



Montage- und Betriebsanleitung

FT-AXIA

Kraft-Momenten-Sensor

Original Betriebsanleitung

Hand in hand for tomorrow

Impressum

Urheberrecht:

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK SE & Co. KG.
Alle Rechte vorbehalten.

Technische Änderungen:

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

Dokumentenummer: 1517830

Auflage: 03.00 | 18.04.2024 | de

Sehr geehrte Kundin,

sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.

Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr SCHUNK-Team

Customer Management

Tel. +49-7133-103-2503

Fax +49-7133-103-2189

cmg@de.schunk.com



Betriebsanleitung bitte vollständig lesen und produktnah aufbewahren.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein	5
1.1 Zu dieser Anleitung.....	5
1.1.1 Darstellung der Warnhinweise	5
1.1.2 Mitgelieferte Unterlagen	5
1.1.3 Varianten	6
1.1.4 Baugrößen.....	6
1.1.5 Kalibrierungsvarianten	6
1.2 Gewährleistung	7
1.3 Lieferumfang.....	7
1.4 Zubehör	7
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.3 Bauliche Veränderungen.....	8
2.4 Ersatzteile	9
2.5 Umgebungs- und Einsatzbedingungen	9
2.6 Personalqualifikation.....	9
2.7 Persönliche Schutzausrüstung	10
2.8 Hinweise zum sicheren Betrieb	10
2.9 Störungen	11
2.10 Entsorgung	11
2.11 Grundsätzliche Gefahren	11
2.11.1 Schutz bei Handhabung und Montage	12
2.11.2 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb	12
3 Technische Daten	13
3.1 Basisdaten.....	13
3.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen	16
3.3 Standard-Spitzenwerte	17
3.4 Maximal zulässige Belastung	18
4 Aufbau und Beschreibung	25
4.1 Aufbau.....	25
4.2 Beschreibung	26
5 Montage	27
5.1 Montieren und anschließen.....	27
5.2 Einstellen der Ausrichtung des Anschlussblocks.....	27

5.3	Anschlüsse.....	29
5.3.1	Mechanischer Anschluss	29
5.3.2	Elektrischer Anschluss	34
6	Inbetriebnahme.....	36
6.1	Werkzeugtransformation.....	36
7	Wartung	38
7.1	Wartungsintervalle	38
7.2	Überprüfung der Messdaten	38
7.3	Produkt vom Roboter demontieren	39
8	EU-Konformitätserklärung.....	40
9	Information zur RoHS-Richtlinie, REACH-Verordnung und zu besonders besorgniserregenden Inhaltsstoffen (SVHC).....	41

1 Allgemein

1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen für einen sicheren und sachgerechten Gebrauch des Produkts.

Die Anleitung ist integraler Bestandteil des Produkts und muss für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Vor dem Beginn aller Arbeiten muss das Personal diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Voraussetzung für ein sicheres Arbeiten ist das Beachten aller Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Neben dieser Anleitung gelten die aufgeführten Dokumente unter ▶ 1.1.2 [5].

HINWEIS: Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

1.1.1 Darstellung der Warnhinweise

Zur Verdeutlichung von Gefahren werden in den Warnhinweisen folgende Signalworte und Symbole verwendet.



⚠ GEFAHR

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung führt sicher zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod.



⚠ WARNUNG

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung kann zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod führen.



⚠ VORSICHT

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung kann zu leichten Verletzungen führen.

⚠ ACHTUNG

Sachschaden!

Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.

1.1.2 Mitgeltende Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen *

- Katalogdatenblatt des gekauften Produkts *
 - Inbetriebnahmeanleitung des Kraft-Momenten-Sensorsystems
- Die mit Stern (*) gekennzeichneten Unterlagen können unter schunk.com/downloads heruntergeladen werden.

