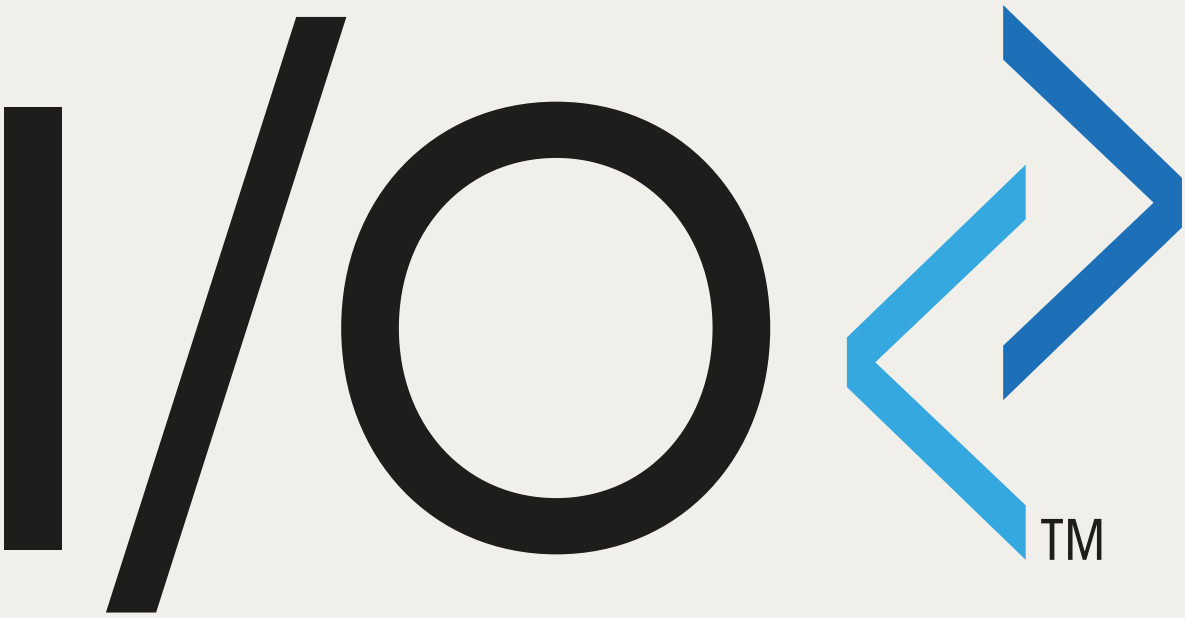
# I/O™ Schnittstelle
# **Betriebsanleitung**



## Inhalt

Vorwort ..... 5
Nutzungsbedingungen ..... 6
LINAK Anwendungsrichtlinie ..... 7
Kompatible Aktuatoren ..... 8
Was versteht man unter I/O™? ..... 11
Drei verschiedene I/O™-Optionen ..... 11
Eingänge und Ausgänge – flexible Verdrahtung ..... 12
Feste Adern ..... 12
I/O Basic ..... 13
Anwendbar für: LA14 und LA25 ..... 13
I/O Basic ..... 15
Anwendbar für: LA21, LA33, LA36, LA37, LA76 und LA77 ..... 15
Anwendbar für: LC3 IC ..... 17
I/O Customised oder Full ..... 19
Anwendbar für: LA14 und LA25 ..... 19
Anwendbar für: LA21, LA33, LA36, LA37, LA76 und LA77 ..... 22
I/O Full ..... 25
Anwendbar für: LC3 IC ..... 25
Anschlussübersicht ..... 28
I/O Basic ..... 28
I/O Customised oder Full ..... 29
Parallellauf ..... 30
Das Parallelsystem ..... 30
Parallel-Konfiguration ..... 30
Digitale Eingangssteuerung ..... 30
Analogeingangssteuerung (0–10 V oder 4–20 mA) ..... 30
Wiederherstellungsmodus ..... 30
Actuator Connect™-Verbindung ..... 30
Verkabelung des Parallelsystems ..... 31
Paralleler manueller Servicemodus ..... 32
Stromversorgung ..... 33
Versorgungsspannung ..... 33
Unterschiedliche Stromquellen ..... 33
Konfiguration ..... 34
Batterie ..... 35
LPS ..... 35
SMPS ..... 35
Ein- und Ausschalten des Stroms ..... 35
Im Falle eines Stromausfalls ..... 35

Bewegung einstellen ..... 36
Einstellungen der Geschwindigkeit ..... 36
Geregelte Geschwindigkeit ..... 36
Start und Stopp – digitale Eingänge ..... 36
Standardlauf ..... 37
Impulslauf ..... 38
Einzelner Eingang ..... 38
Dualer Eingang ..... 39
Vordefinierte Positionen ..... 40
Servo ..... 41
Servo-Steuereingang: ..... 41
Proportional ..... 42
Proportionaler Steuereingang ..... 42
Spezifikationen für die Eingangstypen „Servo“ und „Proportional“ ..... 44
Spannung (0-10 V) ..... 44
Differenzeingang ..... 44
Einseitiger Eingang ..... 45
Strom (4-20 mA) ..... 45
Differenzeingang ..... 45
Strom (4-20 mA) ..... 46
Einseitiger Eingang ..... 46
Virtuelle Grenzen ..... 46
Positionsrückmeldung ..... 48
Analoger Ausgang ..... 48
Quellen- und Senkenausgänge ..... 48
Digitalausgänge ..... 50
Endstopp erreicht ..... 51
Hysterese für Endstoppsignal ..... 52
Endstoppzone erreicht ..... 52
In der Endstoppzone ..... 52
Bei Strombegrenzung ..... 53
Endstopp erreicht (beide Richtungen) ..... 54
Parallel-Endstopp erreicht ..... 54
Zielposition erreicht ..... 55
Hysterese für Zielpositionen ..... 55
Einzel-Hall XOR ..... 56
Dual-Hall ..... 57
Konstant hoch ..... 58
Konstant niedrig ..... 58
Strombegrenzungen ..... 59
Standard ..... 60
Erweitert (Advanced) ..... 60
Der Strombegrenzungsalgorithmus ..... 61

Start/Stopp-Einstellungen ..... 62
Bedingung für die Fahrt ..... 63
Überwachung ..... 64
- Überwachung in Echtzeit ..... 64
- Historische Nutzungsdaten ..... 65
- Diagnose ..... 65
- LED-Statusanzeige ..... 65
- Fehlerprotokoll ..... 66
- Fehlercodes ..... 66

Bluetooth® Low Energy – drahtlose Verbindung zum PC-Tool ..... 71
Actuator Connect™ – PC-Tool ..... 71
Nullpunkt-Initialisierung ..... 72
Fehlersuche ..... 74
Initialisierung des Antriebs ..... 75
- Parallel-Fehlerbehebung ..... 75

FCC- und IC-Erklärungen ..... 76
Kontakt ..... 77

# Vorwort

Lieber Anwender,

wir freuen uns, dass Sie sich für ein LINAK® Produkt entschieden haben.

LINAK Systeme sind High-Tech-Produkte, die auf jahrelanger Erfahrung in der Herstellung und Entwicklung von Antrieben, Hubsäulen, Tischgestellen, elektrischen Steuereinheiten, Bedienelementen, Batterien, Zubehör und Ladegeräten basieren.

Diese Montageanleitung richtet sich nicht an den Endverbraucher. Sie ist nur als Informationsquelle für den Geräte- oder Systemhersteller gedacht und beschreibt, wie Sie Ihre LINAK Elektronik installieren, benutzen und warten. Der Hersteller des Endprodukts ist dafür verantwortlich, eine Bedienungsanleitung zur Verfügung zu stellen, in der relevante Sicherheitsinformationen aus dieser Anleitung an den Endanwender weitergegeben werden.

Wir sind davon überzeugt, dass Ihr LINAK Produkt/System viele Jahre problemlos funktionieren wird.

Bevor unsere Produkte das Werk verlassen, werden sie einer umfassenden Funktions- und Qualitätsprüfung unterzogen. Sollten Sie dennoch Probleme mit Ihrem Produkt/System haben, können Sie sich jederzeit gerne an Ihren Lieferanten wenden.

LINAK Niederlassungen und einige Vertriebspartner auf der ganzen Welt haben autorisierte Servicezentren, die immer bereit sind, Ihnen zu helfen. Finden Sie Ihre lokalen Kontaktinformationen auf der Rückseite.

LINAK bietet eine Gewährleistung für alle Produkte. (Siehe Abschnitt Gewährleistung).

Diese Gewährleistung ist jedoch abhängig von der korrekten Verwendung in Übereinstimmung mit den Spezifikationen, der korrekten Wartung und der Durchführung von Reparaturen in einem Servicezentrum, das autorisiert ist, LINAK Produkte zu reparieren.

Änderungen in der Installation und Nutzung von LINAK Systemen können deren Betrieb und Haltbarkeit beeinflussen. Die Produkte dürfen nur von autorisiertem Personal geöffnet werden.

Diese Montageanleitung wurde auf der Grundlage des aktuellen technischen Wissensstandes verfasst. LINAK behält sich das Recht vor, technische Änderungen vorzunehmen und die zugehörigen Informationen zu aktualisieren.

**LINAK A/S**

## Nutzungsbedingungen

LINAK® legt großen Wert auf eine genaue und aktuelle Information über seine Produkte. Der Anwender ist jedoch selbst dafür verantwortlich, die Eignung der LINAK Produkte für eine spezifische Anwendung zu bestimmen.

Aufgrund der kontinuierlichen Entwicklung unterliegen die LINAK Produkte häufigen Modifikationen und Änderungen. LINAK behält sich das Recht vor, Änderungen, Aktualisierungen und Anpassungen ohne vorherige Ankündigung durchzuführen. Aus dem gleichen Grund kann LINAK nicht für die Richtigkeit und den aktuellen Stand der auf den Produkten angegebenen Informationen garantieren.

LINAK ist bemüht, die Bestellungen zu erfüllen. Aus den oben genannten Gründen kann LINAK jedoch nicht garantieren, dass ein bestimmtes Produkt zu einem bestimmten Zeitpunkt verfügbar ist. LINAK behält sich das Recht vor, den Verkauf von Produkten einzustellen, die auf der Webseite, in Katalogen oder in anderen schriftlichen Unterlagen, die von LINAK, LINAK Niederlassungen oder LINAK Partnern erstellt und produziert wurden, aufgeführt sind.

Alle Verkäufe unterliegen den „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen für LINAK A/S“, die auf den LINAK Webseiten verfügbar sind.

LINAK und das LINAK Logo sind eingetragene Warenzeichen von LINAK A/S. Alle Rechte vorbehalten.

## LINAK Anwendungsrichtlinie

Der Zweck der Anwendungsrichtlinie ist es, Verantwortungsbereiche in Bezug auf die Anwendung eines LINAK® Produktes, definiert als Hardware, Software, technische Beratung, etc. in Verbindung mit einer bestehenden oder neuen Kundenanwendung zu definieren.

LINAK Produkte, wie oben definiert, sind für eine Vielzahl von Anwendungen in den Bereichen Medizin, Möbel, Schreibtische und Industrie einsetzbar. Dennoch kann LINAK nicht alle Bedingungen kennen, unter denen LINAK Produkte installiert, verwendet und betrieben werden, da jede individuelle Anwendung einzigartig ist.

Die Eignung und Funktionalität des LINAK Produktes und seine Leistung unter verschiedenen Bedingungen (Anwendung, Vibration, Last, Feuchtigkeit, Temperatur, Frequenz, etc.) kann nur durch Tests überprüft werden und liegt letztendlich in der Verantwortung des LINAK Kunden, der ein LINAK Produkt verwendet.

LINAK ist ausschließlich dafür verantwortlich, dass die LINAK Produkte den von LINAK festgelegten Spezifikationen entsprechen. Es liegt in der Verantwortung des LINAK Kunden, sicherzustellen, dass das spezifische LINAK Produkt für die betreffende Anwendung verwendet werden kann.

### Gewährleistung

Für einen Zeitraum von 18 Monaten ab der Produktion der TECHLINE® Produkte gewährleistet LINAK, dass die Produkte den schriftlichen Spezifikationen entsprechen und frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bei Gebrauch und Wartung sind. Das Produktionsdatum ist auf dem Produktetikett angegeben, das sich auf allen LINAK Produkten befindet.

Lesen Sie hier die vollständigen Bedingungen der LINAK Gewährleistung für TECHLINE Produkte: www.linak.de/gewaehrleistung

## Kompatible Aktuatoren

Die I/O™-Schnittstelle wird für die folgenden LINAK Antriebe angeboten:

### LA14

Der Aktuator LA14 ist ein sehr robuster Aktuator mit hoher IP-Schutzart und Aluminiumgehäuse, wodurch er sich ideal für den Einsatz in rauen und anspruchsvollen Umgebungen eignet.

Der LA14 bietet höchste Qualität in jedem Detail und gewährleistet eine zuverlässige Leistung bei Temperaturen von -40 °C bis +85 °C. Mit seiner geringen Größe eignet sich der LA14 gut für Anwendungen, die kurze lineare Bewegungen erfordern.

- Max. Last: 750 N
- Max. Geschwindigkeit: 45 mm/s
- Hublänge: 75-130 mm
- Motorspannung: 12 oder 24 V DC

### LA25

Mit seinem robusten Design, der hohen Schutzart und dem Aluminiumgehäuse ist der LA25 ideal für raue Umgebungen, in denen ein Betrieb unter extremen Bedingungen erforderlich ist.

Dank seiner kompakten Abmessungen ist der Antrieb auch bei beengten Platzverhältnissen einsetzbar.

- Max. Last: 2.500 N
- Max. Geschwindigkeit: 25 mm/s
- Hublänge: 100-600 mm
- Motorspannung: 12 oder 24 V DC

### LA21

Der LA21 ist ein kleiner, aber leistungsstarker industrieller elektrischer Linearantrieb, der für eine schnelle und präzise Positionierung entwickelt wurde. Mit seiner intergrierten Steuerung, seiner kompakten Bauform und seinen vielfältigen Anpassungsmöglichkeiten eignet er sich ideal für Anwendungen, bei denen der Platz begrenzt ist, aber die Leistung entscheidend ist.

Der LA21 wurde für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen mit Vibrationen, Staub und Feuchtigkeit entwickelt und bietet konstante Genauigkeit und zuverlässige Positionshaltung. Trotz seiner Größe verfügt er über die gleichen fortschrittlichen Funktionen wie unsere größeren Antriebe und ist damit eine vielseitige Lösung für Branchen wie Landwirtschaft, Bauwesen und Automatisierung.

- Max. Last: 3.500 N
- Max. Geschwindigkeit: 75 mm/s
- Hublänge: 50-800 mm
- Motorspannung: 12 oder 24 V DC

**LA33**

Der LA33 ist ein echter mittelgroßer Antrieb, der kompaktes Design und hohe Leistung in einer Lösung vereint und für den Einsatz in extremsten Umgebungen geeignet ist.

Ein gründliches und anspruchsvolles Testprogramm bildet die Grundlage für die wartungsfreie und lang anhaltende Leistung dieses soliden Antriebs.

- Max. Last: 5.000 N
- Max. Geschwindigkeit: 35 mm/s
- Hublänge: 100-600 mm
- Motorspannung: 12, 24 oder 48 V DC

**LA36**

Der Antrieb LA36 ist einer der robustesten und leistungsstärksten LINAK Antriebe, der für den Einsatz unter extremen Bedingungen entwickelt wurde.

Der LA36 ist ein wartungsfreies Produkt mit einer langen Lebensdauer und einer hohen IP-Schutzart. Er ist auch mit einer verlängerten Lebensdauer* erhältlich.

- Max. Last: 6.800 N
- Max. Geschwindigkeit: 168 mm/s
- Hublänge: 100-1.200 mm
- Motorspannung: 12, 24 oder 48 V DC

**LA37**

Robuste Anwendungen erfordern ebenso robuste Antriebslösungen. Der Antrieb LA37 wurde speziell für Schwerlastanwendungen in rauer Umgebung entwickelt, bei denen eine hohe Hubkapazität und Haltekraft erforderlich ist.

- Max. Last: 15.000 N
- Max. Geschwindigkeit: 10 mm/s
- Hublänge: 100-600 mm
- Motorspannung: 12, 24 oder 48 V DC

**LA76**

Der Aktuator LA76 ist robust und äußerst vielseitig. Ausgestattet mit einem bürstenlosen Gleichstrommotor (BLDC) bietet dieser Aktuator eine verlängerte Lebensdauer. Er wurde für mindestens 200.000 Zyklen bei maximaler Belastung und maximaler Einschaltdauer getestet und hat damit seine Langzeitleistung unter Beweis gestellt.

Dieser wartungsfreie Aktuator wurde für den Einsatz in rauen Umgebungen entwickelt und unterliegt strengen Tests, um seine Beständigkeit gegen Staub, Vibrationen, Salzdämpfe, eindringendes Wasser, Hitze und Stöße zu gewährleisten.

- Max. Last: 6.800 N
- Max. Geschwindigkeit: 142 mm/s
- Hublänge: 100-1.200 mm
- Motorspannung: 24 oder 48 V DC

**LA77**

Der Aktuator LA77 ist für den effektiven Einsatz unter rauen Bedingungen ausgelegt und wird einem umfangreichen Testprogramm unterzogen, das Stoß- und Vibrationsprüfungen, Tests zur mechanischen Haltbarkeit, Temperatur-, Feuchtigkeits-, Salz- und chemische IP-Prüfungen umfasst.

Der LA77 wurde für Anwendungen entwickelt, die Robustheit und hohe Belastbarkeit erfordern, und ist eine gute Wahl für Maschinen und Geräte in Bereichen wie Schifffahrt, Materialtransport, Bauwesen und Outdoor-Motorgeräte.

- Max. Last: 15.000 N
- Max. Geschwindigkeit: 7 mm/s
- Hublänge: 100-600 mm
- Motorspannung: 24 oder 48 V DC

**LC3 IC**

Die LC3 IC ist eine intelligente elektrische Hubsäule, die für den einfachen Einbau in Automatisierungsprojekte zum Heben schwerer Lasten entwickelt wurde. Sie wurde in der Praxis auf robuste, dauerhafte industrielle Leistung getestet, denn wir wissen, dass Zuverlässigkeit gut für das Geschäft ist. Kurz gesagt: Die LC3 IC ist ideal für Anwendungen, bei denen Automatisierungstechnik zur Verbesserung von Maschinenprozessen oder der Arbeitsumgebung eingesetzt wird.

- Max. Last: 6.000 N
- Max. Geschwindigkeit: 100 mm/s
- Hublänge: 1.100 mm
- Motorspannung: 24 oder 48 V DC

## Was versteht man unter I/O™?

I/O ist eine universelle industrielle Schnittstelle, die von LINAK entwickelt wurde. Sie ist ein Teil der IC – Integrated Controller™ Reihe, die für alle industriellen Antriebe angeboten wird. I/O ist ein gängiger Begriff, der in der Industrie verwendet wird, um Ein- und Ausgänge zu beschreiben. Traditionell wurde ein elektrischer Linearantrieb als ein einfaches Gerät angesehen, das Elektronik und Mechanik zu einer linearen Bewegung kombiniert. Der Hauptantrieb für diese Bewegung ist entweder ein bürstenbehafteter oder bürstenloser Gleichstrommotor. Diese wurden in der Regel durch externe Leistungselektronik gesteuert, um die Stromrichtung zu ändern und die Geschwindigkeit anzupassen.

Mit IC ist die grundlegende Steuerung des Aktuators bereits erledigt. Jahrzehntelange Erfahrung hat diese Lösung weiterentwickelt, und mit I/O fließt alles zusammen – zu einer intelligenten Antriebsschnittstelle, die in allen Branchen eingesetzt werden kann.

## Drei verschiedene I/O™-Optionen

Der I/O-Antrieb ist in drei Varianten erhältlich: Basic, Full oder Customised. I/O Basic verfügt über eine Basisfunktionalität mit allen Vorteilen der integrierten Steuerung. I/O Full ist wie der I/O-Antrieb Basic vorkonfiguriert, hat aber Zugriff auf alle Funktionen im unterstützenden PC-Tool Actuator Connect™ – was besonders in der Prototypenphase von Bedeutung sein kann, wo alle Funktionen getestet werden können. I/O Customised ist werksseitig vorkonfiguriert und ermöglicht eine Plug-and-Play-Installation.

| | **I/O Basic** | **I/O Full** | **I/O Customised** |
|---|---|---|---|
| | Basisfunktionalität mit allen Vorteilen von IC | Entdecken Sie alle Funktionen der Vollversion | Vorkonfiguriert für Ihre Bedürfnisse |
| Actuator Connect™ – unterstützendes PC-Tool | √ | √ | √ |
| Bewegung einstellen | Nur Standardlauf | √ | 🔒 ADD-ON |
| Diagnostik | Nur aktueller Status | √ | 🔒 ADD-ON |
| Monitor | Nur Echtzeit-Diagramme und Download-Bericht | √ | 🔒 ADD-ON |
| Parallel | Nicht anwendbar | √ | 🔒 ADD-ON |
| Positionsrückmeldung | Nur Endstopp erreicht | √ | 🔒 ADD-ON |
| Schutz | Standardwerte* | √ | 🔒 ADD-ON |
| * Standardwerte – nicht konfigurierbar | | | |
| Upgrade auf Vollversion (nach dem Kauf) | EINMALIGE GEBÜHR | - | EINMALIGE GEBÜHR |

Tabelle 1 I/O-Optionen

## Eingänge und Ausgänge – flexible Verdrahtung

Flexibilität ist das Stichwort, wenn es darum geht, die Möglichkeiten eines I/O™-Antriebs zu beschreiben. Insgesamt sechs Drähte sind kundenspezifisch anpassbar, wodurch sich eine intelligente Antriebssteuerung ergibt.

Um eine Bewegung zu erzeugen, muss der Stellantrieb ein Eingangssignal erhalten. Dies kann so einfach sein wie ein konstant hohes Digitalsignal auf der roten Ader, das dem Antrieb befiehlt, nach außen zu fahren. Wenn andere Steuerungsoptionen erforderlich sind, kann der I/O-Antrieb z. B. ein analoges Servo- oder ein Proportionalsignal empfangen.

Moderne Anwendungen sind zur Steigerung der Effizienz und für einen zuverlässigen Betrieb auch auf einen ständigen Datenfluss von den Komponenten angewiesen – hier werden sie als Ausgänge des Aktuators bezeichnet. Diese Ausgänge können entweder digital oder analog sein, je nach den Anforderungen der Steuereinheit.

Hier finden Sie einen Überblick über die verschiedenen Ein- und Ausgabemöglichkeiten, aus denen Sie wählen können:

## Feste Adern

Das Signalkabel hat insgesamt neun Pins im Stecker oder neun Adern für offene Aderenden. Wie oben erwähnt, sind sechs davon kundenspezifisch und die restlichen drei werden für Parallellauf, Serviceschnittstelle (USB-Verbindung zu Actuator Connect) und Bluetooth®-Antenne verwendet – siehe Schaltplan oben.

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Basic

## Anschlussdiagramm

## Anwendbar für: LA14 und LA25

| | | |
|---|---|---|
| BRAUN | 12/24 V DC | 11 |
| BLAU | GND | 12 |
| ROT | Fährt den Antrieb aus | 8 |
| SCHWARZ | Fährt den Antrieb ein | 7 |
| GELB | Endstopp erreicht einwärts | 5 |
| GRÜN | Endstopp nach außen erreicht | 6 |
| VIOLETT | Nicht verwendet* | |
| WEISS | Nicht verwendet* | |
| ORANGE | Nicht verwendet* | |
| HELLBLAU | Nicht verwendet* | |
| GRAU | Nicht anschließen | |

**Nicht verwendet*:** Der I/O Basic-Antrieb kann auf I/O Full aufgerüstet werden, wenn mehr Funktionalität benötigt wird – auch nach dem Kauf. Verbinden Sie den Antrieb über Bluetooth® oder ein USB-Adapterkabel (muss separat erworben werden) mit Actuator Connect™ und fordern Sie bei Ihrer örtlichen LINAK® Niederlassung einen Entsperrcode an.

Artikelnummer für Kabelset: 0257901

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Basic

## I/O-Spezifikationen

Anwendbar für: LA14 und LA25

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Beschreibung | I/O ist eine universelle industrielle Schnittstelle, die von LINAK® entwickelt wurde.<br>I/O ist ein allgemeiner Begriff für Ein- und Ausgänge.<br>Als Teil der IC (Integrated Controller)-Serie bietet die I/O-Schnittstelle eine Reihe von flexiblen digitalen und analogen Ein- und Ausgängen. Sie kann in allen Industriebereichen eingesetzt werden. | |
| Braun | Braun an Plus anschließen<br>12/24 V DC + (VCC) | Hinweis: Vertauschen Sie nicht die Polarität der Stromversorgung an den braunen und blauen Drähten!<br>Die Platine ist über einen Kondensator mit dem Gehäuse verbunden.<br>Standby-Stromverbrauch (auch wenn der Antrieb nicht läuft):<br>12 V ≈ 100 mA<br>24 V ≈ 60 mA |
| Blau | Blau an Minus anschließen<br>(GND) | |
| Rot | Fährt den Antrieb aus | Nur für Digitaleingang:<br>Das Signal wird aktiv bei:<br>$V_{IN}$ > 67 % = EIN<br>Das Signal wird inaktiv bei:<br>$V_{IN}$ < 67 % = AUS<br>Eingangsstrom: 10 mA |
| Schwarz | Fährt den Antrieb ein | |
| Gelb | Endstopp erreicht (einwärts) | Der Digitalausgang ist aktiv hoch<br>Min. Ausgangsspannung: $V_{IN}$ - 2 V<br>Max. Quellstrom: 100 mA |
| Grün | Endstopp erreicht (auswärts) | |
| Violett | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann als Parallelkommunikation verwendet |
| Weiß | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann als paralleler gemeinsamer GND verwendet. |
| Orange | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann entweder als Analogausgang oder als Digitaleingang verwendet. |
| Hellblau | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann entweder als Analogausgang oder als Digitaleingang verwendet. |
| Grau | Antenne für Bluetooth® | Der graue Draht dient zur Verstärkung des Bluetooth-Signals und ermöglicht eine stabile drahtlose Verbindung. Er hat während des Betriebs keine Funktion. |

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Basic

## Anschlussdiagramm

## Anwendbar für: LA21, LA33, LA36, LA37, LA76 und LA77

| | | |
|---|---|---|
| BRAUN | 12/24/48 V DC | 2 |
| BLAU | GND | 1 |

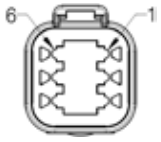
AMP

Deutsch

| | | |
|---|---|---|
| ROT | Fährt den Antrieb aus | 5 |
| SCHWARZ | Fährt den Antrieb ein | 4 |
| GELB | Endstopp erreicht einwärts | 2 |
| GRÜN | Endstopp nach außen erreicht | 3 |

AMP

Deutsch




| | |
|---|---|
| VIOLETT | Nicht verwendet* |
| WEISS | Nicht verwendet* |
| ORANGE | Nicht verwendet* |
| HELLBLAU | Nicht verwendet* |
| GRAU | Nicht anschließen |

**Nicht verwendet*:** Der I/O Basic-Antrieb kann auf I/O Full aufgerüstet werden, wenn mehr Funktionalität benötigt wird – auch nach dem Kauf. Verbinden Sie den Antrieb über Bluetooth® oder ein USB-Adapterkabel (muss separat erworben werden) mit Actuator Connect™ und fordern Sie bei Ihrer örtlichen LINAK® Niederlassung einen Entsperrcode an.

