

Kraft-Momenten-Sensor

Typ FTC / FTCL

Montage- und Betriebsanleitung



Sehr geehrter Kunde,

wir gratulieren zu Ihrer Entscheidung für SCHUNK. Damit haben Sie sich für höchste Präzision, hervorragende Qualität und besten Service entschieden.

Sie erhöhen die Prozesssicherheit in Ihrer Fertigung und erzielen beste Bearbeitungsergebnisse – für die Zufriedenheit Ihrer Kunden.

SCHUNK-Produkte werden Sie begeistern.

Unsere ausführlichen Montage- und Betriebshinweise unterstützen Sie dabei.

Sie haben Fragen? Wir sind auch nach Ihrem Kauf jederzeit für Sie da. Sie erreichen uns unter den aufgeführten Kontaktadressen im letzten Kapitel dieser Anleitung.

Mit freundlichen Grüßen

Ihre SCHUNK GmbH & Co. KG

Spann- und Greiftechnik

Bahnhofstr. 106 – 134

D-74348 Lauffen/Neckar

Tel. +49-7133-103-2503

Fax +49-7133-103-2189

automation@de.schunk.com

www.de.schunk.com



Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Anleitung	6
1.1	Zweck/Gültigkeit	6
1.2	Zielgruppen	6
1.3	Mitgeltende Unterlagen	6
1.4	Symbole in dieser Anleitung.....	7
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Umgebungs- und Einsatzbedingungen	8
2.3	Produktsicherheit	9
2.3.1	Schutzeinrichtungen	9
2.3.2	Bauliche Veränderungen, An- oder Umbauten	9
2.4	Personalqualifikation	9
2.5	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	10
2.6	Hinweise auf besondere Gefahren.....	10
3	Gewährleistung.....	11
4	Lieferumfang	11
5	Technische Daten	12
5.1	FTC	12
5.2	FTCL	13
6	Montage.....	14
6.1	Mechanischer Anschluss.....	14
6.2	Luftanschluss	17
6.3	Elektrischer Anschluss (Datenschnittstelle).....	18
6.3.1	RS 232	18
6.3.2	CANbus	20
6.4	DIP Schalter einstellen	21
7	Betriebsanzeige	24
8	Ansteuerung / Programmierung	25
8.1	Einleitung	25
8.2	Befehle	26
8.2.1	Daten - Befehle.....	26

8.2.2	Einstellungs-Funktionen	32
8.2.3	Info - Befehle	39
8.2.4	Sonstige Funktionen.....	41
9	Optionen	44
9.1	Beschleunigungssensoren	44
10	Fehlermeldungen	45
10.1	Warnungen.....	46
10.1.1	Unbekannter Befehl.....	46
10.1.2	Falscher Parameter	46
10.2	Behebbarer Fehler	47
10.2.1	Cecksum1 im EEPROM stimmt nicht	47
10.2.2	EEPROM Part A gelöscht.....	47
10.2.3	Ungültige serielle Baudrate	48
10.2.4	Seriell Timeout.....	48
10.2.5	Seriell defekt.....	48
10.2.6	Ungültige CAN Baudrate	49
10.2.7	Ungültige MAC ID.....	49
10.2.8	CAN Timeout.....	50
10.2.9	CAN Communication	50
10.2.10	DEVNet Size.....	50
10.2.11	Eingangsspannung zu hoch	51
10.2.12	Eingangsspannung zu niedrig	51
10.3	Schwerwiegende Fehler.....	52
10.3.1	Strom Fehler.....	52
10.3.2	Spannungs Fehler	52
10.3.3	Federbruch	52
10.3.4	Feder hat Masseschluss.....	53
10.3.5	EEPROM Checksum2	53
10.3.6	EEPROM Part B gelöscht.....	53
10.3.7	EEPROM TIMEOUT	54
10.3.8	Strom Fehler horizontal	54
10.3.9	Strom Fehler vertikal	55
10.3.10	CAN Controller defekt.....	55

11	Testsoftware.....	56
12	Kontakte	57

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Zweck/Gültigkeit

Diese Anleitung ist Teil des Moduls und beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen.

Diese Anleitung ist ausschließlich für das auf der Titelseite angegebene Modul gültig.

1.2 Zielgruppen

Zielgruppe	Aufgabe
Hersteller, Betreiber	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Diese Anleitung dem Personal jederzeit zugänglich halten. ➔ Personal zum Lesen und Beachten dieser Anleitung und der mitgeltenden Unterlagen anhalten, insbesondere der Sicherheitshinweise und Warnhinweise.
Fachpersonal, Monteur	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Diese Anleitung und die mitgeltenden Unterlagen lesen, beachten und befolgen, insbesondere die Sicherheitshinweise und Warnhinweise.

Tab. 1

1.3 Mitgeltende Unterlagen





Die folgenden Unterlagen finden Sie auf unserer Homepage:

Unterlage	Zweck
Katalog	Technische Daten bzw. Einsatzparameter des Moduls und Informationen zu Zubehörteilen. Es gilt jeweils die letzte Fassung.
Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)	U. a. Hinweise zur Gewährleistung.

Tab. 2

1.4 Symbole in dieser Anleitung

Um Ihnen einen schnellen Zugriff auf Informationen zu ermöglichen, werden in dieser Anleitung folgende Symbole verwendet:

Symbol	Bedeutung
 GEFAHR	Gefahren für Personen. Nichtbeachtung führt zu Tod oder schweren Verletzungen.
 WARNUNG	Gefahren für Personen. Nichtbeachtung kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
 VORSICHT	Gefahren für Personen. Nichtbeachtung kann zu leichten Verletzungen führen.
 ACHTUNG	Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.
✓	Voraussetzung zu einer Handlungsanleitung.
➔	Handlungsanleitung, auch Maßnahmen in einem Warnhinweis oder Hinweis.
1. 2. 3. ...	Schrittweise Handlungsanleitung. ➔ Reihenfolge beachten.
(10)	Verweis im Text oder in einer Handlungsanleitung auf ein Teil, das in einer Grafik dargestellt ist.

Tab. 3

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Modul wurde konstruiert zum Ausgleich von Bauteiltoleranzen und Positionsungenauigkeiten des Werkstücks oder Werkzeugs.

Das Modul ist zum Einbau in eine Maschine bestimmt. Die Anforderungen der zutreffenden Richtlinien müssen beachtet und eingehalten werden.

Das Modul darf ausschließlich im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet werden.

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

2.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

- ➔ Modul nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwenden (siehe Kapitel 5, Seite 12 und Katalog).
- ➔ Sicherstellen, dass das Modul entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert ist.
- ➔ Sicherstellen, dass die Umgebung sauber ist und die Umgebungstemperatur den Angaben gemäß Katalog entspricht.
- ➔ Sicherstellen, dass die Umgebung frei von Spritzwasser und Dämpfen sowie von Abriebs- oder Prozessstäuben ist. Ausgenommen hiervon sind Module, die speziell für verschmutzte Umgebungen ausgelegt sind.

2.3 Produktsicherheit

Das Modul entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln zum Zeitpunkt der Auslieferung. Gefahren können von ihm jedoch ausgehen, wenn z. B.:

- das Modul nicht bestimmungsgemäß verwendet wird.
- das Modul unsachgemäß montiert oder gewartet wird.
- die EG-Maschinenrichtlinie, die VDE-Richtlinien, die am Einsatzort gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften und die Sicherheits- und Montagehinweise nicht beachtet werden.

2.3.1 Schutzeinrichtungen

→ Schutzeinrichtungen gemäß EG-Maschinenrichtlinie vorsehen.

2.3.2 Bauliche Veränderungen, An- oder Umbauten

Zusätzliche Bohrungen, Gewinde oder Anbauten, die nicht als Zubehör von SCHUNK angeboten werden, dürfen nur mit Genehmigung der Firma SCHUNK angebracht werden.

2.4 Personalqualifikation

Die Montage, Erstinbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung des Moduls darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

Jede Person, die vom Betreiber mit Arbeiten am Modul beauftragt ist, muss die komplette Montage- und Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel 2 "Grundlegende Sicherheitshinweise", gelesen und verstanden haben. Dies gilt insbesondere für nur gelegentlich eingesetztes Personal, z. B. Wartungspersonal.

2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Jede Arbeitsweise unterlassen, die die Funktion und Betriebssicherheit des Moduls beeinträchtigen.
- Die am Einsatzort gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.

2.6 Hinweise auf besondere Gefahren

Verletzungsgefahr durch herabfallende und heraus-schleudernde Gegenstände!

- Schutzeinrichtungen vorsehen, um das Herabfallen oder das Herausschleudern von Gegenständen zu vermeiden, z. B. bearbeitete Werkstücke, Werkzeuge, Späne, Bruchstücke, Abfälle.

Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage!

- Keine Teile von Hand bewegen, wenn die Energieversorgung angeschlossen ist.
- Nicht in die offene Mechanik und den Bewegungsbereich des Moduls greifen.
- Vor Montage-, Umbau-, Wartungs- und Einstellarbeiten die Energiezuführungen entfernen.
- Wartung, Um- oder Anbauten außerhalb der Gefahrenzone durchführen.
- Modul bei allen Arbeiten gegen versehentliches Betätigen sichern.

Verletzungsgefahr durch Federkräfte!

Bei Modulen, die mit Federkraft spannen, stehen Teile unter Federspannung.

- Modul nur von geschultem Personal zerlegen lassen.

3 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 24 Monate ab Lieferdatum Werk unter folgenden Bedingungen:

- Beachtung der Umgebungs- und Einsatzbedingungen (siehe Kapitel 2.2, Seite 8)

Werkstücksberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung. Beachten Sie hierzu auch unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB).