1.1.3 Varianten

Diese Anleitung gilt für folgende Varianten:

- Kraft-Momenten-Sensor FT-AXIA mit FTN-Schnittstelle
- Kraft-Momenten-Sensor FT-AXIA mit FTE-Schnittstelle
- Kraft-Momenten-Sensor FT-AXIA mit FTRS-Schnittstelle

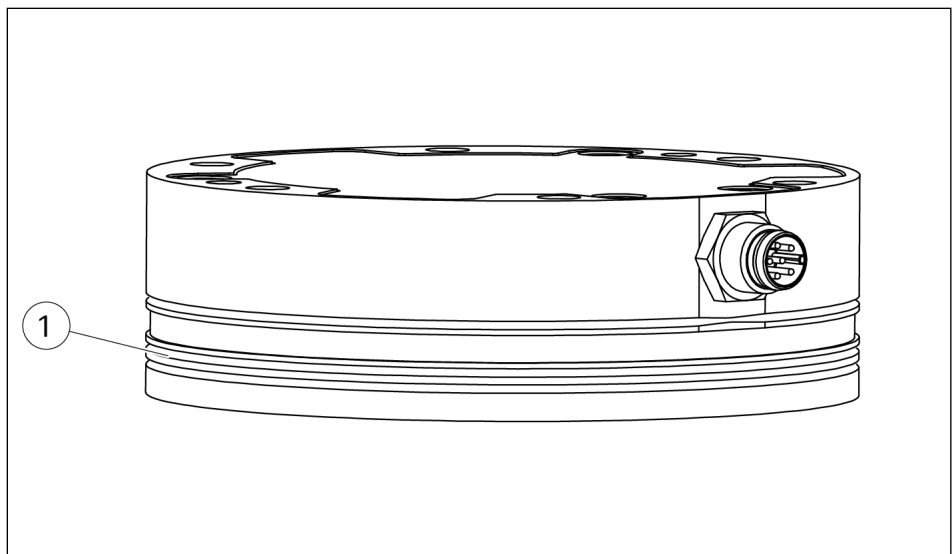
1.1.4 Baugrößen

Diese Anleitung gilt für folgende Baugrößen:

- FT-AXIA80
- FT-AXIA90
- FT-AXIA130

1.1.5 Kalibrierungsvarianten

Die Sensoren sind in verschiedenen Kalibrierungsvarianten erhältlich, die an der Anzahl der Rillen (1) auf dem Außengehäuse zu erkennen sind.



Darstellung beispielhaft gezeigt an FT-AXIA80-DUAL SI-75-4/SI-150-8

Bezeichnung	Anzahl der Rillen
FT-AXIA80-DUAL SI-75-4/SI-150-8	3
FT-AXIA80-DUAL SI-200-8/SI-500-20	0
FT-AXIA80-DUAL SI-480-20/SI-1200-50	2
FT-AXIA90-SI-1000-50	0
FT-AXIA130-SI-2000-125	1
FT-AXIA130-SI-4000-300	2

1.2 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 12 Monate ab Lieferdatum Werk bei bestimmungsgemäßem Gebrauch unter folgenden Bedingungen:

- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen, ▶ 2.5 [📄 9]
- Beachten der vorgeschriebenen Wartungsintervalle, ▶ 7 [📄 38]

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Kraft-Momenten-Sensor FT-AXIA in der bestellten Variante
- Anschlusskabel
- Montage- und Betriebsanleitung

1.4 Zubehör

Für dieses Produkt ist eine breite Palette an Zubehör erhältlich.

Für Informationen, welche Zubehör-Artikel mit der entsprechenden Produktvariante verwendet werden können, siehe Katalogdatenblatt.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist als Komponente einer Maschine zum Messen von Kräften und Momenten (FT=Force Torque) in sechs Richtungen bestimmt. Die mechanisch einwirkenden Kräfte rechnet das Produkt zu elektrischen Messwerten um und kann diese über verschiedene Schnittstellen an einen kundenseitigen PC oder Steuerung übertragen.

- Das Produkt darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten verwendet werden, ► 3 [13].
- Bei der Implementierung und dem Betrieb der Komponente in sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen sind die grundlegenden Sicherheitsprinzipien nach DIN EN ISO 13849-2 anzuwenden. Für die Kategorien 1, 2, 3 und 4 sind zudem die bewährten Sicherheitsprinzipien nach DIN EN ISO 13849-2 anzuwenden.
- Das Produkt ist zum Einbau in eine Maschine/Anlage bestimmt. Die für die Maschine/Anlage zutreffenden Richtlinien müssen beachtet und eingehalten werden.
- Das Produkt ist für industrielle und industriennahe Anwendungen bestimmt.
- Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten aller Angaben in dieser Anleitung.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung gilt als Fehlgebrauch.