Artikelnummer für Kabelset: 0367996

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Basic

## I/O-Spezifikationen

Anwendbar für: LA21, LA33, LA36, LA37, LA76 und LA77

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Beschreibung | I/O ist eine universelle industrielle Schnittstelle, die von LINAK® entwickelt wurde.<br>I/O ist ein allgemeiner Begriff für Ein- und Ausgänge.<br>Als Teil der IC (Integrated Controller)-Serie bietet die I/O-Schnittstelle eine Reihe von flexiblen digitalen und analogen Ein- und Ausgängen. Sie kann in allen Industriebereichen eingesetzt werden. | |
| Braun | Braun an Plus anschließen<br>12/24/48 V DC + (VCC) | Hinweis: Vertauschen Sie nicht die Polarität der Stromversorgung an den braunen und blauen Drähten!<br>Die Platine ist über einen Kondensator mit dem Gehäuse verbunden.<br>Standby-Stromverbrauch (auch wenn der Antrieb nicht läuft):<br>12 V ≈ 100 mA<br>24 V ≈ 60 mA<br>48 V ≈ 40 mA |
| Blau | Blau an Minus anschließen<br>(GND) | |
| Rot | Fährt den Antrieb aus | Das Signal wird aktiv bei:<br>$V_{IN}$ > 67 % = EIN<br>Das Signal wird inaktiv bei:<br>$V_{IN}$ < 67 % = AUS<br>Eingangsstrom: 10 mA |
| Schwarz | Fährt den Antrieb ein | |
| Gelb | Endstopp erreicht (einwärts) | Der Digitalausgang ist aktiv hoch<br>- Min. Ausgangsspannung: $V_{IN}$ - 2 V<br>- Max. Quellstrom: 100 mA |
| Grün | Endstopp erreicht (auswärts) | |
| Violett | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann als Parallelkommunikation verwendet |
| Weiß | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann als paralleler gemeinsamer GND verwendet. |
| Orange | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann entweder als Analogausgang oder als Digitaleingang verwendet. |
| Hellblau | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann entweder als Analogausgang oder als Digitaleingang verwendet. |
| Grau | Antenne für Bluetooth® | Der graue Draht dient zur Verstärkung des Bluetooth-Signals und ermöglicht eine stabile drahtlose Verbindung. Er hat während des Betriebs keine Funktion. |

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Basic

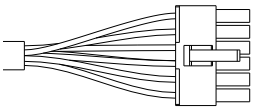
## Anschlussdiagramm

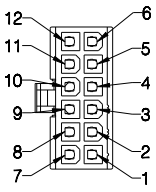
## Anwendbar für: LC3 IC

Offene Aderenden

| | | |
|---|---|---|
| BRAUN | 24/48 V DC | 2 |
| BLAU | GND | 1 |

Molex Mini-Fit 12-polig






| | | |
|---|---|---|
| ROT | Fährt den Antrieb aus | 5 |
| SCHWARZ | Fährt den Antrieb ein | 4 |
| GELB | Endstopp erreicht einwärts | 2 |
| GRÜN | Endstopp erreicht auswärts | 3 |

| | |
|---|---|
| VIOLETT | Nicht verwendet* |
| WEISS | Nicht verwendet* |
| ORANGE | Nicht verwendet* |
| HELLBLAU | Nicht verwendet* |
| GRAU | Nicht anschließen |

**Nicht verwendet*:** Der I/O Basic-Antrieb kann bei Bedarf auf I/O Full aufgerüstet werden – sogar nach dem Kauf. Verbinden Sie den Antrieb über ein USB-Adapterkabel (muss separat erworben werden) mit Actuator Connect™ und fordern Sie einen Entsperrcode bei Ihrer lokalen LINAK® Niederlassung an.

# I/O Basic

## I/O-Spezifikationen

Anwendbar für: LC3 IC

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Beschreibung | I/O ist eine universelle industrielle Schnittstelle, die von LINAK® entwickelt wurde.<br>I/O ist ein allgemeiner Begriff für Ein- und Ausgänge.<br>Als Teil der IC (Integrated Controller)-Serie bietet die I/O-Schnittstelle eine Reihe von flexiblen digitalen und analogen Ein- und Ausgängen. Sie kann in allen Industriebereichen eingesetzt werden. | |
| Braun | Braun an Plus anschließen<br>24/48 V DC + (VCC) | Hinweis: Vertauschen Sie nicht die Polarität der Stromversorgung an den braunen und blauen Drähten!<br>Die Platine ist über einen Kondensator mit dem Gehäuse verbunden.<br>Standby-Stromverbrauch (auch wenn der Antrieb nicht läuft):<br>24 V ≈ 60 mA<br>48 V ≈ 40 mA |
| Blau | Blau an Minus anschließen<br>(GND) | |
| Rot | Fährt den Antrieb aus<br>- Standardlauf | Nur für Digitaleingang:<br>Das Signal wird aktiv bei:<br>$V_{IN}$ > 67 % = EIN<br>Das Signal wird inaktiv bei:<br>$V_{IN}$ < 67 % = AUS<br>Eingangsstrom: 10 mA |
| Schwarz | Fährt den Antrieb ein<br>- Standardlauf | |
| Gelb | Digitaler Positionsausgang<br>- Endstopp erreicht (einwärts) | Digitalausgänge:<br>Der Digitalausgang ist aktiv hoch<br>- Min. Ausgangsspannung: $V_{IN}$ - 2 V<br>- Max. Quellstrom: 100 mA |
| Grün | Digitaler Positionsausgang<br>- Endstopp erreicht (auswärts) | |
| Violett | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann als Parallelkommunikation verwendet |
| Weiß | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann als paralleler gemeinsamer GND verwendet. |
| Orange | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann entweder als Analogausgang oder als Digitaleingang verwendet. |
| Hellblau | Nicht zu verwenden | Der Aktuator kann auf die Vollversion aufgerüstet werden – der Draht wird dann entweder als Analogausgang oder als Digitaleingang verwendet. |
| Grau | Nicht zu verwenden | |

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Customised oder Full

## Anschlussdiagramm

## Anwendbar für: LA14 und LA25

| | | |
|---|---|---|
| BRAUN | 12/24 V DC | 11 |
| BLAU | GND | 12 |
| ROT | Fährt den Antrieb aus | 8 |
| SCHWARZ | Fährt den Antrieb ein | 7 |
| GELB | Endstopp erreicht einwärts | 5 |
| GRÜN | Endstopp erreicht auswärts | 6 |
| VIOLETT | Parallel | 4 |
| WEISS | Parallel GND | 3 |
| ORANGE | Analogausgang (+)<br>ODER Digitaleingang | 2 |
| HELLBLAU | Analogausgang (-)<br>ODER Digitaleingang | 9 |
| GRAU | Nicht anschließen | |

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Customised oder Full

## I/O-Spezifikationen

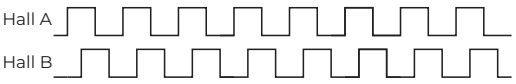
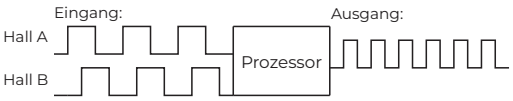
Anwendbar für: LA14 und LA25

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Beschreibung | I/O ist eine universelle industrielle Schnittstelle, die von LINAK® entwickelt wurde.<br>I/O ist ein allgemeiner Begriff für Ein- und Ausgänge.<br>Als Teil der IC (Integrated Controller)-Serie bietet die I/O-Schnittstelle eine Reihe von flexiblen digitalen und analogen Ein- und Ausgängen. Sie kann in allen Industriebereichen eingesetzt werden. | |
| Braun | Braun an Plus anschließen<br>12/24 V DC + (VCC) | Hinweis: Vertauschen Sie nicht die Polarität der Stromversorgung an den braunen und blauen Drähten!<br>Die Platine ist über einen Kondensator mit dem Gehäuse verbunden.<br>Die Stromgrenzwerte können über Actuator Connect™ eingestellt werden.<br>Standby-Stromverbrauch (auch wenn der Antrieb nicht läuft):<br>12 V ≈ 100 mA<br>24 V ≈ 60 mA |
| Blau | Blau an Minus anschließen<br>(GND) | |
| Rot | Antriebsfunktionen Ausfahren:<br>- Standardlauf auswärts<br>- Servo (+)<br>- Proportional (+)<br>- Impulslauf | Nur für Digitaleingang:<br>Das Signal wird aktiv bei:<br>> 67 % von $V_{IN}$<br>Das Signal wird inaktiv bei:<br>< 33 % von $V_{IN}$<br>Eingangsstrom: 10 mA |
| Schwarz | Antriebsfunktionen Einfahren:<br>- Standardlauf einwärts<br>- Servo (-)<br>- Proportional (-)<br>- Impulslauf | |

# I/O Customised oder Full

## I/O-Spezifikationen

Anwendbar für: LA14 und LA25

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Gelb | Merkmale der digitalen Positionsausgabe:<br>- Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Endstopp-Zone erreicht (einwärts)<br>  - Bei Stromabschaltung<br>  - Bei Endstopp-Zone<br>- Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>- Parallel-Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Zielposition erreicht (1 bis 4)<br>- Einzel-Hall XOR<br>- Dual-Hall (A)<br>- Aktuator fährt<br>- Konstant hoch<br>- Konstant niedrig<br>- Nicht in Gebrauch | Digitalausgang:<br>Die Digitalausgänge sind je nach bevorzugtem Signaltyp entweder aktiv hoch oder aktiv niedrig.<br>- Minimale Ausgangsspannung: $V_{IN}$ - 2 V<br>- Max. Stromaufnahme: 100 mA<br><br>Dual-Hall:<br>  <br>Einzel-Hall XOR Ausgang:<br>  |
| Grün | Merkmale der digitalen Positionsausgabe:<br>- Endstopp erreicht (auswärts)<br>- Endstopp-Zone erreicht (auswärts)<br>  - Bei Stromabschaltung<br>  - Bei Endstopp-Zone<br>- Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>- Parallel-Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Zielposition erreicht (1 bis 4)<br>- Einzel-Hall XOR<br>- Dual-Hall (B)<br>- Aktuator fährt<br>- Konstant hoch<br>- Konstant niedrig<br>- Nicht in Gebrauch | |
| Violett | Parallelkommunikation | Anpassbar (Standard für Full-Version)<br>Die Funktion „Parallellauf“ unterstützt bis zu 8 gleichzeitig laufende Antriebe. |
| Weiß | Parallelsignal GND | Nur mit anderen parallelen GND-Systemen zu verbinden und nur in Parallelsystemen |
| Orange | Differential-Analogausgang oder Digitaleingangsfunktion:<br>- Analoge Rückmeldung (+)<br>  - Position<br>  - Temperatur<br>  - Stromaufnahme<br>- Digitaleingang<br>  - Vordefinierte Position 1 | Anpassbar (Standard für Full-Version) |
| Hellblau | Differential-Analogausgang oder Digitaleingangsfunktion:<br>- Analoge Rückmeldung (-)<br>  - Position<br>  - Temperatur<br>  - Stromaufnahme<br>- Digitaleingang<br>  - Vordefinierte Position 2 | Anpassbar (Standard für Full-Version) |
| Grau | Bluetooth®-Antenne | Der graue Draht dient zur Verstärkung des Bluetooth-Signals und ermöglicht eine stabile drahtlose Verbindung. Er hat während des Betriebs keine Funktion. |

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Customised oder Full

## Anschlussdiagramm

## Anwendbar für: LA21, LA33, LA36, LA37, LA76 und LA77

| | | |
|---|---|---|
| BRAUN | 12/24/48 V DC | 2 |
| BLAU | GND | 1 |

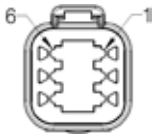
AMP

Deutsch

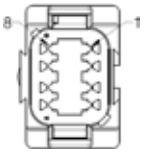
| | | |
|---|---|---|
| ROT | Fährt den Antrieb aus | 5 |
| SCHWARZ | Fährt den Antrieb ein | 4 |
| GELB | Endstopp erreicht einwärts | 2 |
| GRÜN | Endstopp erreicht auswärts | 3 |
| VIOLETT | Parallel | 7/1* |
| WEISS | Parallel GND | 8/6* |
| ORANGE | Analogausgang (+)<br>ODER Digitaleingang | 1 |
| HELLBLAU | Analogausgang (-)<br>ODER Digitaleingang | 6 |
| GRAU | Nicht anschließen | |

AMP

Deutsch




Deutsch




*Wenn der Analogausgang oder Digitaleingang nicht verwendet wird, kann ein 6-poliger Stecker für Parallelanschluss gewählt werden, wobei die alternativen Pins verwendet werden.

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Customised oder Full

## I/O-Spezifikationen

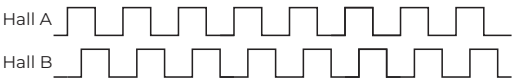
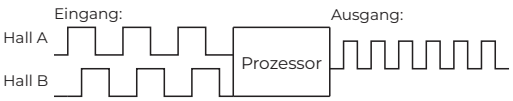
Anwendbar für: LA21, LA33, LA36, LA37, LA76 und LA77

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Beschreibung | I/O ist eine universelle industrielle Schnittstelle, die von LINAK® entwickelt wurde.<br>I/O ist ein allgemeiner Begriff für Ein- und Ausgänge.<br>Als Teil der IC (Integrated Controller)-Serie bietet die I/O-Schnittstelle eine Reihe von flexiblen digitalen und analogen Ein- und Ausgängen. Sie kann in allen Industriebereichen eingesetzt werden. | |
| Braun | Braun an Plus anschließen<br>12/24/48 V DC + (VCC) | Hinweis: Vertauschen Sie nicht die Polarität der Stromversorgung an den braunen und blauen Drähten!<br>Die Platine ist über einen Kondensator mit dem Gehäuse verbunden.<br>Die Stromgrenzwerte können über Actuator Connect™ eingestellt werden.<br>Standby-Stromverbrauch (auch wenn der Antrieb nicht läuft):<br>12 V ≈ 100 mA<br>24 V ≈ 60 mA<br>48 V ≈ 40 mA |
| Blau | Blau an Minus anschließen<br>(GND) | |
| Rot | Antriebsfunktionen Ausfahren:<br>- Standardlauf auswärts<br>- Servo (+)<br>- Proportional (+)<br>- Impulslauf | Nur für Digitaleingang:<br>Das Signal wird aktiv bei:<br>> 67 % von $V_{IN}$<br>Das Signal wird inaktiv bei:<br>< 33 % von $V_{IN}$<br>Eingangsstrom: 10 mA |
| Schwarz | Antriebsfunktionen Einfahren:<br>- Standardlauf einwärts<br>- Servo (-)<br>- Proportional (-)<br>- Impulslauf | |

# I/O Customised oder Full

## I/O-Spezifikationen

Anwendbar für: LA21, LA33, LA36, LA37, LA76 und LA77

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Gelb | Merkmale der digitalen Positionsausgabe:<br>- Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Endstopp-Zone erreicht (einwärts)<br>  - Bei Stromabschaltung<br>  - Bei Endstopp-Zone<br>- Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>- Parallel-Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Zielposition erreicht (1 bis 4)<br>- Einzel-Hall XOR<br>- Dual-Hall (A)<br>- Aktuator fährt<br>- Konstant hoch<br>- Konstant niedrig<br>- Nicht in Gebrauch | Digitalausgang:<br>Die Digitalausgänge sind je nach bevorzugtem Signaltyp entweder aktiv hoch oder aktiv niedrig.<br>- Minimale Ausgangsspannung: $V_{IN}$ - 2 V<br>- Max. Stromaufnahme: 100 mA<br><br>Dual-Hall:<br>  <br>Einzel-Hall XOR Ausgang:<br>  |
| Grün | Merkmale der digitalen Positionsausgabe:<br>- Endstopp erreicht (auswärts)<br>- Endstopp-Zone erreicht (auswärts)<br>  - Bei Stromabschaltung<br>  - Bei Endstopp-Zone<br>- Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>- Parallel-Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Zielposition erreicht (1 bis 4)<br>- Einzel-Hall XOR<br>- Dual-Hall (B)<br>- Aktuator fährt<br>- Konstant hoch<br>- Konstant niedrig<br>- Nicht in Gebrauch | |
| Violett | Parallelkommunikation | Anpassbar (Standard für Full-Version)<br>Die Funktion „Parallellauf“ unterstützt bis zu 8 gleichzeitig laufende Antriebe. |
| Weiß | Parallelsignal GND | Nur mit anderen parallelen GND-Systemen zu verbinden und nur in Parallelsystemen |
| Orange | Differential-Analogausgang oder Digitaleingangsfunktion:<br>- Analoge Rückmeldung (+)<br>  - Position<br>  - Temperatur<br>  - Stromaufnahme<br>- Digitaleingang<br>  - Vordefinierte Position 1 | Anpassbar (Standard für Full-Version) |
| Hellblau | Differential-Analogausgang oder Digitaleingangsfunktion:<br>- Analoge Rückmeldung (-)<br>  - Position<br>  - Temperatur<br>  - Stromaufnahme<br>- Digitaleingang<br>  - Vordefinierte Position 2 | Anpassbar (Standard für Full-Version) |
| Grau | Bluetooth®-Antenne | Der graue Draht dient zur Verstärkung des Bluetooth-Signals und ermöglicht eine stabile drahtlose Verbindung. Er hat während des Betriebs keine Funktion. |

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

# I/O Full

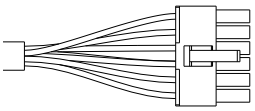
## Anschlussdiagramm

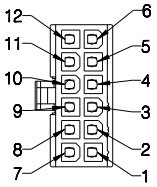
## Anwendbar für: LC3 IC

Offene Aderenden

| | | |
|---|---|---|
| BRAUN | 24/48 V DC | |
| BLAU | GND | |

Molex Mini-Fit 12-polig






| | | |
|---|---|---|
| ROT | Fährt den Antrieb aus | 8 |
| SCHWARZ | Fährt den Antrieb ein | 7 |
| GELB | Endstopp erreicht einwärts | 5 |
| GRÜN | Endstopp erreicht auswärts | 6 |
| VIOLETT | Parallel | 4 |
| WEISS | Parallel GND | 3 |
| ORANGE | Analogausgang (+)<br>ODER Digitaleingang | 2 |
| HELLBLAU | Analogausgang (-)<br>ODER Digitaleingang | 9 |
| GRAU | Nicht anschließen | |

Der I/O Full-Antrieb ist werkseitig wie ein I/O Basic konfiguriert, bietet jedoch vollen Zugriff auf alle Funktionen.

I/O Customised ist nicht erhältlich für LC3 IC.

# I/O Full

## I/O-Spezifikationen

Anwendbar für: LC3 IC

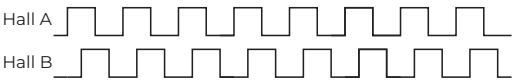
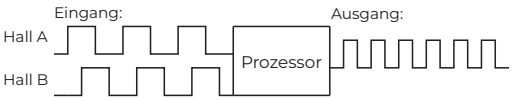
| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Beschreibung | I/O ist eine universelle industrielle Schnittstelle, die von LINAK® entwickelt wurde.<br>I/O ist ein allgemeiner Begriff für Ein- und Ausgänge.<br>Als Teil der IC (Integrated Controller)-Serie bietet die I/O-Schnittstelle eine Reihe von flexiblen digitalen und analogen Ein- und Ausgängen. Sie kann in allen Industriebereichen eingesetzt werden. | |
| Braun | Braun an Plus anschließen<br>24/48 V DC + (VCC) | Hinweis: Vertauschen Sie nicht die Polarität der Stromversorgung an den braunen und blauen Drähten!<br>Die Platine ist über einen Kondensator mit dem Gehäuse verbunden.<br>Die Stromgrenzwerte können über Actuator Connect™ eingestellt werden.<br>Standby-Stromverbrauch (auch wenn der Antrieb nicht läuft):<br>24 V ≈ 60 mA<br>48 V ≈ 40 mA |
| Blau | Blau an Minus anschließen<br>(GND) | |
| Rot | Antriebsfunktionen Ausfahren:<br>- Standardlauf auswärts<br>- Servo (+)<br>- Proportional (+)<br>- Impulslauf | Nur für Digitaleingang:<br>Das Signal wird aktiv bei:<br>> 67 % von $V_{IN}$<br>Das Signal wird inaktiv bei:<br>< 33 % von $V_{IN}$<br>Eingangsstrom: 10 mA |
| Schwarz | Antriebsfunktionen Einfahren:<br>- Standardlauf einwärts<br>- Servo (-)<br>- Proportional (-)<br>- Impulslauf | |

I/O Customised ist nicht erhältlich für LC3 IC.

# I/O Full

## I/O-Spezifikationen

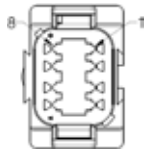
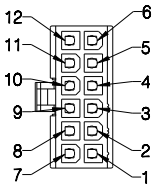
Anwendbar für: LC3 IC

| Input/Output | Spezifikation | Kommentare |
|---|---|---|
| Gelb | Merkmale der digitalen Positionsausgabe:<br>- Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Endstopp-Zone erreicht (einwärts)<br>  - Bei Stromabschaltung<br>  - Bei Endstopp-Zone<br>- Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>- Parallel-Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Zielposition erreicht (1 bis 4)<br>- Einzel-Hall XOR<br>- Dual-Hall (A)<br>- Aktuator fährt<br>- Konstant hoch<br>- Konstant niedrig<br>- Nicht in Gebrauch | Digitalausgang:<br>Die Digitalausgänge sind je nach bevorzugtem Signaltyp entweder aktiv hoch oder aktiv niedrig.<br>- Minimale Ausgangsspannung: $V_{IN}$ - 2 V<br>- Max. Stromaufnahme: 100 mA<br><br>Dual-Hall:<br>  <br>Einzel-Hall XOR Ausgang:<br>  |
| Grün | Merkmale der digitalen Positionsausgabe:<br>- Endstopp erreicht (auswärts)<br>- Endstopp-Zone erreicht (auswärts)<br>  - Bei Stromabschaltung<br>  - Bei Endstopp-Zone<br>- Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>- Parallel-Endstopp erreicht (einwärts)<br>- Zielposition erreicht (1 bis 4)<br>- Einzel-Hall XOR<br>- Dual-Hall (B)<br>- Aktuator fährt<br>- Konstant hoch<br>- Konstant niedrig<br>- Nicht in Gebrauch | |
| Violett | Parallelkommunikation | Anpassbar (Standard für Full-Version)<br>Die Funktion „Parallellauf“ unterstützt bis zu 8 gleichzeitig laufende Antriebe. |
| Weiß | Parallelsignal GND | Nur mit anderen parallelen GND-Systemen zu verbinden und nur in Parallelsystemen |
| Orange | Differential-Analogausgang oder Digitaleingangsfunktion:<br>- Analoge Rückmeldung (+)<br>  - Position<br>  - Temperatur<br>  - Stromaufnahme<br>- Digitaleingang<br>  - Vordefinierte Position 1 | Anpassbar (Standard für Full-Version) |
| Hellblau | Differential-Analogausgang oder Digitaleingangsfunktion:<br>- Analoge Rückmeldung (-)<br>  - Position<br>  - Temperatur<br>  - Stromaufnahme<br>- Digitaleingang<br>  - Vordefinierte Position 2 | Anpassbar (Standard für Full-Version) |
| Grau | Nicht anschließen | |

I/O Customised ist nicht erhältlich für LC3 IC.

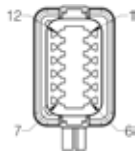
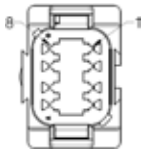
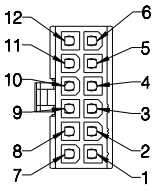
# Anschlussübersicht

## I/O Basic

| | LA14 und LA25 | LA21, LA33, LA36, LA37, LA76, LA77 | | LA21, LA33, LA36, LA37, LA76, LA77 | | LC3 IC |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Deutsch | AMP | Deutsch | AMP | Deutsch | Molex Mini-Fit |
| |  | | | | |  |
| **Drahtfarbe** | **8-polig** | | | **6-polig** | | **12-polig** |
| **BRAUN** | 11 | 2 | | - | | 2 |
| **BLAU** | 12 | 1 | | - | | 1 |
| **ROT** | 8 | - | | 5 | | 5 |
| **SCHWARZ** | 7 | - | | 4 | | 4 |
| **GELB** | 5 | - | | 2 | | 2 |
| **GRÜN** | 6 | - | | 3 | | 3 |
| **VIOLETT** | - | - | | - | | - |
| **WEISS** | - | - | | - | | - |
| **ORANGE** | - | - | | - | | - |
| **HELLBLAU** | - | - | | - | | - |

# Anschlussübersicht

## I/O Customised oder Full

| | LA14 und LA25 | LA21, LA33, LA36, LA37, LA76, LA77 | | LA21, LA33, LA36, LA37, LA76, LA77 | | | LC3 IC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Deutsch | AMP | Deutsch | AMP | Deutsch | Deutsch | Molex Mini-Fit |
| |  | | | | |  |  |
| **Drahtfarbe** | **12-polig** | | | **6-polig** | | **8-polig** | **12-polig** |
| **BRAUN** | 11 | 2 | | - | | 2 | 2 |
| **BLAU** | 12 | 1 | | - | | 1 | 1 |
| **ROT** | 8 | - | | 5 | | 5 | 8 |
| **SCHWARZ** | 7 | - | | 4 | | 4 | 7 |
| **GELB** | 5 | - | | 2 | | 2 | 5 |
| **GRÜN** | 6 | - | | 3 | | 3 | 6 |
| **VIOLETT** | 4 | - | | 1* | | 7 | 4 |
| **WEISS** | 3 | - | | 6* | | 8 | 3 |
| **ORANGE** | 2 | - | | - | | 1 | 2 |
| **HELLBLAU** | 9 | - | | - | | 6 | 9 |

*Wenn kein Analogausgang oder Digitaleingang verwendet wird, kann für den Parallelbetrieb ein 6-poliger Stecker gewählt werden, bei dem die nicht benötigten Pins genutzt werden.

I/O Customised ist für LC3 IC nicht verfügbar.

# Parallellauf

Der I/O™-Antrieb bietet Parallelbetrieb, bei dem bis zu acht Antriebe gemeinsam betrieben werden können. Im Parallelsystem gibt es einen Master und bis zu sieben Follower. Der Hauptantrieb ist immer der Antrieb mit der höchsten Seriennummer (auch als #W/O-Nummer auf dem gedruckten Produktetikett bezeichnet).