4 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Kraft-Momenten-Sensor Typ FTC / FTCL in der bestellten Variante:
- Software für PC-Verbindung
- Montagestecker
- Montage- und Betriebsanleitung

➔ Weiteres Zubehör siehe Katalog.

5 Technische Daten

Weitere technische Daten können Sie in unserem Katalog einsehen. Es gilt jeweils die letzte Fassung.

5.1 FTC

Bezeichnung	FTC-050-80	FTC-050-80-V	FTC-050-40	FTC-050-40-V
Eigenmasse [kg]	1,56	2,56	1,56	2,56
Zulässige Betriebstemperatur [°C]	+5 bis +55			
Schnittstellen roboterseitig	ISO 9409-1-A50			
Schnittstellen werkzeugseitig	ISO 9409-1-A50; für Greifertyp PZN 64			
Bewegungsbereich translatorisch (X,Y,Z) [mm]	+/- 1.4			
Bewegungsbereich rotatorisch (α,β,γ) [°]	+/- 1.4			
Messbereich translatorisch (X,Y,Z) [mm]	+/- 1.0			
Messbereich rotatorisch (α,β,γ) [°]	+/- 1.0			
Max. Zugkraftbelastung F_x und F_y [N]	400	400	200	200
Max. Zugkraftbelastung F_z [N]	350	350	180	180
Max. Moment M_x und M_y [Nm]	14	14	8	8
Max. Moment M_z [Nm]	25	25	13	13
Messtakt [kHz]	1			
Spannungsversorgung [VDC]	10 bis 26			
Max. Leistungsaufnahme [W]	1.8			
Elektrische Schnittstellen	RS232 (RS485 auf Anfrage)			
	CAN (DeviceNET auf Anfrage)			

Tab. 4

5.2 FTCL

Bezeichnung	FTCL-050-80 / FTCL-050-40
Eigenmasse [kg]	0,96
Zulässige Betriebstemperatur [°C]	+5 bis +55
Schnittstellen roboterseitig	ISO 9409-1-A50
Schnittstellen werkzeugseitig	ISO 9409-1-A50 sowie für Greifer PZN 64
Bewegungsbereich translatorisch (X,Y,Z) [mm]	+/- 1,4
Bewegungsbereich rotatorisch (α,β,γ) [°]	+/- 1,4
Messbereich translatorisch (X,Y,Z) [mm]	+/- 1,0
Messbereich rotatorisch (α,β,γ) [°]	+/- 1,0
Messtakt [kHz]	1
Spannungsversorgung [VDC]	10 bis 26
Max. Leistungsaufnahme [W]	1.8
Schnittstellen	RS232 (RS485 auf Anfrage)
	CAN (DeviceNET auf Anfrage)

Tab. 5

6 Montage

6.1 Mechanischer Anschluss

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage!

→ Energieversorgung abschalten.

ohne Verriegelung

→ Modul mit vormontierten 4 Zylinderkopfschrauben M6 am Roboter befestigen.

mit Verriegelung

1. Verriegelungseinheit mit 4 Zylinderkopfschrauben M6 am Roboter befestigen.
2. Sensoreinheit mit vormontierten 4 Zylinderkopfschrauben M6 an der Verriegelungseinheit befestigen.

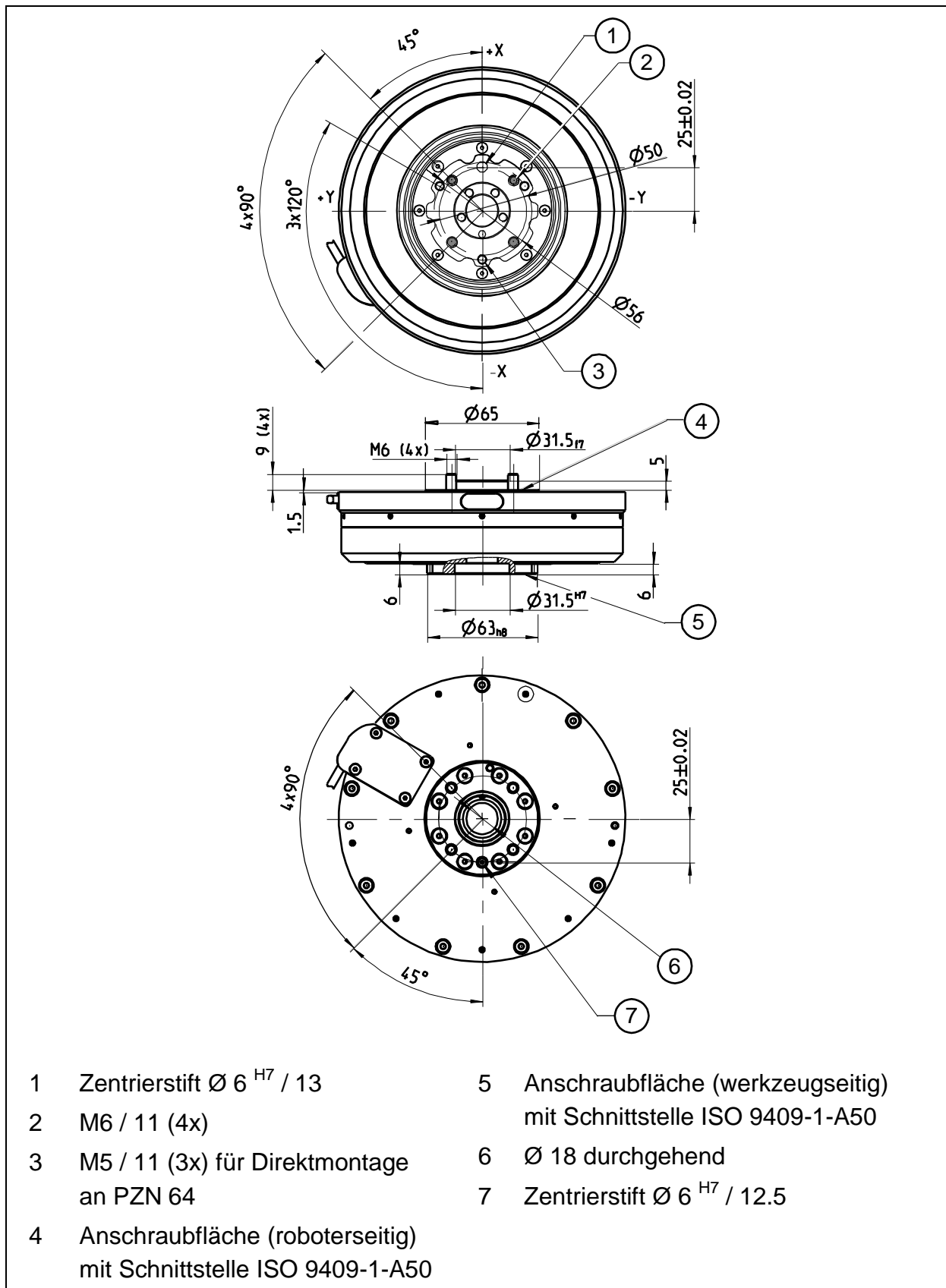


Abb. 1 Flanschbild FTC

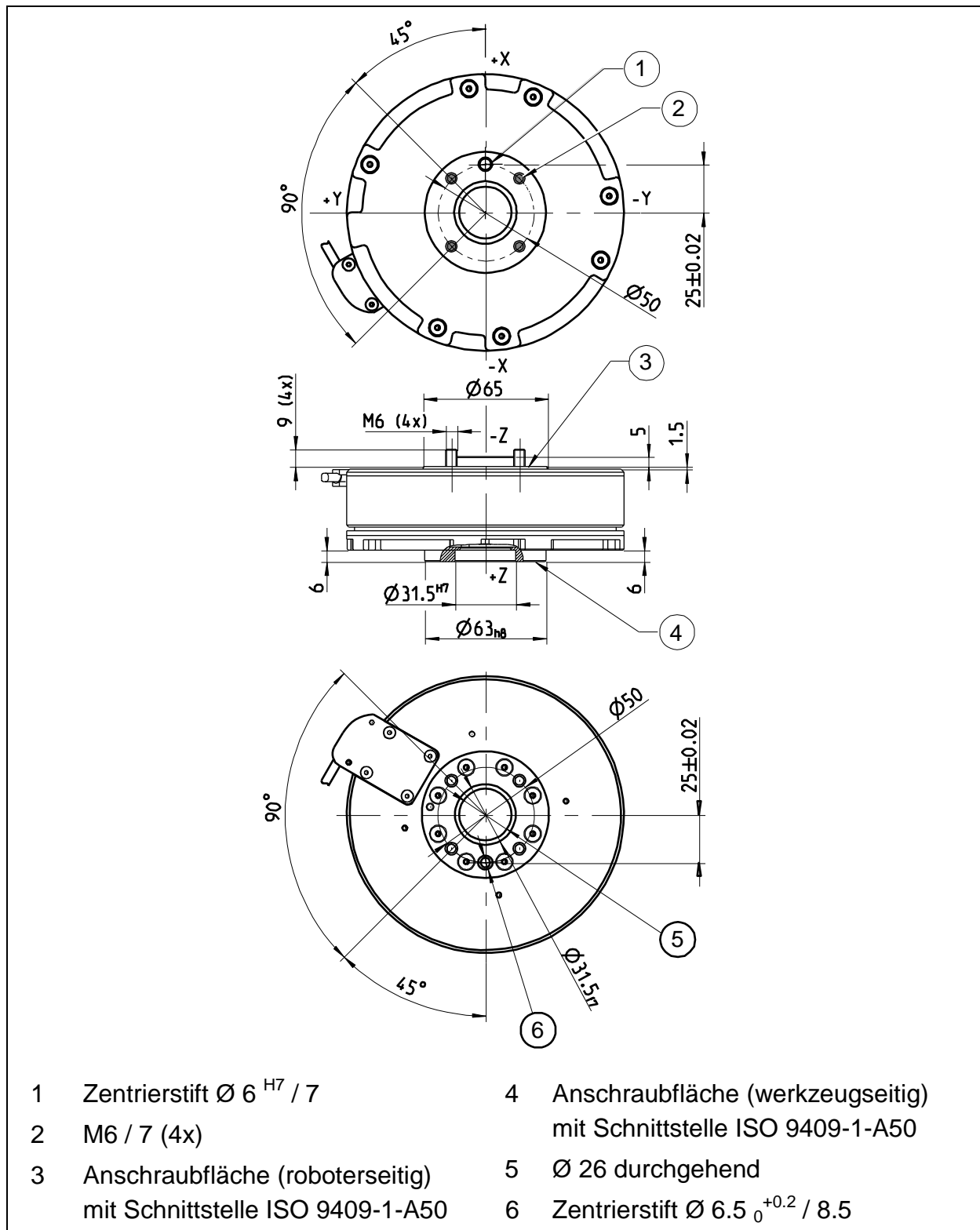


Abb. 2 Flanschbild FTCL

6.2 Luftanschluss

Nur für Module mit Verriegelung
(FTC-050-80-V / FTC-050-40-V)

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage!