2.3 Bauliche Veränderungen

Durchführen von baulichen Veränderungen

Durch Umbauten, Veränderungen und Nacharbeiten, z. B. zusätzliche Gewinde, Bohrungen, Sicherheitseinrichtungen, können Funktion oder Sicherheit beeinträchtigt oder Beschädigungen am Produkt verursacht werden.

- Bauliche Veränderungen nur mit schriftlicher Genehmigung von SCHUNK durchführen.

2.4 Ersatzteile

Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile

Durch das Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen und Beschädigungen oder Fehlfunktionen am Produkt verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile und von SCHUNK zugelassene Ersatzteile verwenden.

2.5 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Anforderungen an die Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Durch falsche Umgebungs- und Einsatzbedingungen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können und/oder die Lebensdauer des Produkts deutlich verringern.

- Sicherstellen, dass das Produkt nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet wird, ▶ 3 [13].
- Sicherstellen, dass die äußere Ummantelung des Sensorkabels unversehrt ist, um eine Beschädigung des Sensors zu vermeiden.

2.6 Personalqualifikation

Unzureichende Qualifikation des Personals

Wenn nicht ausreichend qualifiziertes Personal Arbeiten an dem Produkt durchführt, können schwere Verletzungen und erheblicher Sachschaden verursacht werden.

- Alle Arbeiten durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.
- Vor Arbeiten am Produkt muss das Personal die komplette Anleitung gelesen und verstanden haben.
- Landesspezifische Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitshinweise beachten.

Folgende Qualifikationen des Personals sind für die verschiedenen Tätigkeiten am Produkt notwendig:

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal	Das Fachpersonal ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.
Unterwiesene Person	Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßen Verhalten unterrichtet.
Servicepersonal des Herstellers	Das Servicepersonal des Herstellers ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

2.7 Persönliche Schutzausrüstung

Verwenden von persönlicher Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, das Personal vor Gefahren zu schützen, die dessen Sicherheit oder Gesundheit bei der Arbeit beeinträchtigen können.

- Beim Arbeiten an und mit dem Produkt die Arbeitsschutzbestimmungen beachten und die erforderliche persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Gültige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten.
- Bei scharfen Kanten, spitzen Ecken und rauen Oberflächen Schutzhandschuhe tragen.
- Bei heißen Oberflächen hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- Beim Umgang mit Gefahrstoffen Schutzhandschuhe und Schutzbrillen tragen.
- Bei bewegten Bauteilen eng anliegende Schutzkleidung und zusätzlich Haarnetz bei langen Haaren tragen.

2.8 Hinweise zum sicheren Betrieb

Unsachgemäße Arbeitsweise des Personals

Durch eine unsachgemäße Arbeitsweise können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Jede Arbeitsweise unterlassen, welche die Funktion und Betriebssicherheit des Produktes beeinträchtigen.
- Das Produkt bestimmungsgemäß verwenden.
- Die Sicherheits- und Montagehinweise beachten.

- Das Produkt keinen korrosiven Medien aussetzen. Ausgenommen sind Produkte für spezielle Umgebungsbedingungen.
- Auftretende Störungen umgehend beseitigen.
- Die Wartungs- und Pflegehinweise beachten.
- Gültige Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften für den Einsatzbereich des Produkts beachten.

2.9 Störungen

Verhalten bei Störungen

- Produkt sofort außer Betrieb nehmen und die Störung den zuständigen Stellen/Personen melden.
- Störung durch dafür ausgebildetes Personal beheben lassen.
- Produkt erst wieder in Betrieb nehmen, wenn die Störung behoben ist.
- Produkt nach einer Störung prüfen, ob die Funktionen des Produkts noch gegeben und keine erweiterten Gefahren entstanden sind.

2.10 Entsorgung

Verhalten beim Entsorgen

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Entsorgen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen, erheblichem Sachschaden und Umweltschaden führen können.