## Das Parallelsystem

Bei der Installation mehrerer Antriebe in einer Parallelschaltung ist Folgendes zu beachten:

- Parallel arbeitet als „kritisches“ System, was bedeutet, dass alle Aktuatoren im System vorhanden sein müssen, bevor es eine Bewegung zulässt – es hält auch an, wenn eine Störung an einem der Aktuatoren festgestellt wird.
- Das System kann entweder mit nur einer Hauptstromversorgung ausgelegt werden oder es kann von einzelnen Versorgungen entsprechend der Anzahl der Antriebe im System versorgt werden. Bitte beachten Sie die Spezifikationen der Antriebe bezüglich Spannungshöhe und Stromaufnahme!
- Im Falle einer Überlast werden die Antriebe gestoppt und in dieser Richtung blockiert, bis eine Aktivierung in der entgegengesetzten Richtung erfolgt oder das System wieder mit Strom versorgt wird.

## Parallel-Konfiguration

Bei der Konfiguration eines Parallelsystems in Actuator Connect ist es wichtig, zu ermitteln, welcher Steuereingang den roten und schwarzen Drähten zugewiesen ist. Dadurch werden die korrekte Signalführung und die Systemfunktionalität sichergestellt.

### Digitale Eingangssteuerung

Wenn die Aktuatoren über Digitaleingänge gesteuert werden, müssen alle Aktuatoren im System identisch konfiguriert sein. Dies gewährleistet einen synchronisierten Betrieb über die gesamte Anlage hinweg.

### Analogeingangssteuerung (0–10 V oder 4–20 mA)

In Systemen mit analogen Steuersignalen – wie Servo- oder Proportionalsteuerung – müssen alle Aktuatoren identisch konfiguriert sein, um einen konsistenten und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Nur ein Aktuator sollte als Master festgelegt werden. Dies kann ein beliebiger Aktuator innerhalb des Systems sein. Der Master-Aktuator muss direkt an die SPS-Steuerung angeschlossen sein.

Wichtig: Schließen Sie keine Servo- oder Proportional-Eingänge von anderen Aktuatoren an den Master-Aktuator an. Stattdessen sollten alle Aktuatoren Steuersignale über Parallelkommunikation empfangen. Sie folgen dann der Position oder der Geschwindigkeit des Aktuators, der direkt an die SPS angeschlossen ist.

## Wiederherstellungsmodus

Um ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit zu gewährleisten, reduziert das Parallelsystem bei einem Positionsverlust die Geschwindigkeit (auf 50 %). Auf diese Weise wird optisch angezeigt, dass das System nicht voll funktionsfähig ist und eine Neuinitialisierung erforderlich ist. Um das Parallelsystem neu zu initialisieren, fahren Sie die Aktuatoren bitte vollständig nach innen, gefolgt von einer gleichmäßigen Bewegung über den Bereich „Nullpunktinitialisierung“ hinaus (mindestens 70 mm in Auswärtsrichtung).

## Actuator Connect™-Verbindung

Wenn kleinere Anpassungen oder Neukonfigurationen der Antriebe im System erforderlich sind, muss jeder Antrieb mit Actuator Connect verbunden werden – einer nach dem anderen. Dieser Vorgang kann beschleunigt werden, wenn die Verbindung über Bluetooth® statt über ein USB-Kabel erfolgt. Es ist auch möglich, einen Antrieb zum System hinzuzufügen oder zu entfernen oder sogar einen einzelnen Antrieb in einen parallelen Antrieb zu verwandeln.

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

## Verkabelung des Parallelsystems

Unten sehen Sie ein Beispiel für ein Parallelsystem mit vier Antrieben, die von einer Hauptstromversorgung betrieben werden. Alle violetten und weißen Adern sind miteinander verbunden, um sicherzustellen, dass sie kommunizieren können, z. B. Statusmeldungen und Positionsrückmeldungen an den Master. Laufsignale können an die rote oder schwarze Ader angelegt werden und müssen nicht unbedingt an den Master angeschlossen werden.

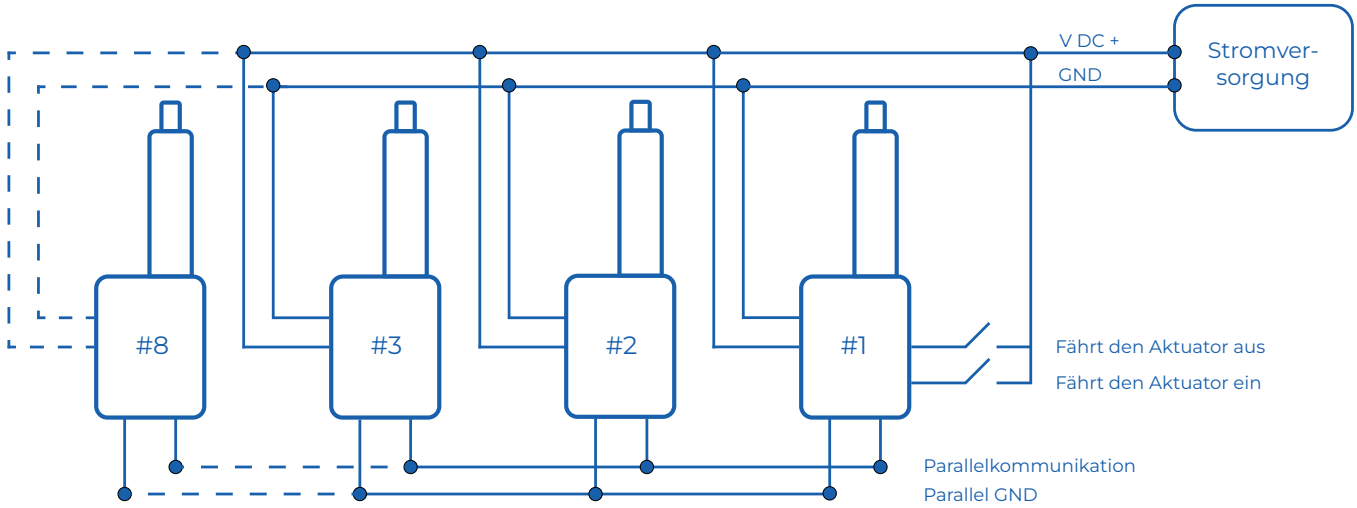



Abbildung 1 Parallelkommunikation

### Einschränkungen der Parallelität

Wenn der Parallellauf aktiviert ist, sind die folgenden Funktionen zum Einstellen der Bewegung nicht verfügbar:

- Virtuelle Grenzen – Lernmodus

Halten Sie die Gesamtlänge der Kommunikationsleitung (violette Drähte) unter 40 Metern, um Kommunikationsausfälle zu vermeiden. In einem Parallelsystem mit 8 Aktuatoren würde dies zu Signalkabellängen von < 5 Metern führen.

Weitere Informationen zu den Verdrahtungsmöglichkeiten finden Sie in den Anschlussdiagrammen.

## Paralleler manueller Servicemodus

Mit dem parallelen manuellen Servicemodus ist es möglich, einen oder mehrere Parallel-Aktuatoren separat anzusteuern, und zwar über den roten und schwarzen Draht jedes Aktuators.

Ein Beispiel: Wenn 4 Antriebe im System vorhanden sind und einer entfernt wird, sind die verbleibenden 3 Antriebe weiterhin gleichzeitig betriebsbereit – vorausgesetzt, sie sind über die violetten und weißen Drähte verbunden und der „Parallele manuelle Servicemodus“ ist an mindestens einem der Antriebe aktiviert.

Zur Aktivierung des „Parallelen manuellen Servicemodus“ befolgen Sie bitte die folgenden Anweisungen:

| | Verfahren | Min. | Max. |
|---|---|---|---|
| **Erster Schritt** | Alle verbleibenden Antriebe im System einschalten | - | - |
| **Halten** | Schließen Sie die roten und schwarzen Drähte für 10 bis 30 Sekunden an die Stromversorgung an. | 10 Sekunden | 30 Sekunden |
| **Differenz** | Die roten und schwarzen Drähte müssen alle innerhalb von 0,5 Sekunden an die Stromversorgung angeschlossen werden. | 0 Sekunden | 0,5 Sekunden |
| **Freigabe** | Alle Drähte trennen und vor dem nächsten Schritt 0,5–2 Sekunden warten. | 0,5 Sekunden | 2 Sekunden |
| **Ausfahren/Einfahren** | Wählen Sie nun, ob Sie den Aktuator ausfahren oder einfahren möchten.<br>Zum Ausfahren des Aktuators: Verbinden Sie nur die roten Drähte mit der Stromversorgung.<br>Zum Einfahren des Aktuators: Verbinden Sie nur die schwarzen Drähte mit der Stromversorgung. | - | - |
| **Intervall** | Wechseln Sie so oft wie nötig zwischen Ein- und Ausschalten, ohne dabei das Intervall von 2,0 Sekunden zwischen dem Trennen und Anschließen des roten und schwarzen Drahtes zu überschreiten. | - | 2 Sekunden |
| **Ende** | Um den parallelen manuellen Modus zu verlassen, trennen Sie die roten und schwarzen Drähte für mehr als 2,0 Sekunden. | 2 Sekunden | - |

Tabelle 2 Paralleler manueller Servicemodus

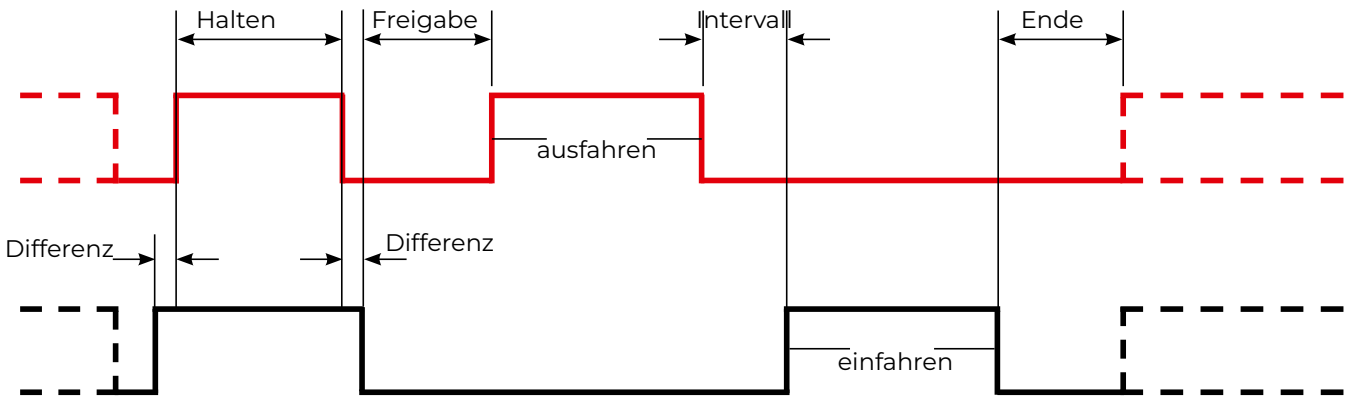



Abbildung 2 Paralleler manueller Servicemodus

## Stromversorgung

Die Stromquelle sollte während des Anschlusses der Stromkabel an den Aktuator ausgeschaltet sein. Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung sowohl für den Anlaufstrom als auch für den Dauerbetrieb ausreichend ist. Bitte beachten Sie, dass niedrige Temperaturen den Stromverbrauch erheblich erhöhen können. Der GND-Anschluss (-) der Stromversorgung ist über einen Kondensator mit dem Antriebsgehäuse verbunden.

### Versorgungsspannung

Der Stellantrieb ist in drei Spannungsbereichen erhältlich: 12 V DC, 24 VDC und 48 VDC. Die nachstehende Tabelle zeigt die zulässigen Spannungsbereiche und das daraus resultierende Verhalten des Stellantriebs:

| Versorgungs-spannung | Funktionalität | Spannungsbereich | Gültig für |
|---|---|---|---|
| 12 V | Keine Funktion | > 60 V | LA14, LA21, LA25, LA33, LA36 und LA37 |
| | Motor läuft nicht (I/O™ Platine in Betrieb) | 36-60 V | |
| | Vollständig betriebsbereit | 8-21 V | |
| | Motor läuft nicht (I/O Platine in Betrieb) | 6-8 V | |
| | Keine Funktion | < 6 V | |
| 24 V | Keine Funktion | > 60 V | LA14, LA21, LA25, LA33, LA36, LA37, LA76, LA77 und LC3 IC |
| | Motor läuft nicht (I/O™ Platine in Betrieb) | 36-60 V | |
| | Vollständig betriebsbereit | 16-36 V | |
| | Motor läuft nicht (I/O Platine in Betrieb) | 12-16 V | |
| | Keine Funktion | < 12 V | |
| 48 V | Keine Funktion | > 60 V | LA21, LA33, LA36, LA37, LA76, LA77 und LC3 IC |
| | Motor läuft nicht (I/O™ Platine in Betrieb) | 58-60 V | |
| | Vollständig betriebsbereit | 24-58 V | |
| | Motor läuft nicht (I/O Platine in Betrieb) | 12-24 V | |
| | Keine Funktion | < 12 V | |

Tabelle 3 Versorgungsspannung

### Unterschiedliche Stromquellen

Die Wahl der Stromquelle kann einen erheblichen Einfluss auf die Leistung und das Verhalten des Antriebs haben. Achten Sie darauf, die für die Anwendung am besten geeignete Quelle zu verwenden.

Es ist auch möglich, zwei separate Stromversorgungen parallel zu verwenden, sofern sie die gleiche Ausgangsspannung haben. Es ist wichtig, dass beide Stromversorgungen einen gemeinsamen Erdungsanschluss (blauer Draht) haben.

Beim Einsatz einer Lichtmaschine zum Laden von Batterien kann die Spannung erheblich ansteigen.
Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.

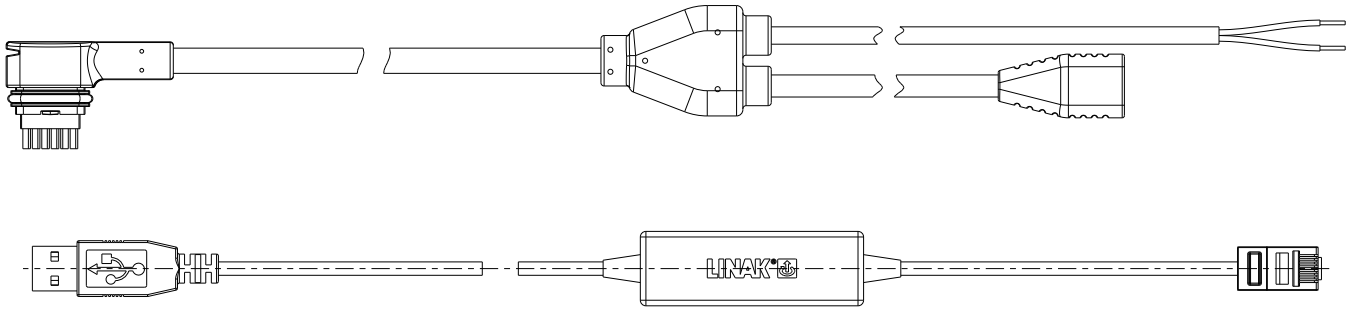
## Konfiguration

Bevor der Aktuator in ein I/O-System integriert wird, müssen einige seiner Parameter überprüft und gegebenenfalls geändert werden. Diese Vorbereitung erfolgt mithilfe des Konfigurationstools Actuator Connect™ und gewährleistet, dass der Aktuator die grundlegenden Funktionen ausführen kann.

Um die Anforderungen des Systems oder der Anwendung zu erfüllen, sind möglicherweise weitere Feinabstimmungen erforderlich. Über dieses Tool ist es auch möglich, auf historische Nutzungsdaten zuzugreifen und eine Echtzeitüberwachung durchzuführen.

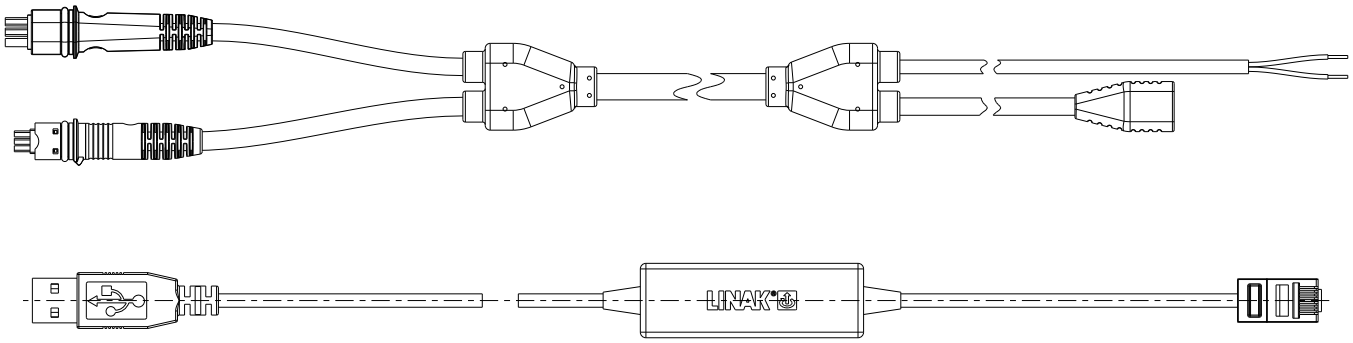
**Gültig für LA14 und LA25:**

Für die Verwendung von Actuator Connect™ auf einem PC ist ein separates Konfigurationskabelset (Artikelnummer 0257901 = gerades Y-Kabel + USB2LIN) erforderlich. Dieses Kabel muss an den 9-poligen Stecker an der Seite des Aktuators angeschlossen werden. Auf der gegenüberliegenden Seite muss die Stromversorgung an die offenen Kabelenden angeschlossen und der USB-Stecker in Ihren PC gesteckt werden.




**Gültig für LA21, LA33, LA36, LA37, LA76, LA77 und LC3 IC:**

Für die Verwendung von Actuator Connect™ an einem PC ist ein separates Konfigurationskabelset (Artikelnummer 0367996 = gerades Y-Kabel + USB2LIN) erforderlich. Dieses Kabel muss an den 9-poligen Stecker an der Seite des Aktuators angeschlossen werden. Auf der gegenüberliegenden Seite muss die Stromversorgung an die offenen Kabelenden angeschlossen und der USB-Stecker in Ihren PC gesteckt werden.




Weitere Informationen zu Verkabelung/Anschluss finden Sie im Anschlussdiagramm.

## Batterie

Der Aktuator wird häufig in Anwendungen eingesetzt, die von einer Batterie gespeist werden. Die gängigsten sind Blei-Säure- und Lithium-Batterien.

- Der Anschluss eines Stellantriebs an eine Blei-Säure-Batterie ist normalerweise problemlos. Die Batterie ist robust in Bezug auf die Absorption der gegenelektromotorischen Kraft (Back EMF) und in der Lage, hohe Anlaufströme zu liefern.
- Li-Ionen-Batterien können empfindlich auf die von der Last erzeugte Energie reagieren. Vergewissern Sie sich, dass das Batteriesteuergerät die elektromagnetische Rückkopplung unterdrücken kann. Das Batteriepaket (Batterie + Steuergerät) muss in der Lage sein, den für die Anwendung erforderlichen Anlaufstrom zu liefern

## LPS

Eine lineare Stromversorgung (LPS), die auf einem Kerntransformator basiert, ist aufgrund ihrer Robustheit in der Regel in der Lage, das Leistungsmuster des Aktuators zu verarbeiten. Die interne Kapazität und der Transformator selbst können die überschüssige Energie der elektromagnetischen Rückkopplung absorbieren.

## SMPS

Schaltnetzteile (SMPS) können anfällig für elektromagnetische Rückkopplungen sein. Die Möglichkeit, Rampenzeiten (Softstart/-stopp) im Stellantrieb zu konfigurieren, kann bei der Bewältigung dieses Problems sehr hilfreich sein.

## Ein- und Ausschalten des Stroms

Von dem Zeitpunkt an, an dem der Aktuator mit Strom versorgt wird, bis der Aktuator seine volle Rückmelde- und Steuerungsfähigkeit erreicht, muss mit einer Verzögerung von etwa 2 Sekunden gerechnet werden.

## Im Falle eines Stromausfalls

Beim Ausschalten des Stellantriebs oder im Falle eines ungewollten Stromausfalls speichert der interne netzunabhängige Speicher die aktuelle Hubposition zusammen mit einer Reihe von wichtigen Parametern. Diese werden beim Wiedereinschalten automatisch wiederhergestellt.

Um eine maximale Selbstsperrung zu gewährleisten, ist es wichtig, dass der Motor kurzgeschlossen wird, wenn der Aktuator angehalten wird. Die integrierte Steuerung des I/O™-Antriebs tut dies automatisch, solange der Antrieb mit Strom versorgt wird.

## Bewegung einstellen

Ein herkömmlicher Aktuator hat die Aufgabe, mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit vollständig nach innen und außen zu fahren. Aktuatoren mit I/O™-Schnittstelle bieten flexible Steuerungsoptionen und die Möglichkeit, virtuelle Grenzen zu setzen und die Geschwindigkeit anzupassen.

### Einstellungen der Geschwindigkeit

Für alle Verstellfunktionen kann die Geschwindigkeit zwischen 0-100 % eingestellt werden. Generell wird empfohlen, die Geschwindigkeit bei 40 % oder mehr zu halten, um sicherzustellen, dass der Aktuator in der Lage ist, die maximale Nennlast zu schieben oder zu ziehen. Wenn die Geschwindigkeit auf weniger als 40 % eingestellt wird, steigt auch das Risiko, dass der Motor blockiert wird.

### Geregelte Geschwindigkeit

Standardmäßig läuft der I/O-Antrieb mit einer geregelten Geschwindigkeit. Auf diese Weise hält der Aktuator die Geschwindigkeit unabhängig von der angelegten Last konstant.

Bei Auswahl Hardstropp wird der Antrieb mit variabler Geschwindigkeit betrieben.

### Start und Stopp – digitale Eingänge

Wenn ein digitales Signal an den Aktuator angelegt wird, gibt es eine Verzögerung (auch als Transaktionszeit bezeichnet), bevor der Aktuator die Bewegung entweder beginnt oder stoppt. Die ungefähre Transaktionsverzögerung entnehmen Sie bitte der nachstehenden Tabelle:

| Rote oder schwarze Eingangssignale | Ereignis | Verzögerung der Transaktion |
|---|---|---|
| AUS → EIN | Antrieb läuft an | ≈ 50 ms |
| EIN → AUS | Antrieb stoppt | ≈ 120 ms |

Tabelle 4 Start und Stopp - digitale Eingänge

Bitte beachten Sie, dass Anlauf- und Auslaufzeiten bei den letztgenannten Transaktionszeiten nicht berücksichtigt werden.

## Standardlauf

Die digitale Standardfahrt ist eine bekannte Methode zur Steuerung eines Stellantriebs mit integrierter H-Brücke. Ein hohes oder niedriges Digitalsignal muss wie unten beschrieben angelegt werden. Dies bewirkt, dass der Aktuator entweder läuft oder stoppt. Standardmäßig wird die rote Ader verwendet, um den Aktuator nach außen zu fahren, und die schwarze Ader wird für die Richtung nach innen verwendet. Der Eingangsstrom dieses Signals muss mindestens 10 mA betragen.

Wenn das Signal mehr als 2/3 von VCC (VCC = 24 VDC oder 48 VDC) beträgt, wird es als „high“ betrachtet, und der Stellantrieb beginnt zu fahren. Wenn das Signal weniger als 1/3 von VCC beträgt, wird es als niedrig angesehen und der Stellantrieb stoppt. Wenn ein hohes Signal entweder an der roten oder der schwarzen Ader anliegt, kann der Spannungspegel bis auf 1/3 von VCC sinken, bevor er stoppt. Nach einem Stopp muss der Spannungspegel mehr als 2/3 von VCC betragen, bevor der Aktuator wieder anläuft. Dies wird in der nachstehenden Grafik veranschaulicht:

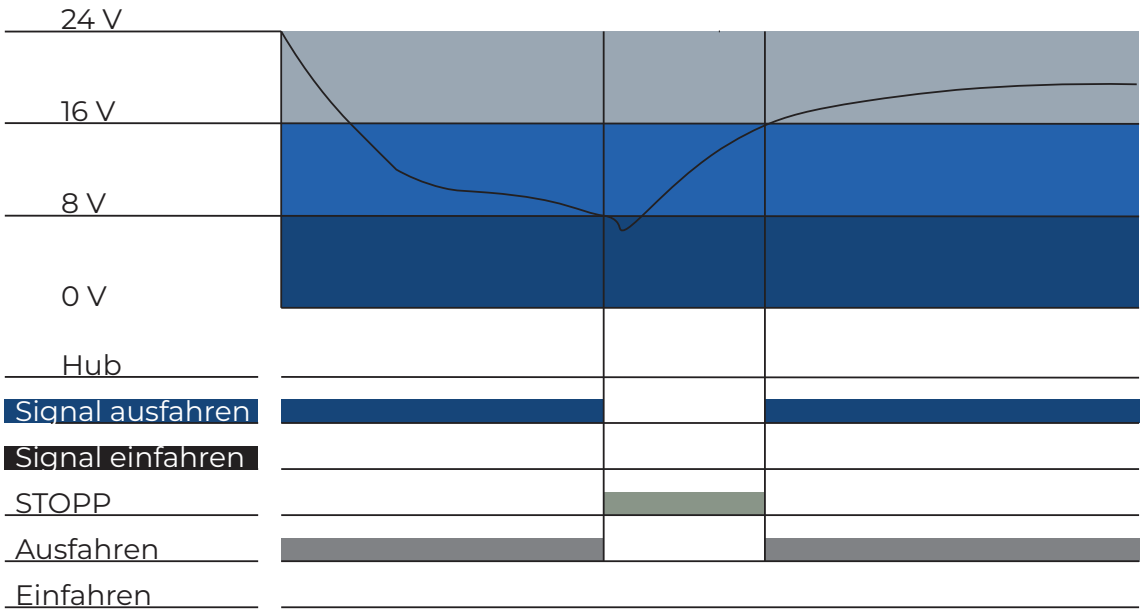



Abbildung 3 Standardlauf

## Impulslauf

Der Impulslauf entspricht dem Standardlauf in Bezug auf hohe/niedrige Pegel. Wenn ein Signal 2/3 von VCC (VCC = 12 V DC, 24 V DC oder 48 V DC) beträgt, wird es als hoch angesehen, und wenn ein Signal weniger als 1/3 von VCC beträgt, wird es als niedrig angesehen.

