

**cyltronic**



# Elektrozylinder CTC

Betriebsanleitung DE



*flexibility in motion*

# 1 Allgemeine Information

## Originalbetriebsanleitung (gem. MRL 1.7.4.1 a)

### 1.1 Dokumentversion

20230530 Betriebsanleitung CTC DE (ersetzt frühere Versionen)

### 1.2 Herstellerinformationen

#### Cyltronic AG

Technoparkstrasse 2

8406 Winterthur

Switzerland

Tel +41 (0) 52 551 23 10

Web [www.cyltronic.ch](http://www.cyltronic.ch)

Mail [info@cyltronic.ch](mailto:info@cyltronic.ch)

Danke für Ihr Vertrauen in unser Produkt. Wir empfehlen vor der Inbetriebnahme die gesamte Betriebsanleitung zu lesen.

Einbau und Inbetriebnahme dürfen nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäss dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

### 1.3 Gerätezuordnung

Diese Anleitung gilt für folgende Geräte:

Cyltronic Elektrozyylinder:

- Typ CTC

### 1.4 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehört nur der Elektrozyylinder, sämtliches Zubehör ist separat zu erwerben.

## 2 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATION</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>SICHERHEITSINFORMATIONEN</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>TRANSPORT, HANDHABUNG, LAGERUNG</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>FUNKTIONSBESCHREIBUNG</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>BETRIEBSMODI</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>INSTALLATION, MONTAGE</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>WARTUNG UND PFLEGE</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>AUSBAU UND REPARATUR</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>ENTSORGUNG</b>	<b>33</b>
<b>12</b>	<b>FEHLERBEHEBUNG</b>	<b>33</b>
<b>13</b>	<b>ANHANG</b>	<b>35</b>

## 3 Sicherheitsinformationen

### 3.1.1 Lokale Sicherheitsbestimmungen

Stellen Sie vor der Verwendung dieses Produkts sicher, dass es alle lokalen Sicherheitsbestimmungen erfüllt. Treffen Sie alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen, um die ordnungsgemäße Betriebsfunktion während und nach der Benutzungszeit sicherzustellen. Bei Bedarf können Sie dem Produkt auch zusätzliche externe Schutzfunktionen oder -strukturen hinzufügen. Beschränken Sie den Zugang zu Gefahrenstellen angemessen.

### 3.1.2 Unfallrisiko

Entfernen Sie keine Teile vom Produkt und versuchen Sie es nicht zu öffnen, beispielsweise durch das Lösen von Schrauben oder anderen Komponenten.

### 3.1.3 Modifikation

Es dürfen am Produkt keine Modifikationen vorgenommen werden. Modifikationen können zu einem Fehlverhalten des Produkts führen, jegliche Garantie-Ansprüche entfallen.

### 3.1.4 Qualifiziertes Personal

Einbau, Inbetriebnahme, sowie Wartung und Ausbau darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Personal muss mit der Installation von mechatronischen Antrieben vertraut sein.

## 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist im Sinne der Maschinenrichtlinie (Richtlinie 2006/42/EG) eine unvollständige Maschine und für den Einbau in eine vollständige Maschine bestimmt. Diese darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG entspricht.

Der Elektrozyylinder ist für lineare Bewegungen von Nutzlasten oder als Antrieb mit Verwendung von separaten Führungen einzusetzen.

Dieses Produkt kann in Anwendungen verschiedenster Bereiche eingesetzt werden, deshalb geht die Verantwortlichkeit der spezifischen Anwendung auf den Anwender über. Die Einsatz- bzw. Leistungsgrenzen sowie die Umgebungs- oder Randbedingungen sind dem Kapitel 6 «Technische Daten» zu entnehmen.

Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer. Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung wird keine Haftung übernommen.

## 3.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Das Produkt darf nicht zur Beförderung oder Bewegung von Menschen und Tieren eingesetzt werden. Das Produkt darf beispielsweise nicht zum Heben von schwebenden Lasten eingesetzt werden, wenn bei direktem Versagen ein Mensch verletzt werden kann.

## 3.4 Sicherheitshinweise

### 3.4.1 Allgemeine Gefahren

Dieses Produkt ist nach dem aktuellen Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Es können jedoch Gefahren von der Maschine ausgehen, wenn diese nicht von geschultem oder zumindest eingewiesenem Personal, unsachgemäss oder zu nicht bestimmungsgemässen Gebrauch eingesetzt wird.

### 3.4.2 Warnhinweise, Hinweise

Warnhinweise, Hinweise und Restrisiken sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise unbedingt einhalten um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Kennzeichnungen am Produkt berücksichtigen.

Vor Montage-, Installations- und Wartungseinheiten: Spannungsversorgung ausschalten, Spannungsfreiheit prüfen und gegen Wiedereinschalten sichern.

#### GEFAHR



...weist auf eine gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

#### WARNUNG



...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

#### VORSICHT



...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

#### HINWEIS



...weist auf nützliche Tipps und Arbeitsempfehlungen hin, welche aber keinen Einfluss auf die Sicherheit und Gesundheit des Personals haben.

#### WICHTIG



...weist auf eine mögliche schädliche Situation hin, welche zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

## 3.4.3 Restrisiken

VORSICHT	
	<p>Während des Betriebes kann das Produkt heiss werden, ohne dass die Funktion beeinträchtigt wird. Die Oberflächentemperatur kann Temperaturen von bis 100 °C erreichen.</p> <p>Berühren Sie das Produkt keinesfalls während des Betriebs und in der Abkühlphase nach dem Abschalten.</p> <p>Bringen Sie bei Temperaturen über 60 °C und Berührungsdauer von über 1s Schutzmassnahmen gegen Berühren an.</p> <p>Sorgen Sie dafür, dass am Produkt keine temperaturempfindlichen Teile oder Gegenstände anliegen oder befestigt werden.</p>

## 3.4.4 Produktspezifische Warnungen und Hinweise

VORSICHT	
	<p>Abhängig von den Betriebsbedingungen (Drehzahl, Belastung etc.) kann es am Produkt im Bereich des Antriebs zu erhöhten Oberflächentemperaturen kommen. Eine Berührung während des Betriebs kann zu leichten Verbrennungen führen. Das Produkt nicht während des Betriebs berühren. Bei Instandsetzung, Wartung und Reparatur ist darauf zu achten, dass das Produkt vor den Arbeiten abgekühlt ist.</p>

HINWEIS	
	<p>Das Geräuschbild gibt nicht zwingend einen Hinweis auf die Lebensdauer des Zylinders. Produktionsbedingt können unterschiedliche Geräuschbilder auftreten.</p>

## 4 Transport, Handhabung, Lagerung

Den Zylinder nur am Gehäuse anheben. Gewicht gem. Abschnitt 6 Technische Daten beachten Der Zylinder darf nicht nur am Schubrohr gehalten werden, dies kann zu Beschädigungen führen. Das Schubrohr ist beim Transport zu fixieren und lastfrei zu halten. Drehmomente auf die Schubstange gilt es generell zu vermeiden.

## 5 Funktionsbeschreibung

Der Elektrozyylinder CTC funktioniert als elektromechanischer Spindelantrieb für Linearbewegungen. Die Hauptkomponenten sind der Synchron-Servomotor, der Spindelantrieb sowie die integrierte Elektronik. Sämtliche Komponenten befinden sich im Gehäuse.

Die Ein- und Ausfahrsgeschwindigkeit sowie die Kraftbegrenzung können über Drehknöpfe direkt am Gehäuse stufenlos eingestellt werden oder über die IO-Link-Schnittstelle parametrierbar werden. Hierbei können Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und weitere Parameter verändert werden, was Positionieraufgaben wie bei komplexen Servo-Anwendungen zulässt. Die Ansteuerung über einfache Digital-Signale, welche beispielsweise zur Ansteuerung eines einfachen Pneumatik-Zylinders dienen, ist ebenfalls möglich.

### 5.1 Aufbau

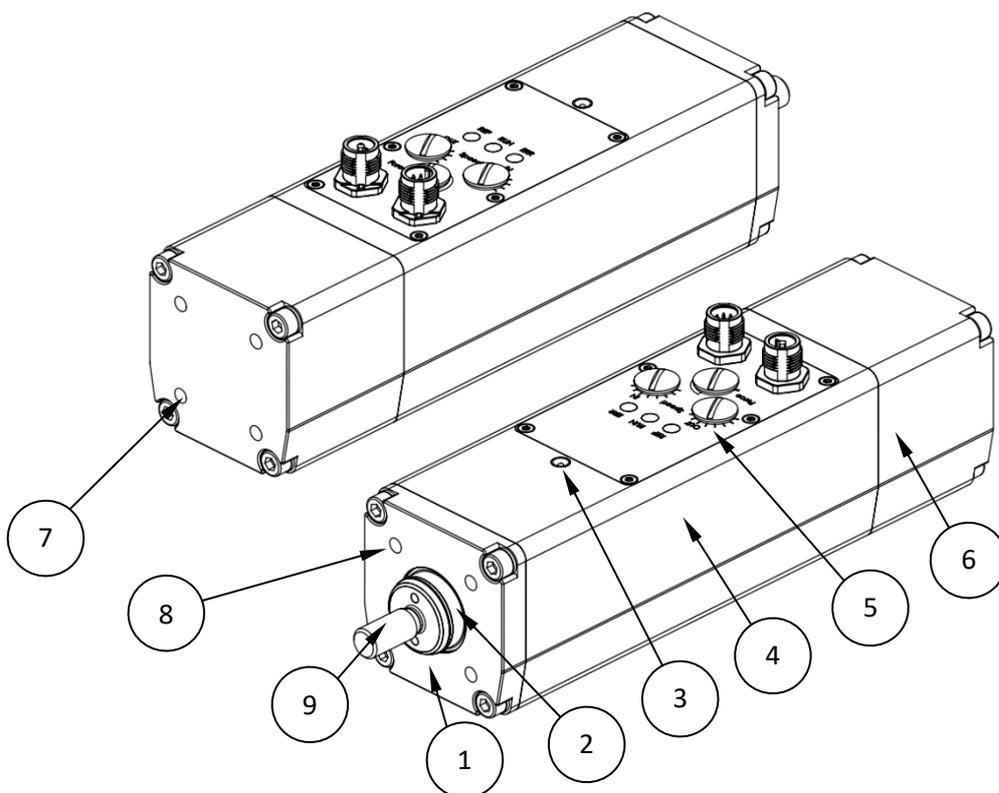


ABBILDUNG 1: AUFBAU

Nr.	Bezeichnung
1	Deckel vorne
2	Schubrohr
3	Schmiernippel
4	Profil-Gehäuse
5	Bedienkonsole, Anschlüsse, Anzeige
6	Deckel hinten
7	Hintere Standard-Gewinde zur Montage und Befestigung von Zubehör
8	Vordere Standard-Gewinde zur Montage und Befestigung von Zubehör
9	Gewindeaufsatz zur Montage und Befestigung von Zubehör

## 5.2 Bedienkonsole, Anschlüsse, Anzeige

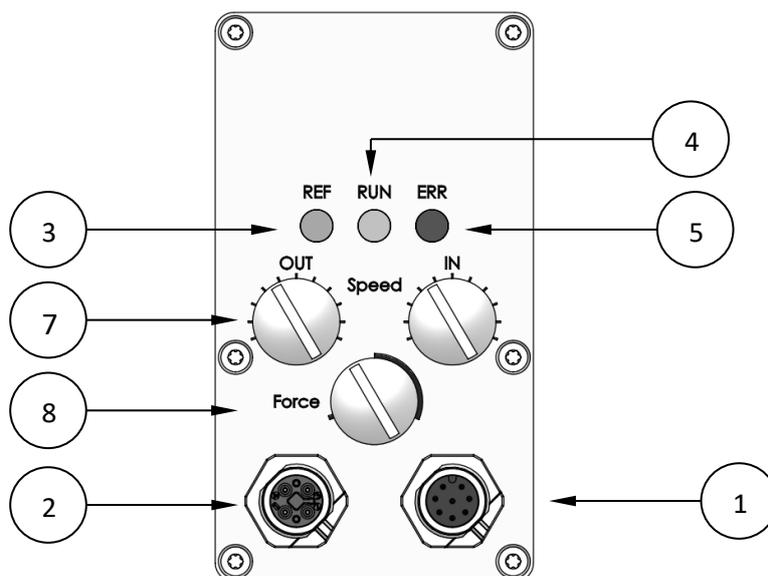


ABBILDUNG 2: BEDIENKONSOLE

Nr.	Bezeichnung	Eigenschaft
1	Anschluss für Signal (M12 8-Pol.)	A-kodiert
2	Anschluss für Leistung (M12 4-Pol.)	T-kodiert
3	LED-Anzeige REF (orange)	Leuchten: Referenzfahrt erforderlich.
4	LED-Anzeige RUN (grün)	Leuchten: Betriebsbereit / In Betrieb
5	LED-Anzeige ERR (rot)	Leuchten: Fehler / nicht betriebsbereit Blinken: Fehlercode siehe Abschnitt 12.1
6	Drehknopf zur Einstellung der Einfahr-Geschwindigkeit (unter der Verschlusschraube)	+ Uhrzeigersinn - Gegenuhrzeigersinn
7	Drehknopf zur Einstellung der Ausfahr-Geschwindigkeit (unter der Verschlusschraube)	+ Uhrzeigersinn - Gegenuhrzeigersinn
8	Drehknopf zur Einstellung der Kraft (unter der Verschlusschraube)	+ Uhrzeigersinn - Gegenuhrzeigersinn

