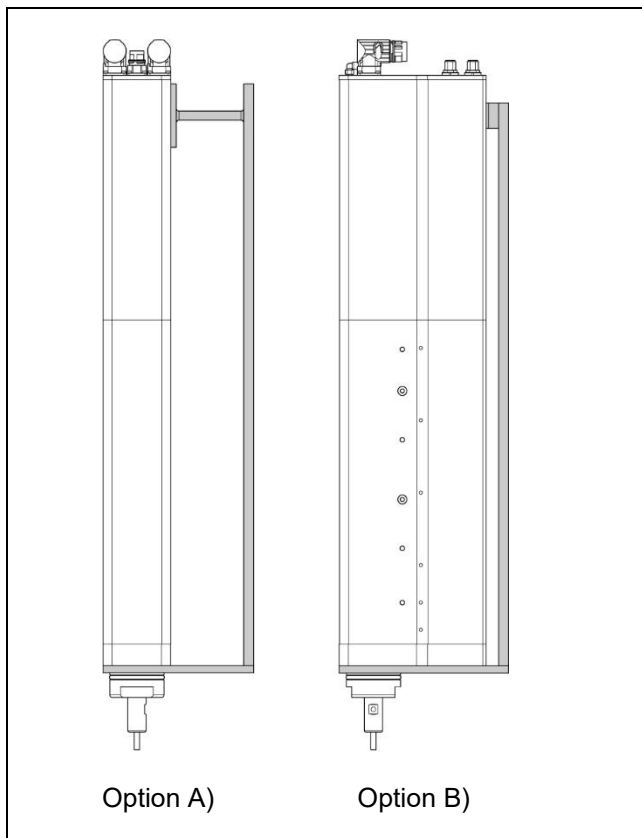
4.2 Montage des Hubdreh-Motors

Die PR02-70 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.



PR02-70 Hubdreh-Motoren weisen keine T-Nuten zur horizontalen Montage auf. Die Hauptmontageausrichtung dieser Motorfamilie ist in vertikaler Ausrichtung angedacht.

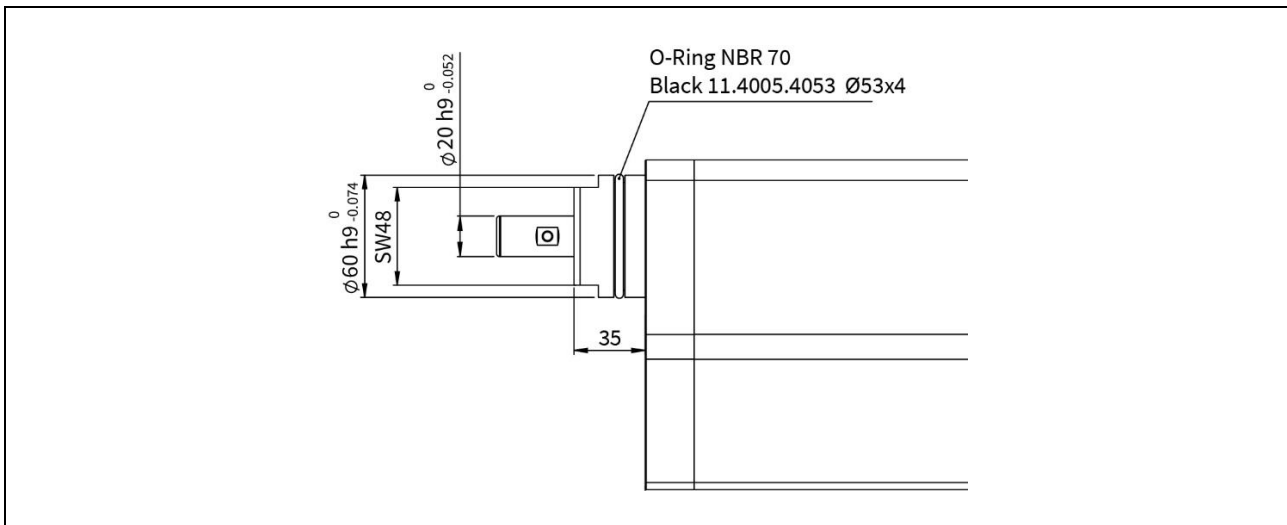


Für eine stabile vertikale Montage des Hubdreh-Motors gibt es 2 Montagemöglichkeiten.

Option A): Es können die die seitlichen Gewindebohrungen benutzt werden. Zusätzlich sollte die Frontseite des Motors mithilfe der 4 Gewindebohrungen fixiert werden. Die Positionen der Gewindebohrungen sind im Anschnitt „Abmessungen“ zu finden.

Option B): Mit dem Zubehörartikel Montageflansch (weitere Infos unter Zubehör) kann eine externe Abstützung zur Unterseite des Hubdreh-Motors hergestellt werden. Zusätzlich sollte die Frontseite des Motors mithilfe der 4 Gewindebohrungen fixiert werden. Die Positionen der Gewindebohrungen sind im Anschnitt „Abmessungen“ zu finden.

4.3 Montage der Last an der Welle



Die Lastmasse wird mithilfe eines Spannsatzes montiert. Bei der Spannsatz-Montage handelt es sich um eine kraftschlüssige Verbindung, die mittels zweier konischer Ringe hergestellt wird. Der Einsatz von Mitnehmern bzw. die Herstellung von Nuten 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

Abhängig von der Ausführung des Hubdreh-Motors werden unterschiedliche Werkstoffe verwendet.

4.4.1 Standardausführung

Bauteil	Material
Hubdreh-Welle	Vergütungsstahl 1.0601 / C60
Frontflansch	Edelstahl 1.4305
Linearkugellager	Stahl
Abstreifer	NBR
Gehäuse Hubdreh-Motor	Harteloxiertes Aluminium 3.3206

4.4.2 Edelstahl-Front SSC

Bauteil	Material
Hubdreh-Welle	Edelstahl 1.4112
Frontflansch	Edelstahl 1.4404
Linearkugellager	Edelstahl
Abstreifer	NBR 80 FDA
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 dürfen nur aus dem LinMot Originalzubehör gefertigt werden und müssen vor der Inbetriebnahme genau geprüft werden!
Eine falsche Motorverkabelung kann den Motor und / oder den Servo Drive beschädigen!