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, einen Impulslauf zu steuern:

- **Einzelner Eingang:** ein Steuereingang für beide Richtungen (roter Draht)
- **Dualer Eingang:** ein Steuereingang pro Richtung (roter und schwarzer Draht)

Bei der Wahl des Impulslaufs sind außerdem zwei Parameter zu berücksichtigen:

- **Haltezeit RUN:** Aktivzeit [0-65635 ms]. Der Aktuator benötigt einen digitalen Eingang, um hoch zu bleiben und bei Impulsaktivierung zu starten.
- **Haltezeit STOPP:** Aktivzeit [0-65535 ms]. Der Aktuator benötigt einen digitalen Eingang, um hoch zu bleiben und den Betrieb bei Impulsaktivierung abzubrechen.

### Einzelner Eingang

Bei einem einzelnen Eingangsimpuls muss ein Signal nur für eine bestimmte Zeit an den roten Draht angelegt werden, bevor es als echtes Signal erkannt wird und der Aktuator entsprechend reagiert.

Bei Stillstand wird ein Aktuator durch eine Impulsaktivierung (Haltezeit RUN) nach außen bewegt. Während der Bewegung wird ein Aktuator durch eine Impulsaktivierung (Haltezeit STOPP) angehalten. Bei der nächsten Impulsaktivierung (Haltezeit RUN) bewegt sich der Aktuator in die entgegengesetzte Richtung.

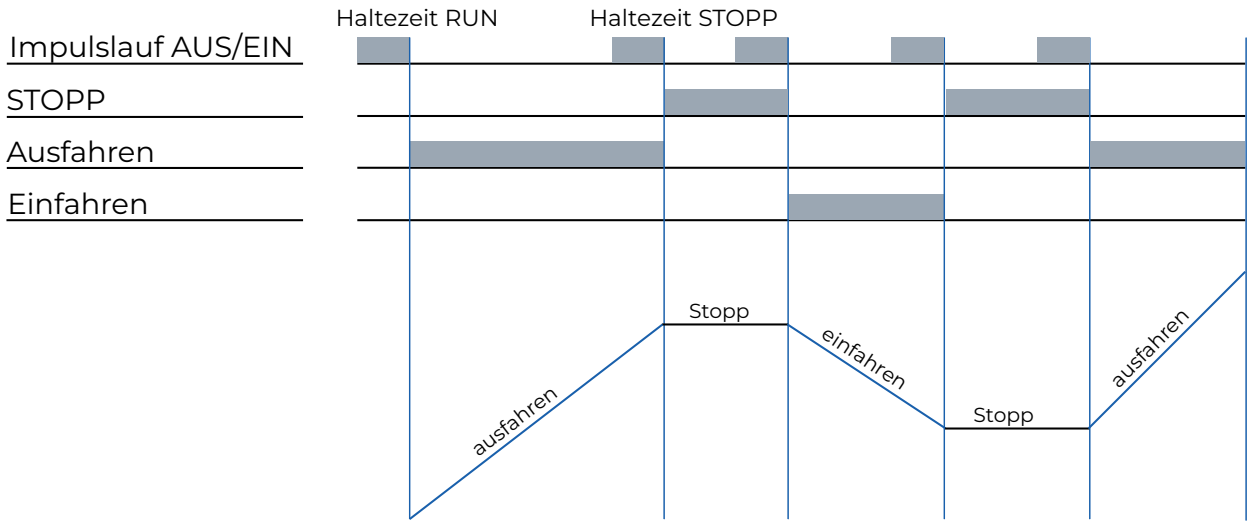



Abbildung 4 Einzelner Eingang

## Dualer Eingang

Für einen Impulslauf mit zwei Eingängen muss ein Signal für eine bestimmte Zeit entweder am roten oder am schwarzen Draht (je nach Richtung) anliegen, bevor es als echtes Signal erkannt wird und der Aktuator entsprechend reagiert.

Wenn der Antrieb angehalten wird, bewirkt eine Impulsaktivierung am roten Draht (Haltezeit RUN) eine Bewegung des Antriebs nach außen. Während der Bewegung bewirkt eine Impulsaktivierung am schwarzen Draht (Haltezeit STOPP) ein Anhalten des Antriebs.

Bei der nächsten Impulsaktivierung am roten Draht (Haltezeit RUN) bewegt sich der Aktuator nach außen. Während der Bewegung wird der Aktuator durch eine Impulsaktivierung am schwarzen Draht (Haltezeit STOPP) angehalten. Bei der nächsten Impulsaktivierung am schwarzen Draht (Haltezeit RUN) bewegt sich der Aktuator nach innen.

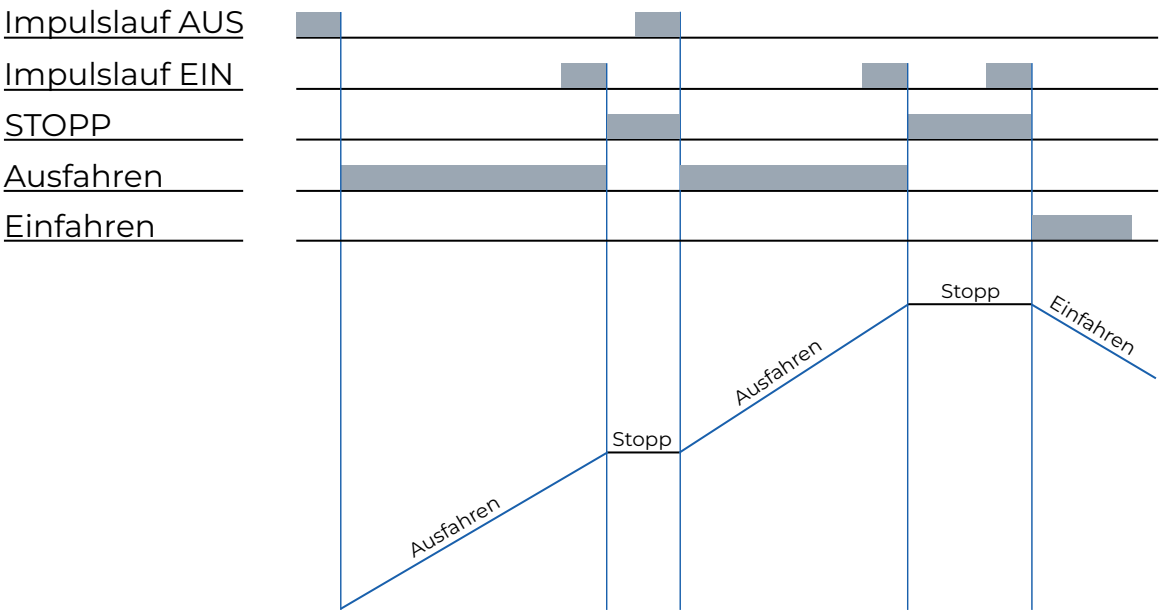



Abbildung 5 Dualer Eingang

## Vordefinierte Positionen

Durch die Verwendung der orangefarbenen und hellblauen Adern als digitale Eingänge ist es möglich, vier Steuerungsoptionen für den Antrieb zu erhalten. Rot und Schwarz haben die Funktion „Standardlauf“, wie in „Standardlauf“ beschrieben, und Orange und Hellblau können für Zielpositionen verwendet werden.

Der Grund, warum zwei Adern für den Standardlauf reserviert sind, liegt darin, dass der Stellantrieb in beide Richtungen fahren kann – was wichtig ist, wenn der Stellantrieb auf einen Positionsverlustfehler stößt. Auf diese Weise kann der Antrieb initialisiert werden, indem er aus seiner vollständig eingefahrenen Position über die Initialisierungszone (35-70 mm) hinaus fährt.

Für jeden Digitaleingang (orange und hellblau) kann eine Zielposition definiert werden, die der Antrieb mit einer gewünschten Geschwindigkeit anfährt (unabhängig von der für die Standardfahrt gewählten Geschwindigkeit).

In der nachstehenden Tabelle finden Sie ein Beispiel für die digitalen Eingangsoptionen:

| **Digital 1**<br>Rot | **Digital 2**<br>Schwarz | **Digital 3**<br>Orange | **Digital 4**<br>Hellblau | **Funktionsweise** |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | STOPP |
| 1 | 0 | 0 | 0 | Ausfahren |
| 0 | 1 | 0 | 0 | Einfahren |
| 0 | 0 | 1 | 0 | Anfahren der Zielposition 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | Anfahren der Zielposition 2 |

Tabelle 5 Vordefinierte Positionen

Der Eingangssignalpegel an den orangefarbenen und hellblauen Adern (hoch/niedrig) ist der gleiche wie bei „ Standardlauf“. Das Signal muss auf „high“ bleiben, bis die Zielposition erreicht ist, dann stoppt der Antrieb von selbst. Wenn zwei oder mehr digitale Eingänge gleichzeitig aktiviert werden, läuft der Antrieb nicht. Wenn sich der Aktuator in Bewegung befindet (basierend auf einem digitalen Eingang) und ein zweiter Eingang angelegt wird, führt der Aktuator einen harten Stopp aus. Um die Bewegung wieder zu ermöglichen, muss einer der beiden Digitaleingänge entfernt werden.

## Servo

Die Servosteuerung wird verwendet, um eine bestimmte Position zu erreichen, die durch einen analogen Eingangswert gesteuert wird. Die physikalische Hublänge des Aktuators wird entsprechend dem Eingangssignal skaliert, und LINAK® bietet zwei verschiedene Servoeingänge: Strom (4-20 mA) und Spannung (0-10 V).

Die Funktionsweise der Servosteuerung ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt:

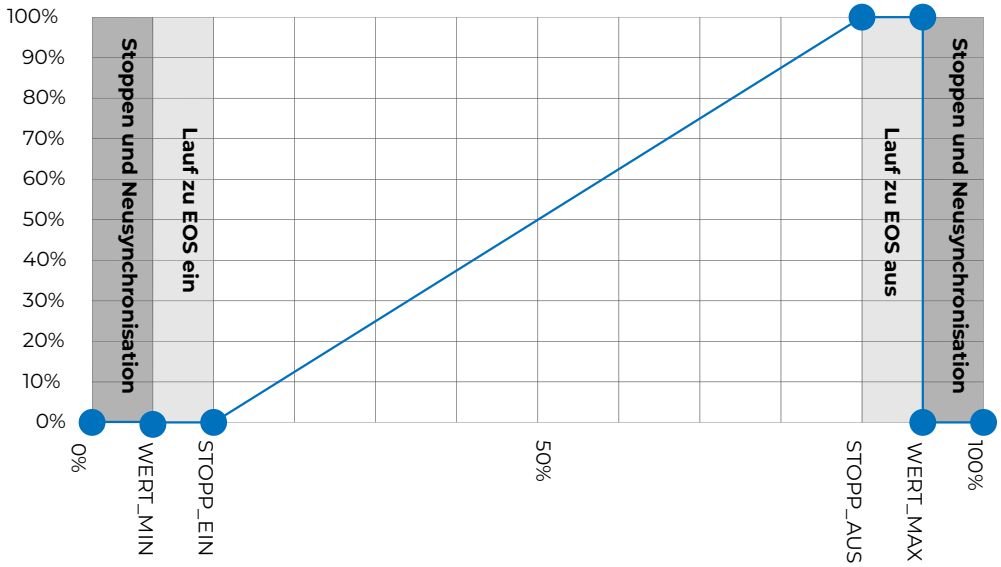



Abbildung 6 Servosteuerung

| Steuerung der Eingangspegel | Spannung (0-10 V) | Strom (4-20 mA) |
|---|---|---|
| 100 % | 10,0 V | 20,0 mA |
| WERT_MAX | 9,5 V | 19,5 mA |
| STOPP_AUS | 9,0 V | 19,0 mA |
| STOPP_EIN | 1,0 V | 5,0 mA |
| WERT_MIN | 0,5 V | 4,5 mA |
| 0 % | 0,0 V | 4,0 mA |

Tabelle 6 Servo

## Servo-Steuereingang:

LINAK bietet Strom (4–20 mA) oder Spannung (0–10 V) als differentielle Analogeingänge an. Hier wird der rote Draht für den Analogeingang (+) und der schwarze Draht für den Differentialeingang (–) verwendet. In einigen Fällen werden (+) und (–) auch als Signal High und Signal Low bezeichnet. Beide Signaleingänge (+) und (–) sind elektrisch „potenzialfrei“ gegenüber dem analogen GND-Eingang, dem blauen Draht (Stromversorgung). Dieses Eingangsprinzip ermöglicht Messungen zwischen zwei Eingängen und liefert ein sehr stabiles und pegelunabhängiges Signal.

Wenn der Antrieb Eingangswerte oberhalb von WERT_MAX oder unterhalb von WERT_MIN empfängt, wird er automatisch angehalten und benötigt eine erneute Synchronisierung, bevor er wieder läuft.
Zur Neusynchronisation muss das Eingangssignal mindestens 100 ms lang zwischen dem WERT_MIN- und WERT_MAX-Bereich (z. B. 0,5-9,5 V für Spannung) liegen.

## Proportional

Steuern Sie den Stellantrieb mit einer Geschwindigkeit, die proportional zum analogen Eingangswert ist. Die proportionale Steuerung ist ein einzelner Steuereingang. Die roten und schwarzen Adern werden für die Proportionalsteuerung verwendet und der Standardlauf ist nicht verfügbar, wenn diese Funktion aktiviert ist.

### Proportionaler Steuereingang

Mit einem einzigen Steuereingang kann die Geschwindigkeit und Richtung des Stellantriebs über einen einzigen Analogeingang gesteuert werden. Hier wird die rote Ader für den Analogeingang (+) und die schwarze Ader für die Differenz (-) verwendet. In einigen Fällen werden (+) und (-) auch als Signal High und Signal Low bezeichnet. Die beiden Signaleingänge (+) und (-) sind gegenüber dem analogen GND-Eingang, der blauen Ader (Spannungsversorgung), elektrisch „schwebend“. Diese Art von Eingangsprinzip ermöglicht die Messung zwischen zwei Eingängen und liefert ein sehr stabiles und pegelunabhängiges Signal.

Die Funktionsweise des einzelnen Steuereingangs ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt:

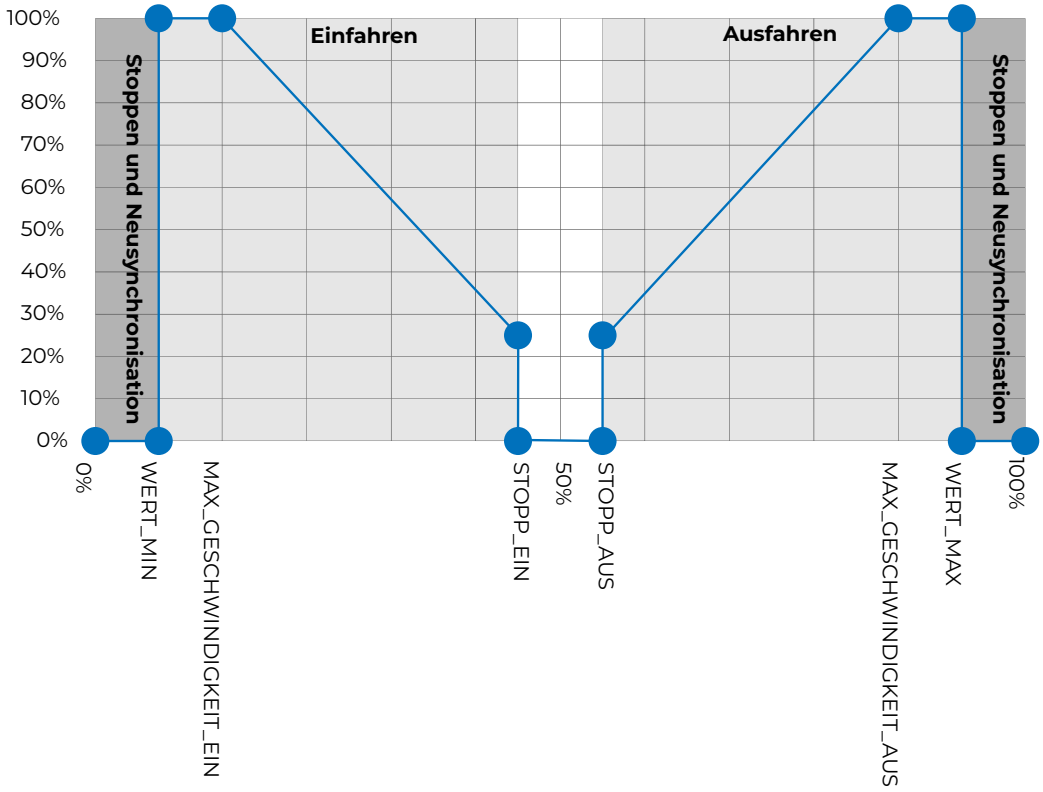



Abbildung 7 Einzelner Eingang

| Steuerung der Eingangspegel | Spannung (0-10 V) | Strom (4-20 mA) |
|---|---|---|
| 100 % | 10,0 V | 20 mA |
| WERT_MAX | 9,5 V | 19,5 mA |
| MAX_GESCHWINDIGKEIT_AUS | 9,0 V | 19,0 mA |
| STOPP_AUS | 5,5 V | 13,0 mA |
| 50 % | 5,0 V | 12,0 mA |
| STOPP_EIN | 4,5 V | 11,0 mA |
| MAX_GESCHWINDIGKEIT_EIN | 1,0 V | 5,0 mA |
| WERT_MIN | 0,5 V | 4,5 mA |
| 0 % | 0,0 V | 4,0 mA |

Tabelle 7 Einzelner Eingang

Wenn der Aktuator Eingangswerte über WERT_MAX oder unter WERT_MIN empfängt, stoppt er automatisch und muss vor dem erneuten Start neu synchronisiert werden.

Zur Neusynchronisierung muss das Eingangssignal mindestens 100 ms lang im Bereich zwischen STOPP_EIN und STOPP_AUS liegen (z. B. 4,5–5,5 V bei Spannung).

# Spezifikationen für die Eingangstypen „Servo“ und „Proportional“

| Eingangstyp | Spezifikationen | |
|---|---|---|
| Differenzstrom<br>(4–20 mA) | Eingangsimpedanz A-B<br>Eingangsimpedanz A/B gegenüber GND (blauer Draht)<br>Toleranz und Linearität<br>Signalbandbreite (-3 dB)<br>Transaktionsverzögerung (0–100 %) | 56 R<br>16 kR<br>1%<br>440 Hz<br>2.5 ms |
| Differenzspannung<br>(0–10 V) | Betriebsbereich<br>Bereich ohne Beschädigung (Kurzschluss-schutz zur V-Versorgung)<br>Eingangsimpedanz A-B<br>Eingangsimpedanz A/B zu GND (blauer Draht)<br>Toleranz und Linearität<br>Signalbandbreite (-3 dB)<br>Reaktionsverzögerung (0–100 %) | 0-10 V<br>60 V<br>200 kOhm<br>20 kOhm<br>1%<br>40 Hz<br>30 ms |

Tabelle 8 Spezifikationen zum Eingangstyp

## Spannung (0-10 V)

### Differenzeingang

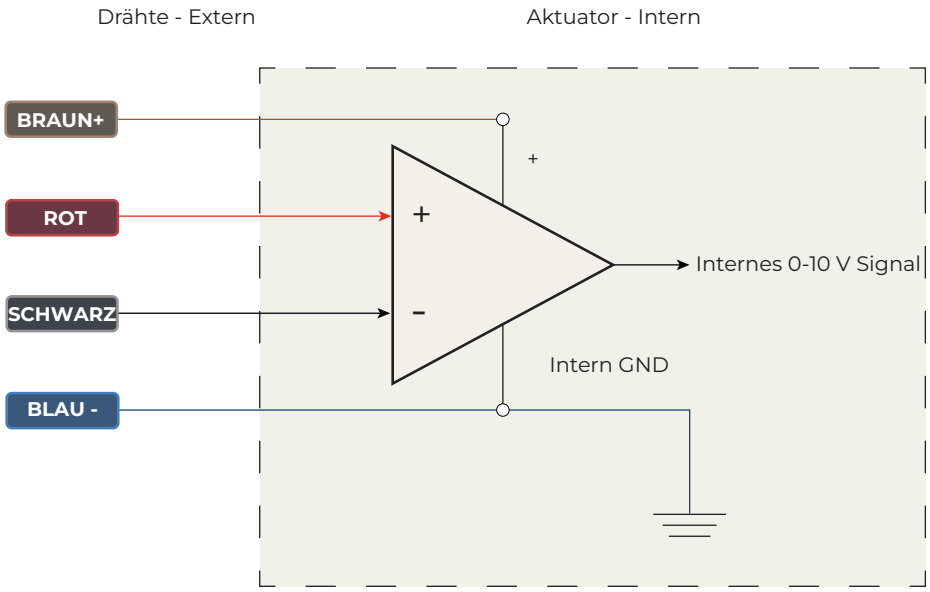



Abbildung 8 Differenzeingang – 0–10 V

## Spannung (0-10 V)

### Einseitiger Eingang

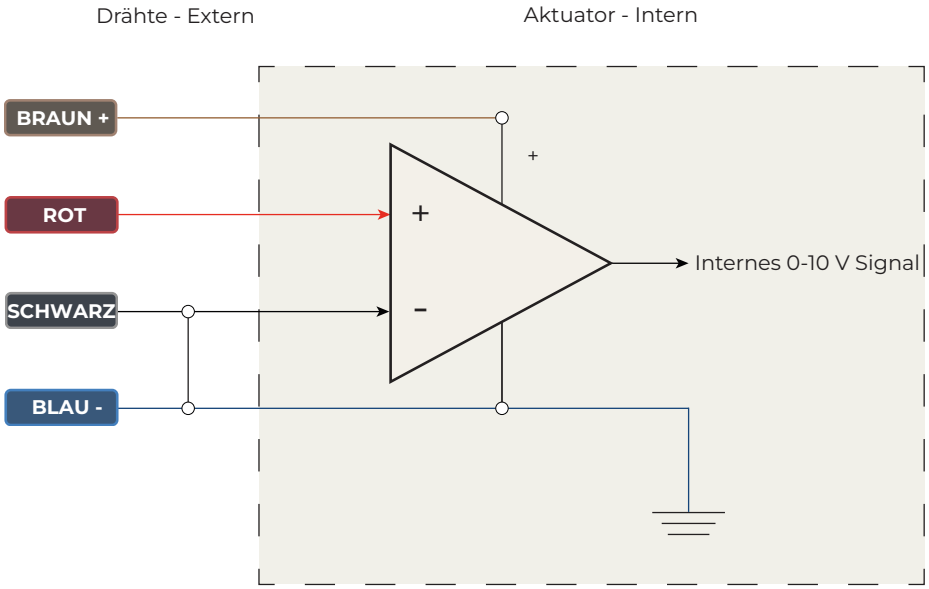



Abbildung 9 Einseitiger Eingang – 0–10 V

## Strom (4-20 mA)

### Differenzeingang

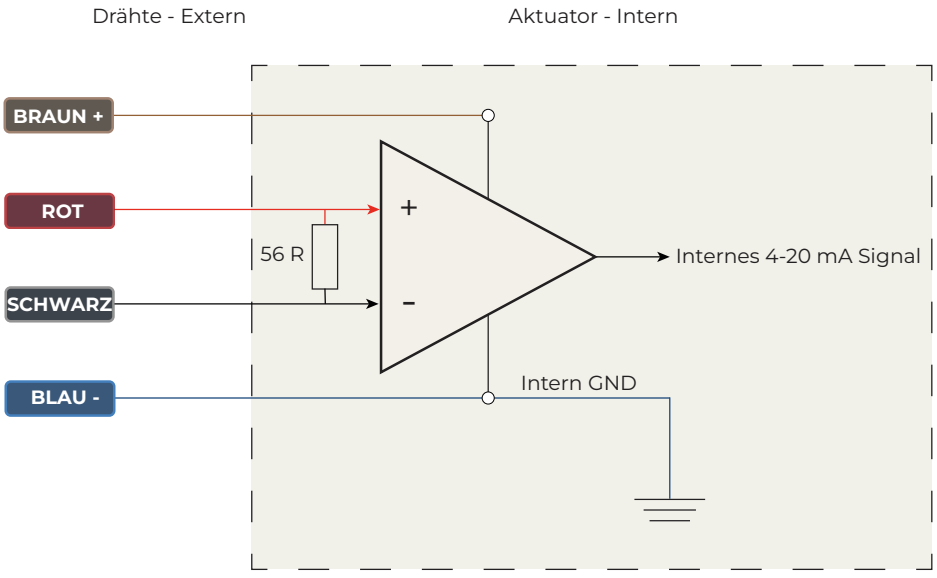



Abbildung 10 Differenzeingang – 4–20 mA

## Strom (4-20 mA)

### Einseitiger Eingang

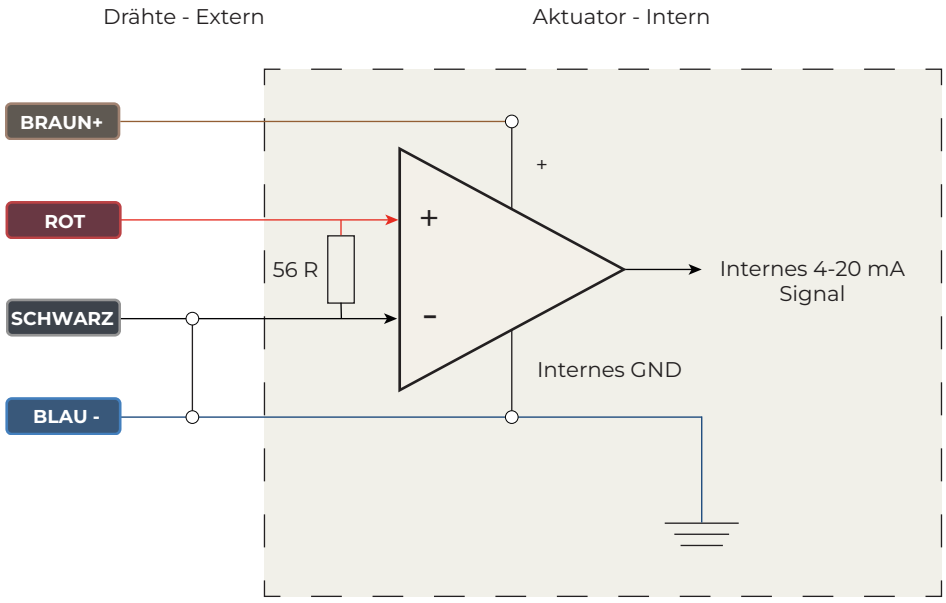



Abbildung 11 Einseitiger Eingang - 4-20 mA

## Virtuelle Grenzen

Der Antrieb kann an einer virtuellen Grenze anhalten, die werkseitig eingestellt oder in Actuator Connect konfiguriert werden kann. Auf diese Weise fährt der Antrieb nicht mehr bis zum physikalischen Ende des Hubs, sondern stoppt an der gewünschten Position.