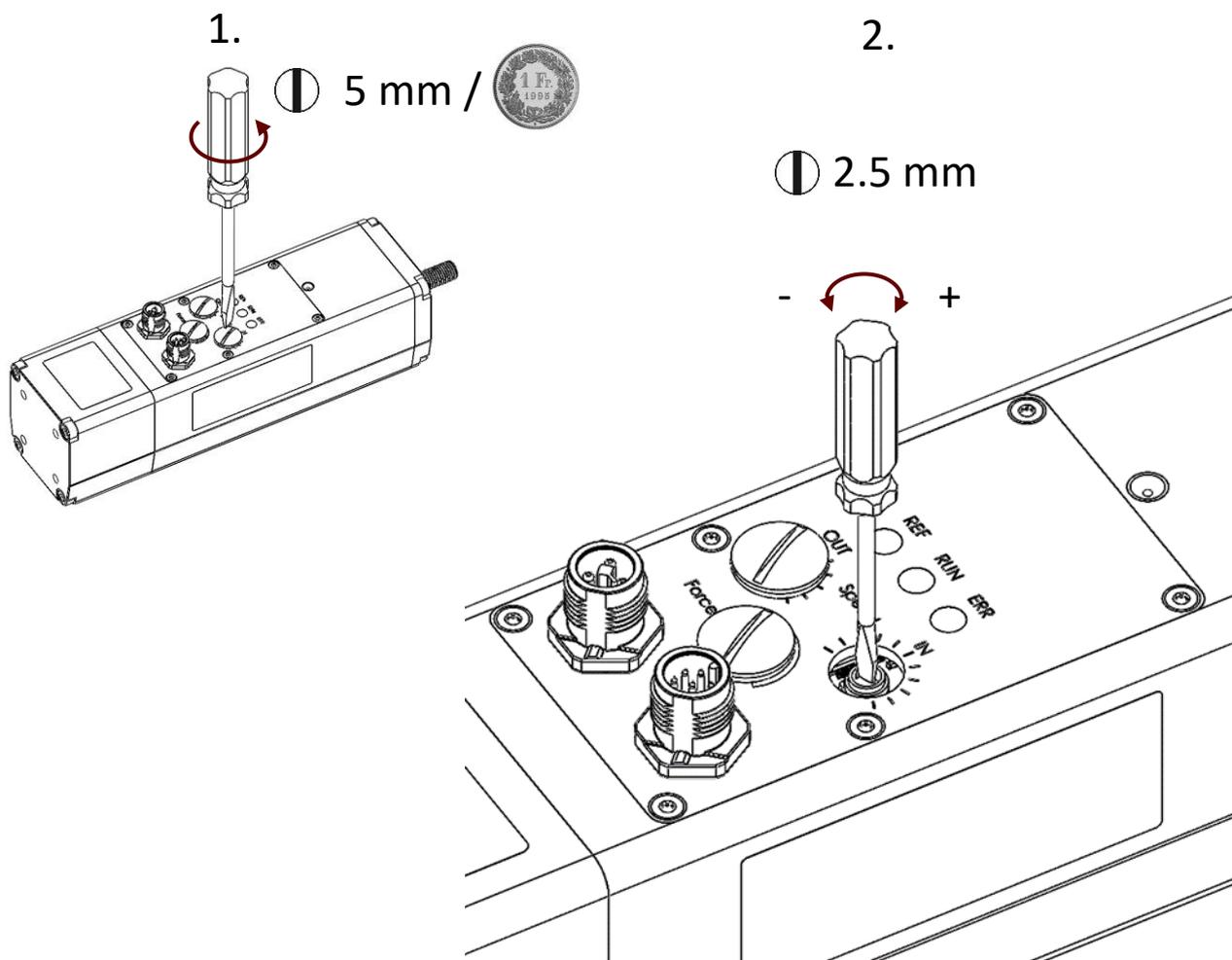
### WICHTIG



Die Skala am Drehknopf zur Einstellung der Kraft gibt lediglich einen Anhaltspunkt für den Dauerbereich und die Spitzen-Kraft an. Eine zu lange Einschaltdauer mit Betrieb über dem Dauerbereich kann zur Überhitzung führen. Das Gerät besitzt eine interne Temperaturüberwachung, welche den Stillstand einleitet, sobald der Temperatur-Grenzwert überschritten wurde. Eine verhindern von Schäden durch Überhitzung kann jedoch nicht gewährleistet werden.

### 5.2.1 Geschwindigkeit / Kraft einstellen

Die Drehknöpfe für die Geschwindigkeits- und Kraft-Einstellung werden mit einem Schlitzschraubendreher, durch das Entfernen der Verschlusschrauben, freigelegt:



**ABBILDUNG 3: GESCHWINDIGKEIT / KRAFT EINSTELLEN**

Die Ein- und Ausfahrgeschwindigkeit sowie die Kraft-Begrenzung wird über die Drehknöpfe eingestellt (höher im Uhrzeigersinn, tiefer im Gegenuhrzeigersinn).

WICHTIG	
	<p>Die Drehknöpfe für Kraft und Geschwindigkeit sorgsam betätigen (ca. 0.5-1 Ncm). Keinesfalls über die Endpositionen hinaus drehen, da sonst Schäden am Produkt entstehen können.</p>

WICHTIG	
	<p>Das Abnehmen der Verschlusschrauben ist nur bei einer Umgebungs-Luftfeuchtigkeit von unter 90% erlaubt. Um Schäden der Dichtung zu vermeiden, die Verschlusschrauben beim Verschliessen sorgsam anziehen (ca. 2-5 Ncm).</p>

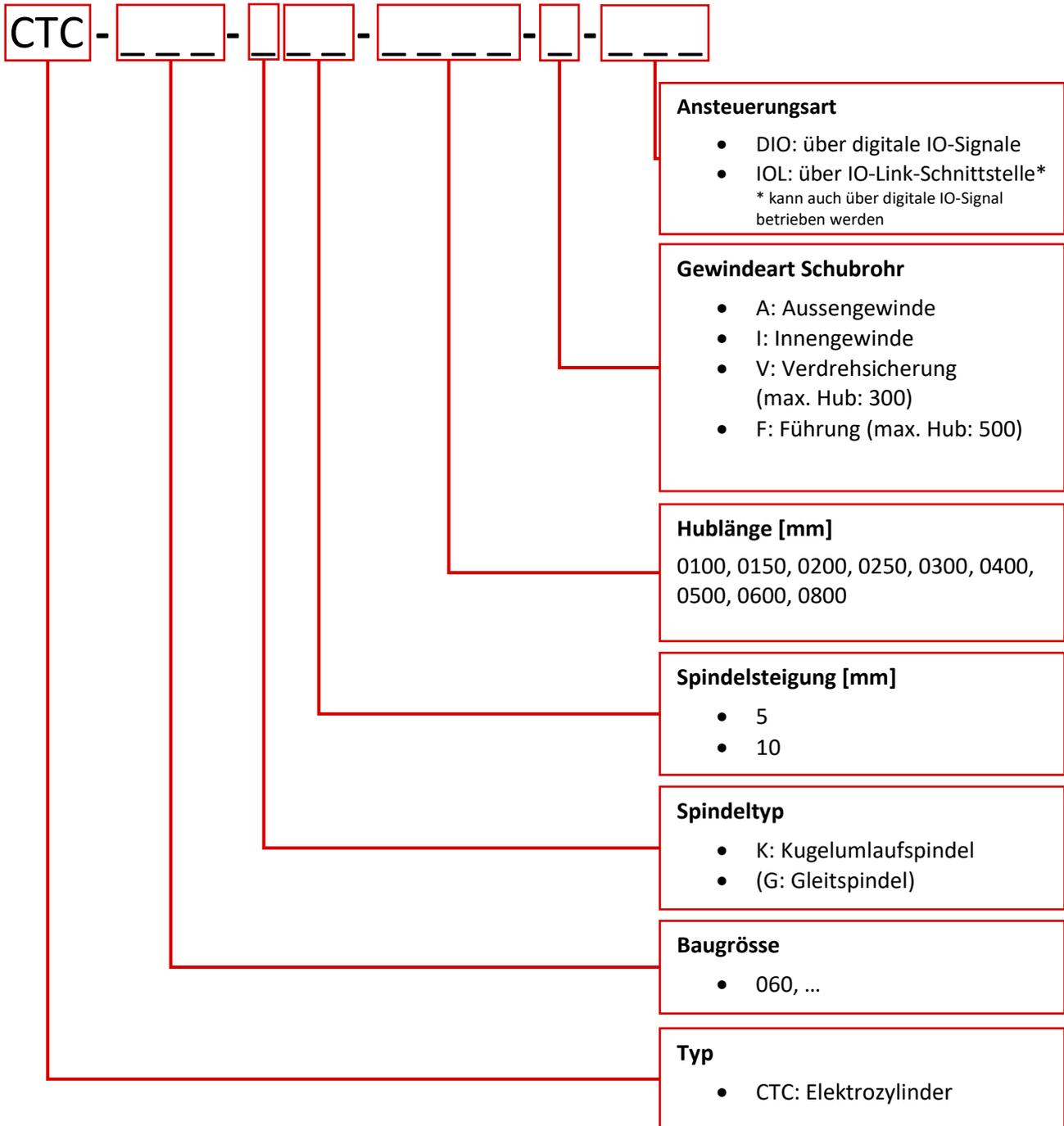
## 6 Technische Daten

Baugrösse		CTC-60	
Spindelsteigung	[mm/U]	5	10
Spindelart		Kugelumlauf	
Einbaulage		beliebig	
Umgebungstemperatur	[°C]	0...+40	
Lagertemperatur	[°C]	-20...+60	
Schutzart		IP65 nach EN 60529 (Im Stillstand)	
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	0...90 (nicht kondensierend)	
Max. Vorschubkraft (Spitze)	[N]	800	400
Max. Vorschubkraft (Dauerbetrieb)	[N]	400	200
Max. Geschwindigkeit			
Im 24V-Betrieb	[mm/s]	150	300
Im 48V-Betrieb	[mm/s]	300	600
Max. Beschleunigung	[m/s <sup>2</sup> ]	15	15

Werkstoffe	
Gehäuse, Deckel	Aluminium farblos anodisiert
Schubrohr	Aluminium, hartanodisiert
Dichtungen	NBR / EPDM
Gewindeaufsatz	Stahl rostfrei
Schrauben	Verzinkt blau
Spindel	Vergütungsstahl
Spindelmutter	Wälzlagerstahl
Abdeckungen Drehknöpfe	Stahl rostfrei
Schmiernippel	Verzinkt blau
Steckerverschraubungen	Zink vernickelt

Gewicht (+/- 10%)		
Bei 100 mm Hub	[g]	1600
Pro 10mm Hub zusätzlich	[g]	45
bewegte Masse / 10 mm Hub	[g]	5.85

### 6.1 Konfigurationsschlüssel

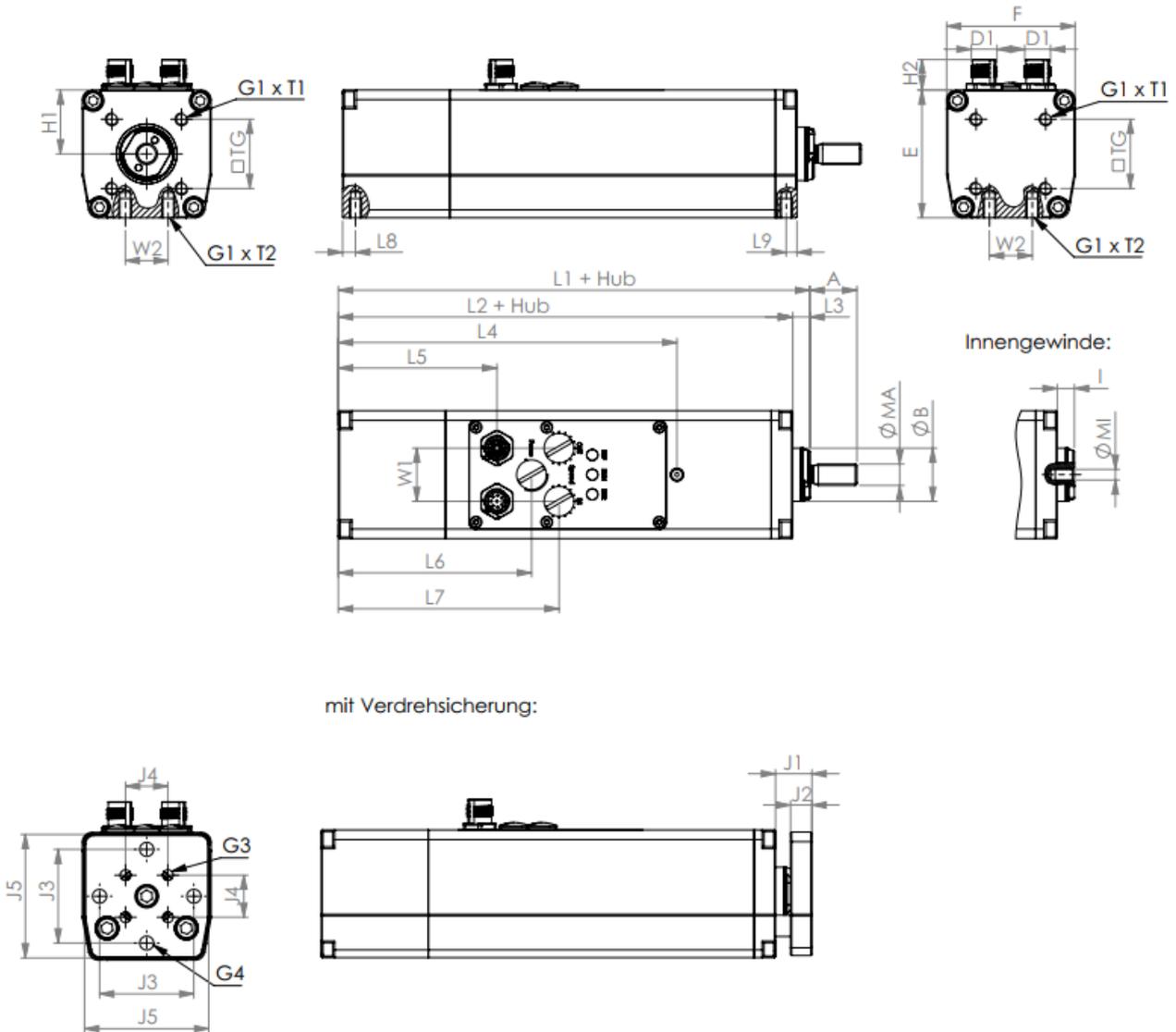


Beispiel: CTC-060-K10-0100-A-DIO

## 6.2 Abmessungen

Die Grundabmessungen sind angelehnt an ISO 15552.

Die Anschluss- und Zubehörabmessungen der entsprechen vollumfänglich ISO 15552.



mit Verdrehsicherung:

ABBILDUNG 4: ABMESSUNGEN

	L1*	L2*	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	H1	H2	D1
CTC-060	120	112	8	158	74	90	103	6	5	30	14.3	M12

	TG**	G1	T1	T2	A	B	E	F	I	MA	MI
CTC-060	32.5	M6	12	9	22	25	60	60	9	M10x1.25	M6

	W1	W2	J1	J2	J3	J4	J5	G3	G4
CTC-060	25	20	17	10	44	19.8	58	M6	6.6

Alle Abmessungen in mm.