- Bestandteile des Produkts nach den örtlichen Vorschriften dem Recycling oder der ordnungsgemäßen Entsorgung zuführen.

2.11 Grundsätzliche Gefahren

Allgemein

- Sicherheitsabstände einhalten.
- Niemals Sicherheitseinrichtungen außer Funktion setzen.
- Vor der Inbetriebnahme des Produkts den Gefahrenbereich mit einer geeigneten Schutzmaßnahme absichern.
- Vor Montage-, Umbau-, Wartungs- und Einstellarbeiten die Energiezuführungen entfernen. Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.
- Wenn die Energieversorgung angeschlossen ist, keine Teile von Hand bewegen.

- Während des Betriebs nicht in die offene Mechanik und in den Bewegungsbereich des Produkts greifen.

2.11.1 Schutz bei Handhabung und Montage

Unsachgemäße Handhabung und Montage

Durch unsachgemäße Handhabung und Montage können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichem Sachschaden führen können.

- Alle Arbeiten nur von dafür qualifiziertem Personal durchführen lassen.
- Produkt bei allen Arbeiten gegen versehentliches Betätigen sichern.
- Die geltenden Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen einsetzen und Vorkehrungen gegen Einklemmen und Quetschen treffen.

Unsachgemäßes Heben von Lasten

Herunterfallende Lasten können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Nicht unter oder in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Schwebende Lasten nicht unbeaufsichtigt lassen.

2.11.2 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb

Herabfallende und herausschleudernde Bauteile

Herabfallende und herausschleudernde Bauteile können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.
- Während des Betriebs den Gefahrenbereich nicht betreten.

ACHTUNG

Sachschaden durch fehlerhafte Erdung!

Beschädigung des Sensors durch elektrostatische Entladung möglich.

- Auf ordnungsgemäße Erdung aller Komponenten achten.

3 Technische Daten

3.1 Basisdaten

Bezeichnung	FT-AXIA80		
	-DUAL SI-75-4/ SI-150-8	-DUAL SI-200- 8/ SI-500- 20	-DUAL SI-480- 20/ SI-1200- 50
Eigenmasse [kg]	0.28		0.68
Material	Aluminium		Edelstahl
Höhe [mm]	25.4		
Durchmesser [mm]	82		
Versorgungsspannung [VDC]	12-30		
Max. Leistungsaufnahme [W]	1.5		
Steifigkeit (berechnet)			
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	2.7 x 10 ⁷		
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	4.1 x 10 ⁷		
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]	2.4 x 10 ⁴		
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	4.8 x 10 ⁴		
Überlast in eine Achse* Überlastwerte			
Fxy [N]	± 750	± 2500	± 6000
Fz [N]	± 2300	± 4500	± 10000
Mxy [Nm]	± 40	± 100	± 210
Mz [Nm]	± 40	± 100	± 250
Resonanzfrequenz			
Fx, Fy, Fz [Hz]	2200		
Mx, My, Mz [Hz]	2600		

* **Achtung:** Die Überlastwerte gelten bei Belastung in jeweils nur eine Achs-Richtung, nicht bei Überlagerung von Kräften und Momenten in mehrere Achs-Richtungen! ▶ 3.4 [18]

Bezeichnung	FT-AXIA90-SI-1000-50
Eigenmasse [kg]	0.74
Material	Aluminium
Höhe [mm]	26.9
Durchmesser [mm]	89.9
Versorgungsspannung [VDC]	12-30
Max. Leistungsaufnahme [W]	1.5
Steifigkeit (berechnet)	
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	6.3×10^7
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	1.4×10^8
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]	9.6×10^4
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	1.7×10^5
Überlast in eine Achse* Überlastwerte	
Fxy [N]	± 5000
Fz [N]	± 10000
Mxy [Nm]	± 250
Mz [Nm]	± 250
Resonanzfrequenz	
Fx, Fy, Fz [Hz]	2300
Mx, My, Mz [Hz]	2900

* **Achtung:** Die Überlastwerte gelten bei Belastung in jeweils nur eine Achs-Richtung, nicht bei Überlagerung von Kräften und Momenten in mehrere Achs-Richtungen! ▶ 3.4 [18]