Die virtuellen Grenzen können in beide Richtungen konfiguriert werden, mit den folgenden Einschränkungen:

- 70 mm – maximaler Hub nach außen
- 0-34,9 mm in Einwärtsrichtung

Die virtuellen Grenzen können manuell eingestellt werden, wenn die Hubbegrenzung im Voraus bekannt ist, oder automatisch mit Hilfe des Lernmodus. Der Lernmodus ist eine Funktion, bei der der Antrieb automatisch neue virtuelle Grenzwerte in einer Blockiersituation speichert. Die Funktionalität des Lernmodus basiert auf den folgenden Kriterien:

- Zone(n), in denen der Antrieb einen neuen virtuellen Grenzwert speichern darf
- Stromgrenzwerte zur Erkennung der Blockiersituation
- Schritt zurück (mm), wenn der Antrieb vor dem Speichern der virtuellen Grenze vom Hindernis wegfahren soll
- Geschwindigkeit im Lernmodus (%)

#### Option 1: Lernmodus in Actuator Connect™

Die oben genannten Kriterien können in Actuator Connect konfiguriert werden. Es ist auch möglich, den Lernprozess abzuschließen und die gespeicherten virtuellen Grenzwerte anzuzeigen. Der Stellantrieb speichert die Konfiguration der Zonengrößen, der aktuellen Grenzwerte usw., um künftige Lernmodusverfahren mit Option 2 zu unterstützen. Wenn der Stellantrieb auf einen Fehler stößt, wird der Lernmodus unterbrochen, und es ist erforderlich, den Prozess neu zu starten, sobald der Fehler behoben ist.

**Option 2: Lernmodus in der Anwendung (Adern)**

Der Antrieb muss mit Strom versorgt werden, bevor der manuelle Lernmodus aktiviert wird. Die roten und schwarzen Adern werden verwendet, um den Antrieb manuell in den Lernmodus zu versetzen. Eine Beschreibung des Verfahrens finden Sie unten:

| | **Lernmodus - manuell** |
|---|---|
| Voraussetzung | Der Antrieb muss während des gesamten Lernvorgangs über braun und blau mit Strom versorgt werden |
| Lernmodus starten | Legen Sie 5-10 Sekunden lang VCC an die roten und schwarzen Adern an. Beide Adern müssen innerhalb von 0,5 Sekunden nacheinander angeschlossen werden. |
| | Trennen Sie alle Adern und warten Sie max. 2 Sekunden vor dem nächsten Schritt |
| Im Lernmodus | Der Aktuator befindet sich nun im Lernmodus. Wählen Sie entweder das Ausfahren oder das Einfahren des Antriebs, je nachdem, in welche Richtung Sie eine neue virtuelle Grenze speichern möchten.<br><br>Um den Aktuator auszufahren: Rote Ader an VCC anschließen<br>Zum Einfahren des Aktuators: Schwarze Ader an VCC anschließen<br><br>Es ist möglich, zwischen den Adern/Richtungen zu wechseln, aber es muss eine Zeitbegrenzung von 2 Sekunden berücksichtigt werden. |
| Lernmodus abgeschlossen | Sobald der Antrieb an einer Stromunterbrechung (Hindernis) angehalten hat, speichert er die virtuelle Grenze. Der normale Betrieb kann wieder aufgenommen werden.<br><br>Nach dem Anhalten bei einer Stromunterbrechung kann der Antrieb nur noch in die entgegengesetzte Richtung fahren |
| Lernmodus abbrechen | Beenden Sie den Lernmodus, indem Sie die roten und schwarzen Adern für mehr als 2,0 Sekunden abtrennen (es werden keine virtuellen Grenzen gesetzt) |
| Virtuelle Grenze zurücksetzen oder in die andere Richtung einstellen | Wiederholen Sie den Vorgang ab ‚Lernmodus starten'. |

Tabelle 9 Lernmodus

Optisch sieht der Vorgang folgendermaßen aus:

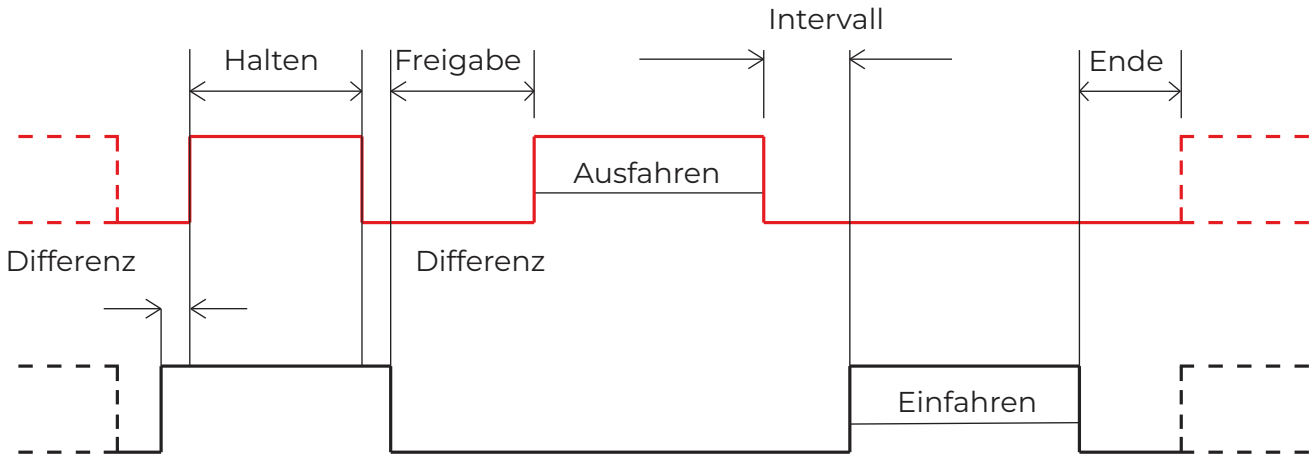



Abbildung 12 Lernmodus - manuell

Es ist wichtig, dass der Antrieb regelmäßig initialisiert wird, um einen Positionsverlust zu vermeiden. Im Falle einer verlorenen Position kann der Antrieb nicht an der/den virtuellen Grenze(n) anhalten und fährt stattdessen bis zum physikalischen Endanschlag.

## Positionsrückmeldung

Erzielen Sie eine optimale Leistung in Ihrer Anwendung. Durch Rückmeldungen von Ihrem Antrieb können Sie einfach und schnell die Position auslesen, die der Antrieb einnimmt. Die Antriebsposition kann entweder als differenzieller Analogausgang oder als digitaler Ausgang ausgelesen werden.

### Analoger Ausgang

Der Aktuator bietet einen analogen Differenzausgang an den orangefarbenen und hellblauen Adern. Diese Schaltung verfügt über eine separate Stromversorgung, um die Stabilität und hohe Qualität des Signals zu gewährleisten – auch bei langer Verkabelung zur SPS oder Steuerung. Wählen Sie zwischen Strom [mA] oder Spannung [V] für das Ausgangssignal und konfigurieren Sie den Bereich so, dass er den Anforderungen Ihrer Steuerung entspricht.

Wenn nicht anders angegeben, sind die Standardbereiche 4-20 mA und 0-10 V für den Analogausgang. Bitte beachten Sie, dass ein konstantes Signal des Maximalwerts (in beiden Fällen) verwendet wird, um einen Positionsverlustfehler zu melden.

Der Stellantrieb kann das Rückmeldesignal entsprechend den virtuellen Grenzen (neuer Hub) skalieren, wenn diese konfiguriert wurden. Ein Beispiel hierfür könnte ein Stellantrieb mit einer physikalischen Hublänge von 300 mm sein, bei dem eine virtuelle Grenze auf 200 mm nach außen eingestellt ist. Bei 200 mm würde das analoge Ausgangssignal entweder 20 mA oder 10 V anzeigen, wenn die Skalierung aktiviert ist.

Die folgende Tabelle enthält Angaben zu den beiden analogen Rückmeldungsarten:

| Feedback-Typ | Spezifikationen | |
|---|---|---|
| Strom (4-20 mA) | Toleranzen: +/- 0,25 mA | +/- 0,25 mA |
| | Signalbandbreite: | 20 Hz |
| | Transaktionsverzögerung (0-100 %): | 100 ms |
| | Lineare Rückmeldung: | 1 % |
| | Ausgang: | 2-adrig, passiv |
| | Serieller Widerstand: | 150 Ohm |
| Spannung (0-10 V) | Toleranz: | +/- 100 mV |
| | Maximal 20 kHz Restwelligkeit: | 10 mVrms |
| | Signalbandbreite: | 500 Hz |
| | Transaktionsverzögerung (0-100 %): | 1,8 ms |
| | Lineare Rückmeldung: | 1 % |
| | Ausgang: | 2-adrige Quelle |
| | Impedanz des Generators: | 50 Ohm |
| | Maximaler Ausgangsstrom: | 2 mA |

Tabelle 10 Analoger Ausgang

## Quellen- und Senkenausgänge

I/O™-Systeme verfügen über zwei unterschiedliche Arten von Ausgängen:

- **Quellenausgang (0–10 V)**
  Ein Quellenausgang fungiert als Stromquelle, indem er Spannung liefert und den an der Ausgangsseite angeschlossenen Verbraucher mit Strom versorgt. Er bietet einen Spannungsbereich von 0–10 V mit einem maximalen Strom von 1 mA.

- **Senkenausgang (4–20 mA)**
  Ein Senkenausgang schafft einen Pfad zur Masse, sodass Strom von der Last in den Aktuator fließen kann und somit der Stromkreis geschlossen wird. Im Gegensatz zu Quellenausgängen liefern Aktuatoren mit Senkenausgängen keine Energie, sondern ermöglichen lediglich den Stromfluss zur Masse. Zur Schließung des Stromkreises ist eine externe Stromversorgung erforderlich.

## Schaltplan für Analogausgang

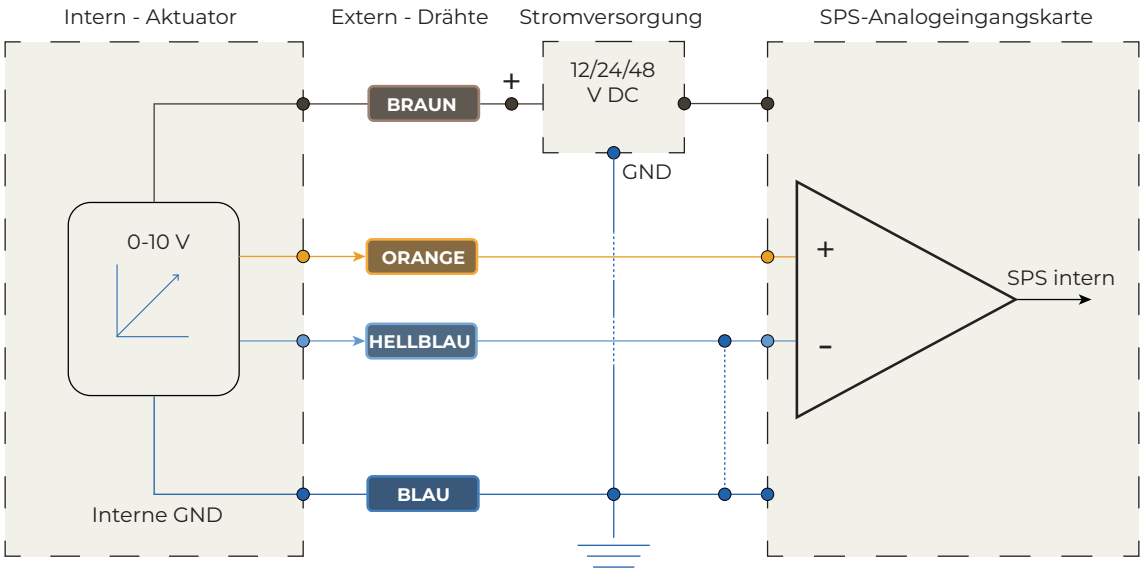



Abbildung 13 Differentialausgang – 0–10 V (Quelle)

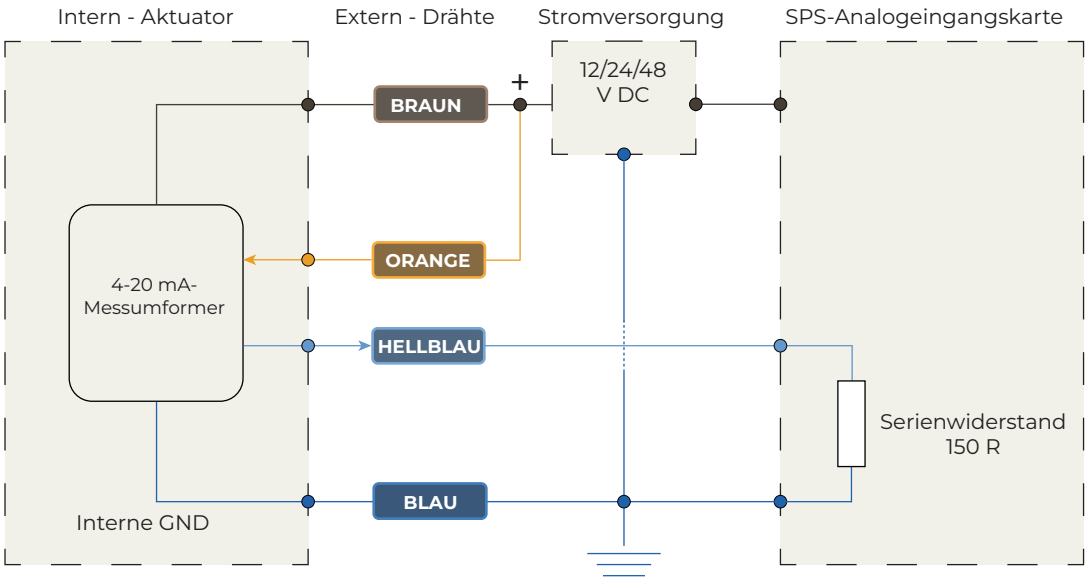



Abbildung 14 Differentialausgang – 4–20 mA (Senke)

### Analogausgang oder Digitaleingang:

Die orangefarbenen und hellblauen Adern können entweder für den Analogausgang oder den Digitaleingang verwendet werden. Erfahren Sie mehr über die flexiblen Optionen mit I/O™ unter „Eingänge und Ausgänge – Flexible Verdrahtung“ auf Seite 12.

Der orangefarbene Draht kann entweder über eine separate Stromversorgung oder über dieselbe Stromversorgung wie der Aktuator mit Strom versorgt werden, sofern die Analogeingangskarte eine gemeinsame Masse (GND) mit dem Aktuator hat.

## Digitalausgänge

Der Antrieb bietet mehrere digitale Positionsausgangsoptionen. Konfigurieren Sie die beiden digitalen Ausgänge genau nach Ihren Bedürfnissen. Um volle Flexibilität zu bieten, können die gelben und grünen Drähte für die folgenden Ausgänge verwendet werden:

| **Adern** | **Verfügbare Ausgänge** |
|---|---|
| 1. Digitaler Positionsausgang – gelber Draht | Endstopp erreicht (einwärts)<br>Endstoppzone erreicht (einwärts)<br>- Bei Stromabschaltung<br>- Bei Endstoppzone<br>Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>Parallel-Endstopp erreicht (einwärts)<br>Zielposition erreicht<br>Einzel-Hall XOR<br>Dual-Hall, A<br>Aktuator fährt<br>Konstant hoch<br>Konstant niedrig<br>Nicht in Gebrauch |
| 2. Digitaler Positionsausgang – grüner Draht | Endstopp erreicht (auswärts)<br>Endstoppzone erreicht (auswärts)<br>- Bei Stromabschaltung<br>- Bei Endstoppzone<br>Endstopp erreicht (beide Richtungen)<br>Parallel-Endstopp erreicht (auswärts)<br>Zielposition erreicht<br>Einzel-Hall XOR<br>Dual-Hall, A<br>Aktuator fährt<br>Konstant hoch<br>Konstant niedrig<br>Nicht in Gebrauch |

Tabelle 11 Digitalausgaänge

Die maximale Ausgangsspannung des digitalen Signals beträgt VCC (braun und blau) -1 V. Die digitale Ausgangsspannung ist proportional zur Eingangsspannung des Antriebs.

## Endstopp erreicht

Mit „Endstopp erreicht“ kann bestimmt werden, wann die Kolbenstange das physikalische Ende des Hubs nach innen oder außen erreicht. Wenn ein virtueller Endstopp eingestellt ist, sendet der Antrieb auch ein Endlage-erreicht-Signal. Dieses digitale Signal gibt es in zwei Varianten:

- Aktiv high (Standard)
- Aktiv low

Wenn das Signal als aktiv high konfiguriert ist, wird der Signalausgang hoch (VCC-1V), wenn die Kolbenstange das Ende des Hubs erreicht. Der Signalausgang bleibt auf hoch, solange die Kolbenstange nicht in die entgegengesetzte Richtung läuft oder der Antrieb ausgeschaltet ist. Wird der Antrieb wieder mit Strom versorgt, ist das Endstoppsignal hoch, wenn der Antrieb in der gleichen Position wie zuvor gehalten wird. Das digitale Signal zwischen den beiden Endlagen wird als niedrig (0 V) betrachtet, wie hier dargestellt:

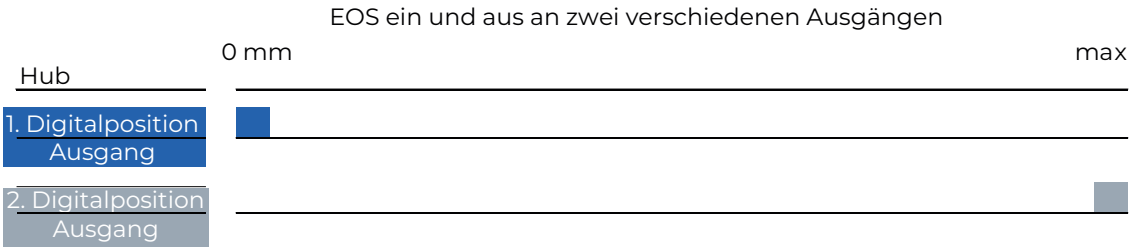



Abbildung 15 Endstopp erreicht - Aktiv High

Wenn Sie ein Aktiv-Low-Signal wählen, hat der digitale Ausgang ein High-Signal (VCC-1V), wenn der Antrieb zwischen den beiden Endlagen betrieben wird. Wenn der Antrieb eine Endlage erreicht, wird das Signal niedrig (0 V), solange der Antrieb nicht in die entgegengesetzte Richtung fährt. Dies wird hier veranschaulicht:

Abbildung 16 Endstopp erreicht - Akiv Low

## Hysterese für Endstoppsignal

Der Antrieb verfügt über eine hohe Selbsthemmung, die sicherstellt, dass er seine Position beibehält, wenn er angehalten wird und eine Last anliegt. Abhängig von der Mechanik (Getriebe und Spindel) und der angelegten Last besteht die Gefahr, dass der Antrieb aus der Endlage zurückfährt. Mit der Hysterese können Sie das Signal am Endstopp-Ausgang hoch halten, auch wenn sich der Antrieb leicht vom physischen oder virtuellen Endstopp entfernt hat. Der Standardwert ist auf zwei Impulse des Hallmagneten eingestellt, was zwischen 0,2-1,4 mm liegt (je nach Aktuatormodell).

## Endstoppzone erreicht

Die erreichte Endstoppzone wurde speziell für Anwendungen entwickelt, bei denen sich die Toleranzen im Laufe der Zeit ändern können. In einigen Szenarien kann es aufgrund von Einschränkungen und Toleranzen in der Anwendung nicht möglich sein, den physischen oder virtuellen Endstopp zu erreichen. Durch die Konfiguration einer Endstoppzone erhält die Steuerung ein Signal über den digitalen Ausgang, das auf einer dieser Optionen basiert:

- In der Endstoppzone (beim Einfahren in die Zone)
- Bei Stromunterbrechung (innerhalb der Endstoppzone)

Wie bei „ Endstopp erreicht“ können diese beiden Optionen entweder als aktiv high oder aktiv low konfiguriert werden.

## In der Endstoppzone

Wenn der Stellantrieb eine Endstoppzone erreicht, sendet er ein Signal an den digitalen Ausgang. Dieses Signal wird beibehalten, solange die Position des Stellantriebs innerhalb der definierten Zone liegt. Wenn der Antrieb die Endstoppzone entweder nach innen oder nach außen verlässt, ändert sich der Status des Signals erneut. Trifft der Stellantrieb innerhalb der Zone auf ein Hindernis und stoppt aufgrund eines Überstroms, ändert das Signal am Digitalausgang seinen Status nicht. Wird der Antrieb aus- und wieder eingeschaltet und befindet sich die Antriebsposition immer noch innerhalb der Zone, speichert der Signalausgang den zuletzt gespeicherten Zustand. Die Größe der Zone kann in mm definiert werden, und die Mindestgröße der Zone hängt von der Spindelsteigung und der Art des Stellantriebs ab.

Bei einem Aktiv-High-Signal wird das Signal wie folgt aussehen:

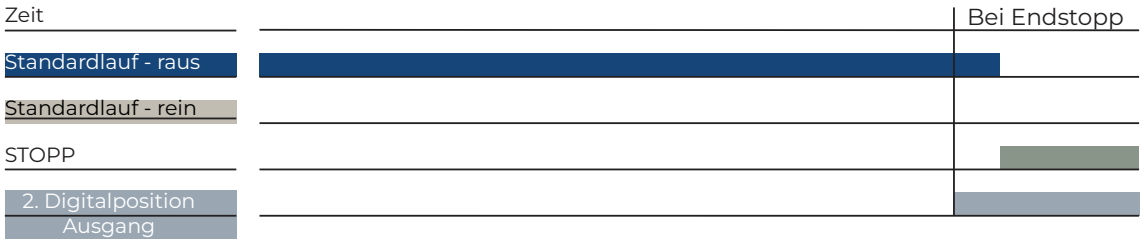



Abbildung 17 In der Endstoppzone - Aktiv-High-Signal

Bei einem Aktiv-Low-Signal wird das Signal wie folgt aussehen:

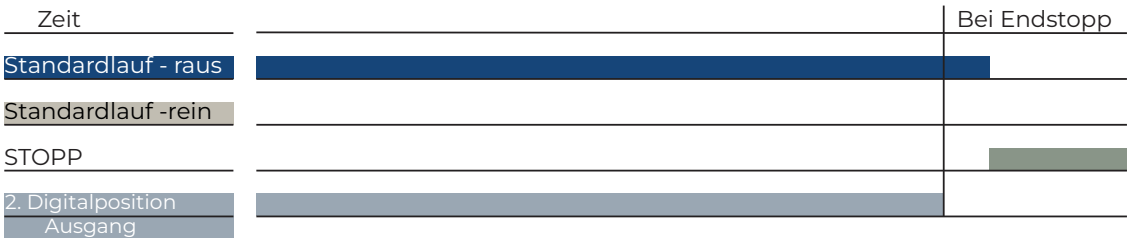



Abbildung 18 In der Endstoppzone - Aktiv-Low-Signal

Durch die Verwendung der beiden Digitalausgänge 1 und 2 ist es möglich, Endstoppzonen in beiden Richtungen einzustellen. In diesem Fall ist es wichtig, dass die Zone in Einwärtsrichtung zwischen 0-34,9 mm außerhalb des Nullpunkt-Initialisierungsbereichs gehalten wird.

## Bei Strombegrenzung

Ähnlich wie bei der ‚Endstoppzone' ist es möglich, eine Zone zu definieren, in der eine Strombegrenzung den Status des digitalen Ausgangs ändert. In diesem Fall kann der Antrieb ein digitales Signal senden, wenn er innerhalb der Endstoppzone auf ein Hindernis trifft ODER die physikalische Endlage oder den virtuellen Grenzwert erreicht. Eine dieser beiden Bedingungen muss erfüllt sein, bevor der digitale Ausgang seinen Status ändert. Wenn der Aktuator aufgrund eines Überstroms stoppt, ändert sich der Status und bleibt so lange erhalten, wie die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Bei einem Aktiv-High-Signal sieht das Signal bei Überstrom innerhalb der Zone wie folgt aus:

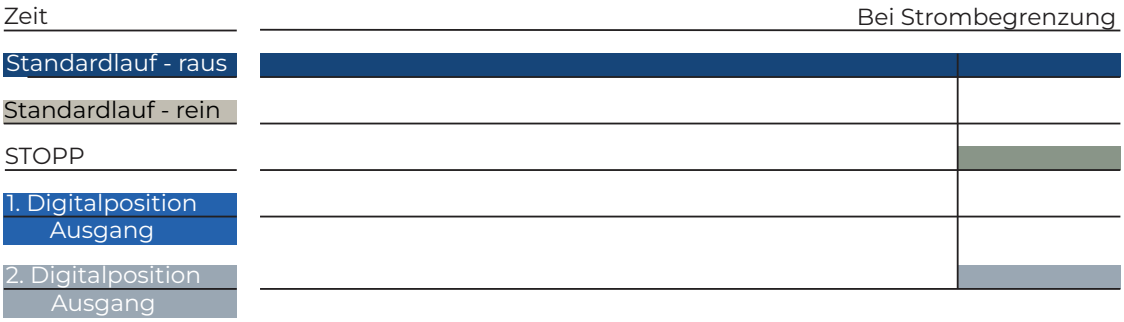



Abbildung 19 Bei Strombegrenzung - Aktiv High

Bei einem aktiven Low-Signal sieht das Signal wie folgt aus:

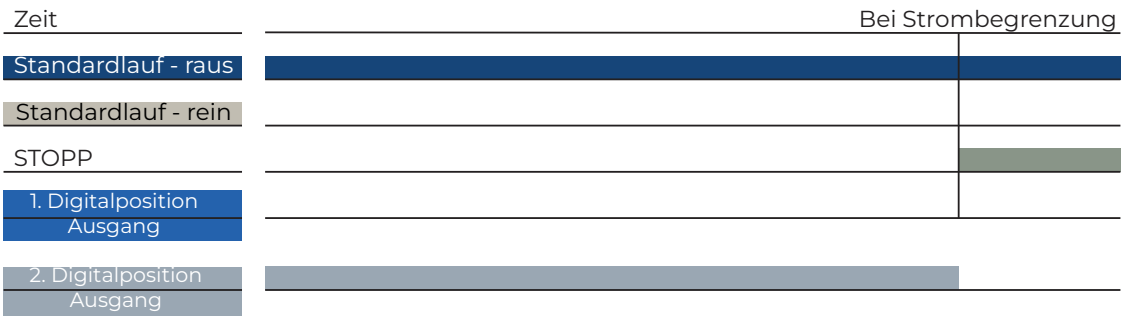



Abbildung 20 Bei Strombegrenzung - Aktiv Low

## Endstopp erreicht (beide Richtungen)

Aufgrund der Komplexität verschiedener Anwendungen und des Bedarfs an zusätzlichen Informationen vom Antrieb können beide Endstopp-Signale auf einer einzigen Drahtleitung zusammengefasst werden.

Das bedeutet, dass beide Signale entweder als aktive High- oder aktive Low-Signale an einem digitalen Ausgang dargestellt werden.