\* Hubabhängige Abmessungen

\*\* Gewinde bei Version mit Verdrehsicherung nur auf Gehäuse-Hinterseite



## 6.3 Kennlinien / Auslegung

### 6.3.1 Vorschubkraft $F$ in Abhängigkeit der Vorschubgeschwindigkeit $v$

Die Kraft-Geschwindigkeits-Kennlinien geben Auskunft über die Dauerlast (entspricht einer Einschaltdauer von 100%) sowie der maximal zur Verfügung stehenden Kraft / Vorschubgeschwindigkeit (Peak). Befindet sich ein Arbeitspunkt über der RMS-Linie, so ist ein Dauerbetrieb nicht möglich. Die Belastung muss entsprechend reduziert werden, ansonsten muss mit einer Überhitzung des Aktors gerechnet werden. Die interne Temperaturüberwachung entzieht dem Zylinder die Betriebsbereitschaft, und versetzt den Zylinder in einen Fehlerzustand (ERR-LED Blinkmuster siehe: Abschnitt 12.1).

Ist ein Dauerbetrieb gewünscht (100% Einschaltdauer), so müssen alle einzelnen Betriebspunkte unterhalb der Peak-Linie liegen und die gemittelte effektive Belastung ( $F_{RMS}$ ) unter der RMS-Linie. Die unten Abgebildeten Kurven gelten für eine Umgebungstemperatur von 20° C.

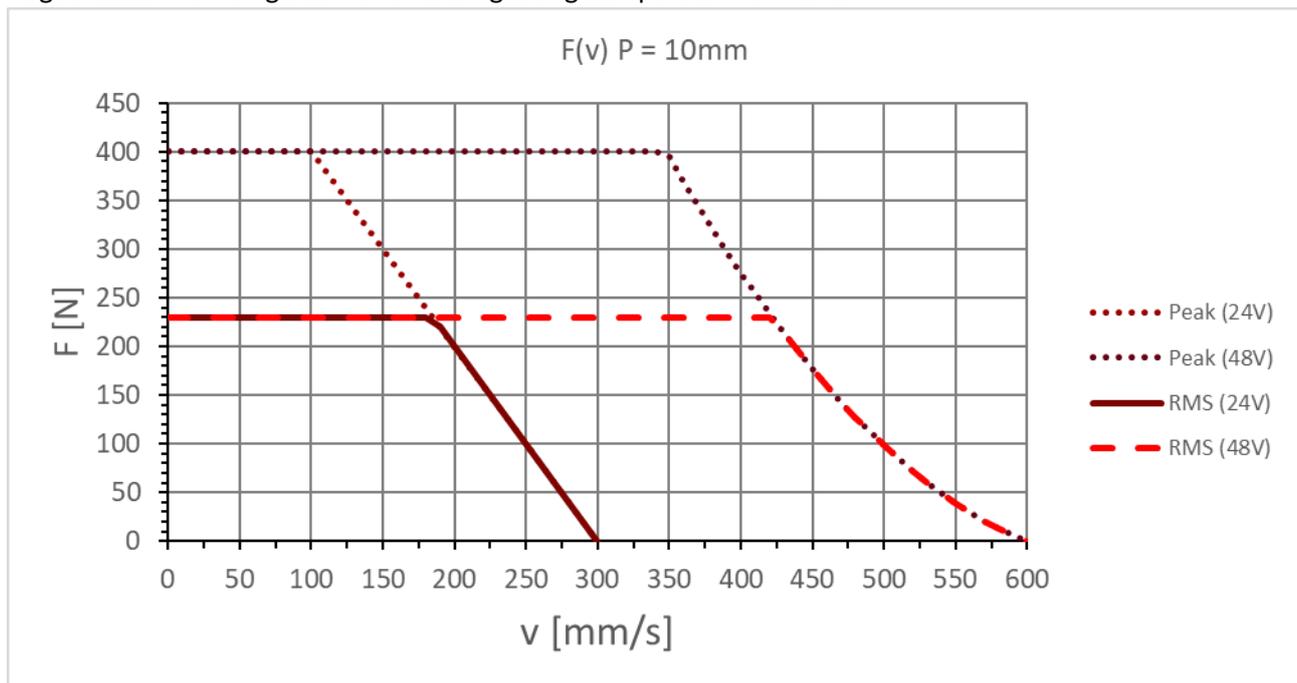


ABBILDUNG 6: KRAFT- / GESCHWINDIGKEITSKENNLINIE 10MM-SPINDELSTIEGUNG

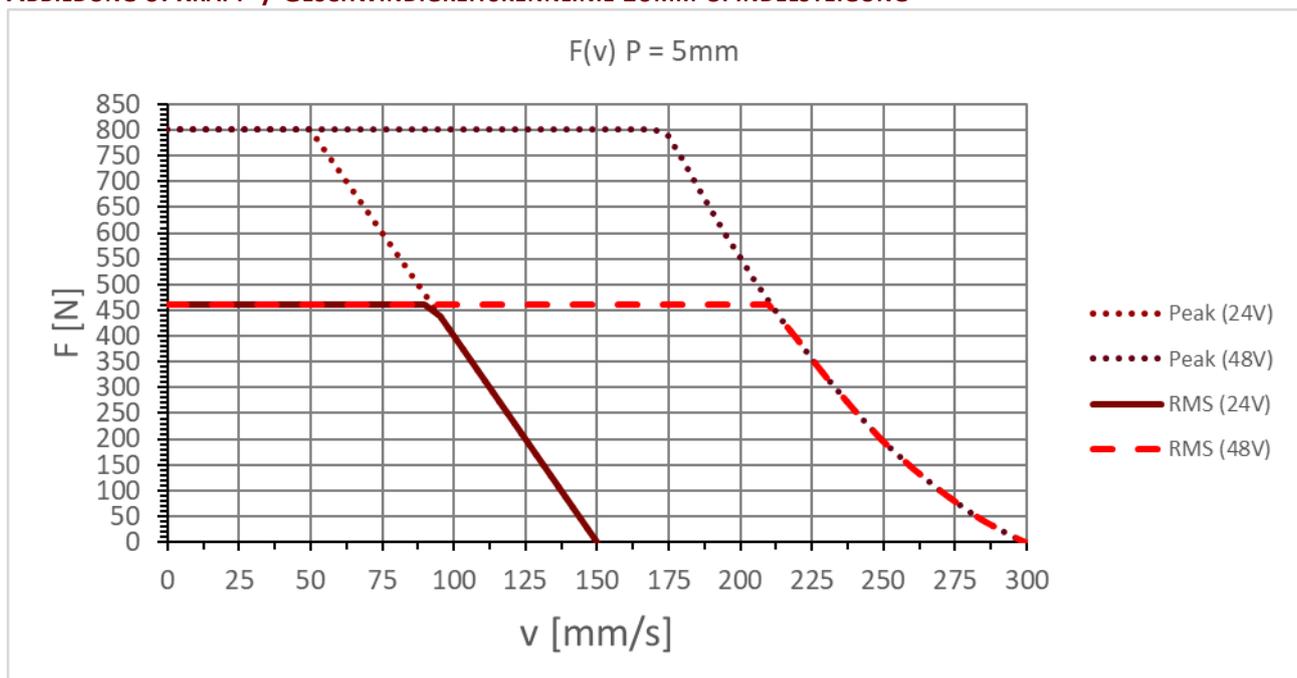
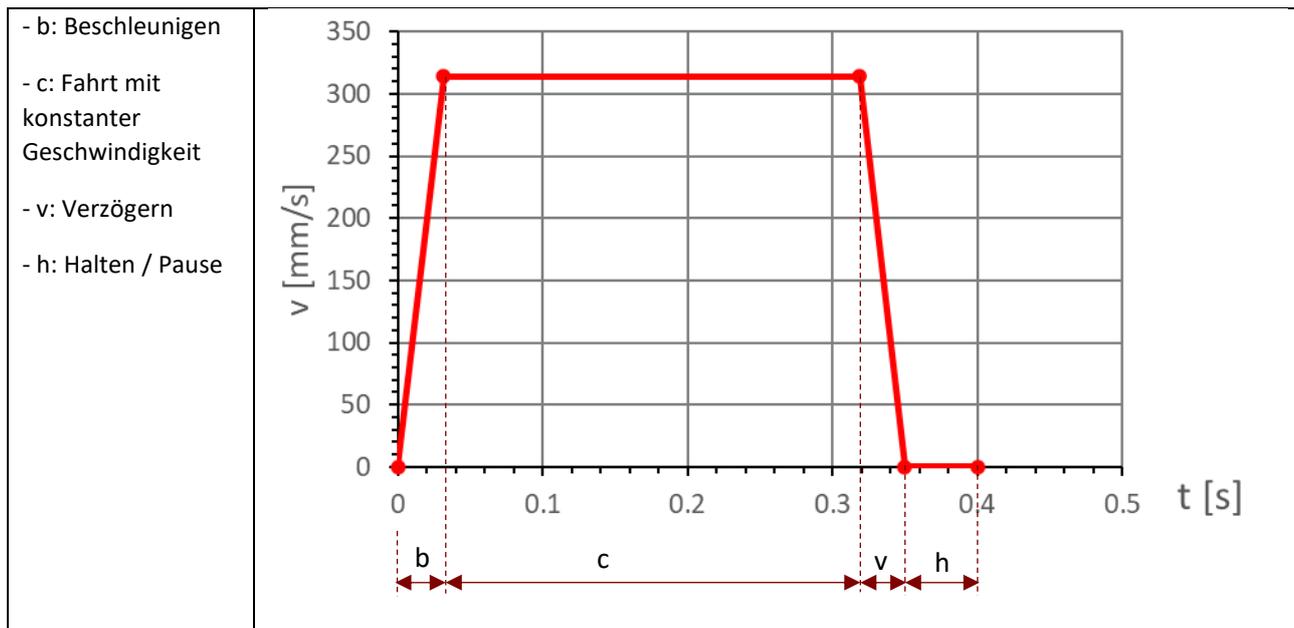


ABBILDUNG 7: KRAFT- / GESCHWINDIGKEITSKENNLINIE 5MM-SPINDELSTIEGUNG

Eine Hub-Bewegung wird typischerweise in folgende Abschnitte unterteilt:



**ABBILDUNG 8: V-T-DIAGRAMM EINER TYPISCHEN HUB-BEWEGUNG**

Für Jeden Abschnitt muss die effektive Belastung errechnet werden. Liegt die gemittelte effektive Belastung über der RMS-Linie, so ist ein Dauerbetrieb nicht möglich. Die Peak-Kurve gibt die kurzzeitig mögliche Belastung an, wobei diese aus thermischen Gründen nicht immer dauerhaft betrieben werden kann. Die Belastung während der Beschleunigung oder der Verzögerung können über der RMS-Kurve liegen, müssen aber unter der Peak-Kurve liegen, damit die gewünschte Hub-Zeit erreicht werden kann.

#### HINWEIS



Unter Umständen muss die Regelung bei hohen Belastungen deaktiviert werden (siehe Abschnitt 7.2) Das Deaktivieren der Regelung ist nur im bistabilen und im omnistabilen Modus möglich.

### 6.3.1.1 Mittlere effektive Belastung (RMS)

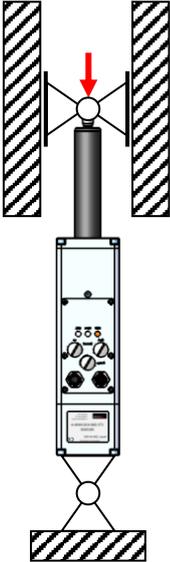
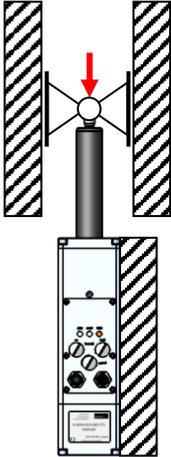
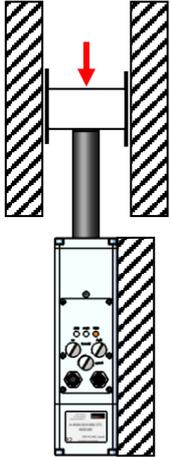
Die mittlere effektive Belastung (RMS) wird mit folgender Formel berechnet:

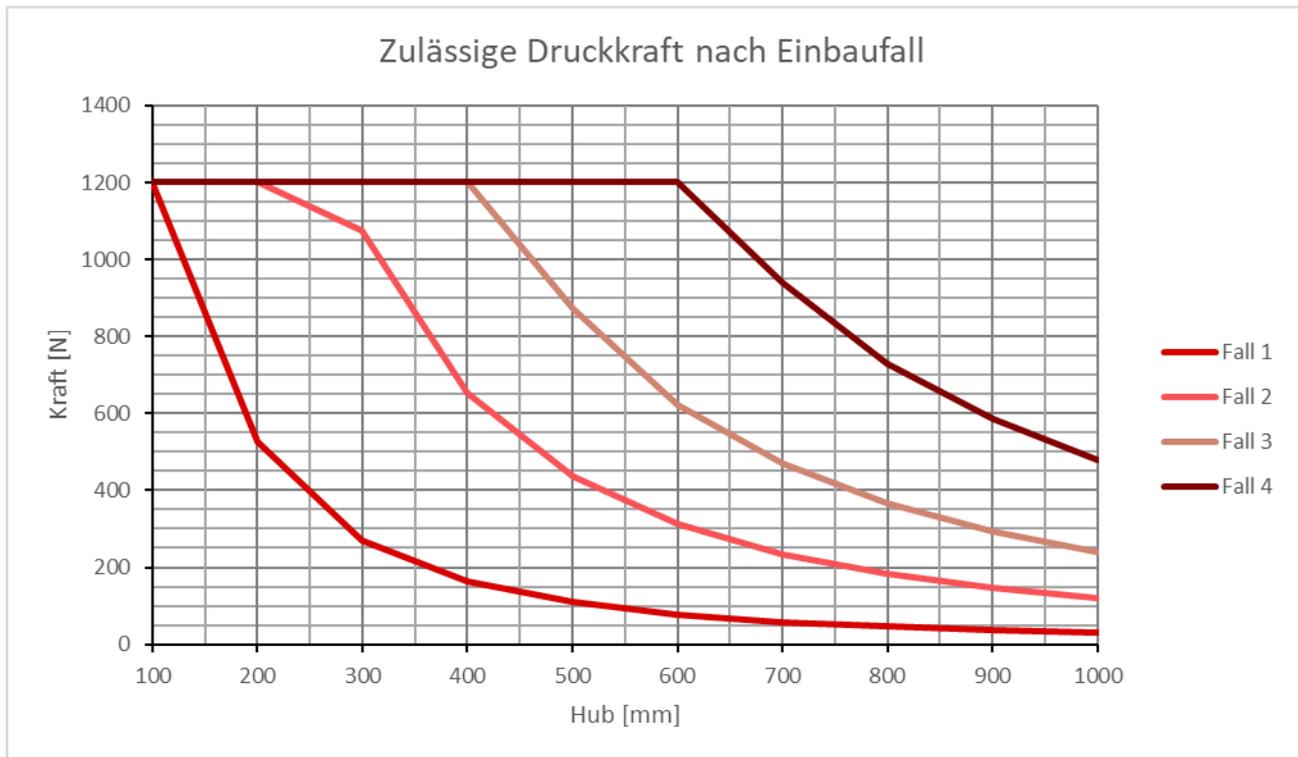
$$F_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{t_{tot}} \cdot (t_b \cdot F_b^2 + t_c \cdot F_c^2 + t_v \cdot F_v^2 + t_h \cdot F_h^2)}$$
 mittlere effektive Belastung in N