➔ Energieversorgung während der Montage abschalten.

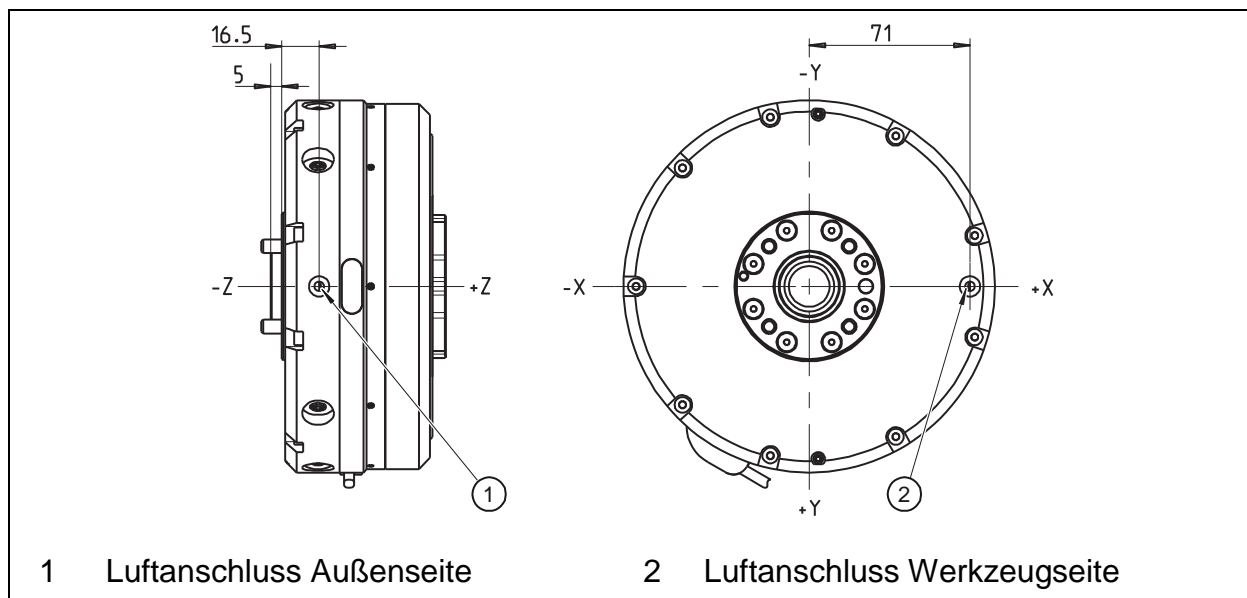


Abb. 3

Anschlussgewinde	M5 / 5
Betriebsdruck	6 bar

Tab. 6

1. Luftanschluss an der Außenseite (1) oder an der Werkzeugseite (2) herstellen.
2. Nicht benötigten Anschluss mit einem Blindstopfen verschließen.

6.3 Elektrischer Anschluss (Datenschnittstelle)

Standardschnittstellen:

- RS 232
- RS 485 (auf Anfrage)
- CANbus
- DEVNet (auf Anfrage)

6.3.1 RS 232

Einstellungen

Parity	none
Baudrate	Default 9600 per Software einstellbar
Handshake	none
Datenbit	8
Stopbit	1

Tab. 7

Steckerbelegung

Mögliche Stecker am Sensor

- Binderstecker
- SubD

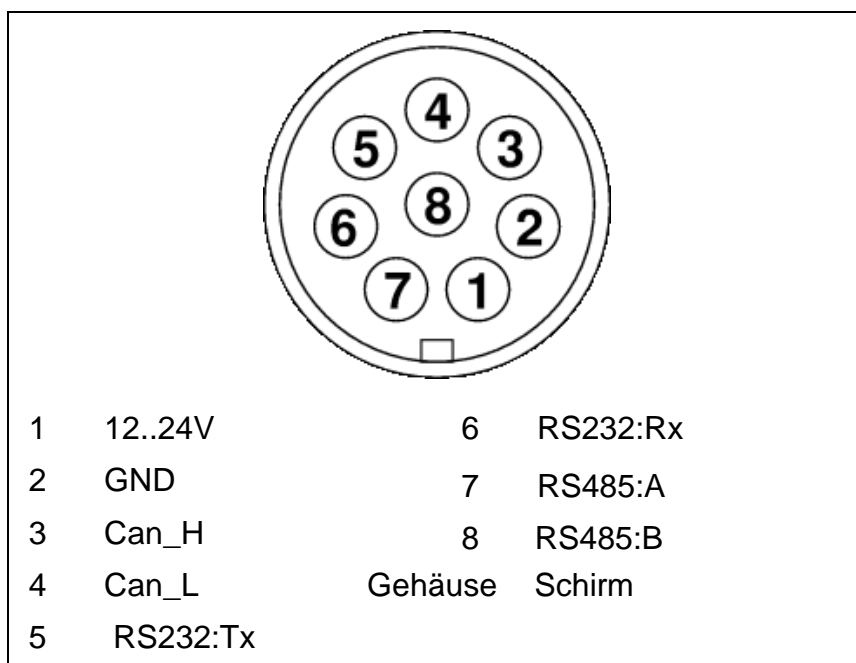


Abb. 4 Binderstecker am Sensor

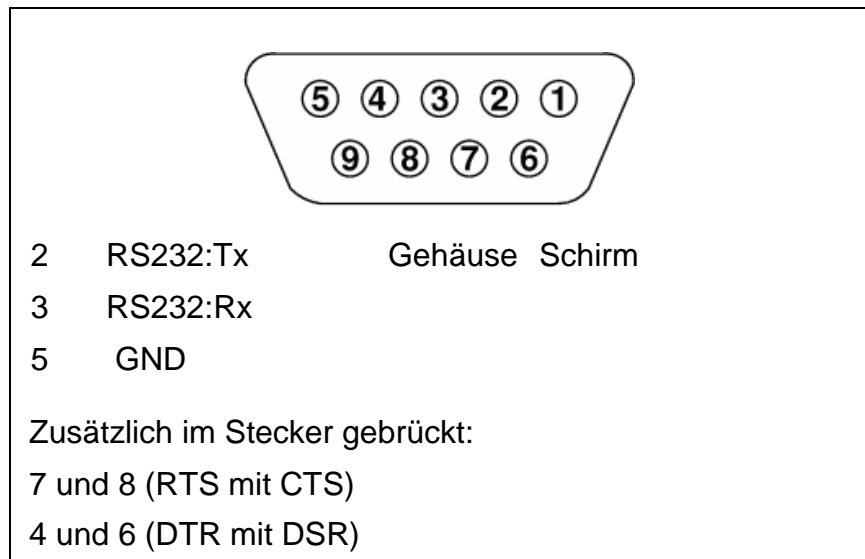


Abb. 5 SubD Stecker am Sensor

Kabellänge

Maximale Kabellänge ist abhängig vom verwendeten Kabel und der Baudrate. Richtmaß: bei 9600 Baud max. 30 Meter.

6.3.2 CANbus

Steckerbelegung

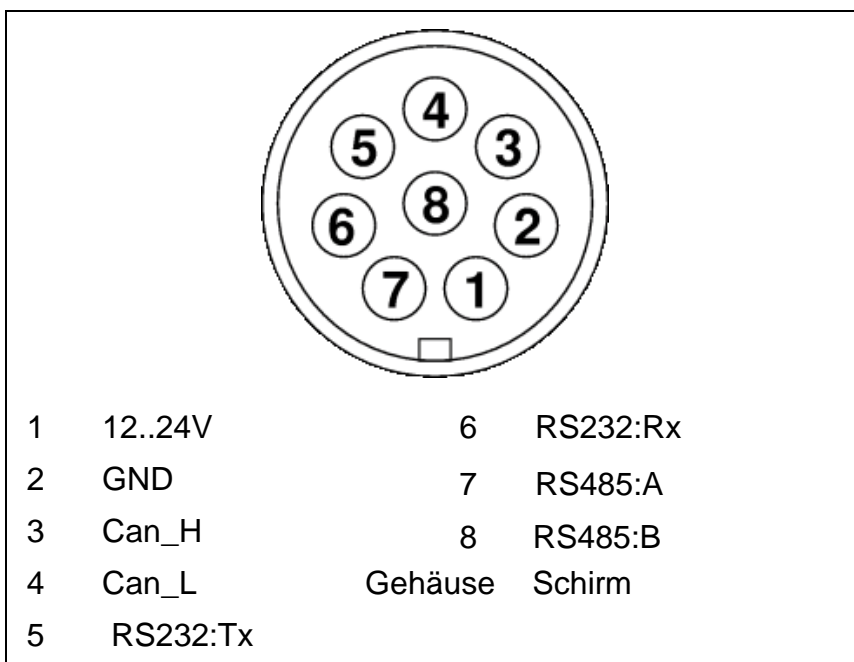


Abb. 6 Binderstecker am Sensor

Herausgeführte Adern

Der Anschluss an einen CAN-Bus erfolgt über einen selbst zu konfektionierenden Stecker.

weiß	+12..24V
braun	GND
grün	CAN_High
gelb	CAN_LOW
Schirm	Schirm

Tab. 8

Bei Bedarf muss senderseitig ein Abschlusswiderstand (üblicherweise 120 Ohm) angeschlossen werden.