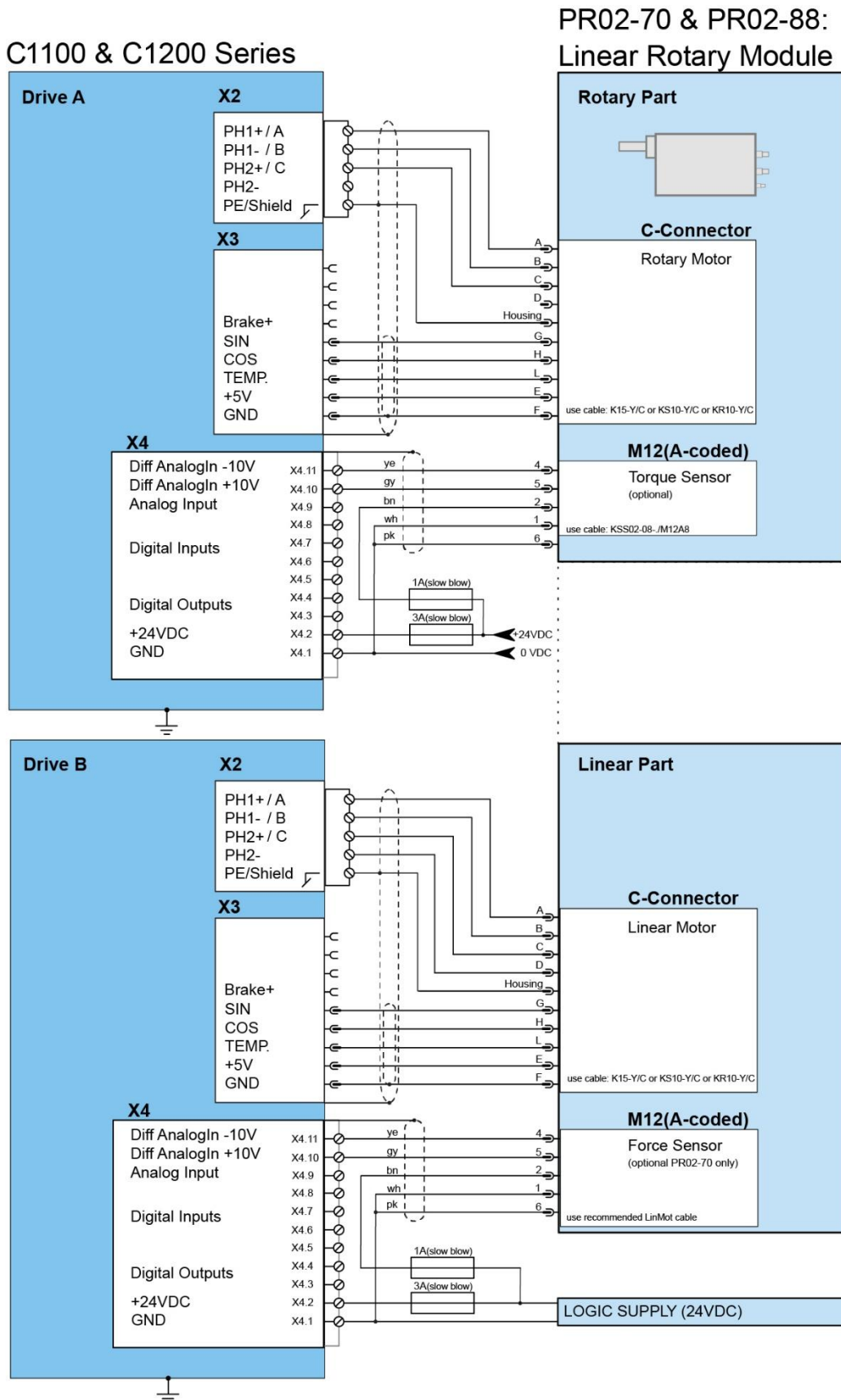
5.1.1 Motorkabel

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

	Verkabelung Hubdreh-Motor			Verkabelung Drehmomentmesswelle / Kraftsensor
	Standardkabel	High-Flex Kabel	Roboter-Kabel	High-Flex Kabel
Kabelart	Standardkabel	High-Flex Kabel	Roboter-Kabel	High-Flex Kabel
Kabelbezeichnung	K15-04/05	KSS02-08	KR05-04/05	KSS02-08
Min. Biegeradius statisch	50 mm	35 mm	50 mm	35 mm
Min. Biegeradius bewegt	Nicht geeignet für Anwendungen mit bewegtem Motorkabel	61 mm	100 mm Max. Torsion: ±270° pro 0.5 m	61 mm
Zulassung	Kabelmaterial gem. UL	Kabelmaterial gem. UL	UL / CSA 300V	Kabelmaterial gem. UL
Material Aderisolation	TPE-U	PP	TPE-E	PP
Material Kabelmantel	PUR	PUR	PUR	PUR
Ölbeständigkeit	sehr gut	gut	sehr gut	gut
Chem. Beständigkeit gegen: Säuren, Laugen, Lösemittel, Hydraulikflüssigkeit	gut	gut mässig bei Säuren	gut	gut mässig bei Säuren
Wetterbeständigkeit	sehr gut	gut	sehr gut	gut
Brennbarkeit	flammwidrig	flammwidrig	flammwidrig	flammwidrig

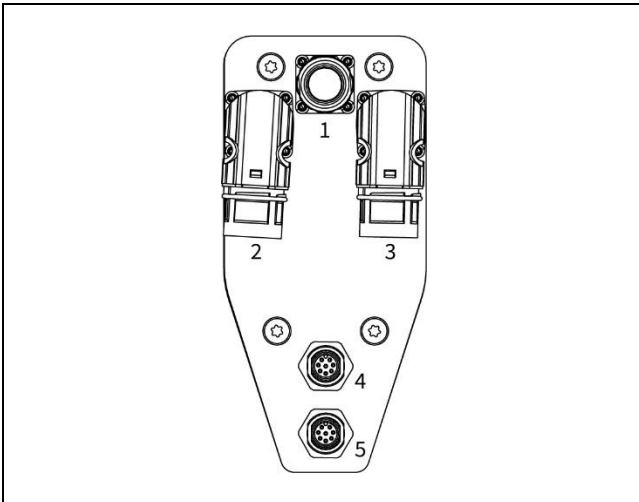
5.1.2 Verkabelung Hubdreh-Motor

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



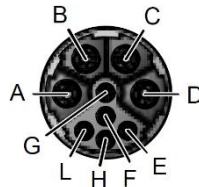
Original-Abbildung in Englisch

5.1.3 Übersicht der Stecker



- Pos. 1: E-Pusher
- Pos. 2: Linearmotor
- Pos. 3: Drehmotor
- Pos. 4: Drehmomentsensor
- Pos. 5: Kraftsensor

5.1.4 Steckerbelegung Hubdreh-Motor



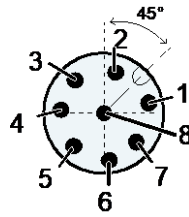
Ansicht: Motorstecker, steckseitig

Steckerbelegung	Linearmotor: C-Stecker	Drehmotor: C-Stecker	Aderfarbe Motorkabel
Ph 1+ / Ph A	A	A	rot
Ph 1- / Ph B	B	B	rosa
Ph 2+ / Ph C	C	C	blau
Ph 2- / (-)	D	D (not connected)	grau
+5VDC	E	E	weiss
GND	F	F	Schirm innen
Sin	G	G	gelb
Cos	H	H	grün
Temp.	L	L	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 / Kraftsensor



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 / Kraft -	4	gelb
Moment / Kraft +	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

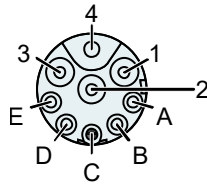
**Brücken von Versorgung Ground und Signal Ground**

- 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 Keramikcondensator 100nF / 50V eingelötet werden.

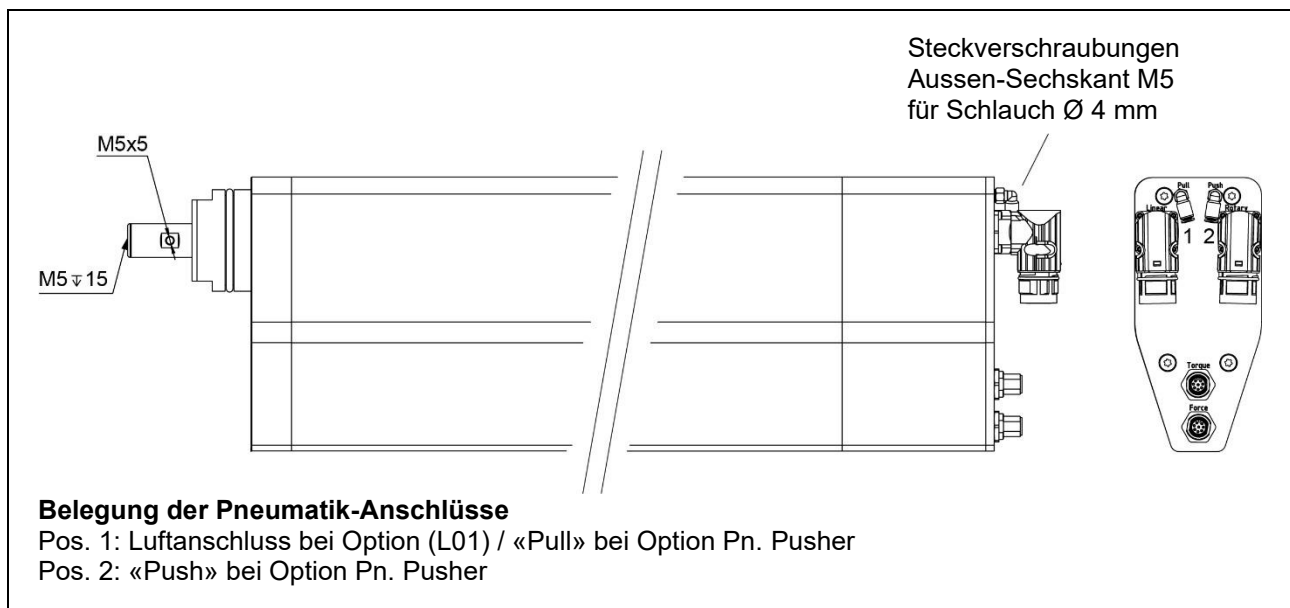
5.2 Steckerbelegung Elektrischer Pusher



Ansicht: Motorstecker, steckseitig

Steckerbelegung	Elektrischer Pusher R-Stecker	Aderfarbe Motorkabel
Ph 1+ / Ph A	1	rot
Ph 1- / Ph B	2	rosa
Ph 2+ / Ph C	3	blau
Ph 2- / (-)	4	grau
+5VDC	A	weiss
GND	B	Schirm innen
Sin	C	gelb
Cos	D	grün
Temp.	E	schwarz
Schirm	Gehäuse	Schirm aussen

5.3 Anschluss der Luft



Der PR02-70 ist optional mit einer Hohlwelle zwecks Luftdurchführung oder zwecks Integration eines pneumatischen Pushers ausgestattet. Je nach Option befindet sich an der Rückseite des Motors, oberhalb der elektrischen Steckverbindungen, mehrere Pneumatik Steckverschraubungen (Aussen-Sechskant M5) für einen Ø 4 mm Schlauch. Im Inneren des Motors ist ein Ø 4 mm Luftschlauch entlang der Drehwelle verlegt. Somit ist es dem Anwender möglich, Pneumatik-Applikationen mit einem Betriebsdruck von max. 6 bar zu realisieren.

Je nach Bestellsituation (Option «Hohlwelle» oder Option «Pneumatischer Pusher») werden 1 oder 2 Steckanschlüsse vormontiert. Der Anwender hat ebenfalls die Möglichkeit eine Pneumatik Steckverschraubung vorne an der Welle zu montieren. Dazu stehen dem Anwender in axialer Richtung ein M5 (15 mm tief) und radial ein M5 (5 mm tief, empfohlene Steckverschraubung KAH04-M5 mit Gesamtlänge 17 mm) zur Verfügung. Die Durchgangsbohrung in der Drehwelle beträgt Ø 4 mm.

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 PR02-70 Familie erst ab LinMot-Talk Version 6.10 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.

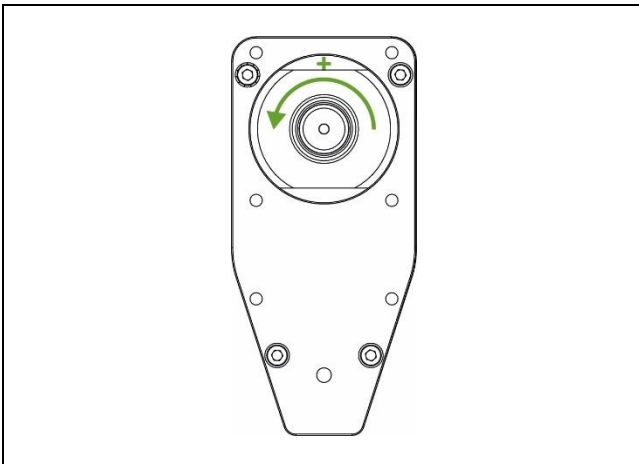


Nicht in die internen mechanischen Anschläge fahren!