$t_b = \frac{v_{max}}{1000 \cdot a_b}$	Beschleunigungszeit in s
$t_v = \frac{v_{max}}{1000 \cdot a_v}$	Verzögerungszeit in s
$t_c = \frac{s - \frac{v_{max}(t_b + t_v)}{2}}{v_{max}}$	Zeit für konstante Geschwindigkeit in s
$t_h$	Zeit für halten / Pause in s
$t_{hub} = t_b + t_c + t_v$	Zeit für gesamte Hubbewegung in s
$t_{tot} = t_b + t_c + t_v + t_h$	Zeit für gesamte Bewegung (inkl. Pause / Halten) in s
$F_b = m \cdot a_b + m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$	max. auftretende Belastung während der Beschleunigung in N
$F_c = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$	max. auftretende Belastung während der konstanten Geschwindigkeit in N
$F_v = m \cdot a_v + m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$	max. auftretende Belastung während der Verzögerung in N
$F_h = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$	max. auftretende Belastung während dem Halten in N (für Pause $F_h = 0$ )
$v_b = \frac{v_{max}}{2}$	mittlere Geschwindigkeit während der Beschleunigung in mm/s
$v_v = \frac{v_{max}}{2}$	mittlere Geschwindigkeit während der Verzögerung in mm/s
$v_{max}$	maximale auftretende Geschwindigkeit in mm/s
$m$	Masse in kg
$s$	Hub in mm
$a_b$	Beschleunigung in $m/s^2$ (für Grob-Auslegung $10 m/s^2$ )
$a_v$	Verzögerung in $m/s^2$ (für Grob-Auslegung $10 m/s^2$ )
$g$	Erdbeschleunigung $9.81 m/s^2$ (einfachheitshalber $10 m/s^2$ )
$\alpha$	Einbaulage (z.B. vertikal: $\alpha = 90^\circ$ , horizontal: $\alpha = 0^\circ$ )

6.3.2 Zulässige Druckkraft nach Einbaufall

Druckkräfte stellen eine Knickgefahr dar und sind je nach Einbaufall zu limitieren.

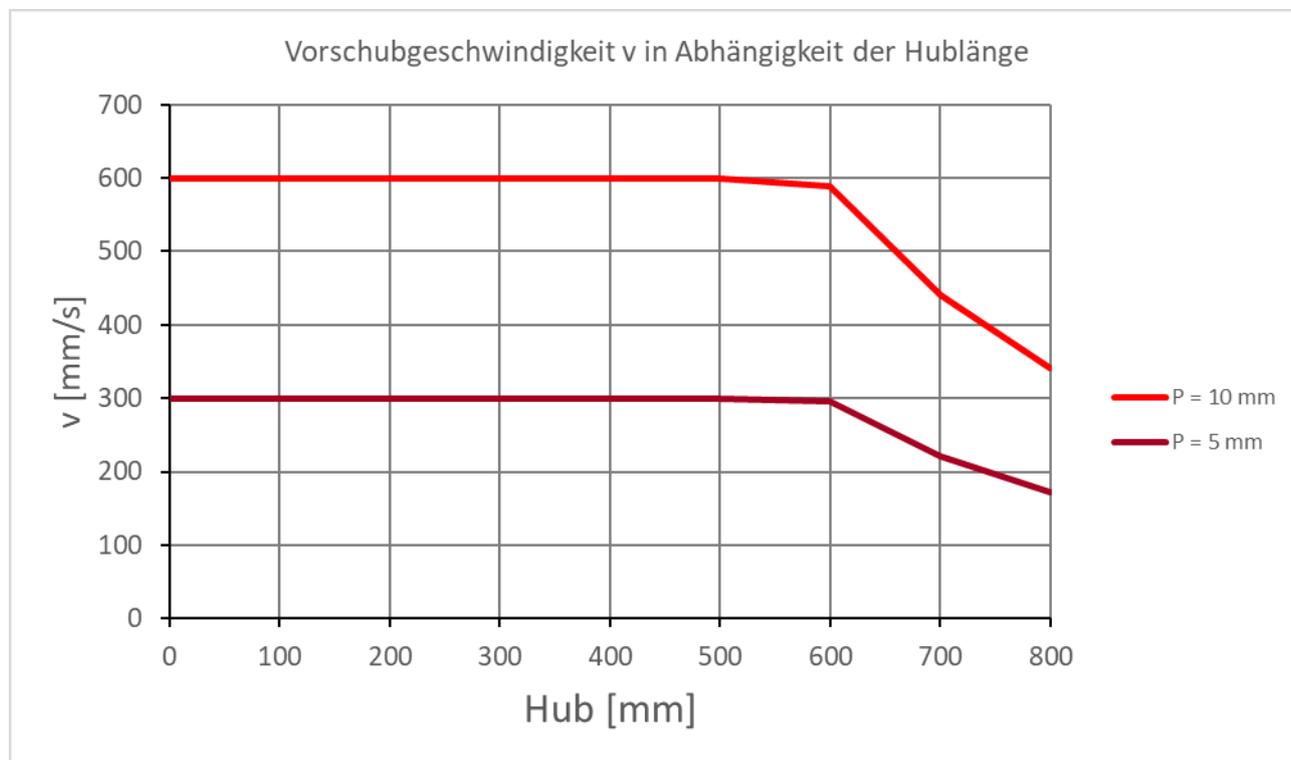
Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
<b>Zylinder fest montiert (hinten und vorne), Schubrohr nicht geführt</b>	Zylinder gelenkig gelagert (hinten oder vorne), Schubrohr gelenkig gelagert und geführt	Zylinder fest montiert, Schubrohr gelenkig gelagert und geführt	Zylinder fest montiert, (hinten oder vorne), Schubrohr geführt (nicht gelenkig)
			



### 6.3.3 Vorschubgeschwindigkeit $v$ in Abhängigkeit der Hublänge

Aufgrund den grösseren Lager-Abständen bei längeren Hübten muss die maximale Spindeldrehzahl entsprechend reduziert werden. Dies entspricht auch einer Reduktion der Vorschubgeschwindigkeit.

Die maximale Vorschubgeschwindigkeit ist abhängig von der Spindelsteigung  $P$ :

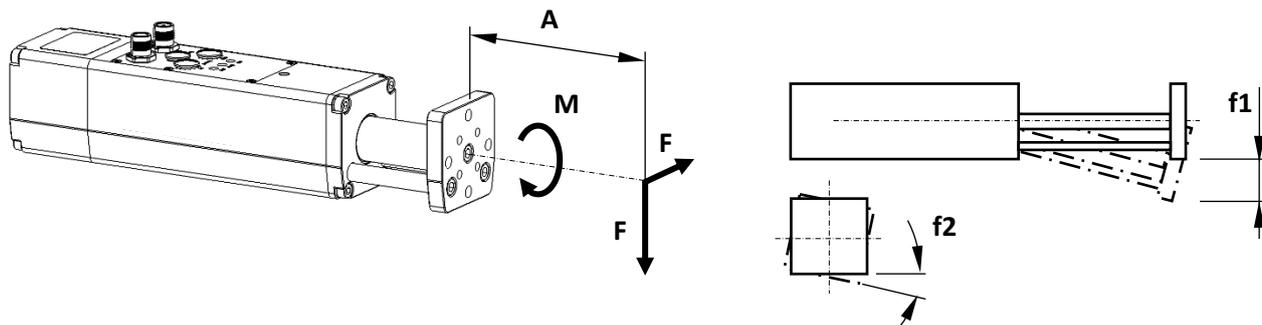


6.3.4 Querkräfte für CTC-K\_\_-\_\_\_\_-A / CTC-K\_\_-\_\_\_\_-I

Querkräfte auf das Schubrohr (Version CTC-K\_\_-\_\_\_\_-A / CTC-K\_\_-\_\_\_\_-I) sind nicht zugelassen und führen zu einer Reduktion der Lebensdauer.

WICHTIG	
	Bei der Montage ist darauf zu achten, das Gerät ohne Verspannungen und Axialversatz an seinem vorgegebenen Ort zu installieren.

6.3.5 Zulässige Momenten-Belastung M und Nutzlast F für CTC-K\_\_-\_\_\_\_-V

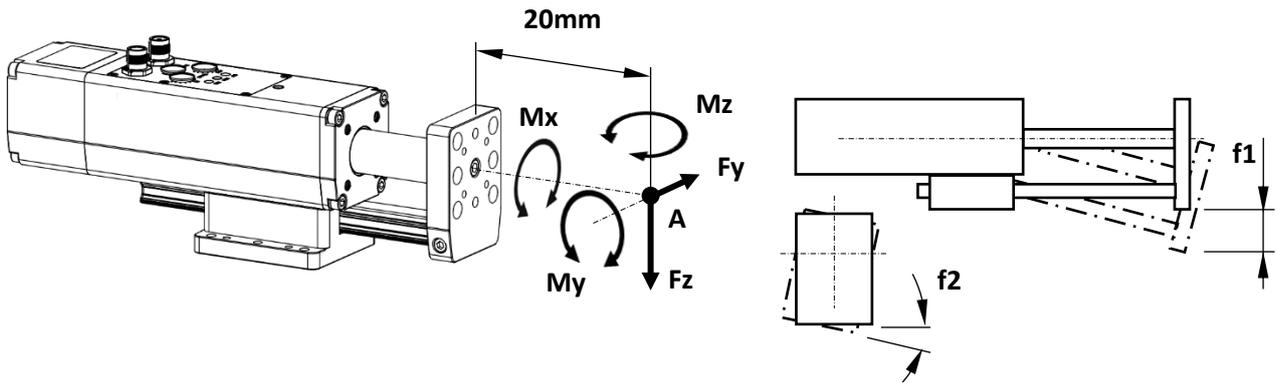


- A:** Kraftangriffspunkt: 20mm (mittig Endplatte)
- F:** Nutzlast F
- M:** Momentenbelastung M
- f1:** summierte Auslenkung f der Endplatte (durch Lagerspiel und Nutzlast)
- f2:** summierte Torsion der Endplatte durch Lagerspiel und Momenten-Belastung

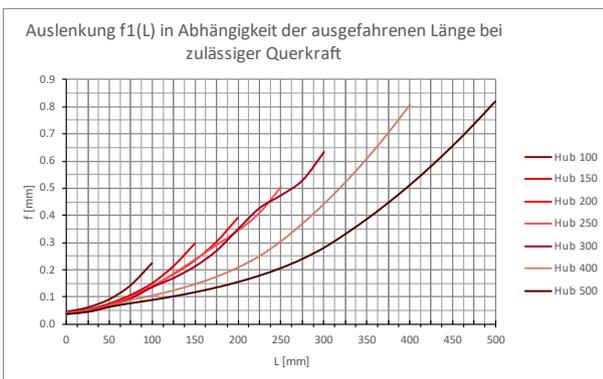
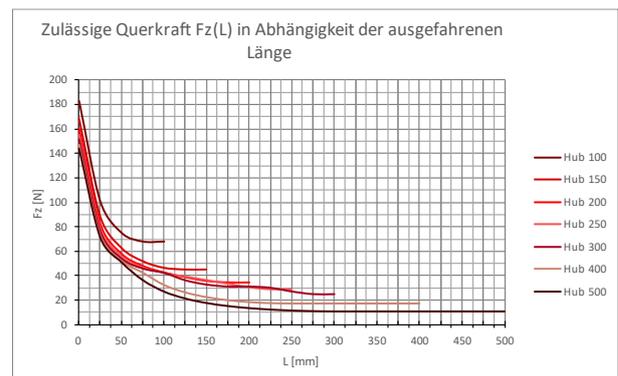
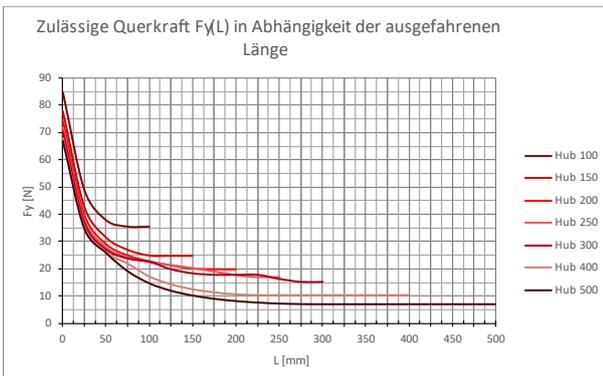
Hub	F [N]	M [Nm]	f1* [mm]	f2* [°]
100	29.96	1.26	0.20	0.07
150	12.45	0.75	0.35	0.12
200	6.31	0.54	0.40	0.16
250	3.63	0.45	0.45	0.19
300	2.28	0.40	0.50	0.152