Informationen zum Senden und empfangen von Daten, sowie die Programmierbefehle enthält Kapitel 8, Seite 25.

6.4 DIP Schalter einstellen

! ACHTUNG

**ESD empfindliche Bauteile unter der Anschlussplatte!
Elektronische Bauteile können beschädigt werden.**

→ Geeignete Schutzmaßnahmen treffen (z.B. ESD-Armband tragen)

Der DIP Schalter befindet sich auf der Unterseite des Gehäuses. Zum Einstellen des DIP Schalters muss die Anschlussplatte abgenommen werden.

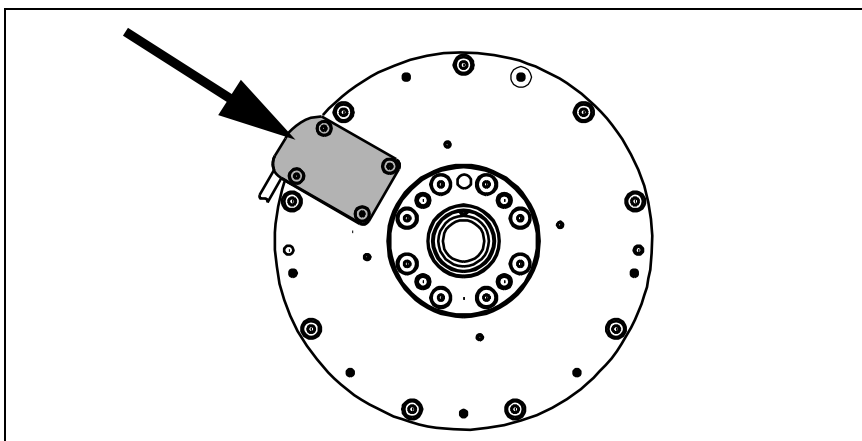


Abb. 7 Lage der Anschlussplatte

1. Bei Modulen mit Verriegelung (FTC-050-80-V / FTC-050-40-V) muss zum Abnehmen der Anschlussplatte zuerst die Verriegelungseinheit abgenommen werden.
2. Schrauben der Anschlussplatte mit einem 2 mm Innensechskantschlüssel entfernen.

Am DIP Schalter des Kraft Momenten Sensors können grundlegende Eigenschaften eingestellt werden. Diese Einstellungen sind einmalig vor der Inbetriebnahme durchzuführen.

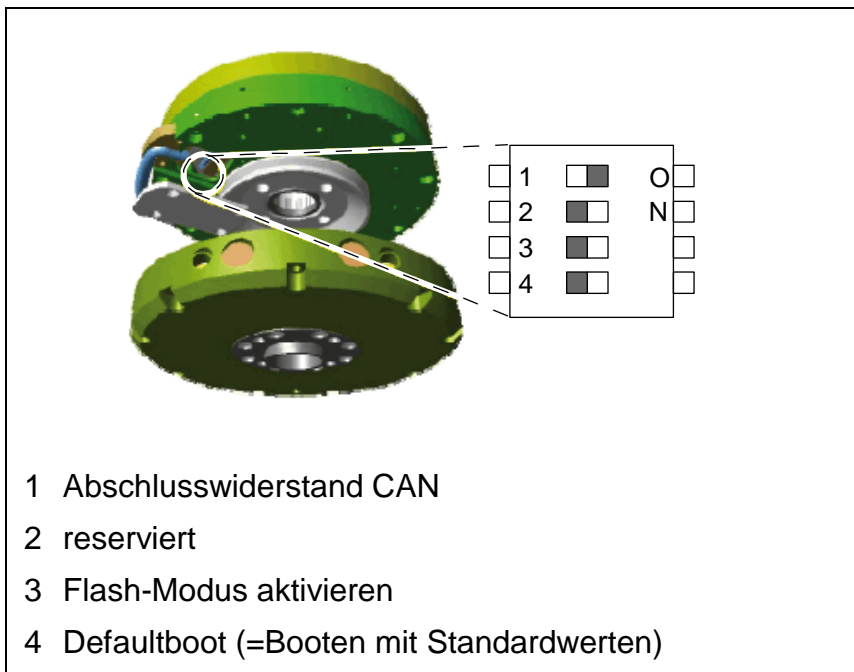


Abb.8 Jumper des DIP Schalters

**Abschlusswiderstand
CAN**

Abschlusswiderstand CAN (120 Ohm) ein- / ausgeschalten. Am letzten Gerät im CAN Bus muss dieser Abschlusswiderstand aktiviert sein.

Defaulteinstellung : ON (Abschlusswiderstand aktiviert)

**FLASH-Modus
aktivieren**

Der Kraft Momenten Sensor wird in den Flash Modus geschalten. Diese Einstellung wird nur benötigt, falls sich der Kraft Momenten Sensor nicht über die Software in den FLASH Modus schalten lässt. (Passwort vergessen, Stromausfall während eines vorausgegangenen Softwareupdates)

Defaultboot

Beim Defaultboot werden alle Einstellungen im EEPROM auf Standardwerte zurückgesetzt. Dies ist notwendig, falls eine Kommunikation mit dem Kraft Momenten Sensor aufgrund falsch eingestellter Baudraten nicht mehr möglich ist.

Schnittstellen	CAN und RS232 aktiviert
Serielle Baudrate	9600
CAN Baudrate :	500
CAN ID	5
Zyklus Zeit [ms]	1000 (ab Firmware Ver. 1.30a)
Positions Limit	+/- max/min Positionsmessbereich
Kraft Limit	+/- max/min Kraftmessbereich
DEVNet (optional) Producer Size	28

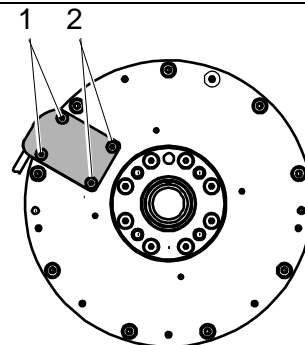
Tab. 9 Standardwerte des EEPROM nach Defaultboot

Zusammenbau

! ACHTUNG

Zerstörung des Kraft Momenten Sensors wenn Schrauben vertauscht werden!

➔ Bei der Montage der Anschlussplatte darauf achten, dass die langen und kurzen Befestigungsschrauben an den richtigen Stellen eingeschraubt werden.



- 1 Schrauben lang
- 2 Schrauben kurz

Abb.9 Anschlussschrauben der Abdeckplatte

7 Betriebsanzeige

Die Betriebsanzeige (LED) befindet sich in der Nähe der Kabelzuführung

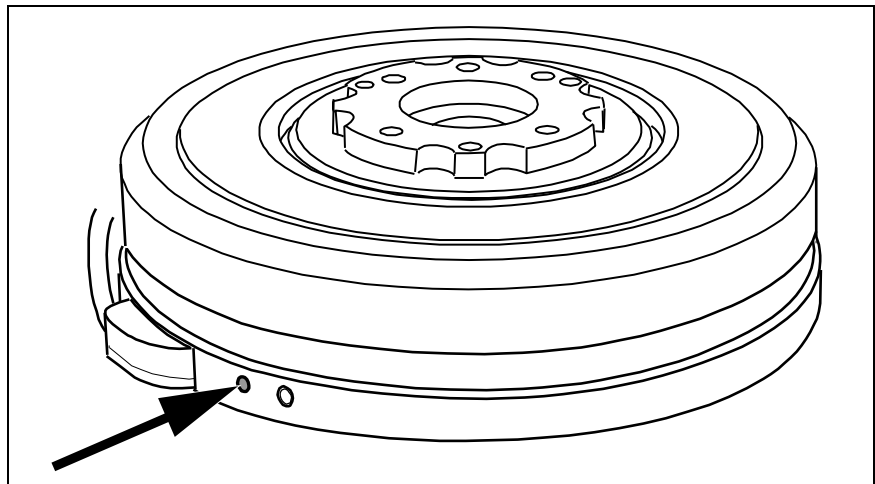


Abb. 10

Die Betriebsanzeige kann folgende Zustände anzeigen:

grün	Sensor ist betriebsbereit
rot	Ein Fehler liegt vor. Dieser wird an allen Schnittstellen ausgegeben.
rhythmisches blinken grün-rot	Eine der beiden Schnittstellen funktioniert nicht einwandfrei
unregelmäßiges blinken rot-grün	Firmware im Sensor ist defekt
grün flackernd	Daten werden übertragen
Keine Anzeige	Sensor ist ausgeschaltet bzw. im FLASH Modus

Tab. 10

8 Ansteuerung / Programmierung

8.1 Einleitung

4 Bereiche der Sensor-Befehle

Die Sensor-Befehle sind in vier Bereiche unterteilt:

- **Daten - Befehle**

(Sensor wird aufgefordert, Daten zu liefern.)