Bezeichnung	FT-AXIA130	
	-SI-2000-125	-SI-4000-300
Eigenmasse [kg]	0.86	1.88
Material	Aluminium	Edelstahl
Höhe [mm]	39.2	
Durchmesser [mm]	130	
Versorgungsspannung [VDC]	12-30	
Max. Leistungsaufnahme [W]	1.5	
Steifigkeit (berechnet)		
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	5.8×10^7	1.5×10^8
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	8.6×10^7	2.2×10^8
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]	1.1×10^5	2.8×10^5
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	2.1×10^5	6×10^5
Überlast in eine Achse*		
Fxy [N]	± 10000	± 20000
Fz [N]	± 20000	± 30000
Mxy [Nm]	± 620	± 1500
Mz [Nm]	± 620	± 1500
Resonanzfrequenz		
Fx, Fy, Fz [Hz]	2500	2450
Mx, My, Mz [Hz]	4000	2900

* **Achtung:** Die Überlastwerte gelten bei Belastung in jeweils nur eine Achs-Richtung, nicht bei Überlagerung von Kräften und Momenten in mehrere Achs-Richtungen! ▶ 3.4 [18]

Weitere technische Daten enthält das Katalogdatenblatt. Es gilt jeweils die letzte Fassung.

3.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Bezeichnung	FT-AXIA		
	80	90	130
Lagertemperatur [°C]			
Min.	-20		-45
Max.	+85		+85
Betriebstemperatur [°C]			
Min.	0		-20
Max.	+65		+70
Relative Luftfeuchte [%]	<95, nicht kondensierend		
Schutzart IP	64		67

Weitere Informationen enthält das Katalogdatenblatt.

3.3 Standard-Spitzenwerte

HINWEIS

Beim Einschalten zeichnet der Sensor die Spitzenwerte auf, die auf jeder einzelnen Achse lasten. Die folgenden Werte sind die werkseitig während der Kalibrierung programmierten Standardwerte. Wenn der Sensor Spitzenwerte anzeigt, die höher als diese Standardwerte sind, wurde der Sensor über den beabsichtigten kalibrierten Erfassungsbereich hinaus belastet.

Bezeichnung	Fxy [N]	Fz [N]	Mxy [Nm]
FT-AXIA80-DUAL SI-75-4/SI-150-8			
Positiver Standard-Wert	2.25×10^8	7.05×10^8	1.2×10^7
Negativer Standard-Wert	-2.25×10^8	-7.05×10^8	-1.2×10^7
FT-AXIA80-DUAL SI-200-8/SI-500-20			
Positiver Standard-Wert	7.5×10^8	1.35×10^9	3.0×10^7
Negativer Standard-Wert	-7.5×10^8	-1.35×10^9	-3.0×10^7
FT-AXIA80-DUAL SI-480-20/SI-1200-50			
Positiver Standard-Wert	7.499988×10^8	1.249998×10^9	3.123995×10^7
Negativer Standard-Wert	-7.499988×10^8	-1.249998×10^9	-3.123995×10^7
FT-AXIA90-SI-1000-50			
Positiver Standard-Wert	6.24999×10^8	1.249998×10^9	3.124995×10^7
Negativer Standard-Wert	-6.24999×10^8	-1.249998×10^9	-3.124995×10^7
FT-AXIA130-SI-2000-125			
Positiver Standard-Wert	2.25×10^8	7.05×10^8	1.2×10^7
Negativer Standard-Wert	-2.25×10^8	-7.05×10^8	-1.2×10^7
FT-AXIA130-SI-4000-300			
Positiver Standard-Wert	8.4×10^8	1.26×10^9	6.3×10^7
Negativer Standard-Wert	-8.4×10^8	-1.26×10^9	-6.3×10^7

3.4 Maximal zulässige Belastung

Die Kraft-Momenten-Sensoren haben 3 verschiedene Anzeigen, dass ein Sensor außerhalb seines kalibrierten Bereichs verwendet wird:

- FT-AXIA außerhalb des Bereichs
 - Dieser Fehler wird aktiviert, wenn eine an den Sensor angelegte Kombination aus F_{xy}/M_z oder F_z/M_{xy} den kalibrierten Bereich des Sensors überschreitet.
 - Diese Grenze wird in den folgenden Grafiken als Teil von Zone B dargestellt.
- Messgerät außerhalb des Bereichs
 - Dieser Fehler wird aktiviert, wenn ein einzelnes Messgerät über den Bereich hinaus angeregt wird, den es während der Kalibrierung erfahren hat.
 - Dieser Fehler ist abhängig von der Summe aller Kraft- und Drehmomentachsen und wird als Teil von Zone B angezeigt.
- Sensorbetrieb nicht gewährleistet
 - Der Sensor misst möglicherweise keinen Anstieg der aufgebrachten Last mehr in seinem Ausgang, wenn weiterhin Last auf den Sensor aufgebracht wird.
 - Diese Grenze ist in den nachstehenden Diagrammen in Zone C dargestellt.

Die nachfolgenden Diagramme zeigen die maximal zulässige Belastung in welcher der Kraft-Momenten-Sensor verwendet werden darf und wann es zu einer Beschädigung führen kann. Das obere Diagramm zeigt das Zusammenspiel aus Kräften in der X- oder Y-Richtung in Kombination mit Momenten in Z-Richtung. Das untere Diagramm zeigt das Zusammenspiel aus Kräften in Z-Richtung im Kombination mit Momenten in X- oder Y-Richtung. Jedes Diagramm umfasst eine SI-Kalibrierung.

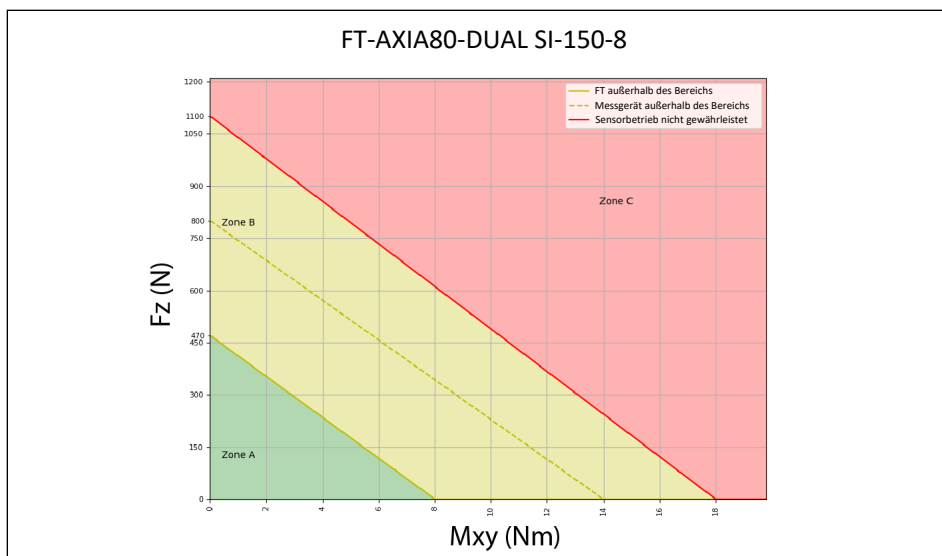
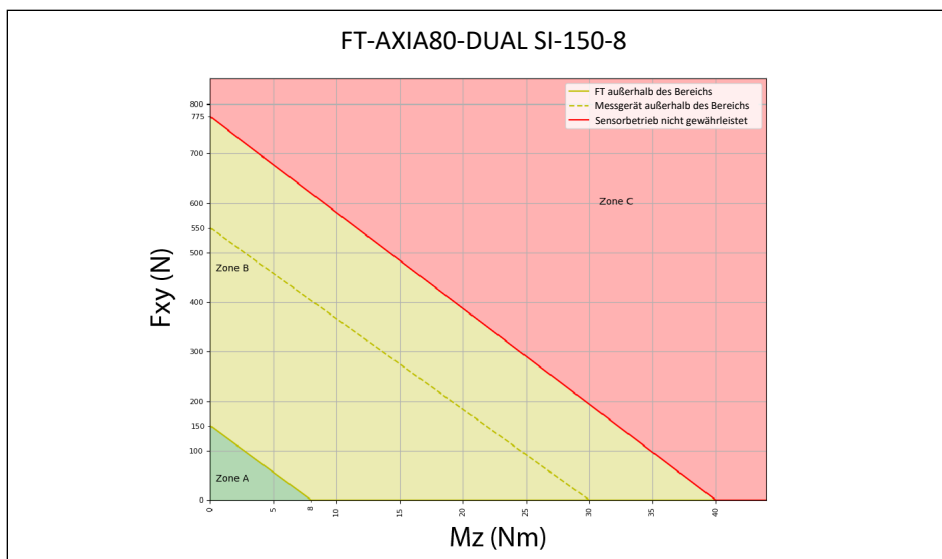
A In diesem Bereich funktioniert der Kraft-Momenten-Sensor einwandfrei.