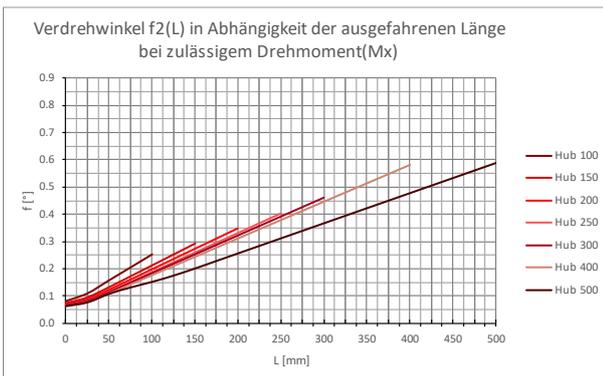
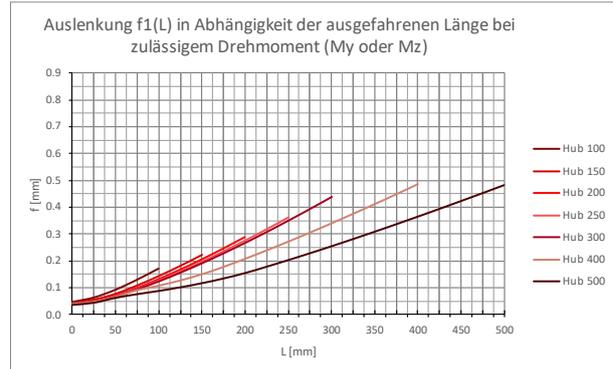
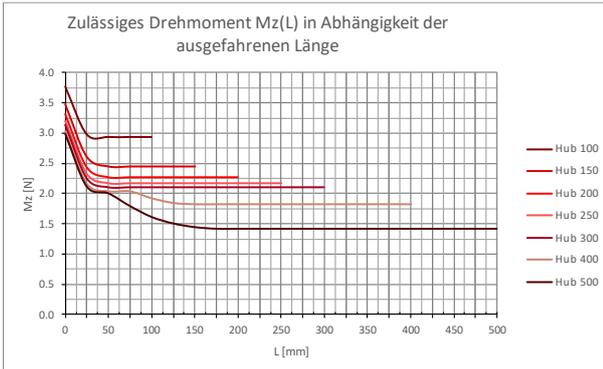
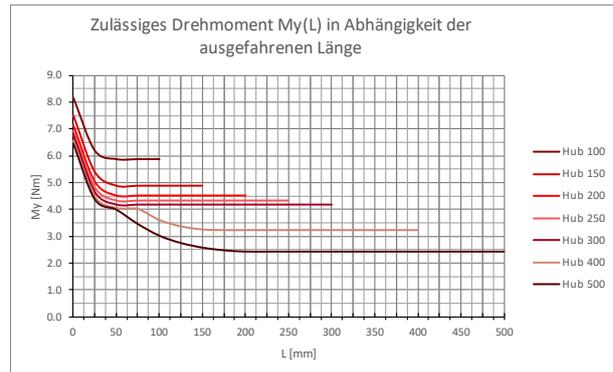
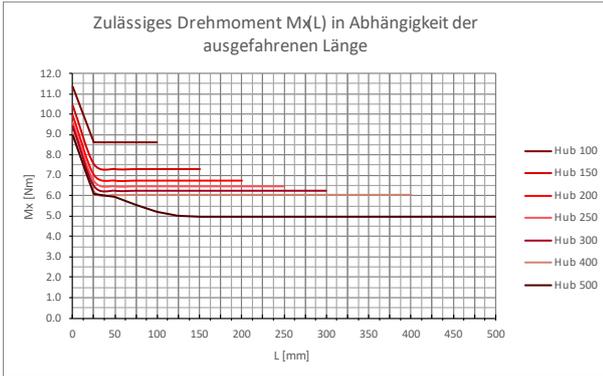
\* im Neuzustand

6.3.6 Zulässige Momenten-Belastung M und Nutzlast F für CTC-060-K\_\_-\_\_\_\_-F



- A:** Kraftangriffspunkt: (mittig Endplatte)
- F<sub>n</sub>:** Nutzlast F
- M<sub>n</sub>:** Momentenbelastung M
- f1:** summierte Auslenkung f der Endplatte (durch Lagerspiel und Nutzlast)
- f2:** summierte Torsion der Endplatte durch (Lagerspiel und Momenten-Belastung)





### Überlagerungs-Faktor $f_v$

Wirken gleichzeitig mehrere der oben genannten Kräfte und Momente ein, so muss neben dem Einhalten der aufgeführten Maximalbelastungen auch folgende Gleichung erfüllt werden:

$$f_v = \frac{|F_y|}{F_{y \max}} + \frac{|F_z|}{F_{z \max}} + \frac{|M_x|}{M_{x \max}} + \frac{|M_y|}{M_{y \max}} + \frac{|M_z|}{M_{z \max}} \leq 1$$

$F_n / M_n$  = dynamische Werte

### 6.3.7 Generator- / Bremsbetrieb

**WICHTIG**



Im Generator- / Bremsbetrieb können Überspannungen im Gerät sowie im Netzteil entstehen. Um Beschädigungen anderer Geräte im selben Spannungskreis infolge Überspannungen zu vermeiden, wird der Einsatz eines Bremswiderstandes (Brems-Choppers) empfohlen.

Ein Brems-Chopper wird an den DC-Zwischenkreis angeschlossen. Er leitet bei Erreichen einer eingestellten Grenzspannung die überschüssige Leistung auf einen Bremswiderstand und begrenzt damit wirksam die Spannung im DC-Zwischenkreis. Geeignete Bremswiderstände (Brems-Chopper) sind auf Anfrage verfügbar.

## 7 Betriebsmodi

Der Zylinder kann in zwei unterschiedlichen Betriebsmodi angesteuert werden. Modus 1 für eine monostabile Ansteuerung und Modus 2 für eine bistabile Ansteuerung. Auslieferungszustand ist **Modus 1**. Umschalten der Betriebsmodi siehe Abschnitt 7.3.

### 7.1 Modus 1: Monostabil (& Omnistabil)

#### 7.1.1 Omnistabil

Im omnistabilen Modus kann ein Hub an einer beliebigen Position unterbrochen werden. Wird weder ein Signal für das Einfahren noch Ausfahren erkannt, stoppt der Zylinder und bleibt in der erreichten Position in der Regelung. Für einen kraftfreien Zustand kann die Regelung unterbrochen werden (mit DI Kraftlos).

##### 7.1.1.1 Signalbelegung Modus: Omnistabil

Leistung	Signal
<b>Stecker M12x1, 4-Pol</b> T-kodiert nach EN 61076-2-11	<b>Stecker M12x1, 8-Pol</b> A-kodiert nach EN 61076-2-101 (geschirmte Leitungen werden empfohlen)

#### Pin-Belegung Digital I/O

Pin	Farbe	Funktion	Pin	Farbe	Funktion
1	BN	Leistungsspannung 24V-48V ± 15% (max. 10A) Bei 48V wird der Einsatz eines Brems-Choppers empfohlen.	1	WH	DO Bereit / IO-Link CQ
2	WH	Funktionserde (FE)	2	BN	Logikspannung 24V ± 15% (max. 500mA)
3	BU	GND 0V	3	GN	DO ist ausgefahren
4	BK	reserviert, nicht anschliessen	4	YE	DO ist eingefahren
			5	GY	DI Einfahren*
			6	PK	DI Ausfahren*
			7	BU	GND 0V
			8	RD	DI Teach / Reset / Kraftlos

##### 7.1.1.2 Wahrheitstabelle Modus: Omnistabil

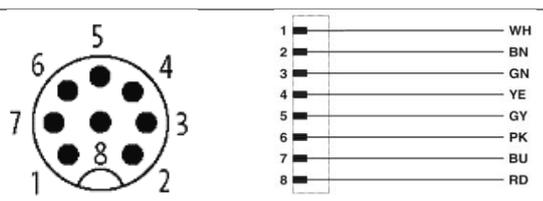
Befehl	DI Ausfahren	DI Einfahren	DI Teach	Kommentar
<b>Zylinder bremst und bleibt stehen in Regelung</b>	0	0	0	
<b>Einfahren</b>	0	1	0	
<b>Ausfahren</b>	1	0	0	
<b>Lernfahrt: Start mit Einfahren</b>	0	1	1	Der Zylinder fährt langsam auf beide Endanschläge, beginnend mit dem Einfahren und lernt den neuen Hub ein.
<b>Lernfahrt: Start mit Ausfahren</b>	1	0	1	Der Zylinder fährt langsam auf beide Endanschläge, beginnend mit dem Ausfahren und lernt den neuen Hub ein.
<b>undefiniert</b>	1	1	0	Es kann eine Bewegung ausgeführt werden, diesen Zustand gilt es zu vermeiden!
<b>undefiniert</b>	1	1	1	Es kann eine Bewegung ausgeführt werden, diesen Zustand gilt es zu vermeiden!
<b>Reset / kraftlos</b>	0	0	1	- Regelung wird deaktiviert, Aktor geht in einen Kraftlosen Zustand, bleibt aber betriebsbereit - Quittieren von Fehlern

### 7.1.2 Monostabil, normal eingefahren

Entspricht einer Ansteuerung und dem Verhalten wie beim Betrieb eines Pneumatik-Zylinders mit einem monostabilen Pneumatik-Ventil. Bei dem der Zylinder so verschlachtet ist, dass er in der Ruhestellung des Ventils einfährt.

#### 7.1.2.1 Signalbelegung Modus: monostabil, normal eingefahren

Signalesteckerbelegung	Pin	Farbe	Funktion
<b>Stecker M12x1, 8-Pol</b> A-kodiert nach EN 61076-2-101 (geschirmte Leitungen werden empfohlen)	1	WH	DO Bereit / IO-Link CQ
	2	BN	Logikspannung 24V ± 15% (max. 500mA)
	3	GN	DO ist ausgefahren
	4	YE	DO ist eingefahren
	5	GY	<b>Logikspannung 24V (max. 500mA)</b>
	6	PK	<b>DI Ausfahren</b>
	7	BU	GND 0V
	8	RD	DI Teach / Reset



#### 7.1.2.2 Wahrheitstabelle Modus: monostabil, normal eingefahren

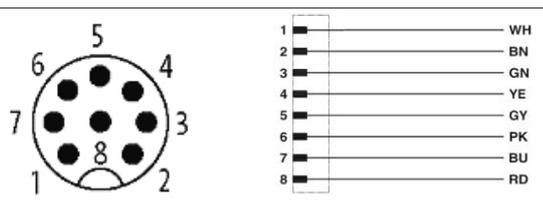
Befehl	DI Ausfahren	DI Teach	Kommentar
<b>Ausfahren</b>	1	0	
<b>Einfahren</b>	0	0	
<b>Lernfahrt: Start mit Einfahren</b>	0	1	Der Zylinder fährt langsam auf beide Endanschläge, beginnend mit dem Einfahren und lernt den neuen Hub ein.
<b>undefiniert</b>	1	1	Undefinierter Zustand, diesen Zustand gilt es zur vermeiden!

### 7.1.3 Monostabil, normal ausgefahren

Entspricht einer Ansteuerung und dem Verhalten wie beim Betrieb eines Pneumatik-Zylinders mit einem monostabilen Pneumatik-Ventil. Bei dem der Zylinder so verschlachtet ist, dass er in der Ruhestellung des Ventils ausfährt.

#### 7.1.3.1 Signalbelegung Modus: monostabil, normal ausgefahren

Signalesteckerbelegung	Pin	Farbe	Funktion
<b>Stecker M12x1, 8-Pol</b> A-kodiert nach EN 61076-2-101 (geschirmte Leitungen werden empfohlen)	1	WH	DO Bereit / IO-Link CQ
	2	BN	Logikspannung 24V ± 15% (max. 500mA)
	3	GN	DO ist ausgefahren
	4	YE	DO ist eingefahren
	5	GY	<b>DI Einfahren</b>
	6	PK	<b>Logikspannung 24V (max. 500mA)</b>
	7	BU	GND 0V
	8	RD	DI Teach / Reset



#### 7.1.3.2 Wahrheitstabelle Modus: monostabil, normal ausgefahren

Befehl	DI Einfahren	DI Teach	Kommentar
<b>Ausfahren</b>	0	0	
<b>Einfahren</b>	1	0	
<b>Lernfahrt: Start mit Ausfahren</b>	0	1	Der Zylinder fährt langsam auf beide Endanschläge, beginnend mit dem Ausfahren und lernt den neuen Hub ein.
<b>undefiniert</b>	1	1	Undefinierter Zustand, diesen Zustand gilt es zur vermeiden!

## 7.2 Modus 2: Bistabil

Entspricht einer Ansteuerung und dem Verhalten wie beim Betrieb eines Pneumatik-Zylinders mit einem bistabilen Pneumatik-Ventil. Wird ein Fahrbefehl initiiert, so fährt der Zylinder den ganzen (eingelernten) Hub, auch wenn das Signal abfällt. Der Zylinder bleibt in der entsprechenden Endlage in Regelung, solange bis das Gegensignal eingeht. Für einen kraftfreien Zustand kann die Regelung unterbrochen werden (mit DI Kraftlos).

### 7.2.1.1 Signalbelegung Modus: Bistabil

Leistung	Signal
<b>Stecker M12x1, 4-Pol</b> T-kodiert nach EN 61076-2-11	<b>Stecker M12x1, 8-Pol</b> A-kodiert nach EN 61076-2-101 (geschirmte Leitungen werden empfohlen)

### Pin-Belegung Digital I/O

Pin	Farbe	Funktion	Pin	Farbe	Funktion
1	BN	Leistungsspannung 24V-48V ± 15% (max. 10A) Bei 48V wird der Einsatz eines Brems-Choppers empfohlen.	1	WH	DO Bereit / IO-Link CQ
2	WH	Funktionserde (FE)	2	BN	Logikspannung 24V ± 15% (max. 500mA)
3	BU	GND 0V	3	GN	DO ist ausgefahren
4	BK	reserviert, nicht anschliessen	4	YE	DO ist eingefahren
			5	GY	DI Einfahren
			6	PK	DI Ausfahren
			7	BU	GND 0V
			8	RD	DI Teach / Reset / Kraftlos

### 7.2.1.2 Wahrheitstabelle Modus: Bistabil

Befehl	DI Ausfahren	DI Einfahren	DI Teach	Kommentar
<b>Ausfahren</b>	1	0	0	
<b>setzen</b>	0	0	0	Ausfahrbefehl bleibt aktiv
<b>Einfahren</b>	0	1	0	
<b>setzen</b>	0	0	0	Einfahrbefehl bleibt aktiv
<b>bleibt stehen</b>	1	1	0	
<b>setzen</b>	0	0	0	Stehbefehl bleibt aktiv
<b>Reset / kraftlos</b>	0	0	1	- Regelung wird deaktiviert, Aktor geht in einen kraftlosen Zustand, bleibt aber betriebsbereit - Quittieren von Fehlern
<b>Lernfahrt: Start mit Ausfahren</b>	1	0	1	Zylinder fährt beginnend mit Ausfahren langsam auf beide Endanschläge und lernt den neuen Hub ein.
<b>Lernfahrt: Start mit Einfahren</b>	0	1	1	Zylinder fährt beginnend mit Einfahren langsam auf beide Endanschläge und lernt den neuen Hub ein.
<b>bleibt stehen</b>	1	1	1	Nicht erlaubt (Programmier-Modus kann versehentlich erreicht werden)

## 7.3 Umschalten der Betriebsmodi

Führen Sie folgende Schritte aus, um in einen anderen Betriebsmodus zu wechseln.