Der an den Sensor gesendete Befehl wird sofort um eins erhöht (Befehl: F, Antwort: G) zurückgesendet, gefolgt von den angeforderten Daten.

- **Info - Befehle** (Sensor wird aufgefordert, Informationen zu liefern.)

Der an den Sensor gesendete Befehl wird sofort um eins erhöht zurückgesendet gefolgt von der Anzahl der noch folgenden Bytes als 16 Bit Wert und im Anschluss daran die angeforderten Daten.

- **Einstellungs - Befehle**

(die Sensoreinstellungen werden verändert)

Der an den Sensor gesendete Befehl wird sofort um eins erhöht zurückgesendet, gefolgt von der Anzahl der erwarteten Bytes als 16 Bit Wert. Der Sensor wartet nun so lange auf Eingaben von Außen, bis die erforderliche Anzahl von Bytes empfangen wurde. Ein erfolgreiche Auswertung der Parameter wird mit „OK“ (0x4B4F bzw. 19279) quittiert, eine nicht erfolgreiche Auswertung mit „WP“ (0x5057, bzw. 20567).

Hinweis

Während der Sensor auf Eingaben eines Einstellungs-Befehls wartet, ist er für maximal 30 Sekunden blockiert und kann auch keine Anfragen über die jeweils andere Schnittstelle verarbeiten.

- **Sonstige Befehle**

Die meisten Befehle können über die serielle Schnittstelle mit einem Terminalprogramm zu Testzwecken abgesandt werden.

8.2 Befehle

8.2.1 Daten - Befehle

Kräfte & Momente (FLOAT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	68	0x44	,D'
Antwort	69	0x45	,E'
	6x32 Bit (FLOAT) Werte nach IEEE754 Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz 1x16 Bit Statuswort		
Bemerkung	Kräfte und Momente werden in [N] bzw.[Nm] dargestellt		

Tab. 11

Kräfte & Momente (INT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	76	0x4C	,L'
Antwort	77	0x4D	,M'
	6x16 Bit Werte (INT16) Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz 1x16 Bit Statuswort		
Bemerkung	Umrechnung INT → [N] : /32 Umrechnung INT → [Nm] : /1024		

Tab. 12

Kräfte (INT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	72	0x48	,H'
Antwort	73	0x49	,I'
	3x16 Bit Werte (INT16) Fx,Fy,Fz Seriell : 1x16 Bit Statuswort CAN : 1x8 Bit Statuswort		
Bemerkung	Bei der Übertragung über CAN ist das Statuswort verkürzt, damit alle Daten in nur einer CAN Message Platz finden. Umrechnung INT → [N] : /32		

Tab. 13

Momente (INT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	74	0x4A	,J'
Antwort	75	0x4B	,K'
	3x16 Bit Werte (INT16) Mx,My,Mz Seriell : 1x16 Bit Statuswort CAN: 1x8 Bit Statuswort		
Bemerkung	Bei der Übertragung über CAN ist das Statuswort verkürzt, damit alle Daten in nur einer CAN Message Platz finden. Umrechnung INT → [Nm] : /1024		

Tab. 14

“Digitale Kräfte”

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	88	0x58	,X'
Antwort	89	0x59	,Y'
	1x16 Bit Wert (INT16) Bits 0-5: Kraftbereich wurde überschritten Bits 8 – 13: Kraftbereich wurde unterschritten Reihenfolge : Bit 0 / 8 = Fx Bit 1 / 9 = Fy Bit 2 / 10 = Fz Bit 3 / 11 = Mx Bit 4 / 12 = My Bit 5 / 13 = Mz Bit 6 / 14 reserved Bit 7 / 15 reserved 1x16 Bit Statuswort		
Bemerkung			

Tab. 15

**Positionen &
Rotationen (FLOAT)**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	80	0x50	,P'
Antwort	81	0x51	,Q'
	6x32 Bit Werte (FLOAT) nach IEEE754 X,Y,Z,A,B,C 1x16 Bit Statuswort		
Bemerkung	Positionen und Rotationen werden in den Einheiten [mm] bzw.[°] dargestellt		

Tab. 16

**Positionen &
Rotationen (INT)**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	86	0x56	,V'
Antwort	87	0x57	,W'
	6x16 Bit Werte (INT16) X,Y,Z,A,B,C 1x16 Bit Statuswort		
Bemerkung	Umrechnung INT → [mm] : /4096 Umrechnung INT → [°] : *(180/pi/65536)		

Tab. 17

Positionen (INT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	82	0x52	,R'
Antwort	83	0x53	,S'
	3x16 Bit Werte (INT16) X,Y,Z Seriell : 1x16 Bit Statuswort CAN : 1x8 Bit Statuswort		
Bemerkung	Bei der Übertragung über den CAN-Bus ist das Statuswort verkürzt, damit alle Daten in nur einer CAN Message Platz finden. Umrechnung INT → [mm] : /4096		

Tab. 18

Rotationen (INT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	84	0x54	,T'
Antwort	85	0x55	,U'
	3x16 Bit Werte (INT16) A,B,C Seriell : 1x16 Bit Statuswort CAN : 1x8 Bit Statuswort		
Bemerkung	Bei der Übertragung über die CAN ist das Statuswort verkürzt, damit alle Daten in nur einer CAN Message Platz finden. Umrechnung INT → [°] : *(180/pi/65536)		

Tab. 19

Digitale Positionen“

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	90	0x5A	,Z'
Antwort	91	0x5B	,['
	1x16 Bit Wert (INT16) Bits 0-5 Positionsbereich wurde überschritten Bits 8 – 13 Positionsbereich wurde unterschritten Reihenfolge : Bit 0 / 8 = X Bit 1 / 9 = Y Bit 2 / 10 = Z Bit 3 / 11 = A Bit 4 / 12 = B Bit 5 / 13 = C Bit 6 / 14 reserved Bit 7 / 15 reserved 1x16 Bit Statuswort		
Bemerkung			

Tab. 20

Testdaten (FLOAT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	70	0x46	,F'
Antwort	71	0x47	,G'
	6x32 Bit (FLOAT) Werte nach IEEE754 100.0 / -100.0 / 1.235678 / -1.2345678 / 12.345678 / 0.0 1x16 Bit Statuswort = 0x0001		
Bemerkung	Zum Testen eigener Treiber		

Tab. 21

Testdaten (INT)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	78	0x4E	,N'
Antwort	79	0x4F	,O'
	6x16 Bit Werte (INT16) -1 / 0 / -1024 / 255 / 511 / 256 1x16 Bit Statuswort = 0xFE00		
Bemerkung	Zum Testen eigener Treiber		

Tab. 22

Beschleunigungen
(FLOAT) (optional)

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	54	0x36	,6'
Antwort	55	0x37	,7'
	6x32 Bit (FLOAT) Werte nach IEEE754 AccX, AccY, AccZ, AccA, AccB, AccC in [m/sec ²] bzw. [°/sec ²] 1x16 Bit Status : unter 8Bit = Messbereichs- überschreitung		
Bemerkung	Ab Firmware 2.00a + Messzellen mit Beschleunigungssensoren (optional) Funktioniert diese Kommando trotz installierter Beschleunigungssensoren nicht (Unbekanntes Kommando), ist mindestens ein Beschleuni- gungssensor defekt.		

Tab. 23

**Beschleunigungen
(INT) (optional)**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	56	0x38	,8'
Antwort	57	0x39	,9'
	6x16 Bit Werte (INT16) : AccX, AccY, AccZ, AccA, AccB, AccC 1x16 Bit unter 8 Bit = Messbereichsüberschreitung		
Bemerkung	Ab Firmware 2.00a + Messzellen mit Beschleunigungssensoren (optional) Funktioniert diese Kommando trotz installierter Beschleunigungssensoren nicht (Unbekanntes Kommando), ist mindestens ein Beschleunigungssensor defekt. Umrechnung INT → [m/sec ²]: *128.0 Umrechnung INT → [°/sec ²]: /14.324		

Tab. 24

**Beschleunigungen
Translatorisch
(INT) (optional)**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	58	0x3A	,:'
Antwort	59	0x3B	,:'
	3x16 Bit Werte (INT16) : AccX, AccY, AccZ 1x16 Bit unter 8 Bit = Messbereichsüberschreitung		
Bemerkung	Ab Firmware 2.00a + Messzellen mit Beschleunigungssensoren (optional) Funktioniert diese Kommando trotz installierter Beschleunigungssensoren nicht (Unbekanntes Kommando), ist mindestens ein Beschleunigungssensor defekt. Bei der Übertragung über die CAN sind die letzten 16 Bit auf 8 Bit verkürzt, damit alle Daten in nur einer CAN Message Platz finden. Umrechnung INT → Beschleunigungswerte [m/sec ²] *128.0		

Tab. 25

**Beschleunigungen
Rotatorisch (INT)
(optional)**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	60	0x3C	,<'
Antwort	61	0x3D	,='
	3x16 Bit Werte (INT16) : AccA, AccB, AccC 1x16 Bit unter 8 Bit = Messbereichsüberschreitung		
Bemerkung	<p>Ab Firmware 2.00a + Messzellen mit Beschleunigungssensoren (optional) Funktioniert diese Kommando trotz installierter Beschleunigungssensoren nicht (Unbekanntes Kommando), ist mindestens ein Beschleunigungssensor defekt. Bei der Übertragung über die CAN sind die letzten 16 Bit auf 8 Bit verkürzt, damit alle Daten in nur einer CAN Message Platz finden. Umrechnung INT → Beschleunigungswerte [m/sec²] /14.324</p>		

Tab. 26

8.2.2 Einstellungs-Funktionen

**Schnittstellen
Parameter setzen**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	110	0x6E	,n'
Antwort	111	0x6F	,o'
	<p>1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der erwarteten Bytes Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F Ansonsten 20567 0x5057</p>		
Bemerkung	<p>Die Betriebsart der Kommunikation kann hiermit eingestellt werden. Gültige Werte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • „RS 232“, „RS 485“ (ab HW 3.2), • „CAN[SPACE][SPACE][SPACE]“, • „DEVNet“ (optional muss freigeschaltet werden) 		

Tab. 27

**Serielle Baudrate
setzen**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	118	0x76	,v'
Antwort	119	0x77	,w'
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der erwarteten Bytes Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F Ansonsten 20567 0x5057		
Bemerkung	Baudrate wird mit 6 Char übermittelt; gültige Werte in Baud: 001200, 002400, 009600, 019200, 038400, 057600, 115200, 230400, 460800, 921600 Nach erfolgreicher Ausführung bootet der Sensor mit den neuen Einstellungen Defaulteinstellung: 9600.		