B In diesem Bereich funktioniert der Kraft-Momenten-Sensor zwar noch einwandfrei, die Messwerte können aber abweichen.

C In diesem Bereich sind die Dehnmessstreifen in Sättigung, es kann zu einer Beschädigung des Kraft-Momenten-Sensors kommen.

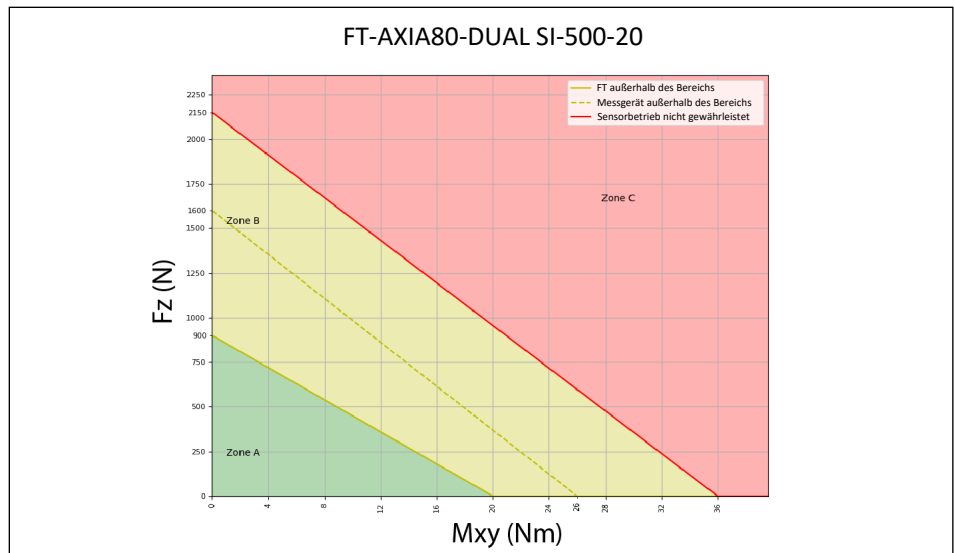
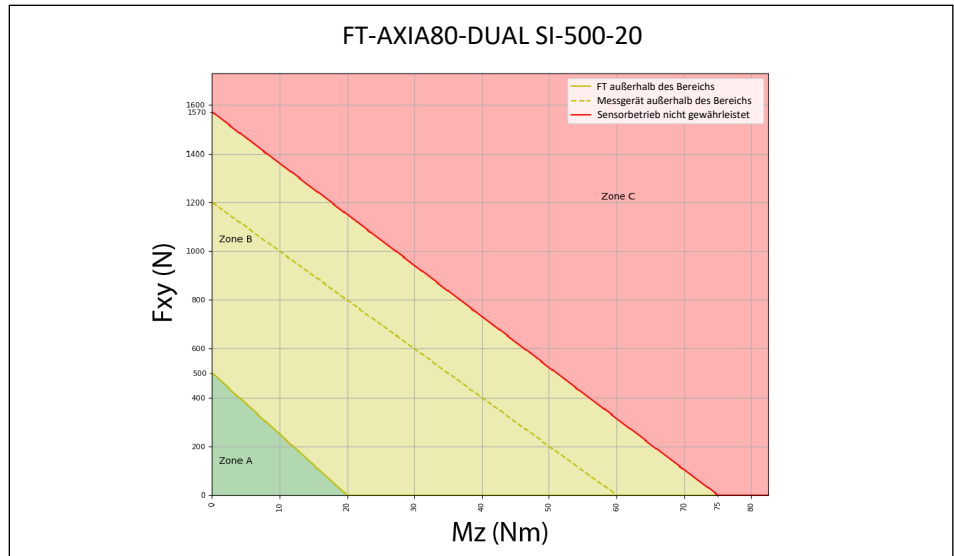
Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	$M_{x/y/z}$ [Nmm]
SI-150-8	150	470	8