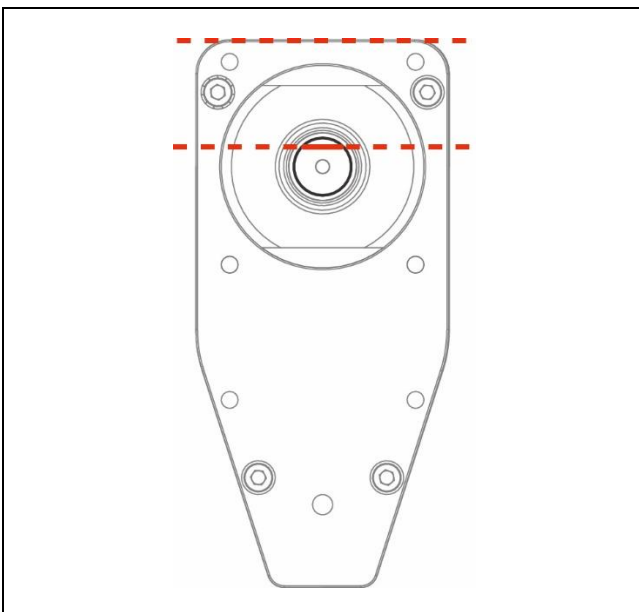
Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass der Linearmotor während des Betriebes auf keinen Fall in den unteren oder oberen internen Anschlag fährt, da ansonsten eine Beschädigung des Hubdreh-Motors auftreten kann! Die inneren Anschläge dürfen zum Zwecke des Homings verwendet werden, dabei darf die Homing-Geschwindigkeit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

6.2 Standardwerte des Koordinatensystems

6.2.1 Drehwinkel



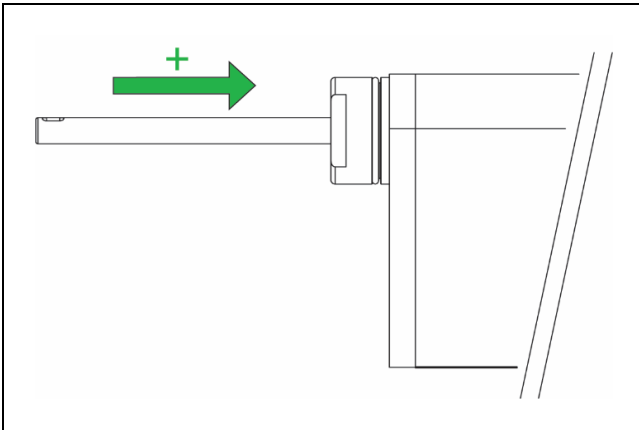
In die Welle blickend, ist die positive Zählrichtung des Drehwinkels gegen den Uhrzeigersinn definiert.



Die 0° Position des Drehwinkels ist durch die Position der Nut (M5 Gewindebohrung, radial) definiert.

In der Position 0° zeigt die Nut in Richtung der breiten Fläche und ist parallel dazu ausgerichtet (siehe Abbildung).

6.2.2 Position



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



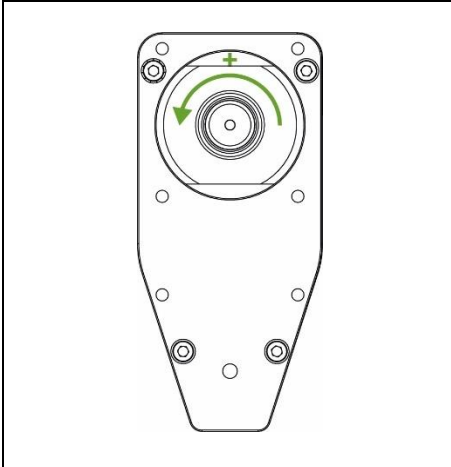
Die Drehrichtung bzw. Positionsrichtung kann ab LinMot-Talk Version 6.8 geändert werden.

6.3 Drehmomentmesswelle



Hubdreh-Module, der LinMot Motorfamilie PR02 können optional eine im Modul verbaute Drehmomentmesswelle besitzen. 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.



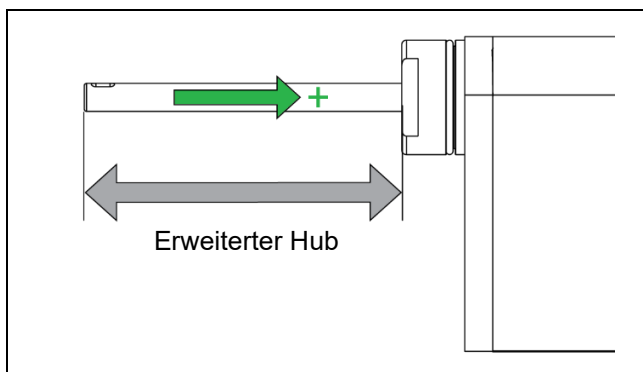
Die Drehrichtung kann ab LinMot-Talk Version 6.8 geändert werden. Das hat einen Einfluss auf die Parametrierung der Drehmomentmesswelle.

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 Krafrichtung



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



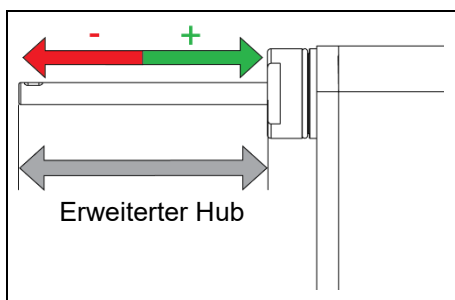
Die Hubrichtung kann ab LinMot-Talk Version 6.8 geändert werden. Dies hat Einfluss auf die Parametrierung des Kraftsensors, da sich auch die positive Krafrichtung ändert.

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 Krafrichtung



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 60 N	MS04	MS54


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-Regelinstellungen 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.

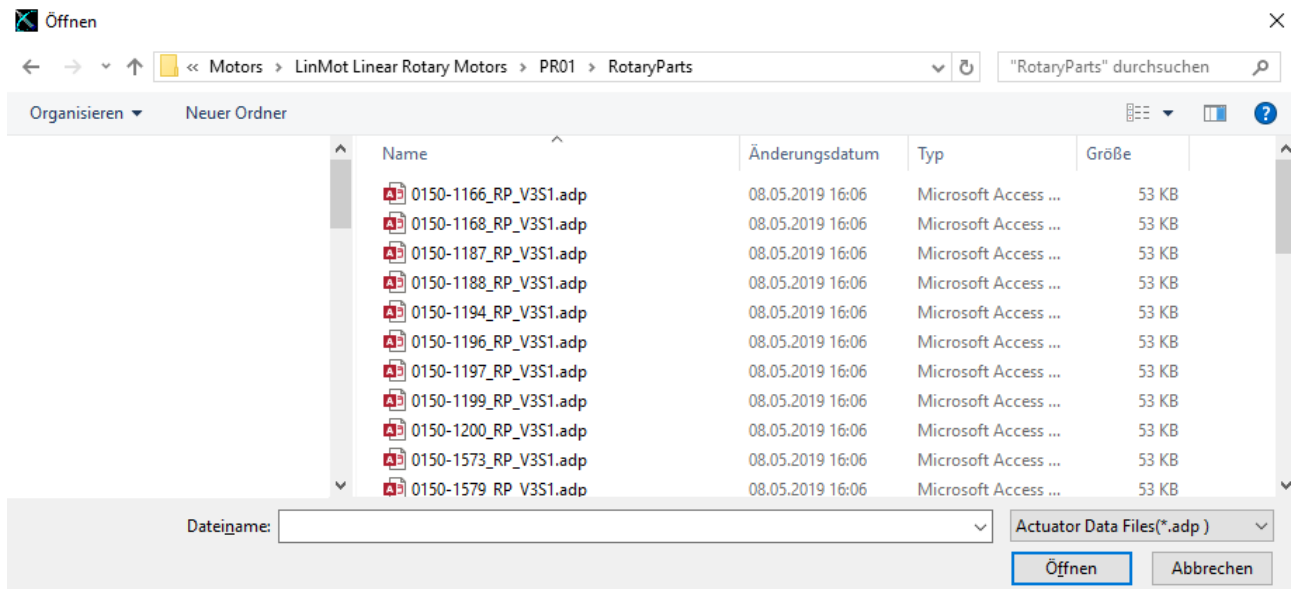
6.7 Motorparameter einstellen

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. 

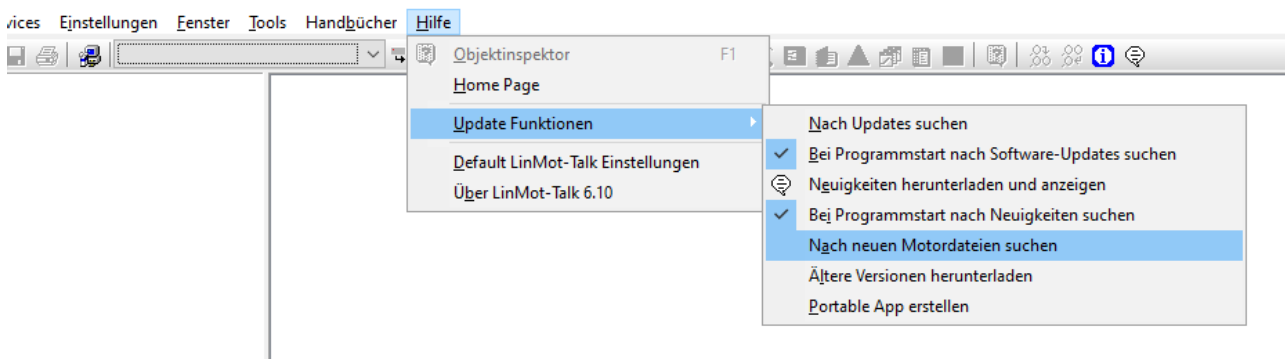
6.7.1 Auswahl der Motor-Datafiles

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-Motoren befinden 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 «HilfeUpdate 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.