Tab. 28

**CAN (DEVNet)
Baudrate setzen**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	114	0x72	,r'
Antwort	115	0x73	,s'
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der erwarteten Bytes Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F ,OK' Sensor bootet neu Ansonsten 20567 0x5057 ,WP'		
Bemerkung	Baudrate wird mit 4 Char übermittelt gültige Werte in kBaud: 0010, 0025, 0050, 0100, 0125, 0250, 0500, 0800, 1000 Nach erfolgreicher Ausführung bootet der Sensor mit den neuen Einstellungen Defaulteinstellung: 500 [kBaud].		

Tab. 29

**CAN (DEVNet) ID
setzen**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	116	0x74	,t'
Antwort	117	0x75	,u'
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der erwarteten Bytes Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F ,OK' Sensor bootet neu Ansonsten 20567 0x5057 ,WP'		
Bemerkung	ID wird mit 2 Char übermittelt gültige Werte : 00 - 63 Stellt CAN ID des Sensors ein. Nach erfolgreicher Ausführung bootet der Sensor mit den neuen Einstellungen Defaulteinstellung: 5. Hinweis Im Identifier muss dieser Wert in HEX umgerechnet werden!!		

Tab. 30

**DEVNet
Producer Size setzen**

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	116	0x6A	,j'
Antwort	117	0x6B	,k'
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der erwarteten Bytes Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F Ansonsten 20567 0x5057		
Bemerkung	Producer Size wird mit 3 Char übermittelt gültige Werte : 000 – 028 Falls DEVNet vorhanden und aktiviert kann hiermit die Producer Size eingestellt werden.		

Tab. 31

Limit für „digitale Positionen bzw. Kräfte“ manuell

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	92	0x5C	,\'
Antwort	93	0x5D	,]'
	<p>1x16 Bit (INT16) Wert = Anzahl der erwarteten Bytes Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F ,OK' Ansonsten 20567 0x5057 ,WP'</p>		
Bemerkung	<p>gesendet werden müssen 16 Char Bei Positionen und Rotationen (X,Y,Z,A,B,C): Char 1 gibt an, welcher Bereich geändert werden soll. Gültige Werte hierfür sind: "X","Y","Z","A","B","C" Char 2-7 float Wert (Low Limit) mit 1 Vorkomma und 3 Nachkommastellen inkl. Vorzeichen => Char 4 = ,.' Char 8-13 float Wert (High. Limit) mit 1 Vorkomma und 3 Nachkommastellen inkl. Vorzeichen => Char 10 = ,.' Char 14-16 beliebig werden ignoriert Beispiel: Positionsbereich soll in Rotation B auf -0.56[°] - +1.783[°] eingestellt werden. Schicke dem Sensor Kommando „Set Position Limit“ auf Antwort warten 0x93 (Kommando Bestätigung) + 0x07 (Anzahl der erwarteten Bytes) Schicke dem Sensor „B-0.560+1.783xxx“ Sensor sollte nun mit „OK“ antworten => das neue Positionslimit konnte erfolgreich eingestellt werden und sind ab sofort aktiv.</p>		

<p>Bei Kräften und Momenten (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz): Char 1 und 2 geben an, welcher Bereich geändert werden soll. Gültige Werte hierfür sind „Fx“, „Fy“, „Fz“, „Mx“, „My“, „Mz“ Char 3-9 float Wert (Low Limit) mit 3 Vorkomma und 2 Nachkommastellen inkl. Vorzeichen => Char 7 = ‚,‘ Char 10-16 float Wert (High Limit) mit 3 Vorkomma und 2 Nachkommastellen inkl. Vorzeichen => Char 14 = ‚,‘ Beispiel: Kraftbereich soll in Fy auf -12.00[N] - +20.34[N] eingestellt werden. Schicke dem Sensor Kommando „Set Position Limit“ auf Antwort warten 0x93 (Kommando Bestätigung) + 0x07 (Anzahl der erwarteten Bytes) Schicke dem Sensor „Fy-012.00+020.34“ Sensor sollte nun mit „OK“ antworten => das neue Positionslimit konnte erfolgreich eingestellt werden und sind ab sofort aktiv.</p>

Tab. 32

Limit für „digitale Positionen bzw. Kräfte“ teachen

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	120	0x78	,X‘
Antwort	121	0x79	,y‘
	<p>1x16 Bit (INT16) Wert = Anzahl der erwarteten Bytes</p> <p>Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F ,OK‘ Ansonsten 20567 0x5057 ,WP‘</p>		
Bemerkung	<p>2 Char müssen gesendet werden</p> <p>Char 1 gibt an, welcher Bereich geteacht werden soll. Gültige Werte hierfür sind: "X", "Y", "Z", "A", "B", "C"</p> <p>Char 2 gibt an ob das High oder Low Limit gespeichert werden soll. Gültige Werte : "+", "-" (High, Low)</p> <p>Geteacht werden gleichzeitig Positions- und Kraftlimits. Ein getrenntes Einteachen von Positionen und Kräften ist nicht möglich. Sollen für Positionen und Kräfte verschiedene Limits eingestellt werden muss mit "Set Position Limit " gearbeitet werden.</p> <p>Beispiel: Positionsbereich High soll in Rotation B bzw. Moment My auf den aktuellen Wert eingestellt werden an dem sich der Sensor befindet.</p> <p>Schicke dem Sensor Kommando "Set Position/Force Limit teachen"(0x78) auf Antwort warten</p> <p>0x79 (Kommando Bestätigung) + 0x02 (Anzahl der erwarteten Bytes)</p> <p>Schicke dem Sensor "B+" Sensor sollte nun mit "OK" antworten => das neue Positionslimit konnte erfolgreich eingestellt werden und ist ab sofort aktiv.</p> <p>Verfügbar ab Software Version 1.10a</p>		

Tab. 33

Sensor Nullen

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	122	0x7A	,z‘
Antwort	123	0x7B	,{‘
	19279	0x4B4F	,OK‘
	1x16 Bit Statuswort		
Bemerkung			

Tab. 34

Datenübertragungs-
zeit setzen

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	38	0x26	,&‘
Antwort	39	0x27	,‘‘
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der erwarteten Bytes Bei erfolgreicher Ausführung 19279 0x4B4F ,OK‘ Ansonsten 20567 0x5057 ,WP‘		
Bemerkung	Zyklus - Zeit in [ms] wird mit 5 Char übermittlelt; gültige Werte: 00001 65767 Nach empfangen von START zyklischen Betrieb wird der zuletzt eingestellte Befehl zyklisch abgearbeitet. Mit STOP zyklischen Betrieb wird der zyklische Betrieb beendet Der eingestellte Wert wird im EEPROM gespeichert. Achtung! sollte der letzte Befehl an einen der Sensoren ein "Einstellungs Befehl" gewesen sein kann dies zu unvorhergesehenen Effekten führen. Diese Funktion ist ab Firmware Version 1.30a verfügbar		

Tab. 35

8.2.3 Info - Befehle

Kraft Informationen

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	100	100	100
Antwort	101	101	101
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der nun folgenden Bytes		
Bemerkung	Antwort erscheint im Klartext (Bytes = ASCII Code). Hiermit wird der maximale Kraftbereich des Sensors abgefragt und die jeweils programmierten Schwellwerte angezeigt Fx +800.00 -800.00 +10.000 -06.916 [N] Max. Kraftbereich eingestellter Schwellwert		

Tab. 36

Positions Informationen

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	104	0x68	,h'
Antwort	105	0x69	,i'
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der nun folgenden Bytes		
Bemerkung	Antwort erscheint im Klartext (Bytes = ASCII Code). Hiermit wird der max. Kraftbereich des Sensors abgefragt und die jeweils programmierten Schwellwerte angezeigt. X +01.500 -01.500 +01.000 -00.916 [mm] Max. Posbereich eingestellter Schwellwert		

Tab. 37

Schnittstellen
Informationen

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	108	0x6C	,l'
Antwort	109	0x6D	,m'
	1x16 Bit (INT16) Wert Anzahl der nun folgenden Bytes		
Bemerkung	Antwort erscheint im Klartext (Bytes = ASCII Code). Alle Parameter der Schnittstellen betreffend. (CAN/DEVNet + Baudrate, CAN ID, RS232/RS485 + Baudrate) Ab Firmware Ver. 1.30a zusätzlich Zyklus Zeit für zyklischen Betrieb		

Tab. 38

Sensor
Informationen

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	98	0x62	,b'
Antwort	99	0x63	,c'
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der nun folgenden Bytes		
Bemerkung	Antwort erscheint im Klartext (Bytes = ASCII Code). Alle wichtigen Sensorinformationen. (Hardware Version, Software Version, Anzahl nachgiebiger Element, eingesetzter DSP, Anzahl der bisher erfolgreich ausgeführten Startvorgänge)		