1. Trennen Sie die Leistungs- und Logik-Spannungsversorgung
2. Schliessen Sie die Logik-Spannungsversorgung an und aktivieren Sie sofort die Signale «DI Einfahren», «DI Ausfahren» sowie «DI Teach»
3. Die Signale unter Punkt 2. müssen für 3 Sekunden aktiv bleiben. Sobald sich das Gerät im Programmiermodus befindet, blinkt die LED-Anzeige «REF» mit 2 Hz, deaktivieren Sie die 3 Signale.
4. Schalten Sie für das Umschalten in einen anderen Modus das Signal «DI Teach» einmal ein und aus:
  - a. Blinkmuster für **Modus 1 (Mono-/Omnistabil)**: LED «RUN» blinkt **einmal**, dann 1 s Pause, ...
  - b. Blinkmuster für **Modus 2 (Bistabil)**: LED «RUN» blinkt **zweimal**, dann 1 s Pause, ...
5. Zum Bestätigen und Verlassen des Programmiermodus trennen Sie die Logik-Spannungsversorgung

### HINWEIS



Das Umschalten der Betriebsmodi ist nur möglich, wenn keine Leistungsspannung anliegt.

## 8 Installation, Montage

Die einfachste Art der Montage ist die Befestigung über die stirnseitigen und untenliegenden Montagegewinde im hinteren und vorderen Deckel.

### 8.1 Anzugsmomente von Schrauben

Zylinder Baugröße	Anzugsmoment für Befestigungsbohrungen Stirnseitig und unten	Anzugsmoment Für Schubrohr-Aufsätze
CTC-060	4.8 max. Nm (+/- 10%)	20 max. Nm (+/- 10%)

#### WARNUNG



Bei Nichteinhalten der Angaben kann es zu einem Versagen der Schraubenverbindung kommen, welches je nach Situation schwere Verletzungen zur Folge haben kann

#### WARNUNG



Der interne Kugelgewindetrieb ist nicht selbsthemmend!  
Es ist stets darauf zu achten, insbesondere bei senkrechter Lage des Elektrohubzylinders, dass das Schubrohr gegen Herausfahren gesichert werden muss!

#### WARNUNG



Die internen Endanschläge des Elektrozyinders dürfen im Betrieb unter keinen Umständen angefahren werden. Lediglich im Einrichtebetrieb und nur zur Ermittlung der Endlagen, bzw. zum Nachschmieren darf der Zylinder mit geringster Kraft und sehr langsam (max. 2 % der Nenngeschwindigkeit in die internen Endlagen bewegt werden.

Die Lebensdauer des Elektrozyinders ist stark davon abhängig, inwieweit seine Leistungsfähigkeit ausgeschöpft ist und ob sich – auch wenn nur kurzzeitig - unzulässige Betriebszustände ergeben haben.

#### WICHTIG



Der Zylinder muss spannungs- und verzugsfrei montiert werden. Der Zylinder ist grundsätzlich als Pendelstütze einzubauen. Seitenkräfte auf den Zylinder und das Schubrohr verringern die Lebensdauer des Zylinders erheblich und sind zu vermeiden.

#### WICHTIG



Das Schubrohr darf nicht mit einem Drehmoment belastet werden. Bei der Montage von Zubehör auf dem Schubrohr stehts die Entsprechende Kontermutter zum Festziehen / Gegenhalten verwenden.

## 8.2 Anschliessen von Signal und Stromversorgung

Schliessen Sie die Kabel entsprechend dem Betriebsmodus (siehe Kapitel 6) an. Je nach Modus (siehe Kapitel 7.1.1), werden die Eingänge 5 oder 6 mit der 24V-Spannungsversorgung verdrahtet

<b>GEFAHR</b>	
	Das Anschliessen der elektrischen Leitungen darf nur von dafür qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

<b>WICHTIG</b>	
	Um Störungen anderer Komponenten im 24V-Netz / 48V-Netz zu vermeiden, muss die Leistungs-Spannungsversorgung des Zylinders an ein separates Netzteil oder an einen Netzfilter angeschlossen werden. Mehrere Zylinder können am selben Netzteil betrieben werden.

<b>WICHTIG</b>	
	Die Signal-Spannungsversorgung darf 24V DC nicht überschreiten. Für die Leistungs-Spannungsversorgung ist ein Bereich von 24-48V DC zulässig, hierbei muss die Signal-Spannungsversorgung jedoch über ein separates 24V-Netzteil erfolgen.

## 8.3 Inbetriebnahme

<b>WICHTIG</b>	
	Um Schäden am Mikroprozessor zu vermeiden, dürfen die Signale «DI Einfahren», «DI Ausfahren» sowie «DI Teach» erst geschaltet werden, wenn die Logik-Spannungsversorgung angeschlossen ist.

1. Die Kraft und Geschwindigkeit sind über die Drehknöpfe auf die kleinste Stellung zu stellen (Achtung die Drehknöpfe nicht über den Anschlag ausdrehen!)
2. Schliessen Sie den Leistungs- und Steuer-Anschluss an
3. Optional: Platzieren Sie den Zylinder so, dass sich das Schubrohr, während dem Aus- und Einfahren hindernisfrei und lastfrei bewegen kann
4. Führen Sie eine Funktionskontrolle gemäss Abschnitt 8.4 durch.

### 8.4 Funktionskontrolle

Führen Sie zuerst alle Punkte gemäss Abschnitt 8.2 und 8.3 durch.

1. Durch Signaleingabe auf «DI Ausfahren» oder «DI Einfahren» setzt sich der Zylinder in einer reduzierten Referenz-Geschwindigkeit in Bewegung (Referenzfahrt nach Abschnitt 8.5)
2. Der Zylinder fährt automatisch auf die entsprechende Endlage und bleibt dann stehen.
3. Betätigen Sie das Entgegengesetzte Signal («DI Einfahren» oder «DI Ausfahren») um den Zylinder in die andere Endposition zu bewegen. Der Zylinder fährt jetzt mit der Arbeitsgeschwindigkeit.
4. Optional: Installieren Sie den Zylinder in seiner endgültigen Einbauposition.
5. Falls der Zylinder im eingebauten Zustand nicht den vollen Hub durchführt, sondern mit externen Endanschlägen betrieben wird, führen Sie eine Lernfahrt gemäss Abschnitt 8.6 durch, um den neuen Hub einzulernen.

	<p>Wird das Potentiometer in den schwarzen Bereich gestellt, muss darauf geachtet werden, dass die maximale Kraft nicht für eine Einschaltdauer mit 100% anliegt. Andererseits wird sich der Zylinder erwärmen und die interne Temperaturüberwachung wird den Zylinder in einen Fehlerzustand versetzt («DO Bereit» = 0).</p>
--	---

### 8.5 Referenzfahrt

Die Referenzfahrt dient dazu, den Zylinder langsam auf eine Endlage zu fahren und dort zu referenzieren (0-Position setzen).

Eine Referenzfahrt ist immer dann nötig, wenn die Logikspannung vom Zylinder getrennt wurde. Eine Trennung der Leistungsspannung hingegen bedarf keiner erneuten Referenzfahrt.

Eine Referenzfahrt wird automatisch durchgeführt, sobald eine Logikspannung anliegt und ein Signal für das Einfahren oder Ausfahren anliegt. Befindet sich der Zylinder schon in der entsprechenden Endlage wird keine Bewegung ausgeführt und der Zylinder direkt referenziert.

Die Referenzfahrt unterscheidet sich dahingehend von der Lernfahrt, dass bei der Lernfahrt ein neuer Hub eingelernt wird. Bei der Referenzfahrt wird hingegen nur die Startposition des Hubs ermittelt wird.

Dargestellt wird diese Aufforderung durch das gleichzeitige Aufleuchten der LED's «REF» und «RUN».

Vorgang	Bildarstellung des Verfahrbereichs nach Referenzfahrt (Nennhub: 100mm)
Referenzieren bei einem eingelernten Hub von 80mm mit Referenzfahrt auf den inneren Anschlag (E)	
Referenzieren bei einem eingelernten Hub von 80mm mit Referenzfahrt auf den äusseren Anschlag (A)	

## 8.6 Lernfahrt

Die Lernfahrt dient zum Einlernen einer neuen Hublänge (oder externen Anschlägen, welche kürzer als der Nennhub sind). Die Lernfahrt muss in der Regel nur einmal bei der Erstinbetriebnahme oder beim Austausch des Zylinders durchgeführt werden. Der Zylinder fährt dazu in langsamer Geschwindigkeit in die vorgegebene Richtung bis durch Feststellen einer Kraftschwelle ein Endanschlag detektiert wurde. Dann wird die Bewegungsrichtung geändert, bis der zweite Endanschlag mittels Kraftschwelle detektiert wurde.

Die Lernfahrt wird immer in Kombination von den beiden Signalen «DI Teach» und dem «DI Einfahren» oder dem «DI Ausfahren» initiiert.

«DI Teach» und «DI Ausfahren» → Lernfahrt beginnend mit Ausfahren\*

«DI Teach» und «DI Einfahren» → Lernfahrt beginnend mit Einfahren\*

\*Mögliche Lernfahrt-Initiiierungen können sich abhängig der Betriebsmodi unterscheiden, siehe Wahrheitstabellen im Abschnitt 6

### Ablauf Lernfahrt:

1. Zylinder in vorgesehenen Einbauort montieren
2. Inbetriebnahme nach Abschnitt 8.3 durchführen
3. Signalkombination für Lernfahrt ausführen:
  - a. «DI Teach» und «DI Ausfahren» → Lernfahrt beginnend mit Ausfahren
  - b. «DI Teach» und «DI Einfahren» → Lernfahrt beginnend mit Einfahren
4. Zylinder fährt langsam aus/ein bis auf den internen oder externen Endanschlag
5. Zylinder ändert Bewegungsrichtung und fährt auf den entgegengesetzten Endanschlag
6. Zylinder speichert automatisch die neue Hublänge.
  - a. Grüne LED (RUN) leuchtet.
  - b. Signal «DO Zylinder ist ausgefahren» oder «DO Zylinder ist eingefahren» wird aktiv
7. Lernfahrt abgeschlossen

Die Lernfahrt kann durch erneutes Betätigen des Signal «DI Teach» bei Bedarf abgebrochen werden

Sollte die Lernfahrt fehlschlagen, leuchtet die rote LED (ERR) auf. Typischerweise liegt das daran, dass die Stromversorgung zu schwach dimensioniert oder zu tief eingestellt ist für den gewünschten Kraftwert.

### HINWEIS



Nach erfolgreicher Lernfahrt bremsst der Zylinder vor den Endanschlägen ab und bleibt bei den Endanschlägen in Position. Die Aufgebrachte Kraft des Zylinders entspricht nur der nötigen Kraft, um die Endposition zu halten.

### WARNUNG



Das Verwenden von externen Anschlägen, ohne eine Lernfahrt durchzuführen kann zu hohem Verschleiss und Beschädigung der Spindel führen.

Ausserdem wird eine zu hohe Leistung abgerufen, da der Zylinder immer versucht, die einprogrammierten Endpositionen mit der maximal eingestellten Kraft (Kraftschwelle) zu erreichen.

## 9 Wartung und Pflege

### 9.1 Wartungsplan

Wann	Was	Aktion
Nach der Inbetriebnahme	Spindel	Der Zylinder wird werkseitig geschmiert ausgeliefert. Liegt der Zylinder jedoch länger als 1 Jahr kundenseitig an Lager, muss vor der Inbetriebnahme nachgeschmiert werden. siehe <b>9.2 Nachschmierung</b>
Nach zurückgelegter Laufleistung	Spindel	Nachschmieren der Spindel, siehe <b>9.2 Nachschmierung</b>
Jährlich	Elektrozylinder	Kontrolle auf sichtbare Beschädigungen (äusserlich) Bei sichtbaren, bei extern verursachten Beschädigungen ist mit Cyltronic AG Kontakt aufzunehmen
Jährlich	Montagebefestigung	Schraubenanzugsmomente kontrollieren, siehe <b>Montage-Anzugsmomente Kapitel 8.1</b>

### 9.2 Nachschmierung

Der Elektrozylinder ist von Werk aus geschmiert. Eine Nachschmierung der Spindel ist entsprechend der Laufleistung vorzunehmen. Der Nachschmierintervall variiert je nach Einsatz und ist abhängig von den Betriebsbedingungen (Baureihe, Spindelsteigung, Drehzahl, Beschleunigung, Lasten usw.).

Umgebungseinflüsse wie hohe Lasten, Stösse und Vibrationen können die Schmierintervalle verkürzen.

Bei Kurzhubanwendungen muss nach maximal 1 Mio. Bewegungszyklen eine Schmierfahrt über den gesamten Nennhub durchgeführt werden. Eine Schmierfahrt bedeutet, dass 4x ein kompletter Hub über den gesamten Nenn-Hubbereich des Zylinders durchgeführt wird.