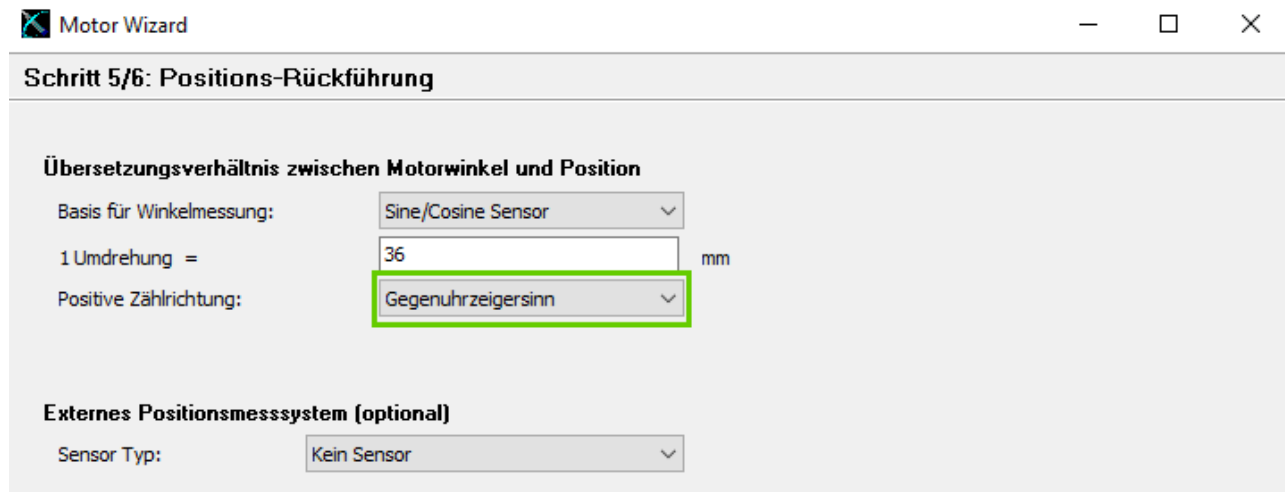


Abbildung: Auswahl der positiven Zählrichtung (Drehmotor)

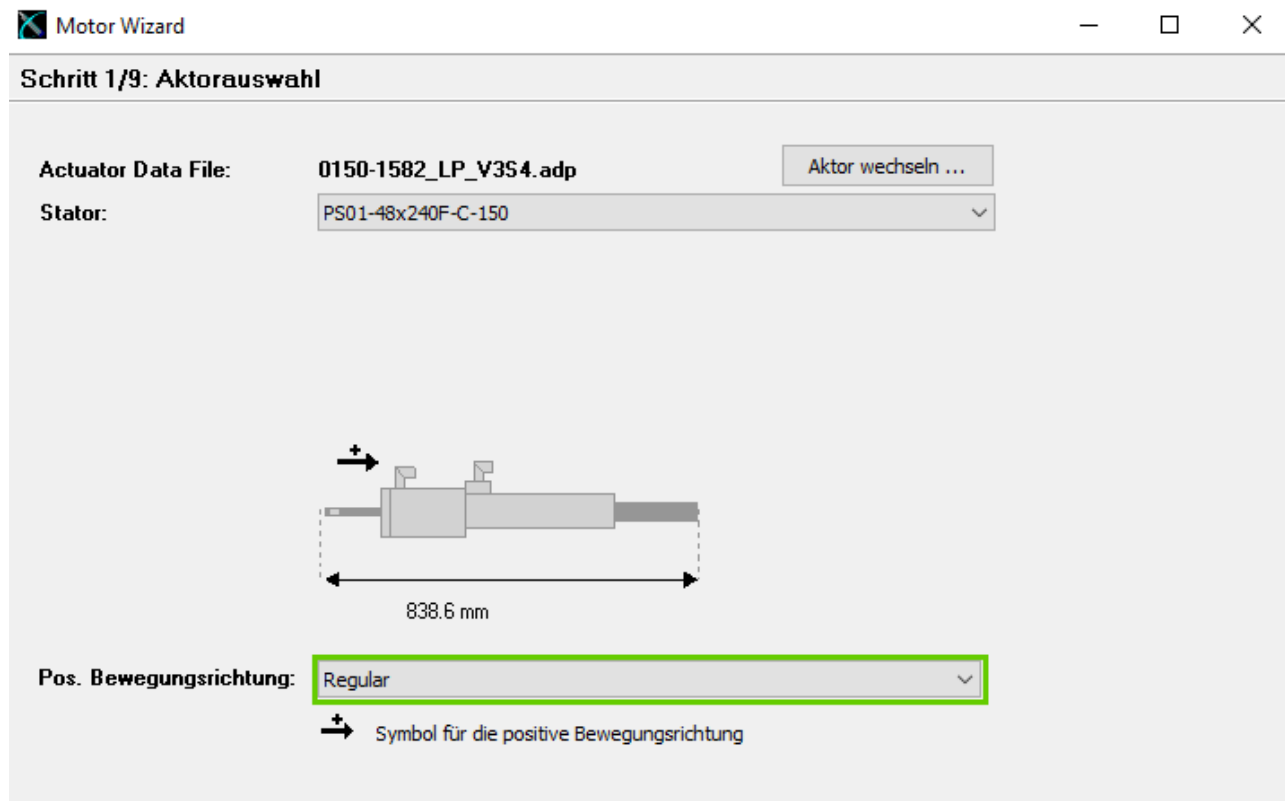


Abbildung: Auswahl der positiven Bewegungsrichtung (Linearmotor)

6.7.4 Auswahl des linearen und rotativen Einheitssystems

Im Schritt 4 des Motor Wizard 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.

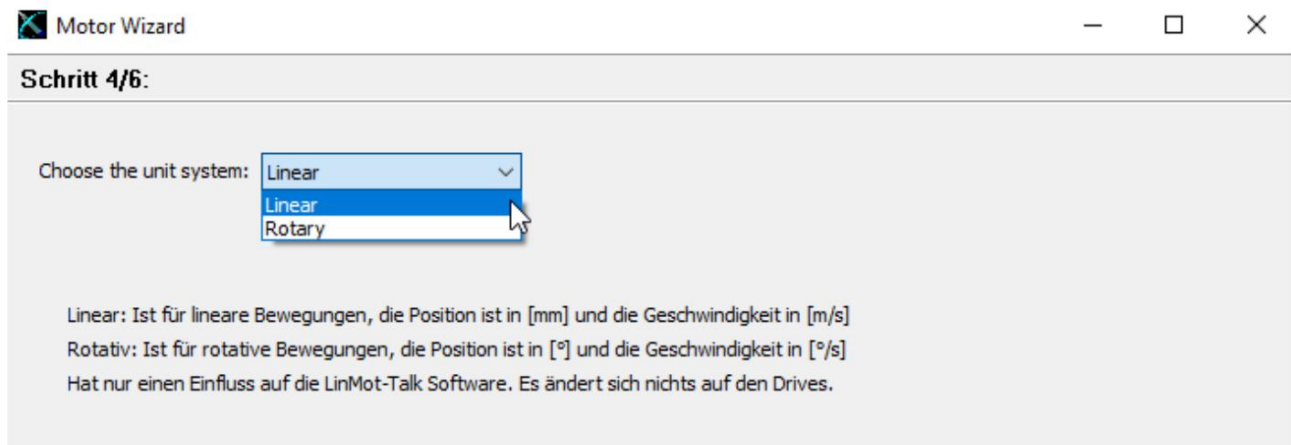


Abbildung: Auswahl der anzuzeigenden Einheiten in der LinMot-Talk Software

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 Linearmotor beispielsweise einen mechanischen Anschlag und/oder einen elektronischen Schalter.