Die digitalen Signalausgänge sind unten dargestellt:

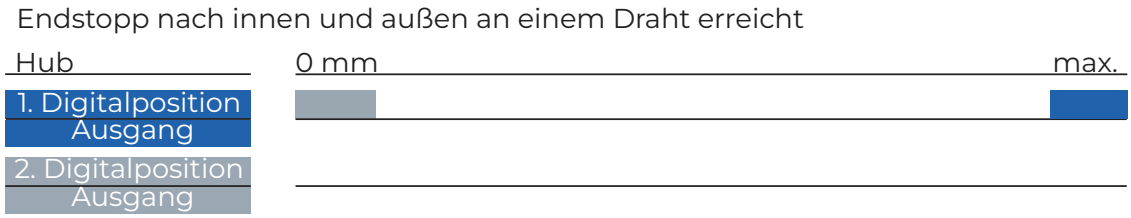



Abbildung 21 Endstopp erreicht (beide Richtungen)

## Parallel-Endstopp erreicht

Bei parallelem Betrieb von Aktuatoren ist die Auswahl des geeigneten Endstopp-Ausgangs unerlässlich. Ein spezieller paralleler Endstopp-Ausgang wurde eigens für diesen Fall entwickelt, wobei die Bewegungstoleranzen innerhalb der Anwendung berücksichtigt wurden.

Es ist zu beachten, dass nicht alle Aktuatoren gleichzeitig ihr physikalisches Hubende erreichen; geringfügige Abweichungen können auftreten.

Betrachten Sie beispielsweise ein System mit einem Hub von 100 mm. Wenn ein Aktuator zuerst das physische oder virtuelle Ende des Hubs erreicht, können die anderen an unterschiedlichen Positionen anhalten, sodass beispielsweise einer 100 mm erreicht, während andere nur 99,5 mm erreichen. Sobald der erste Aktuator seinen Endstopp erreicht, senden alle Aktuatoren ein festgelegtes Signal (aktiv high oder low) an ihre jeweiligen Ausgänge.

Das bedeutet, dass es ausreicht, die Endstopp-Signale von nur einem der parallel geschalteten Antriebe zu nutzen, um eine Rückmeldung über die Endstopp-Positionen zu erhalten.

## Zielposition erreicht

Zielposition erreicht ist nützlich, wenn ein aktives High-Signal am digitalen Ausgang benötigt wird, wenn der Aktuator eine bestimmte Position erreicht. Es ist möglich, bis zu vier verschiedene Zielpositionen an einem digitalen Ausgang zu wählen. Zum Ausgleich von Toleranzen und geringfügigen Rückfahrten ist es auch möglich, eine Hysterese (in mm) einzustellen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Steuerung ein digitales Signal erhält, auch wenn die Position des Stellantriebs geringfügig vom Ziel abweicht.

Der Zustand des Ausgangs hat keinen Einfluss auf das Laufverhalten des Aktuators. Wenn der Aktuator eine Zielposition passiert und ein High-Signal am digitalen Ausgang auslöst, hält er nicht automatisch an. Er fährt so lange weiter, wie das Laufsignal entweder an der roten oder an der schwarzen Ader aktiv ist. Es gibt zwei Möglichkeiten, wenn der Aktuator an diesen Zielpositionen anhalten soll: Konfigurieren Sie den Aktuator für „vordefinierte Positionen“, bei denen die orangefarbenen und hellblauen Adern verwendet werden, um den Aktuator zu einer bestimmten Position (oder mehreren) zu fahren, oder programmieren Sie diese Logik direkt in Ihrer eigenen Steuerung.

Hier ist ein Beispiel für das Verhalten der digitalen Ausgänge bei zwei erreichten Zielpositionen:

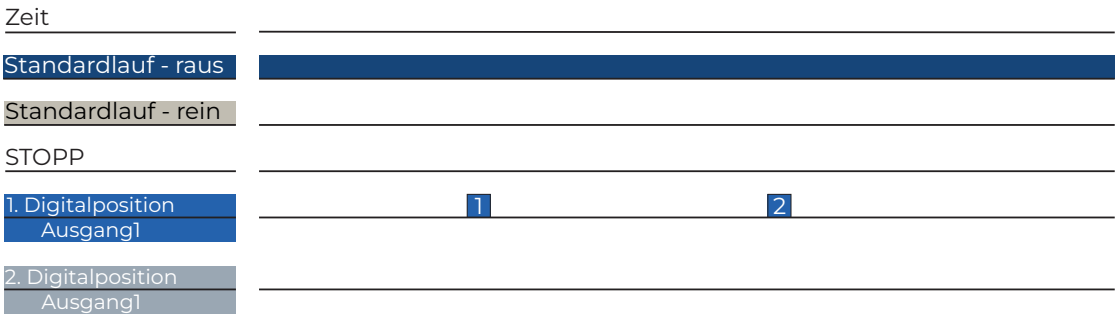



Abbildung 22 Zielposition erreicht

## Hysterese für Zielpositionen

Die Hysterese ist ein wichtiger Faktor, der bei der Auswahl der erreichten Zielposition zu berücksichtigen ist. Wenn es keine Hysterese gibt (0 mm), dann basiert der digitale Ausgang auf einem einzelnen Hall-Impuls im Aktuator. Die Länge des Hall-Impulses hängt von der Spindelsteigung und der Übersetzung ab. Der kürzeste Impuls entspricht 0,110 mm auf dem Hub und der längste 0,721 mm. Wenn die Hysterese auf 0 mm eingestellt wird, hat der Aktuator ein sehr enges Fenster für das Senden des High-Signals am digitalen Ausgang, was dazu führen kann, dass kein Signal und/oder eine kurze Signaldauer empfangen wird. Es gibt nur einen Wert für die Hysterese, der in beide Richtungen und für alle Zielpositionen gilt.

Unten sehen Sie eine Abbildung des digitalen Ausgangssignals in einem Szenario mit/ohne Hysterese:

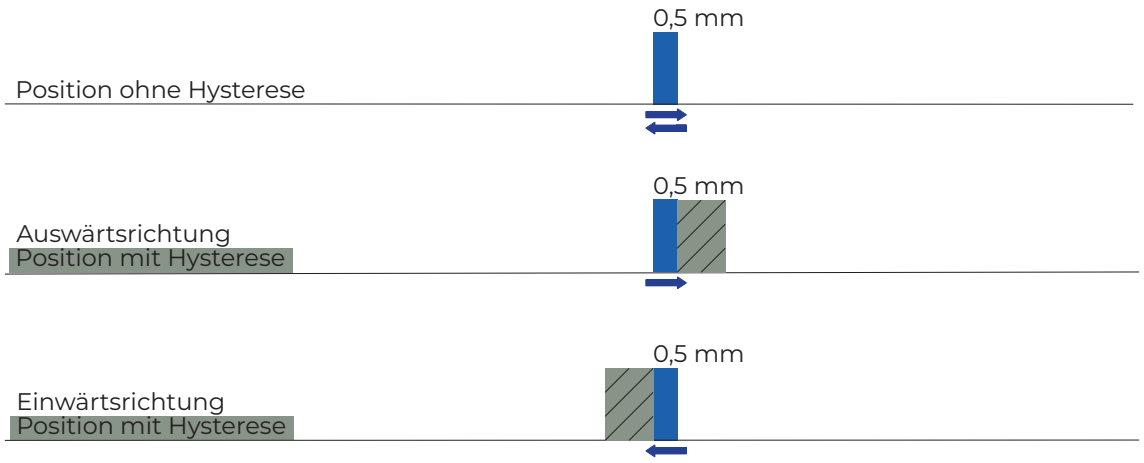



Abbildung 23 Digitales Ausgangssignal mit/ohne Hysterese

Die erreichte Zielposition kann in Kombination mit „vordefinierten Positionen“ verwendet werden – stellen Sie sicher, dass die gleichen Positionen (in mm) sowohl am digitalen Ausgang als auch an den vordefinierten Positionen an den orangefarbenen und hellblauen Adern eingestellt sind.

## Einzel-Hall XOR

Single-Hall XOR ist eine Rückmeldeoption, bei der ein einzelnes Hallsignal durch eine Quadratur von zwei Hallsignalen gebildet wird. Der Mikroprozessor zählt die Impulsflanken (aufwärts und abwärts) und erzeugt so einen einzigen, aber genaueren Rückmeldeausgang. Die Genauigkeit der Rückmeldung (Anzahl der Impulse) hängt von drei Variablen ab: Anzahl der Pole des Magneten, Spindelsteigung und Getriebe. Eine Faustregel besagt, dass eine niedrige Spindelsteigung die beste Genauigkeit auf der Ausgangsseite bietet. Ein Beispiel wäre ein LA36 mit 8 mm Spindelsteigung und C-Getriebe (Option 6.800 N), bei dem die Auflösung der Rückmeldung 0,110 mm pro Impulszahl beträgt.

Bei einem schnelleren Aktuator mit 20 mm Steigung und F-Getriebe (Option 500 N) beträgt die Auflösung 0,721 mm. Eine Impulszählung bedeutet, dass jedes Mal eine sich aufwärts oder abwärts bewegende Flanke des Impulses vorhanden ist, wie hier dargestellt:

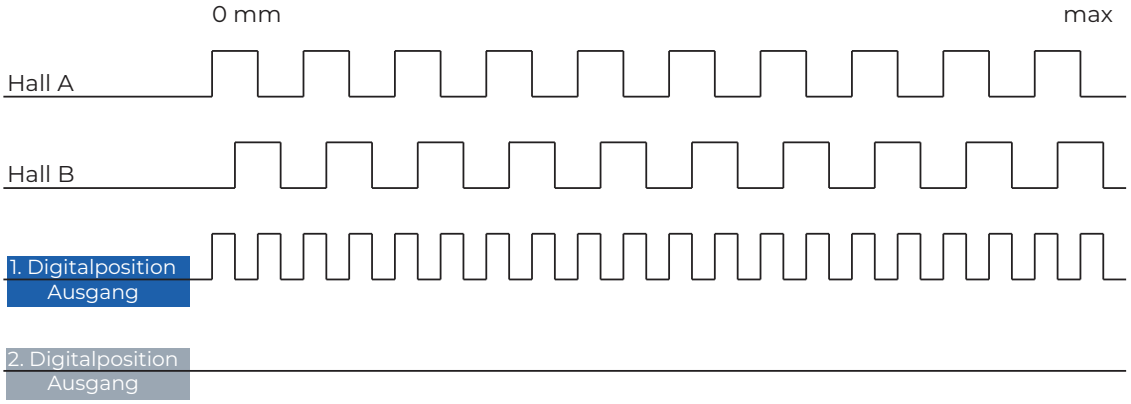



Abbildung 24 Einzel-Hall XOR

## Dual-Hall

Dual-Hall ist eine Art der Positionsrückmeldung, bei der beide digitalen Ausgänge für die Hall-Signale A und B verwendet werden. In diesem Fall findet intern im Mikroprozessor keine Quadratur des Signals statt, und der Ausgang erhält die „Rohdaten“ des Hall-Elements. Ein Vorteil der Verwendung von Dual-Hall ist die Kenntnis der Bewegungsrichtung, die bei Einzel-Hall-XOR extern gehandhabt werden muss. Die Impulse von Kanal A kommen immer vor B in der Phasenverschiebung von ca. 90 Grad, wenn sie nach außen laufen, und die Impulse von Kanal B kommen immer vor A, wenn sie nach innen laufen. Die SPS benötigt zwei Eingänge für die Verarbeitung des Dual-Hall-Signals. Durch die beiden Signale und die Kenntnis der Fahrtrichtung ist es auch möglich, zwischen normalem Betrieb und einem leichten Rücklauf des Stellantriebs (z. B. hohe Last und fehlende Selbsthemmung) zu unterscheiden.

Das Dual-Hall-Signal ist wie hier abgebildet:

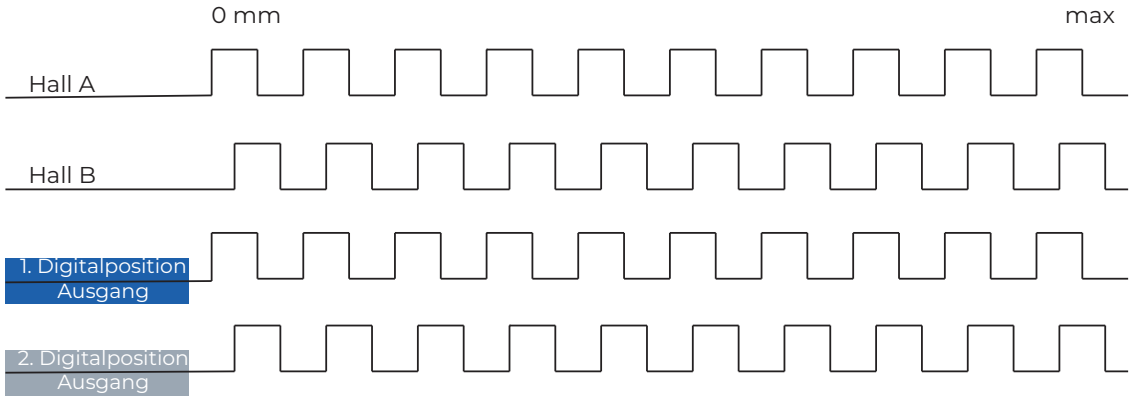



Abbildung 25 Dual-Hall-Signal

## Antrieb verfahren

Durch die Verwendung eines digitalen Ausgangs für die Bewegung des Stellantriebs ist es möglich, ein Signal zu erhalten, ob sich der Stellantrieb bewegt oder nicht. Dieses Signal kann entweder aktiv high oder aktiv low sein.

Wenn Sie das aktive High-Signal wählen, bleibt der digitale Ausgang auf High, wenn sich die Kolbenstange in irgendeine Richtung bewegt. Wenn der Aktuator anhält, wird das Signal auf der Ausgangsseite auf Low gesetzt – wie hier dargestellt:

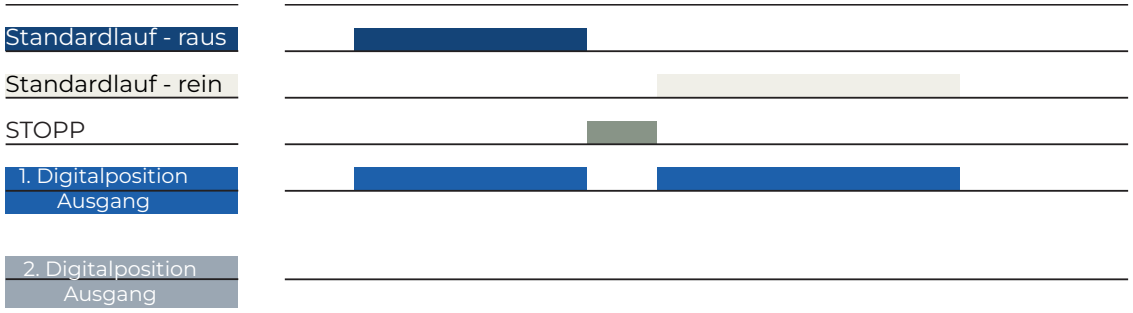



Abbildung 26 Antrieb verfahren - Aktiv High

Im umgekehrten Fall, bei dem ein aktives Low-Signal gewählt wird, bleibt der digitale Ausgang Low, wenn sich die Kolbenstange in irgendeine Richtung bewegt. Wenn der Aktuator stoppt, ist das Signal high (wenn die Stromversorgung noch eingeschaltet ist):

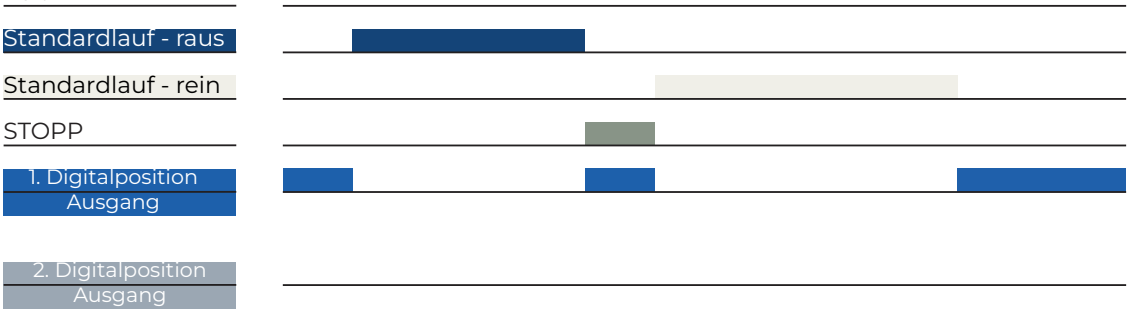



Abbildung 27 Antieb verfahren - Aktiv Low

## Konstant hoch

Bei der Wahl von „konstant hoch“ bleibt das Signal auf der Ausgangsseite hoch, unabhängig davon, ob sich der Antrieb bewegt oder nicht. Diese Funktion kann für die Versorgung/Steuerung der roten und schwarzen Ader (für den Standardlauf genutzt) verwendet werden. Der Spannungspegel auf der Ausgangsseite beträgt ca. VCC-1 V und 100 mA. Bei Bedarf kann auf beiden Adern gleichzeitig konstant hoch gewählt werden.

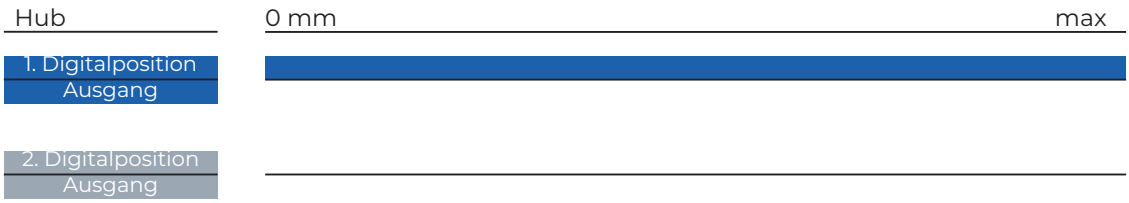



Abbildung 28 Konstant hoch

Wählen Sie einen „konstant hohen“ Digitalausgang, um bis zu 100 mA an einen oder mehrere Drucktasten auf einer Bedienkonsole zu liefern – so können Sie den Aktuator in beide Richtungen fahren, indem Sie die rote oder schwarze Ader zum Digitalausgang kurzschließen.

## Konstant niedrig

Wenn für einen digitalen Ausgang „ konstant niedrig“ gewählt wird, gibt es eine Strombegrenzung für GND. Bitte beachten Sie, dass die Stromaufnahme nicht mehr als 10 mA betragen darf, bevor der Ausgang abgeschaltet wird.

Ein digitaler Ausgang kann auch „nicht in Betrieb“ sein, und in diesem Fall liegt keine Funktion auf der Ader (nicht einmal GND).

## Schutz

Verhindern Sie Schäden und Ausfälle, indem Sie Ihre Anwendung vor unsachgemäßem Gebrauch schützen. Verschiedene Funktionen können Ihnen helfen, die perfekte Leistung Ihrer Anwendung zu erreichen.

## Strombegrenzungen

Strombegrenzungen können konfiguriert werden, um ein Einklemmen bei Hindernissen zu vermeiden. Diese Werte können nach Ihren Wünschen angepasst werden.

Es ist wichtig zu beachten, dass Strombegrenzungen nicht als allgemeine Stoppfunktion verwendet werden sollten, da dies die Mechanik belasten und zu langfristigen Schäden am Aktuator führen kann.

Darüber hinaus stehen Strombegrenzungen nicht in direktem Zusammenhang mit den Lastkurven des Antriebs, sodass sie nicht als Lastindikatoren verwendet werden sollten. Verschiedene Toleranzen in Komponenten wie Spindel, Mutter und Getriebe können ebenfalls den Stromverbrauch des Antriebs beeinflussen. Der Betrieb in Umgebungen mit Temperaturen unter 0 °C erhöht ebenfalls den Stromverbrauch. Wenn die Temperatur unter 0 °C fällt, ändert sich die Standardstrombegrenzung auf einen höheren Wert.

Aktuatorspezifische Stromgrenzwerte (über und unter der Referenztemperatur) finden Sie in der jeweiligen Montageanleitung des Aktuators oder im Actuator Connect Service-Tool unter „Schutz“.

Die unten aufgeführten Werte sind ein Beispiel für die Strombegrenzungen von LA36. Weitere Informationen zu den Strombegrenzungswerten für LA14, LA21, LA25, LA33, LA37 und LC3 IC finden Sie in der Montageanleitung des Antriebs. Bitte beachten Sie, dass die Standard-Strombegrenzungen über und unter der Referenztemperatur auch für die „erweiterten“ Strombegrenzungen gelten.

## Standard

Eingestellte Stromgrenzen in beiden Richtungen mit festen Werten und mit der Möglichkeit, spezifische Werte oberhalb und unterhalb der Referenztemperatur einzustellen:

| **Bewegung** | **24 V** | **48 V** | **Temperatur** |
|---|---|---|---|
| Auswärts | 0,0 - 13,0 A<br>Standard: 13 A | 0,0 - 7,0 A<br>Standard: 7 A | **ÜBER** |
| Einwärts | 0,0 - 13,0 A<br>Standard: 13 A | 0,0 - 7,0 A<br>Standard: 7 A | |
| **Referenztemperatur 0 °C** | | | |
| Auswärts | 0,0 - 20,0 A<br>Standard: 20 A | 0,0 - 14,0 A<br>Standard: 14 A | **UNTER** |
| Einwärts | 0,0 - 20,0 A<br>Standard: 20 A | 0,0 - 14,0 A<br>Standard: 14 A | |

Tabelle 12 Stromwerte - Standard

## Erweitert (Advanced)

Vollständige Regelung des Antriebs mit 10 variablen Strombegrenzungen in beiden Richtungen und mit der Möglichkeit, spezifische Werte oberhalb und unterhalb der Referenztemperatur einzustellen. Die Hublänge des Stellantriebs ist in 10 %-Schritten unterteilt, wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

| **Bewegung** | **Hubaufteilung in %** | | | | | | | | | | **Temperatur** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-10 | 11-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 | 81-90 | 91-100 | |
| Auswärts | 7 A | 7 A | 10 A | 10 A | 10 A | 10 A | 10 A | 13 A | 13 A | 13 A | ÜBER |
| Einwärts | 13 A | 13 A | 13 A | 10 A | 10 A | 10 A | 10 A | 10 A | 10 A | 10 A | |
| **Referenztemperatur 0 °C** | | | | | | | | | | | |
| Auswärts | 20 A | 20 A | 20 A | 20 A | 20 A | 20 A | 20 A | 26 A | 26 A | 26 A | UNTER |
| Einwärts | 20 A | 20 A | 20 A | 15 A | 15 A | 15 A | 15 A | 15 A | 15 A | 10 A | |

Tabelle 13 Stromwerte - Erweitert (Advanced)

Die Stromgrenzwerte unterhalb der Temperaturgrenze können nur kleiner oder gleich den oberen Stromgrenzwerten sein.

## Der Strombegrenzungsalgorithmus

Der I/O™-Antrieb verfügt über den neuesten Strombegrenzungsalgorithmus, der im Vergleich zu früheren Versionen erheblich verbessert wurde.

Steigt die Stromaufnahme des Aktuators über den eingestellten Grenzwert, reguliert der Aktuator und versucht, sie unter der eingestellten Stromgrenze zu halten, indem er das PWM und damit auch die Geschwindigkeit entsprechend reduziert. Der Aktuator macht dies kontinuierlich, bis er sich nicht mehr bewegt (mechanisch blockiert) – was durch die Überwachung des Hall-Feedback-Signals festgestellt wird. Ändert sich das Hall-Feedback-Signal innerhalb der eingestellten Zeitspanne nicht, schaltet die integrierte Steuerung die Stromzufuhr zum H-Brücken-Motorkreis ab.

Wird der Antrieb aufgrund der oben genannten Kriterien gestoppt, fährt er automatisch etwas in die Gegenrichtung, um das Drehmoment in einer Blockiersituation zu reduzieren.

Dies wird in der nachstehenden Abbildung veranschaulicht:

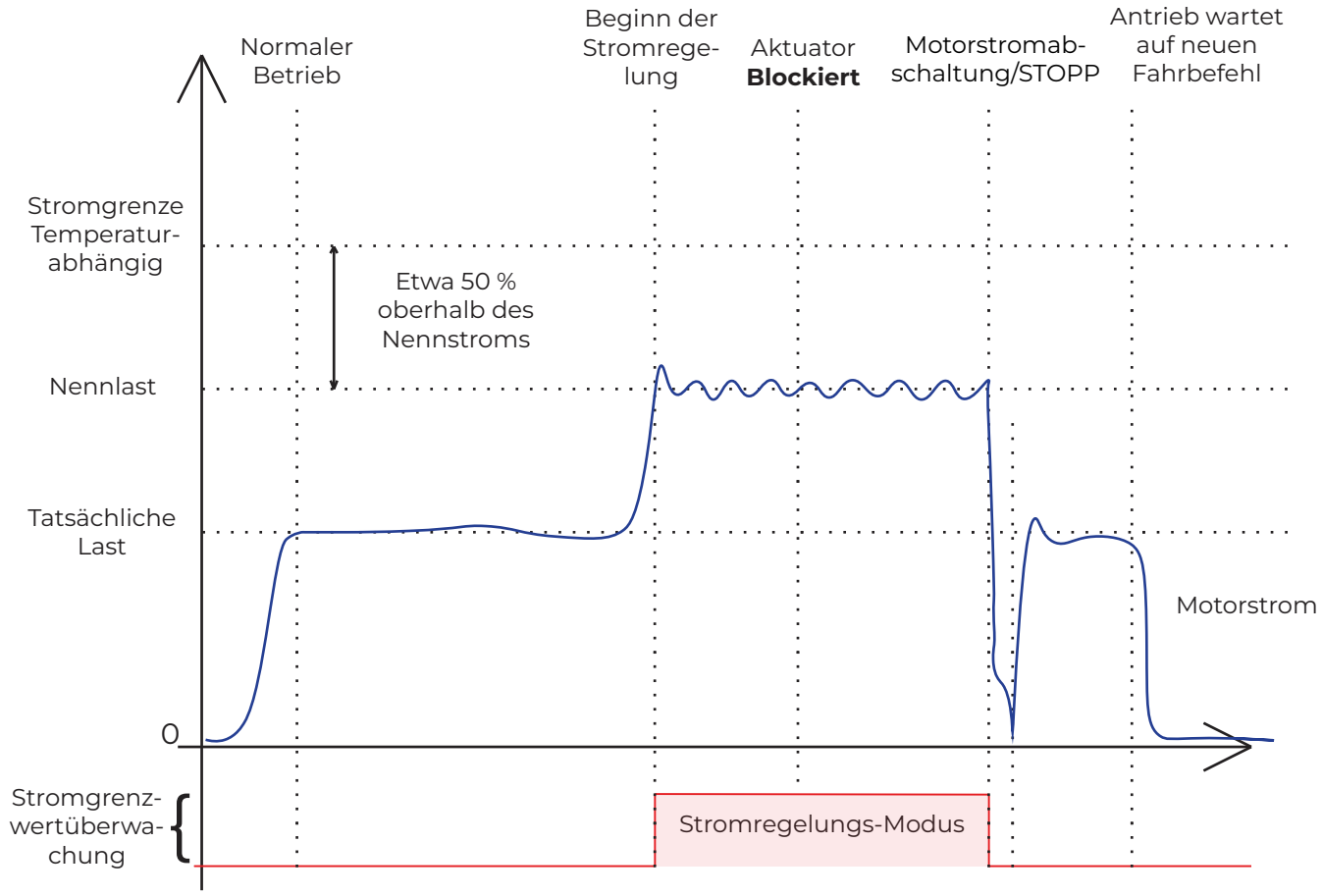



Abbildung 29 Strombegrenzungsalgorithmus

Diese Steuerungsfunktion ermöglicht es, eine Belastung des internen mechanischen Systems des Aktuators über die Spezifikation hinaus zu vermeiden, was letztendlich eine längere Lebensdauer des Aktuators bedeutet, insbesondere in einem Missbrauchsszenario.