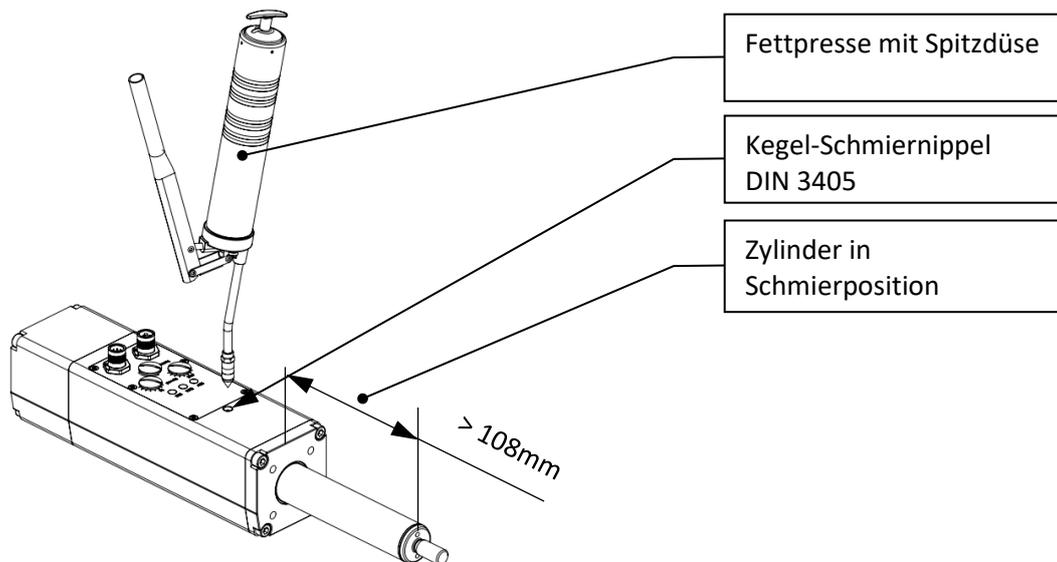
Zylinder-Typ		Nachschmierintervall nach Anwendungsfall				Schmierstoffmenge + Anzahl Durchgänge				
	Nennhub [mm]	Spindel	Dauerbetrieb (> 3600 Hübe / h)	Mittlere Laufleistung (10 - 3600 Hübe / h)	Niedrige Laufleistung (< 10 Hübe / h)	Kurzhub-Anwendungen (< 20mm Verfahrweg)	Schmierstoff-Menge pro Durchgang [cm³]	Schmierhübe nach jedem Durchgang	Anzahl Durchgänge	
CTC-060	100 - 300	K05	250 Km	3 Monate	1 x / Jahr	Schmierfahrt nach 1 Mio. Bewegungs-Zyklen (= 4x Hub über gesamten Nennhub-Bereich erforderlich)	0.6	6	2	
		K10	500 Km							
	400 - 600	K05	250 Km	3 Monate	1 x / Jahr		1.2	6	2	
		K10	500 Km							
	600 - 800	K05	250 Km	3 Monate	1 x / Jahr		Nachschmierintervall: 2 Monate	1.2	6	3
		K10	500 Km							

TABELLE 1: NACHSCHMIERINTERVALLE

### 9.2.1 Nachschmieren der Spindel

0.6 cm<sup>3</sup> Schmierstoff im eingefahrenen Zustand machen. Das Schubrohr anschliessend durch Ausfahren in Schmierposition für die Spindel bringen. Diese ist erreicht, wenn der Abstand vom vorderen Deckel zum Gewindeaufsatz mindestens 108mm beträgt (siehe Abbildung 9). Nur in dieser Position darf nachgeschmiert werden. Anschliessend Schmiermenge und Anzahl Durchgänge entsprechend Tabelle 1 ausführen.

Schmierstoff: Empfohlen wird ein lebensmitteltaugliches Schmierfett (z.B. Fuchs Cassida Grease EPS 2)



**ABBILDUNG 9: SCHMIERPOSITION**

#### Beispiel Schmiervorgang CTC-060-K10-0100 mit mittlerer Laufleistung

→ Nachschmierintervall: 3 Monate

1. Schubrohr in Schmierposition bringen
2. 0.6 cm<sup>3</sup> Schmierstoff einführen
3. 6x langsame Schmierhübe über gesamten Verfahrweg
4. Schubrohr in Schmierposition bringen
5. 0.6 cm<sup>3</sup> Schmierstoff einführen
6. 6x langsame Schmierhübe über gesamten Verfahrweg

#### WICHTIG



Für eine optimale Nachschmierung wird empfohlen, den Zylinder in eine horizontale Lage (vgl. Abbildung 9: Schmierposition) zu bringen, sodass der Schmiernippel nach oben zeigt. Eine Schmierung in vertikaler Lage ist möglich.

9.2.2 Nachschmierung der Führung (nur für CTC-060-K\_\_-\_\_\_\_-F)

Das Nachschmieren der Linearführung kann in beliebiger Position über einen der Schmieranschlüsse [1] durchgeführt werden. Die Schmierintervalle können der Tabelle 1 entnommen werden.

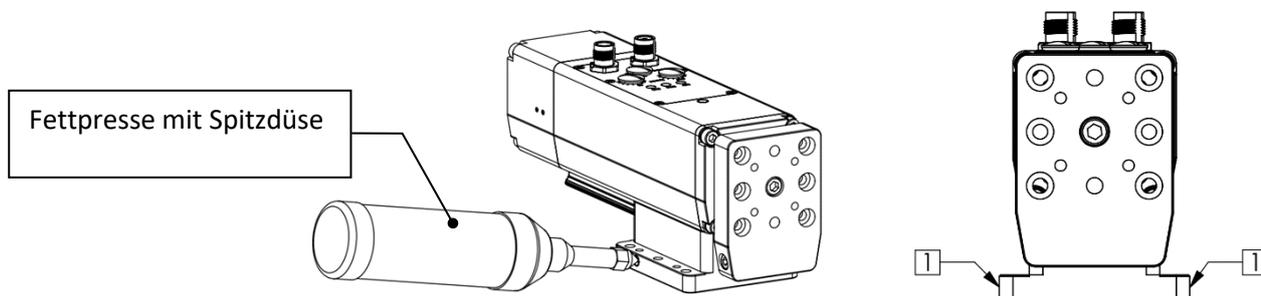


ABBILDUNG 10: NACHSCHMIERUNG DER FÜHRUNG FÜR CTC-060-K\_\_-\_\_\_\_-F

Schmierstoffmenge Linearführung

Typ	Nennhub [mm]	Schmierstoffmenge	Anzahl Schmierstöße	Anzahl Durchgänge
CTC-060-K__-____-F	100 - 200	0.2 cm <sup>3</sup> / Schmierstoss	1	1
	250 - 500		2 Schmierstöße, dazwischen 1x Verfahren über Nennhub	1

WICHTIG



Um ein Oxidieren der Führungsschiene zu vermeiden, wird empfohlen, diese stets mit einem leichten Fettfilm zu versehen. Ein zusätzliches Auftragen von Fett auf die Führungsschiene kann unter Umständen nach einer Reinigung oder dem dauerhaften Betrieb in einer feuchten Umgebung erfolgen.

### 9.3 Reinigung

WICHTIG	
	<p>Vor der Reinigung ist sicherzustellen, dass die Verschlusschrauben korrekt angezogen sind. Das Reinigen des Produkts darf nur im Stillstand erfolgen.</p> <p>Das direkte Richten von starkem Strahlwasser auf den Schmiernippel muss vermieden werden und kann zu Beschädigungen führen. Ein Untertauchen des Produkts ist nicht erlaubt.</p> <p>Das Produkt muss sich vor der Wiederinbetriebnahme nach der Reinigung in trockenem Zustand befinden.</p>

### 10 Ausbau und Reparatur

Bei einem Schadensfall oder Defekt muss die gesamte Einheit an Cyltronic AG zurückgeschickt werden. Die Reparatur darf nur von Cyltronic AG geschultem Personal durchgeführt werden.

### 11 Entsorgung

Entsorgen Sie das Gerät ordnungsgemäss nach den vorherrschenden gesetzlichen Bestimmungen oder senden Sie es an Cyltronic AG zurück.

### 12 Fehlerbehebung

WICHTIG	
	<p>Versuchen Sie nicht, den Zylinder zu Öffnen oder Einzelteile zu entfernen. Ein unsachgemässes Auseinanderbauen kann zu Beschädigungen führen. Jegliche Garantie-Ansprüche verfallen.</p>

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe / weiterführende Massnahmen
<b>Reversierspiel zu gross</b>	Drehmomentstütze defekt / verschlissen	Nehmen Sie Kontakt mit Cyltronic oder Ihrem Cyltronic-Händler auf.
<b>Starke Laufgeräusche</b>	Drehmomentstütze oder Spindel defekt / verschlissen	Nehmen Sie Kontakt mit Cyltronic oder Ihrem Cyltronic-Händler auf.
<b>Schubrohr lässt sich von Hand nicht bewegen</b>	Spindelmutter zu fest mit Anschlag verkeilt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrisch ausfahren / Einfahren</li> <li>2. Kraftpotentiometer erhöhen</li> <li>3. Nehmen Sie Kontakt mit Cyltronic oder Ihrem Cyltronic-Händler auf.</li> </ol>
<b>Schubrohr lässt sich elektrisch nicht bewegen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spindelmutter zu fest mit Anschlag verkeilt</li> <li>- zu geringe Kraft eingestellt</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kraftpotentiometer erhöhen</li> <li>2. Nehmen Sie Kontakt mit Cyltronic oder Ihrem Cyltronic-Händler auf.</li> </ol>
<b>Schubrohr lässt sich drehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehmomentstütze defekt / verschlissen</li> <li>- Verbindung zwischen Schubrohr und Kugelumlaufmutter hat sich gelöst.</li> </ul>	Nehmen Sie Kontakt mit Cyltronic oder Ihrem Cyltronic-Händler auf.

## 12.1 Fehlercodes

Störungen werden durch Blinkmuster der roten LED am Gerät angezeigt. Tritt eine Störung auf, so wiederholt sich das jeweilige Blinkmuster kontinuierlich mit einer Pause von 1s. Fehler können mit dem Befehl «Teach» quittiert werden.

Blink-/Leuchtmuster	Error Code	Mögliche Ursache	Abhilfe
<b>LED rot leuchtet konstant</b> (nach Lern- oder Referenzfahrt)	Spannungseinbruch während der Lern- oder Referenzfahrt, Lern- oder Referenzfahrt konnte nicht abgeschlossen werden	Die Spannungsversorgung liefert weniger Strom als der Aktor benötigt. Krafteinstellung zu hoch.	- Reduzierung der Kraft mittels Potentiometer - durch einen neuen Fahrbefehl testen, ob genügend reduziert wurde, wenn nicht-> wiederholen - Falls dann die Kraft nicht mehr ausreichen sollte, muss eine Spannungsversorgung mit höherem Ausgangs-Strom eingesetzt werden.
<b>LED rot blinkt: 1x, Pause, 1x, ...</b>	Leistungs-Spannung zu hoch	- Überspannung generiert durch bremsende Lasten	- Überprüfen der Spannungsversorgung - Reduzierung der Geschwindigkeit - Einbau eines Brems-Widerstandes
<b>LED rot blinkt: 2x, Pause, 2x, ...</b>	Temperatur zu hoch	Überlastung des Geräts	Lassen Sie das Gerät abkühlen. Tritt der Fehler erneut auf, so ist die Einschaltzeit zu reduzieren.
<b>LED rot blinkt: 3x, Pause, 3x, ...</b>	Fehler Strom	Strom intern zu hoch	Deutet auf einen Defekt eines internen elektronischen Bauteils hin. Tritt der Fehler wiederholt ein oder lässt sich nicht Quittieren, so nehmen Sie Kontakt mit Cyltronic auf.
<b>LED rot blinkt: 4x, Pause, 4x, ...</b>	Interner Fehler	Interner Fehler	Deutet auf einen Defekt eines internen elektronischen Bauteils hin. Tritt der Fehler wiederholt ein oder lässt sich nicht Quittieren, so nehmen Sie Kontakt mit Cyltronic auf.
<b>LED rot blinkt: 5x, Pause, 5x, ...</b>	Signal-Spannung zu hoch	- Überspannung generiert durch bremsende Lasten - Überspannung verursacht durch ein anderes Gerät im 24V-Zwischenkreis	- Überprüfen der Signal-Spannungsversorgung - allenfalls ein separates Netzteil für die Signal-Spannungsversorgung installieren
<b>LED rot blinkt: 6x, Pause, 6x, ...</b>	Signal-Spannung zu tief		- Überprüfen der Signal-Spannungsversorgung

## 13 Anhang

### 13.1 Auslegungs-Beispiel

Eine Last von 15 kg soll vertikal mit einer maximalen Geschwindigkeit von 200 mm/s vertikal um 100mm angehoben werden und für 10 Sekunden gehalten werden. Für die Beschleunigung / Verzögerung wird ein Wert von 8 mm/s<sup>2</sup> gewählt.