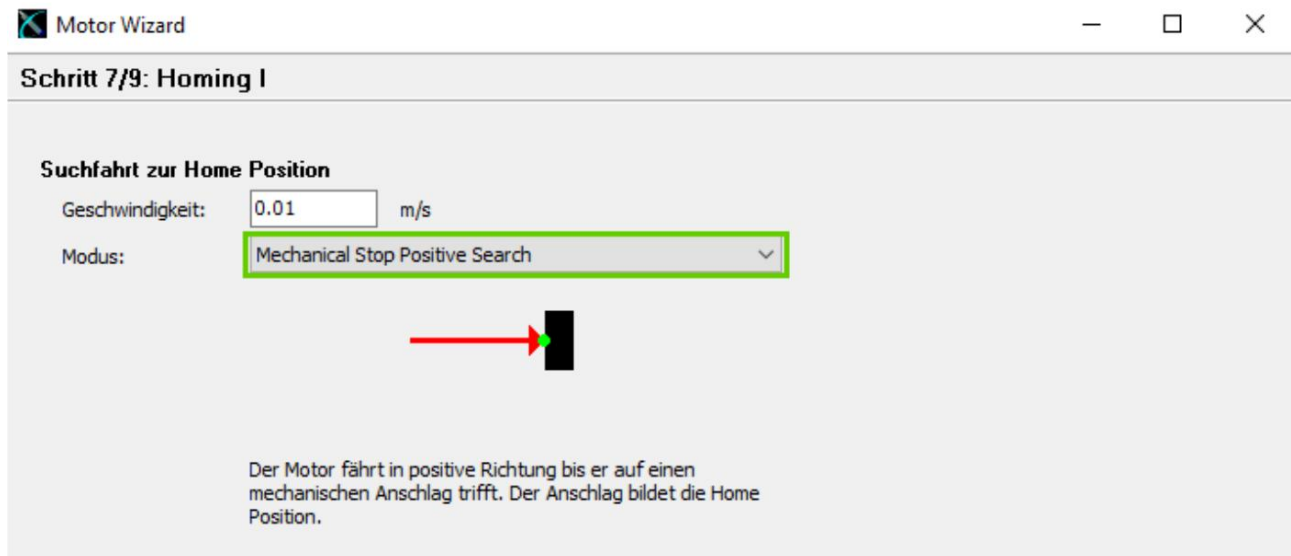


Abbildung: Auswahl Referenzfahrt Linearmotor

6.7.6 Referenzieren des Drehmotors

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

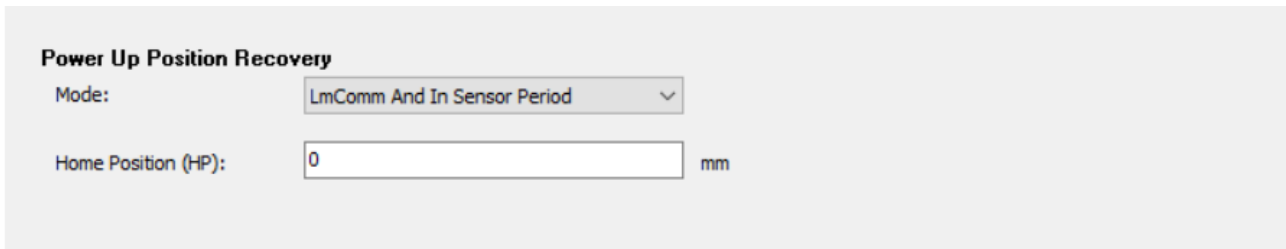


Abbildung: Aktivieren des Absolutencoders bei rotativen Motoren mittels Selection «LmComm And In SensorPeriod» (Standardwert). Mit Parameter «Home Position» kann ein Offset zur Aufstartposition festgelegt werden.

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 von Drehmomentmesswellen und Kraftsensoren



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.

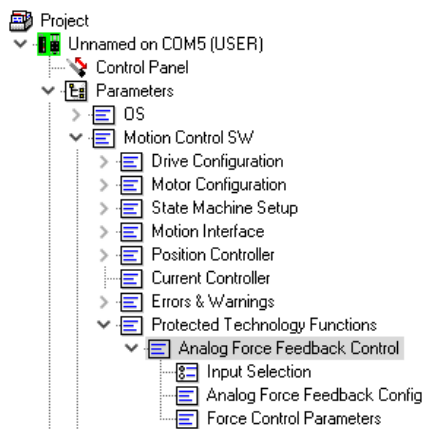
Es wird dringend empfohlen, die Schritte zur Erstinbetriebnahme sorgfältig zu befolgen und die korrekte Funktion der Messgeräte vor dem Einsatz in der realen Anwendung zu testen.

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



Eingeloggte 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	Off	150Fh
<input type="radio"/> Analog Input On X4.9	Off	0001h	Off	150Fh
<input checked="" type="radio"/> 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...	1108h	2.499...	1501h
10V Force	-2.49981486015...	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.

The screenshot shows the LinMot software interface with three main tabs: Control, Status, and Monitoring. The Monitoring tab is selected, showing a motor status icon (a motor symbol with a yellow 'M') and the text "Op. State: Operation Enabled". Below this, several parameters are listed: Actual Position: 162.51°, Demand Position: 162.66°, Force Factor: 100.00%, Motor Current: -0.01 A, Logic Supply Volt: 24.17 V, and Motor Supply Volt: 72.63 V. A table of variables is visible at the bottom, with a green box highlighting the "Add Variable" button. The table has columns for Name, Offs., Description, Scaled Value, Int. Value (Dec), and Int. Value (Hex). The first row shows "Header 0 000h: No Operation 0 0 0000h".

- 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.

This close-up screenshot shows the Monitoring tab. The "Measured Force" variable is listed with a value of 0.604470473863015 Nm. Below the variable list, the "Motor Current" parameter is shown as 3.89 A. A green arrow points from the "Measured Force" value to the "Motor Current" value, indicating a correlation between the two. The "Op. State" is "Operation Enabled". Other parameters include Actual Position: 144.21°, Demand Position: 162.66°, Force Factor: 100.00%, Logic Supply Volt: 24.17 V, and Motor Supply Volt: 72.62 V.



- 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 Motorkabel



Standardkabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
K15-W/C-2	Motorkabel W/C, 2 m	0150-1811
K15-W/C-4	Motorkabel W/C, 4 m	0150-1801
K15-W/C-6	Motorkabel W/C, 6 m	0150-1802
K15-W/C-8	Motorkabel W/C, 8 m	0150-1803
K15-W/C-	Motorkabel K15-W/C, Länge auf Mass	0150-3131

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
K15-Y/C-2	Motorkabel Y/C, 2 m	0150-2429
K15-Y/C-4	Motorkabel Y/C, 4 m	0150-2430
K15-Y/C-6	Motorkabel Y/C, 6 m	0150-2431
K15-Y/C-8	Motorkabel Y/C, 8 m	0150-2432
K15-Y-Fe/C-	Motorkabel K15-Y-Fe/C, Länge auf Mass	0150-3506

High-Flex Kabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
KS10-W/C-4	Schleppkettkabel W/C, 4 m	0150-1807
KS10-W/C-6	Schleppkettkabel W/C, 6 m	0150-1858
KS10-W/C-8	Schleppkettkabel W/C, 8 m	0150-1808
KS10-W/C-	Schleppkettkabel KS10-W/C, Länge auf Mass	0150-3139

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
KS10-Y/C-4	Schleppkettkabel Y/C, 4 m	0150-2439
KS10-Y/C-6	Schleppkettkabel Y/C, 6 m	0150-2440
KS10-Y/C-8	Schleppkettkabel Y/C, 8 m	0150-2441
KS10-Y-Fe/C-	Schleppkettkabel KS10-Y-Fe/C, Länge auf Mass	0150-3511

Roboter-kabel

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
KR10-W/C-	Roboter-kabel KR10-W/C, Länge auf Mass	0150-3199
KR10-Y-Fe/C-	Roboter-kabel KR10-Y-Fe/C, Länge auf Mass	0150-3515

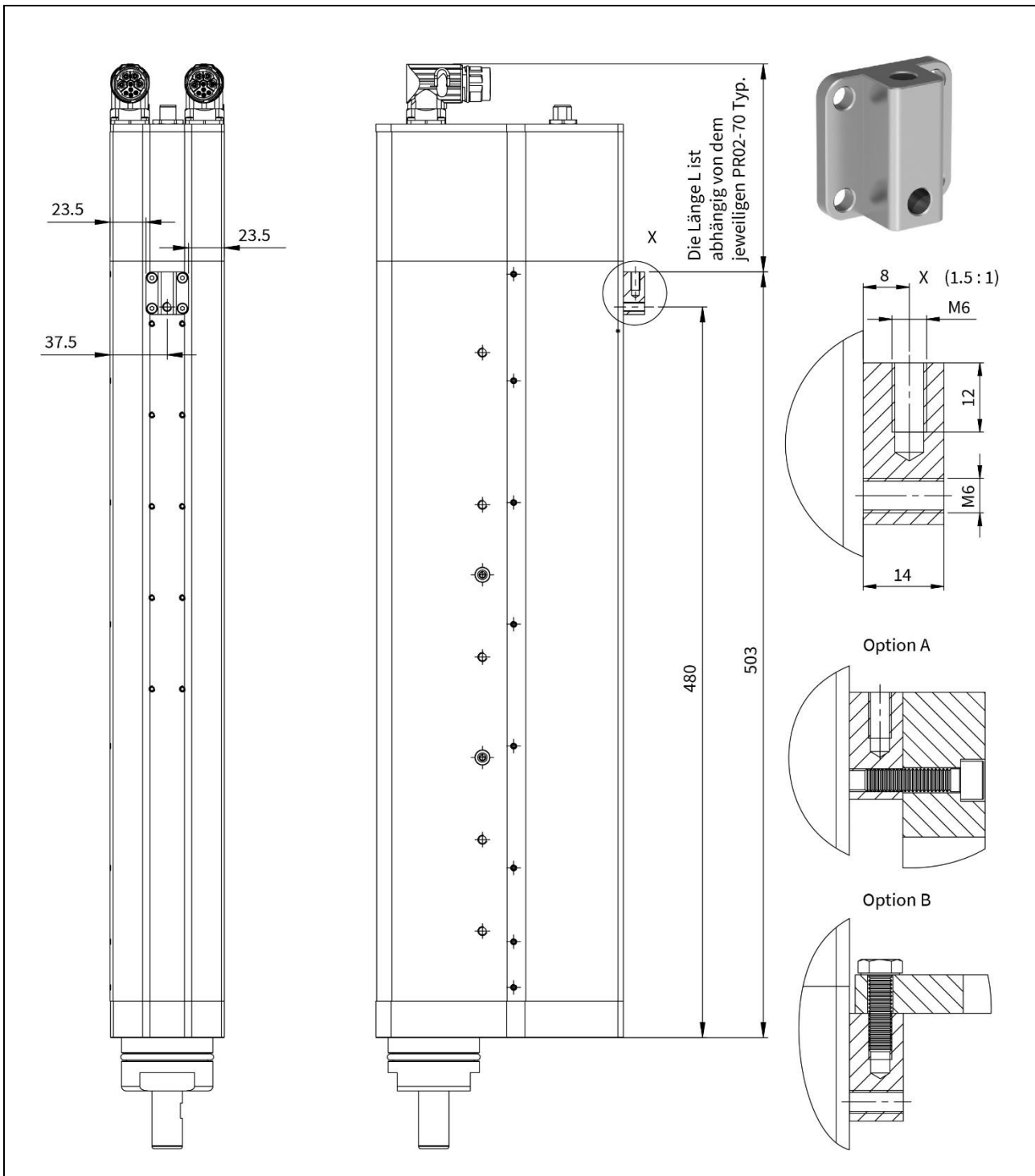
7.2 Sensorkabel



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

7.3 Montageflansch



LinMot bietet als Zubehör einen Montageflansch an, mit dem der vertikale Aufbau einfach gelingt. Der Montageflansch wird mithilfe der Gewindebohrungen am Motor befestigt. Anschliessend kann eine externe Abstützung mit dem Flansch gemäss der Optionen A oder B montiert werden.

Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
RS02-70-BF1	Befestigungsflansch-Set inkl. Schrauben	0150-4840

7.4 Spannsatz

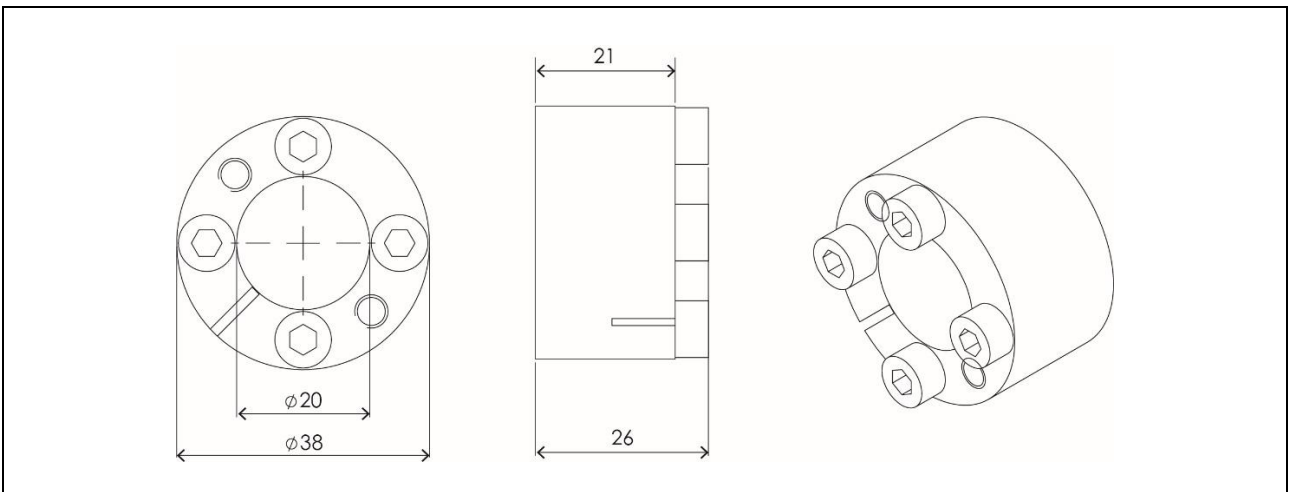


Da bei Hubdreh-Motoren sowohl eine Dreh- als auch eine Linearbewegung ausgeführt wird, muss eine Lastbefestigungsart der Welle gewählt werden, die sowohl Drehmomente als auch Kräfte in Längsrichtung aufnehmen kann. Mithilfe von einem Spannsatz wird eine kraftschlüssige Verbindung hergestellt.

Bestellinformationen

Artikel	Beschreibung	Art-Nr.
RS01-SS20x38	Spannsatz für 20mm Welle	0230-0100

7.4.1 Dimensionen und Technische Angaben



Artikel	Für Welle	T [Nm]	F_{ax} [kN]	T_A [Nm]	D [mm]	Gewicht [g]
RS01-SS20x38	20 mm	179	17	10	38H9	100

T = Übertragbares Drehmoment bei $F_{ax} = 0$.

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 (21 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.

8 Wartungs- und Prüfhinweise

8.1 Funktionsprüfung Statoren

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).

8.1.1 Linearmotor PS01-48x240F-HP-C

Belegung	Pins	Widerstand
Phase 1+ / Phase 1-	Pin A / Pin B	1.1 Ω
Phase 2+ / Phase 2-	Pin C / Pin D	1.1 Ω
5V / GND	Pin E / Pin F	155 Ω
Sensor Sine / GND	Pin G / Pin F	33 k Ω
Sensor Cosine / GND	Pin H / Pin F	33 k Ω
Temp. Sensor / GND	Pin L / Pin F	10 k Ω
Phase / GND	Pin A, B, C, D / Pin F	>20 M Ω
All Pin / Shield	Pin A-L / Housing	>20 M Ω

8.1.2 Drehmotor-Stator RS02-70x100-C

Belegung	Pins	Widerstand
Phase A / Phase B	Pin A / Pin B	2.4 Ω
Phase A / Phase C	Pin A / Pin C	2.4 Ω
5V / GND	Pin E / Pin F	155 Ω
Sensor Sinus / GND	Pin G / Pin F	33 k Ω
Sensor Cosine / GND	Pin H / Pin F	33 k Ω
Temp. Sensor / GND	Pin L / Pin F	10 k Ω
Phase / GND	Pin A, B, C / Pin F	>20 M Ω
All Pin / Schirm	Gehäuse	>20 M Ω

8.2 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 Hubdreh-Motoren 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 PR02-70: Austausch aller Verschleissteile, Reinigung & Schmierung	Wartung PR02-70	0120-4008
Wartung PR02-70 PP: Austausch aller Verschleissteile, Reinigung und Schmierung	Wartung PR02-70 mit Option pneumatischer Pusher	0120-4009
Wartung PR02-70 EP: Austausch aller Verschleissteile, Reinigung und Schmierung	Wartung PR02-70 mit Option elektrischer Pusher	0120-4010

8.2.1 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:

- Sichtprüfung aller Verschleissteile wie z.B. Dichtungen und Abstreifer
- Entspricht die Motor-Betriebstemperatur oder die Motor-Stromaufnahme den zu erwartenden Erfahrungswerten?
- Sind verdächtige oder unbekannte Geräusche oder Vibrationen im Betrieb erkennbar?
- Ist eine reibungslose rotative und lineare Bewegung (Achtung MagSpring) im stromlosen Zustand möglich?
- 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 8.2.2).

8.2.2 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).

8.3 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

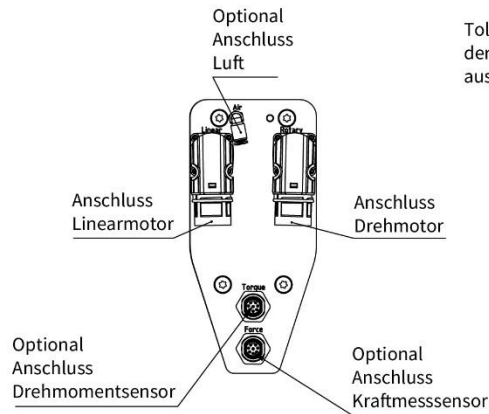
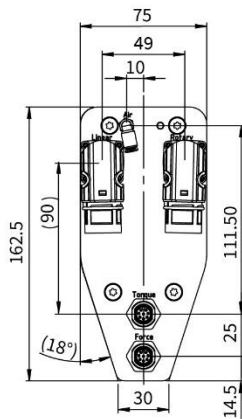
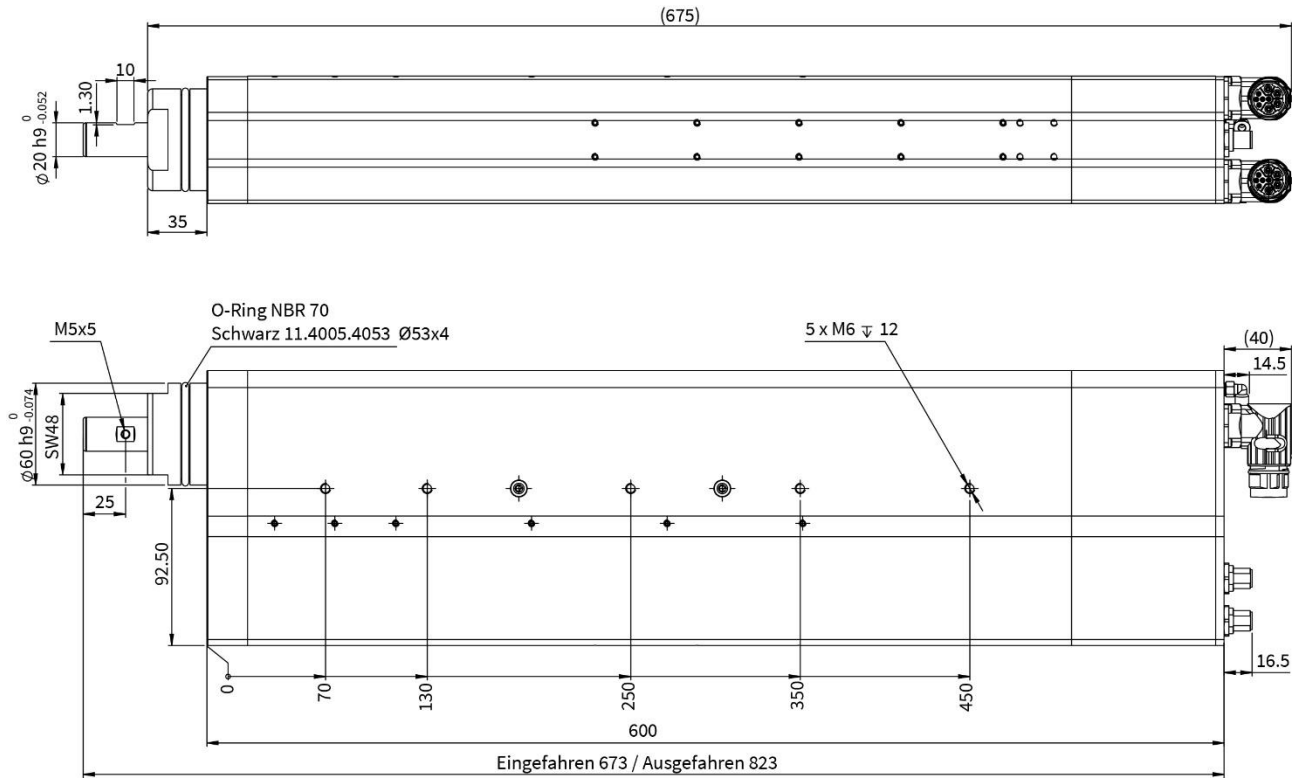
9 Transport und Lagerung