Tab. 39

8.2.4 Sonstige Funktionen

 zyklische
Datenausgabe START

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	50	0x32	,2'
Antwort			
Bemerkung	Der zuletzt eingestellte Befehl wird zyklisch abgearbeitet Vorsicht ! sollte der letzte Befehl an einen der Sensoren ein "Einstellungs Befehl" gewesen sein, kann dies zu unvorhergesehenen Effekten führen. ab Firmware Ver. 1.30a		

Tab. 40

 zyklische
Datenausgabe STOP

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	52	0x34	,2'
Antwort			
Bemerkung	Sensor stoppt zyklischen Betrieb ab Firmware Ver. 1.30a		

Tab. 41

Reset

	DEC	HEX	ASCII
Befehl	48	0x30	,0'
Antwort	49	0x31	,1'
	19279	0x4B4F	,OK'
Bemerkung	Sensor führt vollständigen Reset aus und bootet neu. Funktioniert auch im Fehlerfall		

Tab. 42

Flash	DEC	HEX	ASCII
Befehl	102	0x66	,f‘
Antwort	103	0x67	,g‘
	1x16 Bit (INT16) Wert: Anzahl der erwarteten Bytes		
	Bei richtigem Passwort		
	19279	0x4B4F	,OK‘
	Ansonsten		
	20567	0x5057	,WP‘
Bemerkung	<p>Nach Eingabe des Passwortes ist der Bootloader nach ca. 2. Sek aktiv (LED ist dunkel).</p> <p>Die neue Firmware kann nun über die serielle Schnittstelle mit dem Flash-Tool von TI aufgespielt werden.</p> <p>Nach erfolgreichem Update muss der Sensor für mindestens 25 Sek. von der Spannungsversorgung getrennt werden und kann anschließend wieder in Betrieb gehen.</p> <p>Alle Einstellungen wie Baudrate, ID, Positions- und Kraftgrenzen bleiben dabei erhalten.</p>		

Tab. 43

SYNC	DEC	HEX	
Befehl	144	0x90	
Antwort			
	Sensor antwortet wie auf den letzten Befehl		
Bemerkung	<p>Nur unter CAN relevant. Hiermit antworten alle am Bus angeschlossenen Sensoren mit dem zuletzt eingestellten Befehl.</p> <p>Achtung ! sollte der letzte Befehl an einen der Sensoren ein „Einstellungs Befehl“ gewesen sein kann dies zu unvorhergesehenen Effekten führen.</p>		

Tab. 44

Statuswort Bei allen Daten-Funktionen wird ein Statuswort mitgeliefert, welches wie folgt kodiert ist:

Bit 0-7 werden gesetzt, falls an PSD 0-7 eine Spannung die eingestellten Spannungswerte (EEPROM) unter bzw. überschreitet.

Bit 8–15 werden gesetzt, falls an PSD 8-15 der Strom den eingestellten Wert (EEPROM) überschreitet. (Bei Unterschreiten des eingestellten Stromwertes liegt ein Hardwaredefekt vor)

Für den Anwender gilt : Bei Statuswort $\neq 0$ ist der ausgegebene Messwert nicht mehr zuverlässig.

Hinweis

Bei Get Force INT / Get Torque INT / Get Position INT / Get Rotation INT ist das Statuswort bei Anfragen über CAN gekürzt. ((Bit 0-3 OR Bit 4-7) + (Bit 8-11 OR Bit 12-15))

Eine Zuordnung welcher PSD einen Fehler verursacht hat ist somit nur bedingt möglich!

9 Optionen

9.1 Beschleunigungssensoren

Durch Austausch der Messzellen, ist es möglich mit dem nachgiebigen Kraft-Momenten-Sensor zusätzlich zu den Kräften, auch die Beschleunigungen in allen 6-Freiheitsgraden zu erfassen.

Ein Sensor mit Beschleunigungssensoren lässt sich an dem „A“ in der Hardware Version erkennen (Sensor Info HW: 3.xx A)

Diese Option ist bei allen Sensoren nachrüstbar.

Kommandos um die Beschleunigungen auslesen zu können sind ab Firmware 2.00a implementiert.

Ist ein Beschleunigungssensor defekt so können keine Kommandos mehr abgesetzt werden, die Beschleunigungen auslesen.

10 Fehlermeldungen

Jede Fehlermeldung beginnt mit folgenden Zeichen

DEC	HEX	ASCII
33	0x21	','

Tab. 45

anschließend folgt ein 16 Bit (INT16) Wert mit einer genauen Fehlerbeschreibung.

Die Fehlermeldungen werden auf allen Schnittstellen ausgegeben.

Die Fehlermeldungen werden eingeteilt in:

- Warnungen
- Behebbarer Fehler
- Schwerwiegende Fehler

10.1 Warnungen

10.1.1 Unbekannter Befehl

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
		8481	0x2121
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Bei installierter Option „Beschleunigungssensor“ und Versuch eines der unten genannten Befehle abzusetzen ist mindestens ein Beschleunigungssensor defekt. Befehle: <ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungen (FLOAT) • Beschleunigungen (INT) • Beschleunigungen Translatorisch • Beschleunigungen Rotatorisch 		→ Beschleunigungssensor ersetzen	

Tab. 46

10.1.2 Falscher Parameter

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
		20567	0x5057
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Es wurde dem Sensor ein falscher Parameter bzw. das falsche Passwort übermittelt		→ Korrekten Parameter übermitteln oder → Korrektes Passwort übermitteln	

Tab. 47

10.2 Behebbarer Fehler

Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft **ROT** auf. Der Sensor stellt seinen Betrieb ein, der Fehler kann aber vom Benutzer behoben werden

Betriebsanzeige wechselt zwischen **ROT** und **GRÜN**. Eine der beiden Schnittstellen (Seriell/CAN) arbeitet nicht ordnungsgemäß.

10.2.1 Cecksum1 im EEPROM stimmt nicht

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	12613	0x3145	,E1'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Cecksum1 im EEPROM stimmt nicht		<p>➔ Defaultboot einstellen (siehe Kapitel 6.4, Seite 21). Wird der Fehler dadurch nicht behoben, ist das EEPROM defekt.</p>	

Tab. 48

10.2.2 EEPROM Part A gelöscht

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	12645	0x3165	,e1'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Part A des EEPROMs ist gelöscht worden.		<p>➔ Defaultboot einstellen (siehe Kapitel 6.4, Seite 21). Wird der Fehler dadurch nicht behoben, ist das EEPROM defekt.</p>	

Tab. 49

10.2.3 Ungültige serielle Baudrate

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	17011	0x4273	,sB'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Serielle Baudrate ist ungültig		→ Gültige Baudrate einstellen oder → Defaultboot einstellen (siehe Kapitel 6.4, Seite 21): Serielle Baudrate wird auf 9600Baud eingestellt.	

Tab. 50

10.2.4 Seriell Timeout

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	21619	0x5473	,sT'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
CAN Timeout Bei Übergabe von Parametern wurde zu lange gewartet		→ Befehl wiederholen	

Tab. 51

10.2.5 Seriell defekt

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
			0xXX73
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Serielle Schnittstelle hat ein Problem		→ Der Sensor versucht das Problem selbstständig zu beheben. Erscheint diese Fehlermeldung häufiger ist die Serielle Schnittstelle des Sensors defekt.	

Tab. 52

10.2.6 Ungültige CAN Baudrate

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	17251	0x4263	,cB'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
CAN Baudrate ist ungültig		→ Gültige Baudrate einstellen oder → Defaultboot einstellen (siehe Kapitel 6.4, Seite 21): CAN Baudrate wird auf 500kBit eingestellt	

Tab. 53

10.2.7 Ungültige MAC ID

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	18787	0x4963	,cI'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Ungültige MAC ID		→ Gültige MAC ID einstellen oder → Defaultboot einstellen (siehe Kapitel 6.4, Seite 21): MAC ID wird auf 5 gestellt Gültige	

Tab. 54

10.2.8 CAN Timeout

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	21603	0x5463	,cT'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Bei Übergabe von Parametern wurde zu lange gewartet.		→ Befehl wiederholen → Bei aktivem DEVNet führt der Sensor DUP MAC ID CHECK durch. Sobald dieser Vorgang erfolgreich abgeschlossen wurde erlischt die Fehlermeldung.	

Tab. 55

10.2.9 CAN Communication

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	25443	0x6363	,cc'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
CAN Kommunikation funktioniert nicht ordnungsgemäß.		→ Kabel und Einstellungen prüfen	

Tab. 56

10.2.10 DEVNet Size

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	21347	0x5363	,cS'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
DEVNet Producer Size ist zu klein		→ DEVNet Producer Size anpassen oder auf CAN Betrieb umstellen. oder → Kommando über die serielle Schnittstelle absetzen	

Tab. 57

10.2.11 Eingangsspannung zu hoch

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	18518	0x4856	,VH'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Eingangsspannung zu hoch LED leuchtet dauerhaft ROT !		→ Eingangsspannung auf 11..26 V senken!	

Tab. 58

10.2.12 Eingangsspannung zu niedrig

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	19542	0x4C56	,VL'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Eingangsspannung zu niedrig LED leuchtet dauerhaft ROT !		→ Eingangsspannung auf 11..26 V erhöhen!	

Tab. 59

10.3 Schwerwiegende Fehler

Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft **ROT**. Sensor ist defekt und muss vom Kundendienst überprüft werden.