Der I/O™-Antrieb wird mit werkseitig voreingestellten Stromgrenzen geliefert. Diese Werte können mit der Option „Schutz“ in Actuator Connect™ oder bei der Bestellung des Stellantriebs kundenspezifisch angepasst werden.

## Start/Stopp-Einstellungen

Um Schäden und Ausfälle zu vermeiden und damit Ihre Anwendung zu schützen, können verschiedene Funktionen genutzt werden, um eine sanftere Bewegung Ihrer Anwendung zu erreichen, wenn Sie die folgenden Punkte beachten:

- Anlaufzeit (in beide Richtungen)
- Abbremszeit bis zum Endstopp
- Abbremszeit bei manueller Frei

Die manuelle Freigabe ist die Funktion, wenn ein Stellantrieb zwischen dem physikalischen oder virtuellen Endstopp anhalten muss. Es ist möglich, eine Abschaltzeit und einen sofortigen Stopp bei manueller Freigabe zu wählen.

Die Anlaufzeit definiert eine Beschleunigungsrate, die in jeder Anwendung eine sanftere Bewegung erzeugen kann. Die Anlaufzeit kann in Ausfahr- und Einfahrrichtung mit zwei individuellen Zeiteinstellungen (ms) eingestellt werden. Der Standardwert ist auf 300 ms Anlaufzeit eingestellt, um einen Einschaltstrom beim Einschalten des Antriebs zu vermeiden. Die Anlaufzeit kann bei Bedarf von 300 ms bis zu 30.000 ms eingestellt werden. Um eine Belastung des Stellantriebs zu vermeiden, wird aufgrund des höheren Einschaltstroms nicht empfohlen, 0 ms für die Anlaufzeit zu verwenden.

Die Auslaufzeit bis zum physikalischen oder virtuellen Endstopp definiert die Verzögerungsrate und kann ebenfalls in beide Richtungen, nach innen und nach außen, eingestellt werden. Der Antrieb beginnt zu einer bestimmten Zeit mit der Abbremsung, bevor der physikalische oder virtuelle Endstopp erreicht wird.

Der gleiche Zeitbereich steht für die Abwärtsbewegung zur Verfügung (300-30.000 ms) und 0 ms ist auch als harter Stopp möglich.

Es ist nicht möglich, Werte zwischen 0,1 ms und 299 ms zu konfigurieren, aufgrund der elektromagnetischen Gegenkraft des Motors (Erhöhung der Spannung).

Die manuelle Freigabe ist die Funktion, wenn ein Stellantrieb zwischen dem physikalischen oder virtuellen Endstopp anhalten muss. Es ist möglich, eine Abschaltzeit und einen sofortigen Stopp bei manueller Freigabe zu wählen.

## Bedingung für die Fahrt

Die orangefarbene Ader kann als bedingter Digitaleingang neben der roten und schwarzen Ader verwendet werden. Die Funktionalität kann entweder auf Stopp oder Betrieb eingestellt werden. Wenn eine externe Stopp-Vorbedingung gewählt wird, zwingt ein High-Signal auf der orangefarbenen Ader den Antrieb zum Stoppen, unabhängig vom Status auf der roten und schwarzen Ader. Wenn das externe Signal auf der orangefarbenen Ader auf Low wechselt, muss das Run-Signal auf der roten oder schwarzen Ader entfernt und erneut angelegt werden, bevor die Bewegung des Stellantriebs zugelassen wird.

Weitere Informationen zu den Funktionen finden Sie in der nachstehenden Tabelle:

| **Digital 1**<br>Rot | **Digital 2**<br>Schwarz | **Digital 3**<br>Orange | **Ereignis** |
|---|---|---|---|
| **1** | 0 | 0 | Nach außen fahren |
| **1** | 0 | **1** | Stopp Laufbedingung aktiv |
| **1** | 0 | 0 | Stopp Roter Eingang ist noch aktiv |
| 0 | 0 | 0 | Stopp Roter Eingang entfernt |
| 0 | **1** | 0 | Einwärts fahren |
| **1** | 0 | 0 | Auswärts fahren |

Tabelle 14 Bedingung für die Fahrt 1

Bei der Auswahl einer externen Vorbedingung für den Betrieb muss ein Signal an zwei Eingängen aktiv sein, bevor der Aktuator fahren darf. Die logischen Zustände dieser Funktionalität sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

| **Digital 1**<br>Rot | **Digital 2**<br>Schwarz | **Digital 3**<br>Orange | **Ereignis** |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | Stopp |
| **1** | 0 | **1** | Auswärtslauf Laufbedingung aktiv |
| **1** | 0 | 0 | Stopp Roter Eingang immer noch aktiv |
| 0 | 0 | 0 | Stopp |
| 0 | **1** | **1** | Einwärtslauf Laufbedingung aktiv |

Tabelle 15 Bedingung für die Fahrt 2

# Überwachung

Der Aktuator kann Echtzeit- und historische Nutzungsdaten für hilfreiche Einblicke liefern. Nutzen Sie diese Daten, um mehr darüber zu erfahren, wie der Aktuator in Ihrer Anwendung funktioniert.

## Überwachung in Echtzeit

Gehen Sie über die Positionsrückmeldung hinaus und verwenden Sie den analogen oder digitalen Ausgang zur Überwachung der Echtzeitdaten. Wählen Sie zwischen Stromverbrauch (A) oder Temperatur (°C) und geben Sie den zu überwachenden Bereich und das benötigte Ausgangssignal an. Ein Beispiel wäre die Überwachung eines Stromverbrauchsbereichs zwischen 0-12 A und die Verwendung des Analogausgangs in Spannung (V) zwischen 0-10 V. In diesem Fall würden 12 A als 10-V-Signal dargestellt und der Rückmeldepegel wird entsprechend dem überwachten Wert zwischen 0-12 A skaliert.

Die verschiedenen Ausgabeoptionen sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

| **Überwachung in Echtzeit** | **Bereich** | **Analoger Ausgang** | **Digitaler Ausgang** |
|---|---|---|---|
| **Stromaufnahme (A)** | 0 - max. | Spannung: 0-10 V<br>Strom: 4-20 mA | Digitales Signal innerhalb des Stromverbrauchs/Temperaturbereichs. |
| **Temperatur (°C)** | -30 °C bis +85 °C | | |
| **Signaltyp** | | Differential | Aktiv hoch oder Aktiv niedrig |
| * kann kundenspezifisch angepasst werden | | | |

Tabelle 16 Überwachung in Echtzeit

## Historische Nutzungsdaten

Sobald der Antrieb das erste Mal eingeschaltet wird, beginnt er, Nutzungsdaten zu sammeln. Diese Informationen werden während der gesamten Lebensdauer des Antriebs im Gerät gespeichert. Um diese Informationen zu exportieren, schließen Sie den Aktuator einfach an einen PC an und verwenden Sie Actuator Connect™, um einen schnellen Überblick zu erhalten – wie hier:

Abbildung 30 Historische Nutzungsdaten - Actuator Connect

Verwenden Sie diese Daten, um die Leistung des Aktuators in der Anwendung zu analysieren und ihn mit anderen Aktuatoren zu vergleichen, die für ähnliche Aufgaben eingesetzt werden.

## Diagnose

Gelegentlich kommt es vor, dass etwas nicht mehr funktioniert, und dann müssen Sie die Ursache dafür finden. Mit Hilfe der Diagnose können Sie unnötige Stillstandszeiten in Ihrer Anwendung vermeiden und sich bei der Fehlersuche helfen lassen. Der I/O™-Antrieb kann mit einem transparenten Stecker und einer LED ausgestattet werden, was eine schnelle Diagnose durch eine einfache Sichtprüfung ermöglicht. Es ist auch möglich, Actuator Connect™ zu verwenden, um den aktuellen Status und mögliche Fehlermeldungen anzuzeigen. Der Stellantrieb protokolliert auch die letzten fünf aufgetretenen Fehler, was einen Hinweis darauf geben kann, wie häufig der Fehler auftritt. Schließlich gibt es die Möglichkeit, einen digitalen Ausgang für Fehlercodes direkt an die Steuerung/SPS zu verwenden.

## LED-Statusanzeige

Die LED kann je nach Zustand des Aktuators verschiedene Farben anzeigen:

| LED | Status |
|---|---|
| 🟢 | OK |
| 🟡 | Nicht funktionsfähig (externe Fehler) |
| 🔴 | Nicht funktionsfähig (interne Fehler) |
| 🔵 | Bluetooth®-Verbindung |

Tabelle 17 LED-Status

Anhand des LED-Lichts lässt sich schnell feststellen, ob der Aktuator ordnungsgemäß läuft oder ob ein Fehler vorliegt, der genauer untersucht werden muss.

Sie dient nicht nur als visuelle Anzeige des aktuellen Status, sondern kann auch dazu verwendet werden, den Antrieb zu identifizieren, mit dem sie über Bluetooth® in Actuator Connect™ verbunden sind.

Wenn die LED nicht leuchtet, überprüfen Sie das Netzkabel und die Stromversorgung auf falsche Anschlüsse oder Schäden.

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

## Fehlerprotokoll

Der Stellantrieb protokolliert die letzten 5 aufgetretenen Fehler – Daten, die zur Identifizierung eines Musters verwendet werden können. Diese Informationen können mithilfe von Actuator Connect ausgelesen werden und zeigen Folgendes an:

- Zeitstempel
  Der Aktuator beginnt mit der Sammlung historischer Nutzungsdaten, sobald er zum ersten Mal eingeschaltet wird. Jedes Mal, wenn ein Fehler registriert wird, wird ein Zeitstempel gesetzt, der mit der gesamten Einschaltdauer des Stellantriebs verglichen werden kann. Dies zeigt an, ob der Fehler erst kürzlich aufgetreten ist oder ob der Aktuator bereits eine Weile ohne Fehler betrieben wurde.
- Mehrere Male hintereinander
  Liegt ein wiederkehrender Fehler vor, zählt der Antrieb die Anzahl der spezifischen Fehlerwiederholungen. Ein neuer Fehlertyp löst einen neuen Protokolleintrag aus, wodurch der Zähler zurückgesetzt wird. Daher ist es auch möglich, dass derselbe Fehlertyp mehrfach im Fehlerprotokoll auftaucht.
- Fehler und Beschreibung
  Im Antrieb können insgesamt 13 verschiedene Fehlertypen protokolliert werden. Eine vollständige Liste und mögliche Abhilfemaßnahmen finden Sie im Abschnitt „Fehlerbehebung“.

## Fehlercodes

Für Anwendungen, bei denen Ausfallzeiten keine Option sind, bietet die I/O™-Schnittstelle Fehlercodes als digitalen Ausgang zur einfachen Fehlersuche. Über den digitalen Ausgang können mehrere Fehlercodes ausgelesen werden.

- Zeitrahmen: 10 Sekunden
- Einschaltzeit des Impulses: 200 ms
- Ausschaltzeit des Impulses: 200 ms

| **Anzahl von Impulsen (pro 10 Sekunden)** | **Fehlerart** |
|---|---|
| 0 | Kein Fehler |
| 1 | Überstrom |
| 2 | Hardware |
| 3 | Temperatur |
| 4 | Überspannung |
| 5 | Unterspannung |
| 6 | Analogeingang außerhalb des Bereichs |
| 7 | Position ändert sich nicht |
| 8 | Stomversorgung im Blockierzustand |
| 9 | Initialisierung |
| 10 | Paralleles Anfahren |
| 11 | Parallellauf |
| 12 | BLDC-Motor |
| 13 | Endschalter |
| 14 | Parallelkommunikation |
| 15 | Parallel gestoppt durch Slave |
| 25 (kontinuierlich) | Position verloren |

Tabelle 18 Fehlercodes

## Fehlercodes

| Fehler | Beschreibung |
|---|---|
| 1 | **Überstrom**<br>Die interne Stromreferenz liegt außerhalb der erwarteten Grenzen. Senden Sie den Befehl „Fehler löschen“, um den Fehler zu beheben. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an LINAK oder ersetzen Sie das Produkt. |
| 2 | **Hardware**<br>Der Aktuator hat einen internen Hardwarefehler festgestellt. Versuchen Sie, das System neu zu starten oder den Aktuator zu initialisieren. Wenn der Hardwarefehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihre lokale LINAK® Niederlassung, um weitere Unterstützung zu erhalten. |
| 3 | **Temperatur**<br>Die interne Temperatur des Antriebs liegt über dem Betriebsgrenzwert. Die korrekten Temperaturwerte finden Sie in der Dokumentation. Der Fehler wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Temperatur wieder innerhalb der Betriebsgrenzwerte liegt. |
| 4 | **Überspannung**<br>Die Eingangsspannung liegt über dem Betriebsspannungswert. Die korrekten Spannungswerte finden Sie in der Dokumentation. Der Fehler wird automatisch gelöscht, wenn die Spannung innerhalb der Betriebsgrenzen liegt. |
| 5 | **Unterspannung**<br>Die Eingangsspannung liegt unter dem Betriebsspannungswert. Die korrekten Spannungswerte finden Sie in der Dokumentation. Der Fehler wird automatisch gelöscht, wenn die Spannung innerhalb der Betriebsgrenzen liegt. |
| 6 | **Analogeingang außerhalb des Bereichs**<br>Der Analogeingang, der zum Betreiben des Antriebs (Servo oder Proportional) verwendet wird, liegt außerhalb des Bereichs. Stellen Sie sicher, dass der gewählte Signaltyp innerhalb des Bereichs liegt. |
| 7 | **Position unverändert**<br>Der interne Positionssensor verhält sich unerwartet und der Motor könnte blockieren. Bitte überprüfen Sie Ihre Anwendung auf Blockaden oder andere Unregelmäßigkeiten. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an LINAK oder tauschen Sie das Produkt aus. |
| 8 | **Stromversorgung im Blockierzustand**<br>Als Sicherheitsmaßnahme, um unbeabsichtigte Bewegungen beim Einschalten zu verhindern, läuft der Aktuator erst, wenn ein „Stopp“-Befehl oder ein „Fehler löschen“-Befehl gesendet wurde.<br>Nur für die I/O-Schnittstelle:<br>Der Aktuator läuft nicht, wenn die roten oder schwarzen Drähte beim Einschalten auf „High“ stehen (an VCC angeschlossen sind). Diese Eingänge müssen auf „Low“ stehen, bevor der Zustand der Stromversorgung im Blockierzustand zurückgesetzt werden kann. |
| 9 | **Positionsinitialisierung nicht möglich**<br>Interne Initialisierungsparameter fehlen. Wenden Sie sich an LINAK. |
| 10 | **Parallelarbitration**<br>Start des parallelen Konfigurationsverfahrens läuft. |
| 11 | **Parallellauf**<br>Wird einer der parallelen Antriebe ohne Abschalten der Stromversorgung getrennt, meldet das System „falsche Anzahl Antriebe“.<br>Stellen Sie sicher, dass die Anzahl der parallelen Antriebe mit der Parallelschaltung übereinstimmt. |

| | |
|---|---|
| 12 | **Motorsteuerung**<br>Interner Hardwarefehler der Motorsteuerung. Senden Sie den Befehl „Fehler löschen“, um den Fehler zu löschen. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an LINAK oder tauschen Sie das Produkt aus. |
| 13 | **Endschalter (entfällt bei Busschnittstellen)**<br>Die Endschalter verhalten sich unerwartet.<br>Beispiel: Beide Endschalter wurden gleichzeitig für mehr als 100 ms aktiviert. Führen Sie den Initialisierungsprozess durch, indem Sie den Aktuator vollständig ausfahren und einfahren lassen. |
| 14 | **Parallelkommunikation**<br>Falsche Anzahl von Antrieben im Parallelsystem oder falsche Konfiguration. Bitte stellen Sie sicher, dass die Anzahl der parallelen Antriebe mit der Parallelkonfiguration übereinstimmt. |
| 15 | **Paralleleinrichtung gestoppt**<br>Wenn einer der Aktuatoren aufgrund einer Stromunterbrechung stoppt, wird das gesamte System sofort angehalten. Der Master erhält eine Meldung vom betroffenen Follower, dass dieser gestoppt wurde, woraufhin der Master die übrigen Follower im System stoppt. Dieser Vorgang dauert nur wenige hundert Millisekunden.<br>Sobald der Master die anderen Follower angehalten hat, beginnt er mit der Übertragung von Impulsen mit dem Fehlercode „Paralleleinrichtung gestoppt”. Zu diesem Zeitpunkt kann der Master nur Impulse mit diesem spezifischen Fehlercode senden.<br>Infolgedessen zeigen zwei Aktuatoren zwei verschiedene Fehlercodes an: einen für Überstrom und einen für „Paralleleinrichtung gestoppt”. Die übrigen Aktuatoren im System melden keine Fehler. |
| 25 | **Position verloren**<br>Der Aktuator hat seine Position verloren. Bitte fahren Sie den Aktuator vollständig nach innen und dann über den Bereich von 35–70 mm hinaus, um ihn zu initialisieren. |

Tabelle 19 Fehlercodes

## Fehlercodes

### Beispiel 1 - Temperaturfehler

Der Aktuator ist mit zwei Sensoren ausgestattet, die zwei separate interne Temperaturmessungen überwachen: FET-Temperatur und Umgebungstemperatur. Wenn eine dieser Temperaturen die maximale Temperatur überschreitet, stoppt der Aktuator und beginnt mit dem Pulsen nach folgendem Muster:

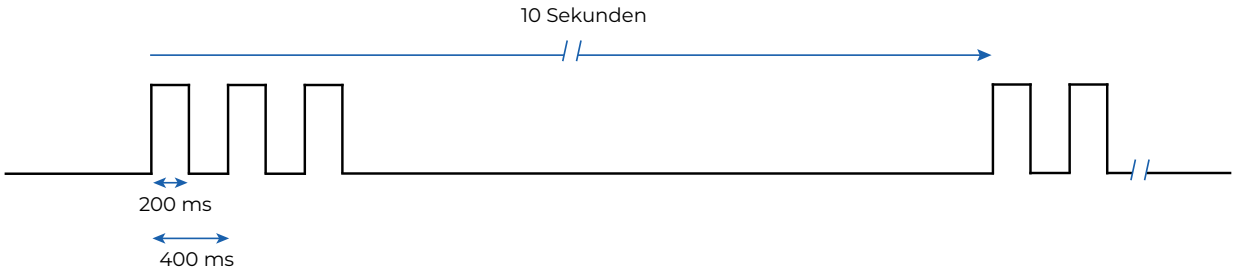



Abbildung 31 Temperaturfehler 1

Die Ein- und Ausschaltzeit beträgt 200 ms, und die gesamte Dauer des Fehlercodes beträgt 10 Sekunden.

Die Impulse werden sich so lange wiederholen, wie ein Fehler am Antrieb vorliegt. Der Motor bewegt sich nicht, selbst wenn ein Signal an den roten oder schwarzen Draht angelegt wird. Wenn die Temperatur unter den Referenzwert fällt, verschwindet der Fehlercode und der Antrieb ist wieder betriebsbereit.

Wenn die Temperatur während der „Impulsfolge“ (rot markiert) unter den Referenzwert fällt, werden die folgenden Impulse bis zum Ende des 10-Sekunden-Zeitraums fortgesetzt. Danach ist der Ausgang wieder niedrig.

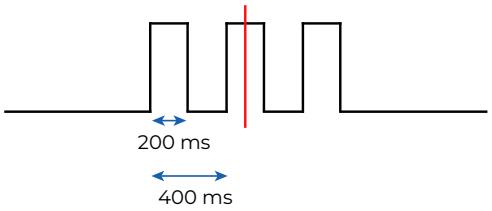



Abbildung 32 Temperaturfehler 2

### Beispiel 2 - Position verloren

Wenn ein Aktuator in den Zustand „Position verloren“ übergeht und eine Initialisierung benötigt, stoppt der Aktuator und beginnt mit dem Pulsen im folgenden Muster:

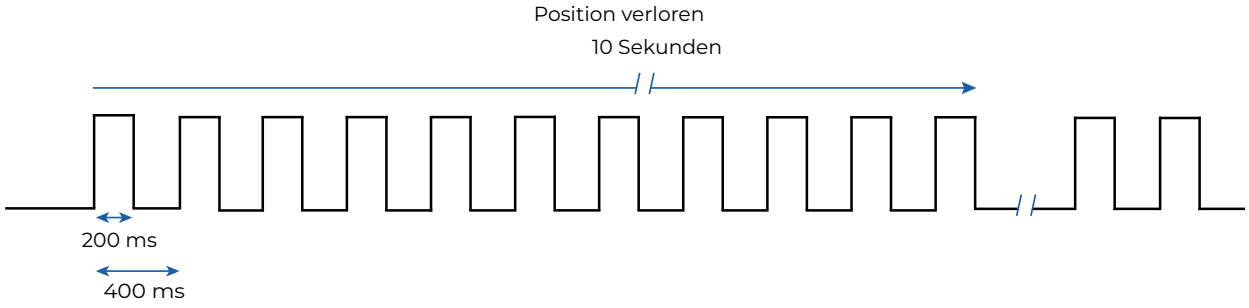



Abbildung 33 Position verloren

Die Impulse werden über einen Zeitraum von 10 Sekunden ohne Pause wiederholt und sie werden sich so lange wiederholen, wie sich ein Antrieb im Zustand „Position verloren“ befindet.

**Beispiel 3 - Fehlerprioritäten**

Wenn der Aktuator eine Stromüberlastung gefolgt von einer Überspannung erfährt, stoppt der Aktuator und beginnt mit dem Pulsen im folgenden Muster:

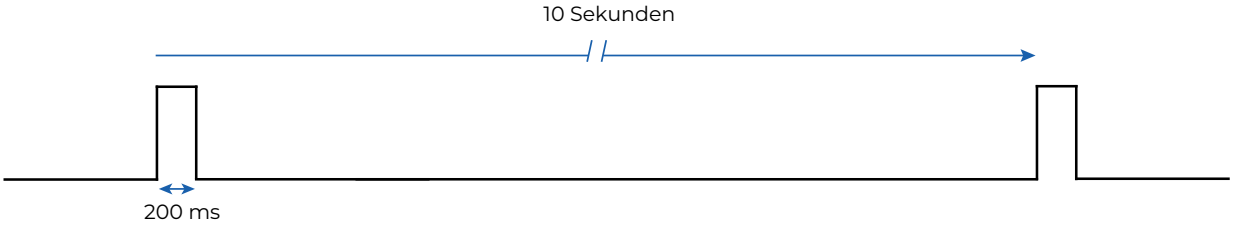



Abbildung 34 Fehlerprioritäten

Der Grund, warum der Überspannungsfehler in der nächsten Impulsfolge nicht angezeigt wird, liegt in der Prioritätenliste: Überstrom hat die höchste Priorität und ignoriert alle anderen Fehler, bevor der Überstrom behoben ist.

Die Prioritätenliste sieht wie folgt aus:

1. Überstrom
2. EOS
3. Hall
4. Temperatur
5. Hardware
6. Unterspannung

...

Wenn der Überstromfehler behoben ist, wird nach Ablauf der 10-Sekunden-Frist der nächste Fehler in der Prioritätenliste (falls vorhanden) angezeigt.

## Bluetooth® Low Energy – drahtlose Verbindung zum PC-Tool

Der I/O™-Antrieb ist mit integriertem Bluetooth® Low Energy (BLE) ausgestattet. Dies ermöglicht eine schnelle Verbindung mit einem PC zur einfachen Konfiguration oder Fehlersuche in Actuator Connect™ – ohne dass vorhandene Kabel entfernt werden müssen, wenn der Aktuator in der Anwendung montiert ist.

Eine graue Ader im Standardkabel wird zur Verstärkung des BLE-Signals verwendet, und diese graue Ader sollte nicht mit der Kundensteuerung verbunden werden. Damit wird die Kapselung der Antenne im Aluminiumgehäuse des Antriebs kompensiert.

### Kompatibilität

Um eine BLE-Verbindung herzustellen, ist ein PC mit Windows 10 (Version 16299 oder neuer) erforderlich. Der PC muss außerdem über integriertes Bluetooth® (Version 4.2 oder neuer) verfügen.

### Signalstärke

Aktuatoren werden in einer Vielzahl von Anwendungen in der Industrie eingesetzt und die Bluetooth®-Signalstärke wird durch andere Komponenten und Maschinen beeinflusst.

## Actuator Connect™ – PC-Tool

Erweitern Sie Ihre Erfahrungen mit Aktuatoren mit dem intuitiven PC-Tool Actuator Connect:

- Einfache Verbindung mit Bluetooth® oder einem USB-Kabel*
- Flexibilität in der Entwicklungsphase
- Nutzen Sie Daten, um mehr über die Leistung von Aktuatoren zu erfahren
- Diagnose und Fehlersuche

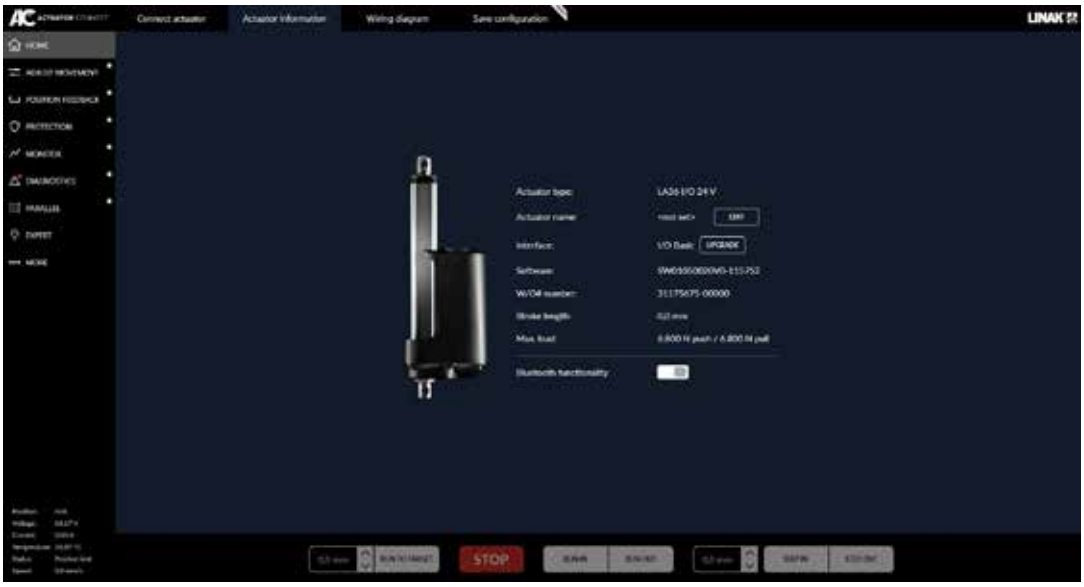



Abbildung 35 Actuator Connect

Die neueste Version von Actuator Connect kann von https://www.LINAK.de heruntergeladen werden.