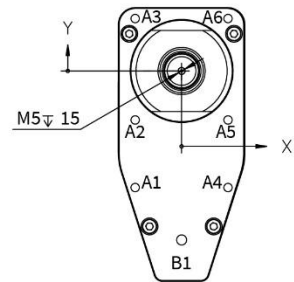
- Bei einem Rücktransport (z.B. RMA-Rückführung) des Hubdreh-Motors muss eine Transportsicherung an der Hubdreh-Welle vorgesehen werden. Um mechanischen Schäden vorzubeugen, darf sich die Welle während des Transports nicht linear bewegen.
- Der Lagerraum muss trocken, staubfrei, frostfrei und erschütterungsfrei sein.
- Die relative Luftfeuchte sollte weniger als 60 % betragen.
- 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 PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-150((-L01)-MSxx-TSxx-FSxx)

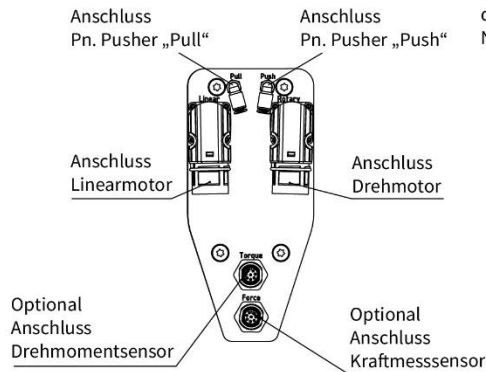
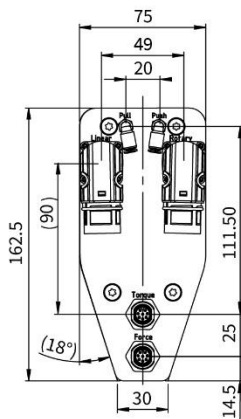
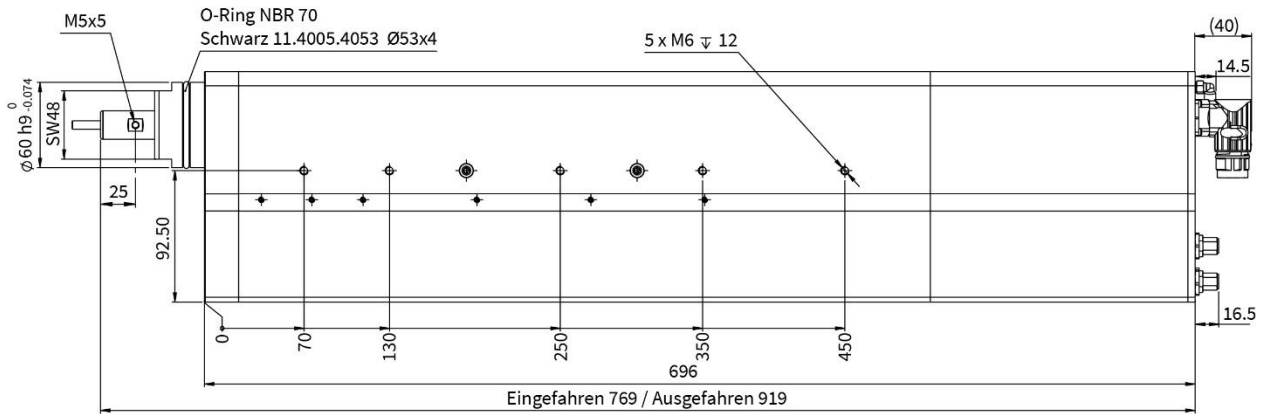
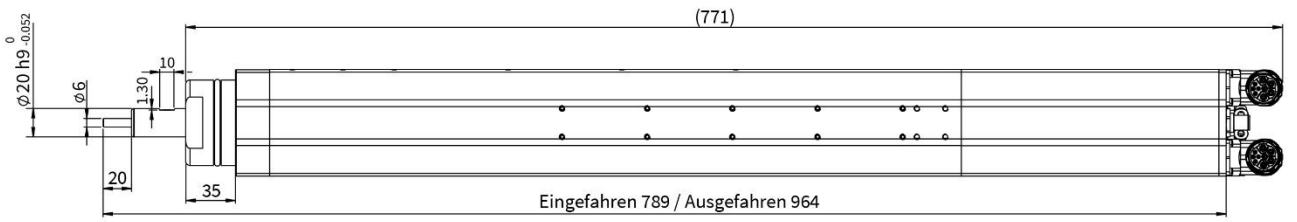


Toleranz ± 0.1 für alle Bohrungen auf der Stirnfläche, welche von der Nullposition ausgehend gezeichnet sind.

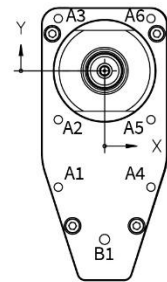


	X-Pos.	Y-Pos.	
A1	-27.50	-69	M6 ∇ 12
A2	-27.50	-29	
A3	-27.50	31	
A4	27.50	-69	
A5	27.50	-29	
A6	27.50	31	
B1	0	-90	$\varnothing 6$ H7 $\begin{matrix} +0.012 \\ 0 \end{matrix}$ ∇ 10

10.2 PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-150-L05(-MSxx-TSxx-FSxx)

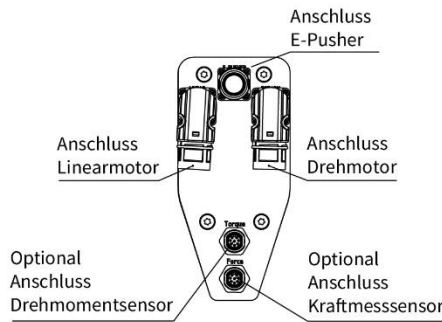
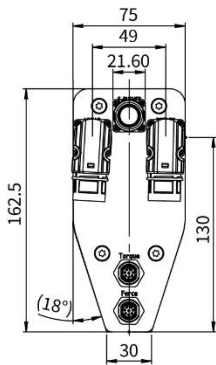
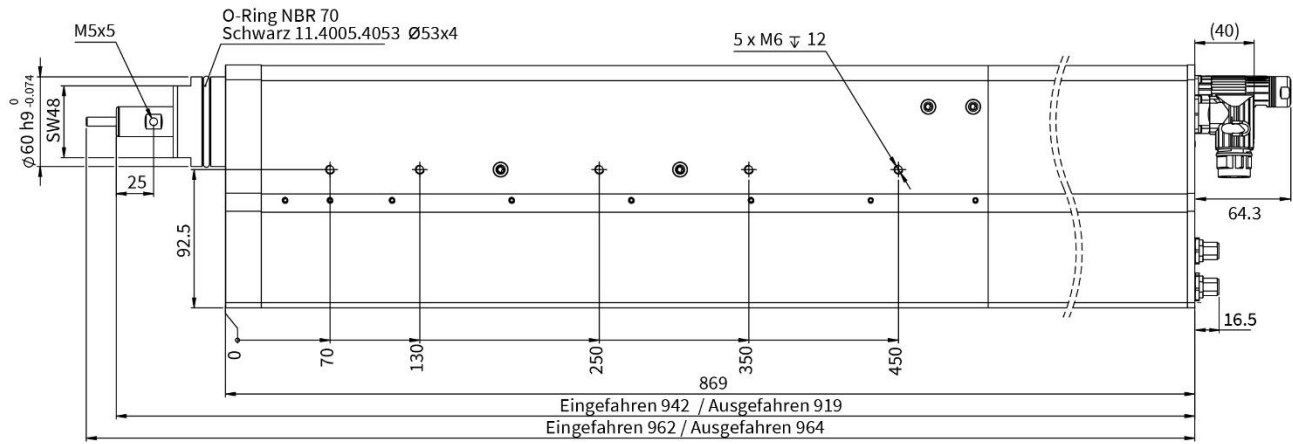
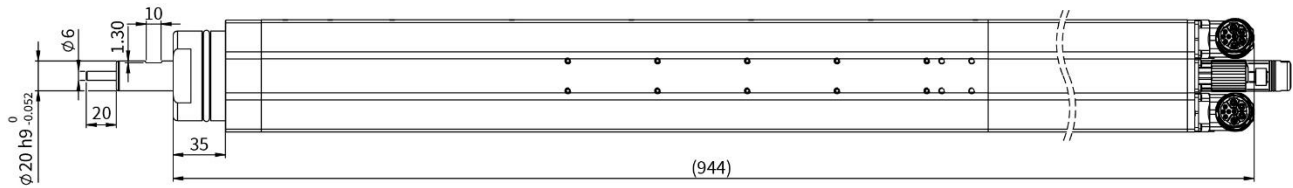


Toleranz ± 0.1 für alle Bohrungen auf der Stirnfläche, welche von der Nullposition ausgehend gezeichnet sind.