Die Haltezeit beträgt:  $t_h = 10s$

Die Zeiten für Beschleunigung / Verzögerung berechnen sich folgendermassen:

$$t_b = \frac{v_{max}}{1000 \cdot a_b} = \frac{200 \text{ mm/s}}{1000 \text{ mm/m} \cdot 8 \text{ m/s}^2} = 0.025 \text{ s}$$

$$t_v = \frac{v_{max}}{1000 \cdot a_v} = \frac{200 \text{ mm/s}}{1000 \text{ mm/m} \cdot 8 \text{ m/s}^2} = 0.025 \text{ s}$$

Die Zeit für die Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit beträgt:

$$t_c = \frac{s - \frac{v_{max}(t_b + t_v)}{2}}{v_{max}} = \frac{100 \text{ mm} - \frac{200 \text{ mm/s} \cdot (0.025 \text{ s} + 0.025 \text{ s})}{2}}{200 \text{ mm/s}} = 0.475s$$

Die Zeit für die gesamte Bewegung inkl. Halten beträgt:

$$t_{tot} = t_b + t_c + t_v + t_h = 0.025s + 0.475s + 0.025s + 10.525s$$

Die mittlere Geschwindigkeit während der Beschleunigung / Verzögerung beträgt:

$$v_b = v_v = \frac{v_{max}}{2} = \frac{200 \text{ mm/s}}{2} = 100 \text{ mm/s}$$

Die Belastungen während den einzelnen Abschnitten betragen:

$$F_b = m \cdot a_b + m \cdot g \cdot \sin(\alpha) = 15 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m/s}^2 + 15 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot \sin(90^\circ) = 270 \text{ N}$$

$$F_v = m \cdot a_b + m \cdot g \cdot \sin(\alpha) = 15 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m/s}^2 + 15 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot \sin(90^\circ) = 270 \text{ N}$$

$$F_c = m \cdot g \cdot \sin(\alpha) = 15 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin(90^\circ) = 150 \text{ N}$$

$$F_h = m \cdot g \cdot \sin(\alpha) = 15 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin(90^\circ) = 150 \text{ N}$$

Die mittlere effektive Belastung  $F_{RMS}$  errechnet sich folgendermassen:

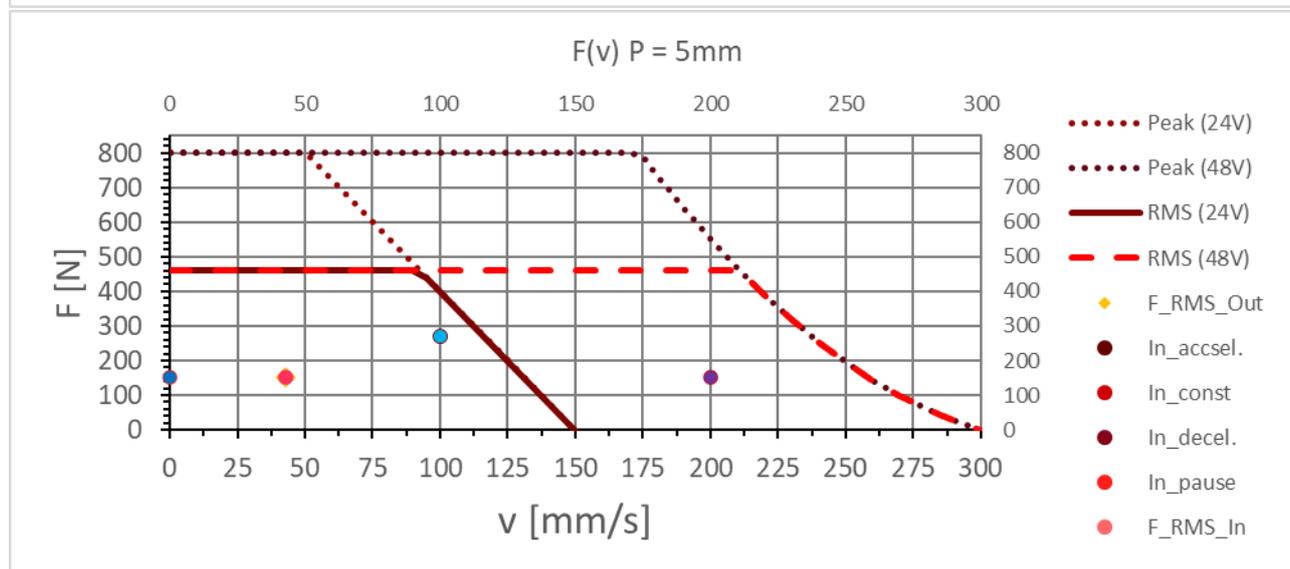
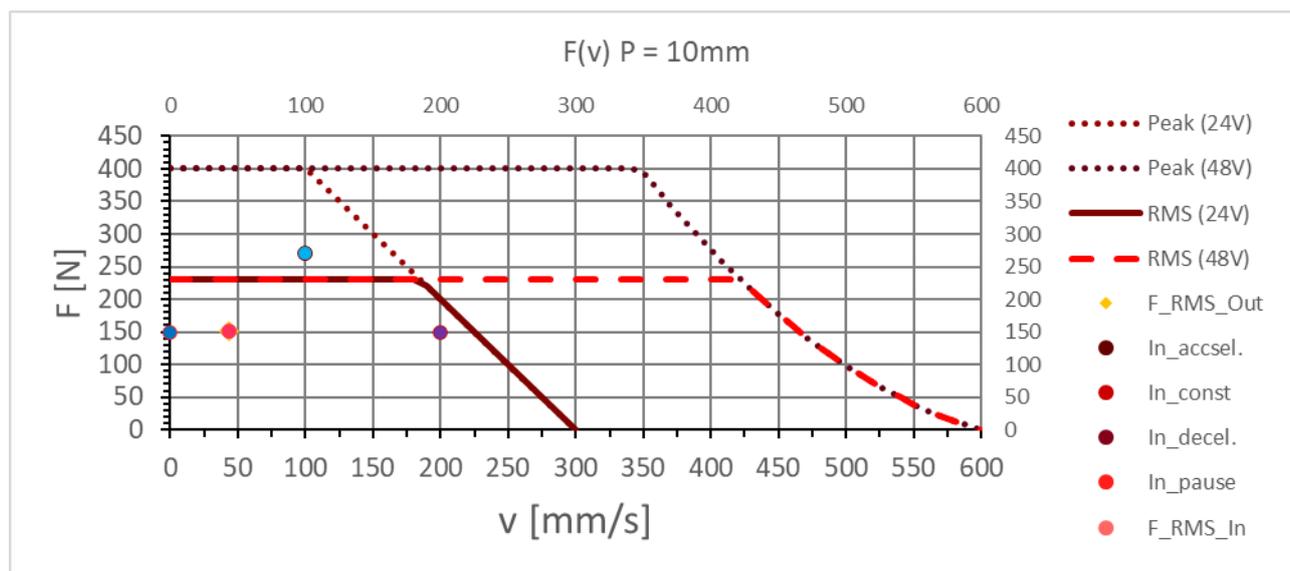
$$F_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{t_{tot}} \cdot (t_b \cdot F_b^2 + t_c \cdot F_c^2 + t_v \cdot F_v^2 + t_h \cdot F_h^2)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{10.525s} \cdot (0.025s \cdot 270N^2 + 0.475 \cdot 150N^2 + 0.025s \cdot 270N^2 + 10s \cdot 150N^2)} = 150.796 \text{ N}$$

Für die Bewertung sind nun folgende Punkte zu betrachten

Arbeitspunkt	Belastung in N	Geschwindigkeit in mm/s	Bewertung
Beschleunigen	270	100	Betriebspunkt befindet sich unterhalb der Peak-Linie → Betriebspunkt zulässig
konstante Geschwindigkeit	150	200	Betriebspunkt befindet sich unterhalb der Peak-Linie → Betriebspunkt zulässig
Verzögern	270	100	Betriebspunkt befindet sich unterhalb der Peak-Linie → Betriebspunkt zulässig
Halten	150	0	Betriebspunkt befindet sich unterhalb der Peak-Linie → Betriebspunkt zulässig
$F_{RMS}$	150.796	-	Belastung liegt unterhalb der RMS-Linie → Betriebspunkt zulässig

Werden die Punkte in die jeweiligen  $F(v)$ -Diagramme eingetragen, so wird ersichtlich, dass sich die 10mm-Spindel-Steigung für den gewählten Einsatz eignet. Der Arbeitspunkt «Beschleunigung» liegt zwar oberhalb der RMS-Kurve, jedoch noch unterhalb der Peak-Kurve. Die 5mm-Spindelsteigung wäre für die gesetzten Bedingungen ebenfalls denkbar, allerdings wird hier eine 48V-Leistungs-Spannungsversorgung benötigt, um die gewünschte Vorschubgeschwindigkeit zu erreichen. (Arbeitspunkt über der 47V-RMS-Linie).



## 13.2 Einbauerklärung

### Einbauerklärung CTC-060

im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II, 1.B für unvollständige Maschinen

Der Hersteller:

Cyltronic AG  
Technoparkstrasse 2  
CH-8406 Winterthur

Bestätigt, dass das genannte Produkt

Produktbezeichnung: Cyltronic Elektrozyylinder  
Typenbezeichnung: CTC-060  
Handelsbezeichnung: CTC-060

Baujahr: ab 05/2021

Funktion: Elektromechanisches Ein- / und Ausfahren des Schubrohres zur Erzeugung einer Linearbewegung

den Anforderungen einer unvollständigen Maschine gemäß der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht.

Die folgenden grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG nach Anhang I sind angewandt und erfüllt:

Anhang I, Artikel: 1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.8, 1.6.1, 1.7.1, 1.7.1.1

Norm	Titel	Ausgabe
DIN EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung	12100:2010

Ferner wird erklärt, dass die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B erstellt wurden.

Es wird ausdrücklich erklärt, dass die unvollständige Maschine allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien entspricht:

2011/65/EU Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Cyltronic AG verpflichtet sich, die technischen Unterlagen zur unvollständigen Maschine auf begründetes Verlangen den einzelstaatlichen Stellen in elektronischer Form zu übermitteln.

In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Jeremias Wehrli  
Cyltronic AG  
Technoparkstrasse 2  
CH-8406 Winterthur

Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Maschine, in die diese unvollständige Maschine eingebaut wird, den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG entspricht.

Vor dem Inverkehrbringen muss diese den CE-Richtlinien, auch dokumentarisch, entsprechen.

Winterthur / 27.04.2021

(Ort/Datum)



(Unterschrift)

Jeremias Wehrli  
Geschäftsführer

(Angaben zum Unterzeichner)

Cyltronic AG  
Technoparkstrasse 2  
8406 Winterthur

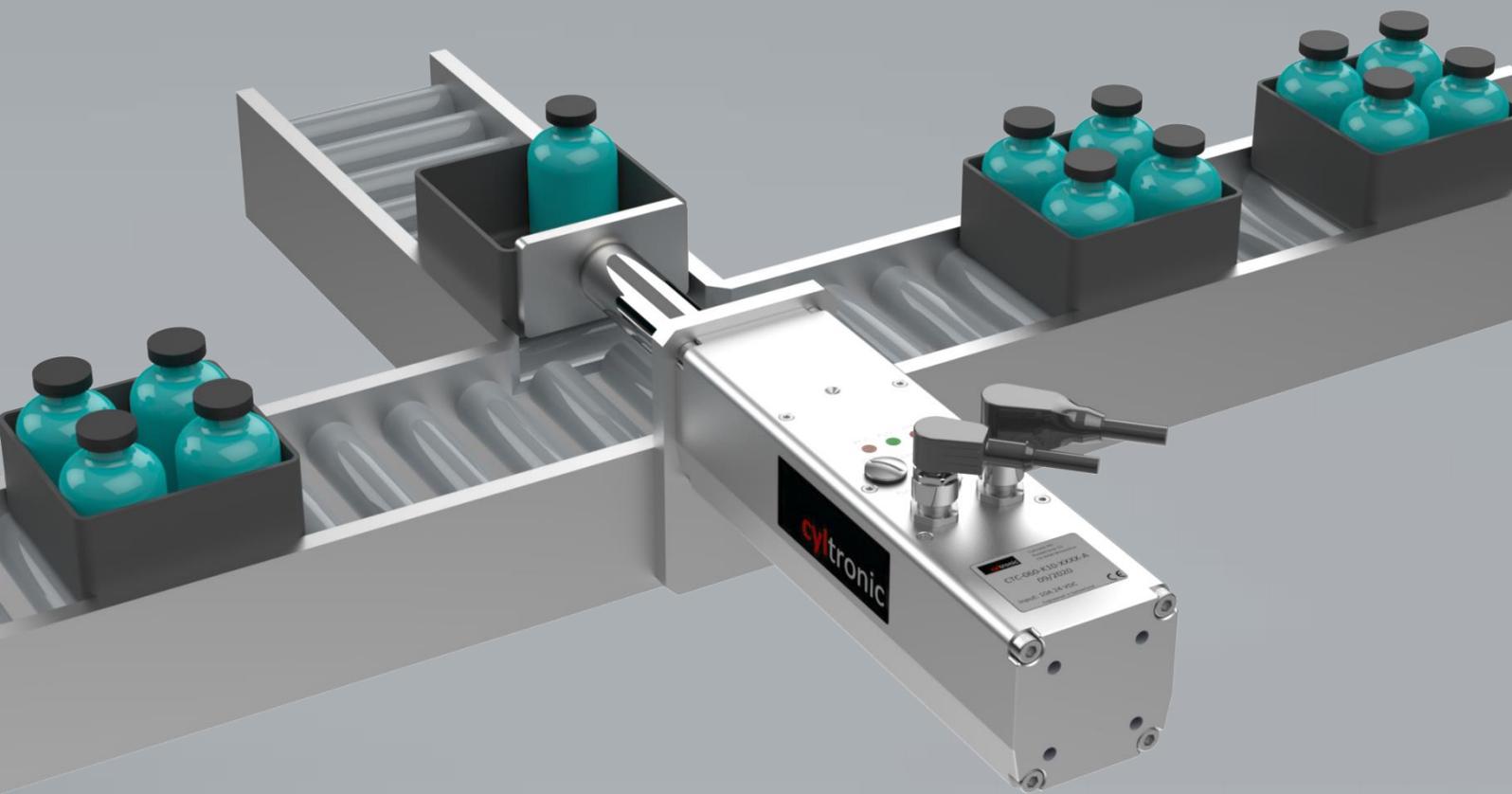
Telefon: +41 77 404 36 64  
E-Mail: [info@cyltronic.ch](mailto:info@cyltronic.ch)  
Web: [www.cyltronic.ch](http://www.cyltronic.ch)

### 13.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau .....	7
Abbildung 2: Bedienkonsole .....	8
Abbildung 3: Geschwindigkeit / Kraft einstellen .....	9
Abbildung 4: Abmessungen .....	12
Abbildung 5: Abmessungen CTC-060-K__ - ____-F .....	13
Abbildung 6: Kraft- / Geschwindigkeitskennlinie 10mm-Spindelsteigung .....	14
Abbildung 7: Kraft- / Geschwindigkeitskennlinie 5mm-Spindelsteigung .....	14
Abbildung 8: v-t-Diagramm einer typischen Hub-Bewegung .....	15
Abbildung 9: Schmierposition .....	31
Abbildung 10: Nachschmierung der Führung für CTC-060-K__ - ____-F .....	32

Eine Weitergabe oder Vervielfältigung dieses Dokuments sowie die Verwertung oder Verbreitung dessen Inhalts sind verboten, sofern nicht ausdrücklich gestattet. Bei Zuwiderhandlungen wird ein Schadenersatz geltend gemacht.

Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.



**Cyltronic AG**

Technoparkstrasse 2  
8406 Winterthur  
Switzerland

Tel +41 (0) 52 551 23 10

Web [www.cyltronic.ch](http://www.cyltronic.ch)

Mail [info@cyltronic.ch](mailto:info@cyltronic.ch)