10.3.1 Strom Fehler

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
			0x3043 – 0x3843
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Strom Fehler in Messzelle 0-7 Wird beim Hochfahren des Sensors ermittelt: Die Messzelle ist defekt		→ Kraft Momenten Sensor FCT an SCHUNK senden	

Tab. 60

10.3.2 Spannungs Fehler

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
			0x3056 – 0x3856
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Strom Fehler in Messzelle 0-7 Wird beim Hochfahren des Sensors ermittelt: Die Messzelle ist defekt		→ Kraft Momenten Sensor FCT an SCHUNK senden	

Tab. 61

10.3.3 Federbruch

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
		83	0x0053
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Ein elastisches Element im Sensor ist defekt.		→ Kraft Momenten Sensor FCT an SCHUNK senden	

Tab. 62

10.3.4 Feder hat Masseschluss

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	19283	0x4B53	,SK'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Ein elastisches Element verursacht einen Kurzschluss mit Masse => Ein defektes Element kann nicht mehr erkannt werden.		→ Kraft Momenten Sensor an SCHUNK senden	

Tab. 63

10.3.5 EEPROM Checksum2

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	12869	0x3245	,E2'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Checksum2 im EEPROM stimmt nicht <ul style="list-style-type: none"> Die sensorspezifischen Parameter sind ungültig Das EEPROM wurde manipuliert oder ist defekt. 		→ Kraft Momenten Sensor an SCHUNK senden	

Tab. 64

10.3.6 EEPROM Part B gelöscht

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	12901	0x3265	,e2'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
EEPROM Part B ist gelöscht worden Das EEPROM wurde manipuliert oder ist defekt.		→ Kraft Momenten Sensor an SCHUNK senden	

Tab. 65

10.3.7 EEPROM TIMEOUT

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	21573	0x5445	,ET'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
EEPROM konnte nicht geschrieben werden. Das EEPROM ist defekt.		➔ Kraft Momenten Sensor an SCHUNK senden	

Tab. 66

10.3.8 Strom Fehler horizontal

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	18499	0x4843	,CH'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Strom Fehler im horizontalen Messsystem Der Strom im horizontalen Messsystem ist zu niedrig => eine Messzelle ist defekt		➔ Kraft Momenten Sensor an SCHUNK senden	

Tab. 67

10.3.9 Strom Fehler vertikal

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	22083	0x5643	,CV'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
Strom Fehler im vertikalen Messsystem Der Strom im vertikalen Messsystem ist zu niedrig => eine Messzelle ist defekt		→ Kraft Momenten Sensor an SCHUNK senden	

Tab. 68

10.3.10 CAN Controller defekt

Fehlercode	DEC	HEX	ASCII
	17251	0x4363	,cC'
Mögliche Ursache		Maßnahmen zur Behebung	
CAN Controller defekt Der Sensor kann nur noch über die serielle Schnittstelle betrieben werden..		→ CAN Controller austauschen	

Tab. 69

11 Testsoftware

Um den Kraft Momenten Sensor betreiben zu können ist ein Terminalprogramm notwendig.

Einstellungen im Terminalprogramm

Parity	none
Baudrate	Im Sensor programmierte Baudrate (Default 9600)
Handshake	none
Datenbit	8
Stopbit	1

Tab. 70

Alle Einstellungs-Funktionen und Info-Funktionen lassen sich hiermit bedienen.

12 Kontakte

**GERMANY – HEAD OFFICE**

SCHUNK GmbH & Co. KG
Spann- und Greiftechnik
Bahnhofstrasse 106 – 134
D-Lauffen/Neckar
Tel. +49-7133-103-0
Fax +49-7133-103-2399
info@de.schunk.com
www.schunk.com

**CANADA**

SCHUNK Intec Corp.
190 Britannia Road East,
Units 23-24
Mississauga, ON L4Z 1W6
Tel. +1-905-712-2200
Fax +1-905-712-2210
info@ca.schunk.com
www.ca.schunk.com

**DENMARK**

SCHUNK Intec A/S
Storhaven 7
7100 Vejle
Tel. +45-43601339
Fax +45-43601492
info@dk.schunk.com
www.dk.schunk.com

**HUNGARY**

SCHUNK Intec Kft.
Széchenyi út. 70.
3530 Miskolc
Tel. +36-46-50900-7
Fax +36-46-50900-6
info@hu.schunk.com
www.hu.schunk.com

**AUSTRIA**

SCHUNK Intec GmbH
Holzbauernstr. 20
4050 Traun
Tel. +43-7229-65770-0
Fax +43-7229-65770-14
info@at.schunk.com
www.at.schunk.com

**CHINA**

SCHUNK GmbH & Co.KG
Shanghai
Representative Office
777 Zhao Jia Bang Road
Pine City Hotel, Room 923
Xuhui District
Shanghai 200032
Tel. +86-21-64433177
Fax +86-21-64431922
info@cn.schunk.com
www.cn.schunk.com

**FRANCE**

SCHUNK Intec SARL
Parc d'Activités des Trois Noyers
15, Avenue James de Rothschild
Ferrières-en-Brie
77614 Marne-la-Vallée
Cedex 3
Tel. +33-1-64 66 38 24
Fax +33-1-64 66 38 23
info@fr.schunk.com
www.fr.schunk.com

**INDIA**

SCHUNK India Branch
Office
80 B, Yeswanthpur
Industrial Suburbs,
Bangalore 560 022
Tel. +91-80-41277361
Fax +91-80-41277363
info@in.schunk.com
www.in.schunk.com

**BELGIUM, LUXEMBOURG**

SCHUNK Intec N.V./S.A.
Bedrijvencentrum Regio Aalst
Industrielaan 4, Zuid III
9320 Aalst-Erembodegem
Tel. +32-53-853504
Fax +32-53-836022
info@be.schunk.com
www.be.schunk.com

**CZECH REPUBLIC**

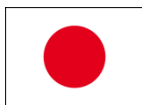
SCHUNK Intec s.r.o.
Ernsta Macha 1
643 00 Brno
Tel. +420-545 229 095
Fax +420-545 220 508
info@cz.schunk.com
www.cz.schunk.com

**GREAT BRITAIN, IRELAND**

SCHUNK Intec Ltd.
Cromwell Business Centre
10 Howard Way,
Interchange Park
Newport Pagnell MK16 9QS
Tel. +44-1908-611127
Fax +44-1908-615525
info@gb.schunk.com
www.gb.schunk.com

**ITALY**

SCHUNK Intec S.r.l.
Via Barozzo
22075 Lurate Caccivio
(CO)
Tel. +39-031-4951311
Fax +39-031-4951301
info@it.schunk.com
www.it.schunk.com



JAPAN

SCHUNK Intec K.K.
45-28 3-Chome Sanno
Ohta-Ku Tokyo 143-0023
Tel. +81-33-7743731
Fax +81-33-7766500
s-takano@tbk-hand.co.jp
www.tbk-hand.co.jp



POLAND

SCHUNK Intec Sp.z o.o.
Stara Iwiczna,
ul. Słoneczna 116 A
05-500 Piaseczno
Tel. +48-22-7262500
Fax +48-22-7262525
info@pl.schunk.com
www.pl.schunk.com



SOUTH KOREA

SCHUNK Intec Korea Ltd.
907 Joongang
Induspia 2 Bldg.,
144-5 Sangdaewon-dong
Jungwon-gu, Seongnam-si
Kyunggi-do, 462-722
Tel. +82-31-7376141
Fax +82-31-7376142
info@kr.schunk.com
www.kr.schunk.com



SWITZERLAND, LIECHTENSTEIN

SCHUNK Intec AG
Soodring 19
8134 Adliswil 2
Tel. +41-44-7102171
Fax +41-44-7102279
info@ch.schunk.com
www.ch.schunk.com



MEXICO, VENEZUELA

SCHUNK Intec S.A. de C.V.
Av. Luis Vega y Monroy # 332
Fracc. Plazas de Sol
Santiago de Querétaro,
Qro. 76099
Tel. +52-442-223-6525
Fax +52-442-223-7665
info@mx.schunk.com
www.mx.schunk.com



PORTUGAL

Sales Representative
Victor Marques
Tel. +34-937-556 020
Fax +34-937-908 692
Mobil +351-963-786 445
info@pt.schunk.com
www.pt.schunk.com



SPAIN

SCHUNK Intec S.L.
Foneria, 27
08304 Mataró (Barcelona)
Tel. +34-937 556 020
Fax +34-937 908 692
info@es.schunk.com
www.es.schunk.com



TURKEY

SCHUNK Intec
Bağlama Sistemleri ve
Otomasyon San. ve Tic. Ltd. Şti.
Küçükyalı İş Merkezi
Girne Mahallesi
Irmak Sodak, A Blok, No: 9
34852 Maltepe, İstanbul
Tel. +90-216-366-2111
Fax +90-216-366-2277
info@tr.schunk.com
www.tr.schunk.com



NETHERLANDS

SCHUNK Intec B.V.
Speldenmakerstraat 3d
5232 BH 's-Hertogenbosch
Tel. +31-73-6441779
Fax +31-73-6448025
info@nl.schunk.com
www.nl.schunk.com



SLOVAKIA

SCHUNK Intec s.r.o.
Mostná 62
919 01 Nitra
Tel. +421-37-3260610
Fax +421-37-6421906
info@sk.schunk.com
www.sk.schunk.com



SWEDEN

SCHUNK Intec AB
Morabergsvägen 28
152 42 Södertälje
Tel. +46-8 554 421 00
Fax +46-8 554 421 01
info@se.schunk.com
www.se.schunk.com



USA

SCHUNK Intec Inc.
211 Kitty Hawk Drive
Morrisville, NC 27560
Tel. +1-919-572-2705
Fax +1-919-572-2818
info@us.schunk.com
www.us.schunk.com