* Kabel muss separat erworben werden (Artikelnummer 0367996) (für LA21, LA33, LA36 und LA37)
0257901 (für LA14 und LA25)

Der Antrieb geht in den „Service- und Konfigurationsmodus“, wenn er an einen PC angeschlossen ist. In diesem Modus ignoriert der Antrieb alle Fahrbefehle an den Eingangsadern.

Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc. Die Verwendung dieser Marken und Logos durch LINAK® erfolgt unter Lizenz.

## Nullpunkt-Initialisierung

Traditionell wurden an jedem Ende der Spindel elektrische Schalter angebracht, die das Positioniersystem jedes Mal kalibrieren, wenn ein physischer Endstopp erreicht wird. Um eine zuverlässige Positionsrückmeldung vom Aktuator zu erhalten, ist es erforderlich, dass mindestens einer dieser Endlagenschalter regelmäßig aktiviert wird. Werden die Endlagenschalter nicht aktiviert, vergrößert sich die Positionstoleranz mit der Zeit, da die Hall-Impulse des Encoders ausbleiben können, vor allem im ausgeschalteten Zustand.

In einer Anwendung, in der nicht der volle Hub erforderlich ist, kann dies zu einer ungenauen Positionsrückmeldung führen. Dies kann der Fall sein, wenn eine virtuelle Grenze konfiguriert ist oder einfach aufgrund mechanischer Toleranzen in der Anwendung.

Ein neues Kalibrierungsprinzip, das von LINAK entwickelt wurde, hat die Art und Weise verändert, wie eine lineare Bewegung initialisiert werden kann. Der Nullpunkt funktioniert unabhängig von elektromechanischen Schaltern oder anderen mechanischen Kontakten. Die Eliminierung des direkten elektrischen Kontakts zwischen zwei metallischen Oberflächen, die tausende Male betätigt werden, reduziert das Risiko von Verschleiß und Abnutzung im Laufe der Zeit. Dies gilt insbesondere in einer anspruchsvollen Betriebsumgebung mit wechselnden Temperaturen, Feuchtigkeit und anderen Faktoren.

Die Idee hinter der neuen Technologie zur Kalibrierung des Positionssystems besteht darin, einen kleinen Magneten zu nutzen, der sich an der beweglichen Mutter im Inneren des Außenrohrs befindet. Diese Mutter bewegt sich mit dem Innenrohr, wenn es auf die Spindel aufgesetzt wird, und kann daher zur Erkennung der aktuellen Position des Antriebs verwendet werden. Die nachstehende Abbildung zeigt die zylindrische Aussparung in der Spindelmutter, in der der Magnet angebracht ist.

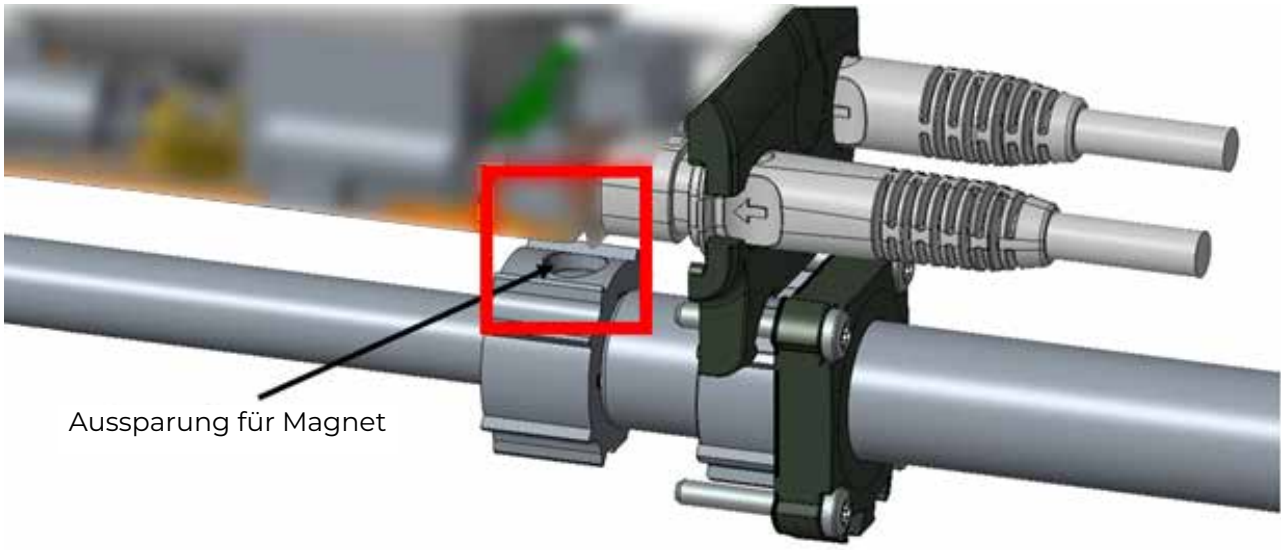



Abbildung 36 Nullpunkt-Initialisierung

Bei der 0-Punkt-Methode wird ein in einer Spindelmutter montierter Magnet verwendet, der sich an zwei analogen Hall-Sensoren im Inneren des Aktuators vorbeibewegt. Diese Hallsensoren befinden sich auf der Platine und reagieren, wenn der Magnet in der Spindelmutter vorbeiläuft – dadurch werden ein Hall-A- und ein Hall-B-Signal erzeugt. Der Mikroprozessor nutzt diese Signale, um die Positionsrückmeldung zu initialisieren.

Um die Vorteile der Nullpunkt-Initialisierung in vollem Umfang zu nutzen, sollten Sie sicherstellen, dass der Nullpunkt so oft wie möglich überfahren wird, vorzugsweise bei jeder Ausfahrbewegung.

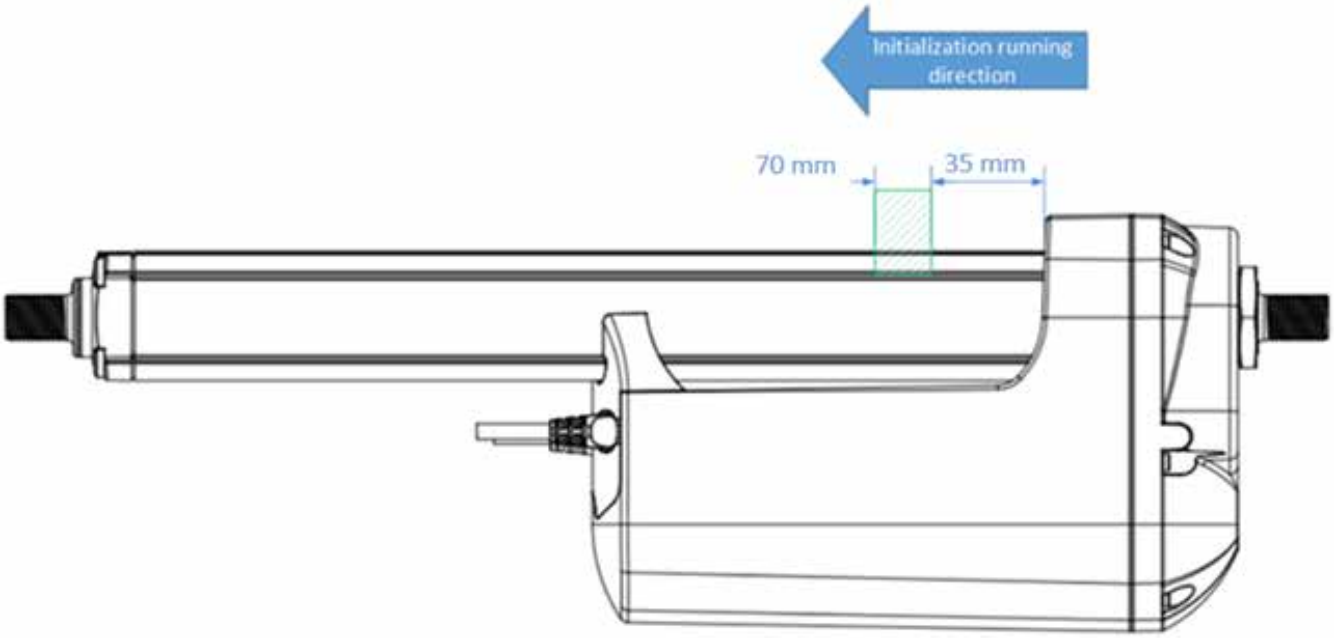



Tabelle 20 Nullpunkt-Kreuzung

Die Nullpunkt-Kreuzung befindet sich zwischen 35 und 70 mm von der vollständig eingefahrenen Position entfernt und führt bei jeder Kreuzung in Ausgangsrichtung eine Initialisierung durch. Stellen Sie sicher, dass Sie den Initialisierungsbereich von 35-70 mm vollständig durchfahren.

## Fehlersuche

Die folgende Tabelle gibt einen vollständigen Überblick über die verschiedenen Fehlertypen und mögliche Abhilfemaßnahmen. Die LED unterscheidet zwischen internen (rot) und externen (gelb) Fehlern.

| LED | Fehlerart | Abhilfemaßnahmen |
|---|---|---|
| 🟢 | Kein Fehler | Wenn der Antrieb voll funktionsfähig ist, leuchtet die LED grün und das Signal ist konstant niedrig. Wenn sich die Farbe der LED oder die Anzahl der Impulse ändert, kann dies auf eine Fehlfunktion des Systems hinweisen. |
| 🟡 | Überstrom (externer Fehler) | Der Antrieb ist aufgrund von Überstrom stehen geblieben. Bitte entfernen Sie mögliche Hindernisse und fahren Sie in die entgegengesetzte Richtung der Blockierung. |
| 🔴 | Hardware (interner Fehler) | Der Antrieb hat einen internen Hardwarefehler festgestellt. Versuchen Sie, das System neu zu starten oder den Antrieb zu initialisieren. Wenn der Hardware-Fehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihre lokale LINAK Niederlassung für weitere Unterstützung. |
| 🟡 | Temperatur (externer Fehler) | Der Antrieb hat eine hohe Temperatur festgestellt und wurde abgeschaltet. Bitte senken Sie die Umgebungstemperatur oder stellen Sie die Einschaltdauer innerhalb des Bereichs ein. Vergewissern Sie sich außerdem, dass die angewendete Last der maximalen Nennlast des Aktuators entspricht. |
| 🟡 | Überspannung (externer Fehler) | Die Versorgungsspannung ist zu hoch und hat den Antrieb zum Stillstand gebracht. Bitte überprüfen Sie die Stromversorgung, um sicherzustellen, dass sie mit der Nennspannung übereinstimmt. |
| 🟡 | Unterspannung (externer Fehler) | Die Versorgungsspannung ist zu niedrig und hat den Antrieb zum Stillstand gebracht. Bitte überprüfen Sie die Stromversorgung, um sicherzustellen, dass sie der Nennspannung und dem typischen Stromverbrauch des Antriebs entspricht. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Kabel dick genug sind, um Spannungsabfälle zu vermeiden. |
| 🟡 | Analogeingang außerhalb des Bereichs (externer Fehler) | Der Analogeingang, der zur Steuerung des Aktuators (Servo- oder Proportionalantrieb) verwendet wird, liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Bitte vergewissern Sie sich, dass der gewählte Signaltyp innerhalb des Bereichs liegt. |
| 🔴 | Position ändert sich nicht (interner Fehler) | Der interne Hall-Sensor hat seit mehr als 1,5 Sekunden keinen Impuls mehr erhalten. Dies könnte darauf hinweisen, dass der Motor blockiert ist. Versuchen Sie, das System neu zu starten oder initialisieren Sie den Antrieb. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihre LINAK Niederlassung für weitere Unterstützung. |
| 🟡 | Stromversorgung im Blockierzustand (externer Fehler) | Um eine unbeabsichtigte Bewegung zu vermeiden, hat der Antrieb das Laufsignal nach dem Wiedereinschalten ignoriert. Bitte entfernen Sie das Laufsignal und versuchen Sie es erneut. |
| 🔴 | Initialisierung (interner Fehler) | Der Antrieb hat einen internen Initialisierungsfehler festgestellt. Versuchen Sie, das System neu zu starten oder initialisieren Sie den Antrieb noch einmal. Wenn der Initialisierungsfehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihre lokale LINAK Niederlassung für weitere Unterstützung. |
| 🟡 | Parallele Inbetriebnahme (externer Fehler) | Bei der Inbetriebnahme hat das Parallelsystem festgestellt, dass die Anzahl der Antriebe falsch ist. Überprüfen Sie die Konfiguration in Actuator Connect (jeder Antrieb muss die gleiche Konfiguration haben) oder überprüfen Sie die Verdrahtung der violetten und weißen Adern, die für den Parallelbetrieb verwendet werden. |
| 🔴 | Parallellauf (interner Fehler) | Wird einer der Parallelantriebe abgeklemmt, ohne dass die Stromzufuhr unterbrochen wird, zeigt das System „falsche Anzahl von Antrieben“ an.<br>Stellen Sie sicher, dass die Anzahl der Parallelantriebe mit der Parallelkonfiguration übereinstimmt. |

| | | |
|---|---|---|
| ● | BLDC-Motor (interner Fehler) | Der Stellantrieb hat einen Fehler in der BLDC-Motorsteuerung festgestellt. Versuchen Sie, das System neu zu starten oder den Antrieb zu initialisieren. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihre LINAK Niederlassung für weitere Unterstützung. |
| ● | Position verloren (interner Fehler) | Der Antrieb hat den Bezug zu seiner Position verloren. Bitte fahren Sie den Antrieb komplett nach innen und fahren Sie über den Bereich von 35-70 mm nach außen, um ihn zu initialisieren. |

Tabelle 21 Fehlersuche

## Initialisierung des Antriebs

Generell empfiehlt es sich, den Antrieb regelmäßig zu initialisieren, um eine genaue Positionierung zu gewährleisten. Dieser Vorgang kann auch zur Lösung einfacher Probleme genutzt werden, die zu einer Fehlermeldung führen können.

| | |
|---|---|
| **Wie wird initialisiert?** | Um den I/O™-Antrieb zu initialisieren, fahren Sie den Antrieb zunächst in seine vollständig eingefahrene Position. Fahren Sie dann den Antrieb über den Nullpunkt-Initialisierungsbereich hinaus (mindestens über 70 mm) in Auswärtsrichtung – vorzugsweise mit einer gleichmäßigen Bewegung und fester Geschwindigkeit. |

### Parallel-Fehlerbehebung

Das Parallelsystem ist so konzipiert, dass es den Status aller im System vorhandenen Aktuatoren ständig überwacht. Wenn der Aktuator seine Position verloren hat, geht das Parallelsystem in den Wiederherstellungsmodus über und initialisiert sich selbst – hier läuft das System mit reduzierter Geschwindigkeit (50 % Geschwindigkeitseinstellung), während ein Laufsignal angelegt wird (über eine volle Hublänge in beide Richtungen).

Wenn das System nicht im Wiederherstellungsmodus ausgeführt werden kann, fahren Sie bitte mit der Fehlerbehebung fort:

1. Verkabelung, Stromversorgung und Kommunikationssignale zwischen den Antrieben überprüfen.
   - Siehe Farbe auf der LED für die visuelle Überprüfung des/der Stellantriebe(s), um denjenigen zu lokalisieren, der das System zum Stillstand gebracht hat.
2. Verbinden Sie jeden der Antriebe mit der Actuator Connect™ Software und sehen Sie sich den aktuellen Status an, um zu erfahren, warum das System angehalten hat.
   - Versuchen Sie, den Antrieb mit Hilfe der Actuator Connect Software manuell zu initialisieren (Voraussetzung ist, dass der Antrieb entweder demontiert ist oder ohne die anderen Antriebe im Parallelsystem laufen darf).
   - Wenn der Initialisierungsprozess den internen oder externen Fehler behoben hat, ist der Antrieb wieder bereit für den Parallelbetrieb.

## FCC- und IC-Erklärungen

Für RF-emittierende Produkte (z. B. BLUETOOTH®, W-LAN) zur Verwendung auf dem nordamerikanischen Kontinent gilt Folgendes:

FCC-Erklärung:

Dieses Gerät wurde geprüft und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen Störungen in Wohngebieten gewährleisten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann, wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, Störungen des Funkverkehrs verursachen.

Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass in einer bestimmten Installation keine Störungen auftreten. Wenn dieses Gerät den Radio- oder Fernsehempfang stört, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, wird der Benutzer aufgefordert, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus oder stellen Sie sie an einem anderen Ort auf.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose an, die nicht mit dem Stromkreis des Empfängers verbunden ist.
- Wenden Sie sich an den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker, um Hilfe zu erhalten.

Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Einhaltung der Vorschriften verantwortlichen Stelle genehmigt wurden, können die Betriebserlaubnis des Benutzers für das Gerät ungültig machen.

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

(1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und

(2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

IC-Erklärung:

Dieses Gerät enthält lizenzfreie Sender/Empfänger, die den lizenzfreien RSS-Standards von Innovation, Science and Economic Development Canada entsprechen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

(1) Dieses Gerät darf keine Störungen verursachen.

(2) Dieses Gerät muss alle Störungen akzeptieren, einschließlich Störungen, die zu einem unerwünschten Betrieb des Geräts führen können.

# Kontakt

**PRODUKTIONSSTÄTTEN**

DÄNEMARK - FIRMENZENTRALE
LINAK A/S
TEL.: +45 73 15 15 15
FAX: +45 74 45 80 48
FAX (VERTRIEB): +45 73 15 16 13
WWW.LINAK.COM

CHINA
LINAK (SHENZHEN) ACTUATOR SYSTEMS, LTD.
TEL.: +86 755 8610 6656
TEL.: +86 755 8610 6990
WWW.LINAK.CN

SLOWAKEI
LINAK SLOVAKIA S.R.O.
TEL.: +421 51 7563 444
WWW.LINAK.SK

THAILAND
LINAK APAC LTD.
TEL.: +66 33 265 400
WWW.LINAK.COM

USA
LINAK U.S. INC.
NORD- UND SÜDAMERIKA HAUPTSITZ
TEL.: +1 502 253 5595
FAX: +1 502 253 5596
WWW.LINAK-US.COM
WWW.LINAK-LATINAMERICA.COM

**NIEDERLASSUNGEN**

Australien
LINAK Australia Pty. Ltd
Tel.: +61 3 8796 9777
Fax: +61 3 8796 9778
E-Mail: sales@linak.com.au
www.linak.com.au

Belgien
LINAK Actuator-Systems NV/SA (Belgien & Luxemburg)
Tel.: +32 (0)9 230 01 09
E-Mail: beinfo@linak.be
www.linak.be - www.fr.linak.be

Brasilien
LINAK Do Brasil Comércio De Atuadores Ltda.
Tel.: +55 (11) 2832 7070
Fax: +55 (11) 2832 7060
E-Mail: info@linak.com.br
www.linak.com.br

Dänemark - International
LINAK International
Tel.: +45 73 15 15 15
E-Mail: info@linak.com
www.linak.com

Dänemark - Vertrieb
LINAK DANMARK A/S
Tel.: +45 86 80 36 11
Fax: +45 86 82 90 51
E-Mail: linak@linak-silkeborg.dk
www.linak.dk

Deutschland
LINAK GmbH
Tel.: +49 6043 9655 0
Fax: +49 6043 9655 60
E-Mail: info@linak.de
www.linak.de

Finnland
LINAK OY
Tel.: +358 10 841 8700
E-Mail: linak@linak.fi
www.linak.fi

Frankreich
LINAK FRANCE E.U.R.L
Tel.: +33 (0) 2 41 36 34 34
Fax: +33 (0) 2 41 36 35 00
E-Mail: linak@linak.fr
www.linak.fr

Indien
LINAK A/S India Liaison Office
Tel.: +91 120 4531797
Fax: +91 120 4786428
E-Mail: info@linak.in
www.linak.in

Irland
LINAK UK Limited (Irland)
Tel.: +44 (0)121 544 2211
Fax: +44 (0)121 544 2552
+44 (0)796 855 1606 (UK Mobil)
+35 387 634 6554 (Republik Irland Mobil)
E-Mail: sales@linak.co.uk
www.linak.co.uk

Italien
LINAK ITALIA S.r.l.
Tel.: +39 02 48 46 33 66
Fax: +39 02 48 46 82 52
E-Mail: info@linak.it
www.linak.it

Japan
LINAK K.K.
Tel.: 81-45-533-0802
Fax: 81-45-533-0803
E-Mail: linak@linak.jp
www.linak.jp

Kanada
LINAK Canada Inc.
Tel.: +1 502 253 5595
Fax: +1 416 255 7720
E-Mail: info@linak.ca
www.linak-us.com

Malaysia
LINAK Actuators Sdn. Bhd.
Tel.: +60 4 210 6500
Fax: +60 4 226 8901
E-Mail: info@linak-asia.com
www.linak.my

Niederlande
LINAK Actuator-Systems B.V.
Tel.: +31 76 5 42 44 40 /
+31 76 200 11 10
E-Mail: info@linak.nl
www.linak.nl

Neuseeland
LINAK New Zealand Ltd
Tel.: +64 9580 2071
Fax: +64 9580 2072
E-Mail: nzsales@linak.com.au
www.linak.com.au

Norwegen
LINAK Norge AS
Tel.: +47 32 82 90 90
E-Mail: info@linak.no
www.linak.no

Österreich
LINAK Gmbh - Zweigniederlassung Österreich (Wien)
Tel.: +43 (1) 890 7446
Fax: +43 (1) 890 744615
E-Mail: info@linak.de
www.linak.at - www.linak.hu

Polen
LINAK Polska
LINAK Danmark A/S (Spólka Akcyjna)
Tel.: +48 22 295 09 70 /
+48 22 295 09 71
E-Mail: info@linak.pl
www.linak.pl

Republik Korea
LINAK Korea Ltd.
Tel.: +82 2 6231 1515
Fax: +82 2 6231 1516
E-mail: info@linak.kr
www.linak.kr

Schweden
LINAK Scandinavia AB
Tel.: +46 8 732 20 00
Fax: +46 8 732 20 50
E-Mail: info@linak.se
www.linak.se

Schweiz
LINAK AG
Tel.: +41 43 388 31 88
Fax: +41 43 388 31 87
E-Mail: info@linak.ch
www.linak.ch - www.fr.linak.ch
www.it.linak.ch

Slowakei
LINAK SLOVAKIA S.R.O.
Tel.: +421 51 7563 444
www.linak.sk

Spanien
LINAK Actuadores, S.L.u
Tel.: +34 93 588 27 77
Fax: +34 93 588 27 85
E-mail: esma@linak.es
www.linak.es

Taiwan
LINAK (Shenzhen) Actuator systems Ltd.
Taiwan Representative office
Tel.: +886 2 272 90068
Fax: +886 2 272 90096
E-Mail: sales@linak.com.tw
www.linak.com.tw

Tschechische Republik
LINAK C&S s.r.o.
Tel.: +42 058 174 1814
Fax: +42 058 170 2452
E-Mail: info@linak.cz
www.linak.cz - www.linak.sk

Türkei
LINAK İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.
Tel.: + 90 312 4726338
Fax: + 90 312 4726635
E-Mail: info@linak.com.tr
www.linak.com.tr

Vereinigtes Königreich
LINAK UK Limited
Tel.: +44 (0)121 544 2211
Fax: +44 (0)121 544 2552
E-Mail: sales@linak.co.uk
Www.linak.co.uk

**VERTRETUNGEN**

Argentinien
NOVOTEC ARGENTINA SRL
Tel.: 011-4303-8989 / 8900
Fax: 011-4032-0184
E-Mail: info@novotecargentina.com
www.novotecargentina.com

Indien
Mechatronics Control Equipments India Pvt Ltd
Tel.: +91-44-28558484, 85
E-Mail: bala@mechatronicscontrol.com
www.mechatronicscontrol.com

Indonesien
PT. HIMALAYA EVEREST JAYA
Tel.: +6 221 544 8956,
+6 221 544 8965
Fax: +6 221 619 1925
Fax (Vertrieb): +6 221 619 4658
E-Mail: hejplastic-div@centrin.net.id
www.hej.co.id

Israel
NetivTech LTD
Phone: +972 55-2266-535
Fax: +972 2-9900-560
Email: info@NetivTech.com
www.netivtech.com

Kolumbien
MEM Ltda
Tel.: +[57] (1) 334-7666
Fax: +[57] (1) 282-1684
E-Mail: servicioalcliente@memltda.com.co
www.mem.net.co

Singapur
Servo Dynamics Pte Ltd
Tel.: +65 6844 0288
Fax: +65 6844 0070
E-Mail: servodynamics@servo.com.sg

Südafrika
Industrial Specialised Applications CC
Tel.: +27 011 466 0346
E-Mail: gartht@isagroup.co.za
www.isaza.co.za

Vereinigte Arabische Emirate
Mechatronics
Phone: +971 4 267 4311
Fax: +971 4 267 4312
E-mail: mechtron@emirates.net.ae

**Nutzungsbedingungen**
LINAK® legt großen Wert auf die Richtigkeit und Aktualität der Informationen über seine Produkte. Der Anwender ist jedoch dafür verantwortlich, die Eignung der LINAK Produkte für eine bestimmte Anwendung zu prüfen.
Die Produkte von LINAK werden ständig weiterentwickelt und können jederzeit modifiziert und geändert werden. LINAK behält sich das Recht vor, Änderungen, Aktualisierungen und Anpassungen ohne vorherige Ankündigung durchzuführen. Aus dem gleichen Grund kann LINAK nicht für die Richtigkeit und den aktuellen Stand der gedruckten Informationen auf seinen Produkten garantieren.

LINAK ist bemüht, Aufträge zu erfüllen. Aus den bereits genannten Gründen kann LINAK jedoch nicht garantieren, dass ein bestimmtes Produkt zu einem bestimmten Zeitpunkt verfügbar ist. LINAK behält sich das Recht vor, den Verkauf von Produkten einzustellen, die auf der Website, in Katalogen oder in anderen schriftlichen Unterlagen, die von LINAK, LINAK Niederlassungen oder LINAK Partnern erstellt und produziert wurden, aufgeführt sind.
Alle Verkäufe unterliegen den „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen für LINAK A/S“, die auf den LINAK Webseiten verfügbar sind.
LINAK und das LINAK Logo sind eingetragene Warenzeichen von LINAK A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright© LINAK - 2026-08 LIT-73-03-002 H

LINAK®
WE IMPROVE YOUR LIFE