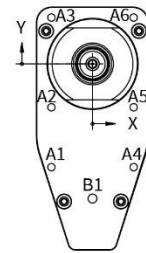


	X-Pos.	Y-Pos.	
A1	-27.50	-69	M6 12
A2	-27.50	-29	
A3	-27.50	31	
A4	27.50	-69	
A5	27.50	-29	
A6	27.50	31	
B1	0	-90	$\phi 6 H7$ $\begin{matrix} +0.012 \\ 0 \end{matrix}$ 10

10.3 PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-150-L15(-MSxx-TSxx-FSxx)

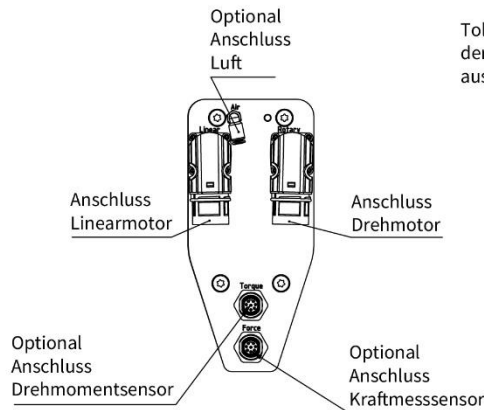
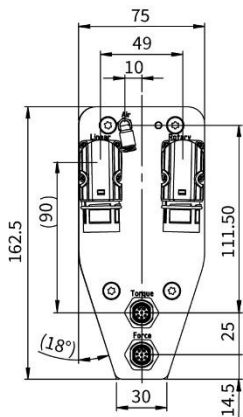
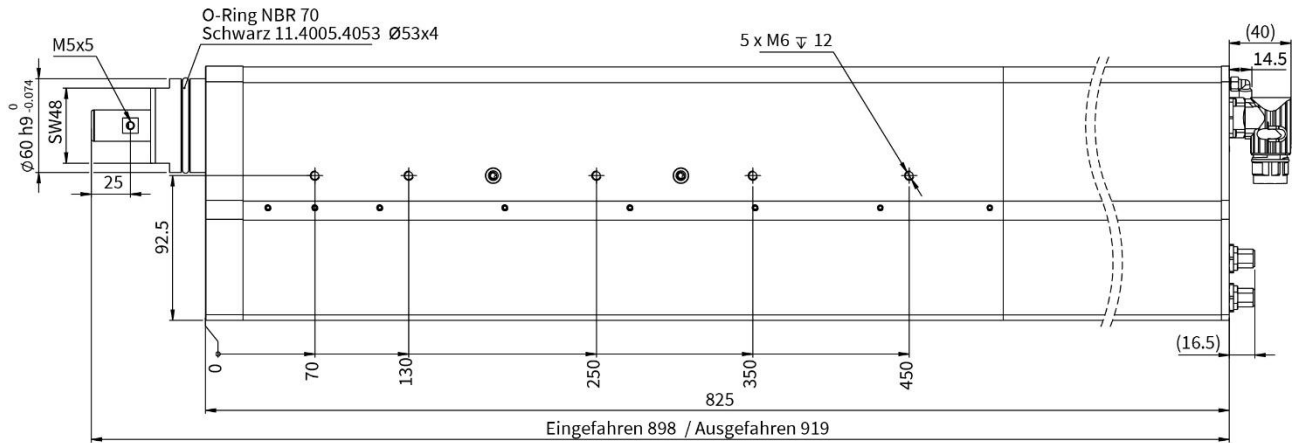
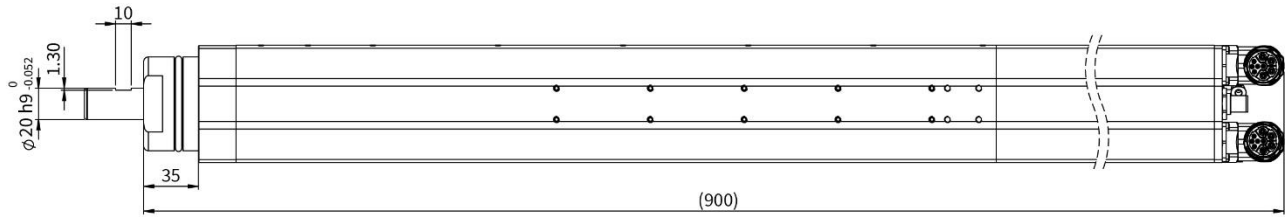


Toleranz ± 0.1 für alle Bohrungen auf der Stirnfläche, welche von der Nullposition ausgehend gezeichnet sind.

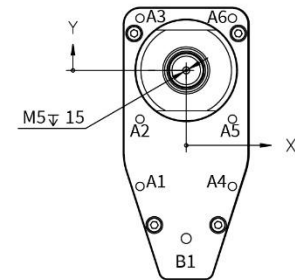


	X-Pos.	Y-Pos.	
A1	-27.50	-69	M6 12
A2	-27.50	-29	
A3	-27.50	31	
A4	27.50	-69	
A5	27.50	-29	
A6	27.50	31	
B1	0	-90	$\phi 6 H7 \begin{smallmatrix} +0.012 \\ 0 \end{smallmatrix} \nabla 10$

10.4 PR02-70x100(-SSC)-C_48x240F-HP-C-240((-L01)-MSxx-TSxx-FSxx)





Toleranz ± 0.1 für alle Bohrungen auf der Stirnfläche, welche von der Nullposition ausgehend gezeichnet sind.



	X-Pos.	Y-Pos.	
A1	-27.50	-69	M6 ∇ 12
A2	-27.50	-29	
A3	-27.50	31	
A4	27.50	-69	
A5	27.50	-29	
A6	27.50	31	
B1	0	-90	\varnothing 6 H7 $\begin{matrix} +0.012 \\ 0 \end{matrix}$ ∇ 10

11 Internationale Zertifikate

<p>Europa</p> 	<p>Siehe Kapitel "CE-Konformitätserklärung"</p>
<p>UK</p> 	<p>Siehe Kapitel "UKCA-Konformitätserklärung"</p>
<p>IECEE CB SCHEME</p>	<p>Ref. Zertif. Nr. CH-8521</p>



	Ref. Certif. No.
	CH-8521

IEC SYSTEM FOR MUTUAL RECOGNITION OF TEST CERTIFICATES FOR ELECTRICAL EQUIPMENT (IECEE)
CB SCHEME

CB TEST CERTIFICATE

Product	Linear motor	
Name and address of the applicant	NTI AG	Bodenackerstrasse 2 SWITZERLAND 8957 Spreitenbach
Name and address of the manufacturer	NTI AG	Bodenackerstrasse 2 SWITZERLAND 8957 Spreitenbach
Name and address of the factory	NTI AG	Bodenackerstrasse 2 SWITZERLAND 8957 Spreitenbach
<i>Note: When more than one factory, please report on page 2</i>	<input type="checkbox"/> Additional Information on page 2	
Ratings and principal characteristics	supplied via servo drive, see TR 17-EL-0006.E02 for details	
Trade mark (if any)	LinMot	
Customers's Testing Facility (CTF) Stage used	---	
Model / Type Ref.	PR series PS series P04 series P05 series	
Additional information (if necessary may also be reported on page 2)	---	
A sample of product was tested and found to be in conformity with IEC	<input type="checkbox"/> Additional Information on page 2	
National differences	IEC 61000-6-2:2016 IEC 61000-6-4:2006, IEC 61000-6-4:2006/AMD1:2010 IEC 61000-6-7:2014	
As shown in the Test Report Ref. No. which forms part of this Certificate	EU Group Differences; EU Special National Conditions; EU A-Deviations	
	17-EL-0006.E01 + .E02 + .Z01	

This CB Test Certificate is issued by the National Certification Body

Electrosuisse Luppenstrasse 1 8320 Fehraltorf SWITZERLAND Signed by: Martin Plüss Date: 2017-03-13		 page 1 of 1
---	---	--

12 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:

- Hubdreh-Motoren der Serie **PR02-70**

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, 16.03.2026



Dr.-Ing. Ronald Rohner
CEO NTI AG

13 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:

- Hubdreh-Motoren der Serie **PR02-70**

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, 16.03.2026



Dr.-Ing. Ronald Rohner
CEO NTI AG

ALLES FÜR LINEARE BEWEGUNG AUS EINER HAND

LinMot Europe

NTI AG - LinMot & MagSpring

Bodenaeckerstrasse 2
CH-8957 Spreitenbach

Sales / Administration: +41-(0)56-419 91 91
office@linmot.com

Tech. Support: +41-(0)56-544 71 00
support@linmot.com

Tech. Support (Skype): skype:support.linmot

Fax: +41-(0)56-419 91 92
Web: <http://www.linmot.com/>

LinMot USA

LinMot USA, Inc.

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

Sales / Administration : 262-743-2555

Tech. Support: usasupport@linmot.com

E-Mail: usasales@linmot.com
Web: <http://www.linmot-usa.com/>

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