Tab.: FT-AXIA80



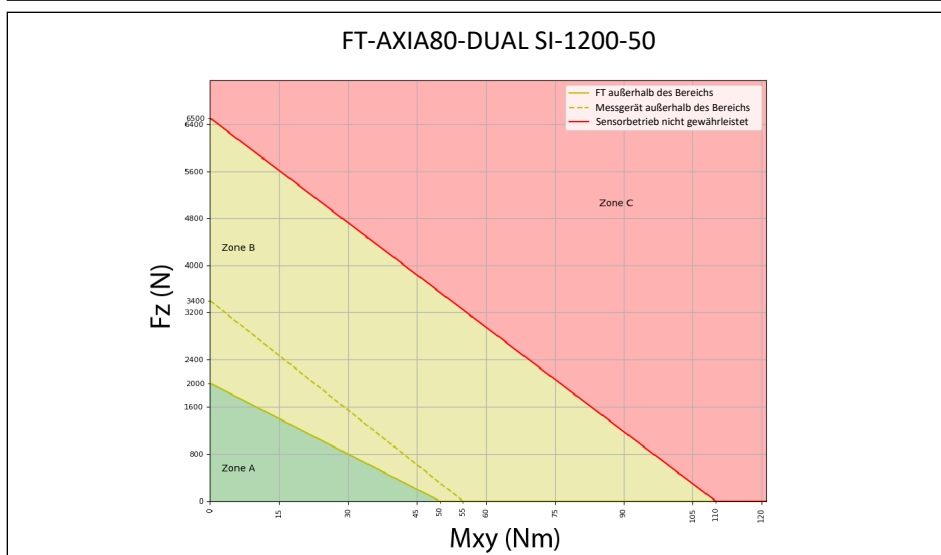
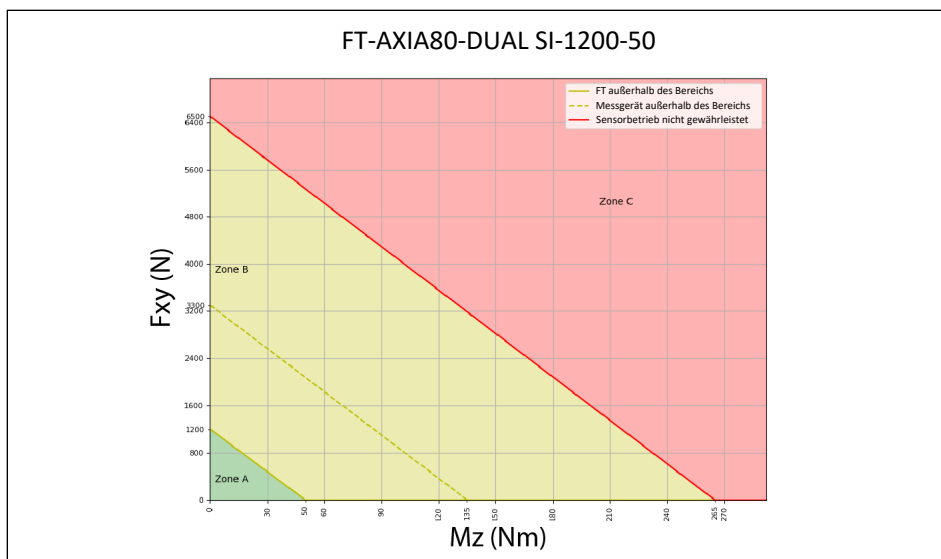
Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	$M_{x/y/z}$ [Nmm]
SI-500-20	500	900	20

Tab.: FT-AXIA80



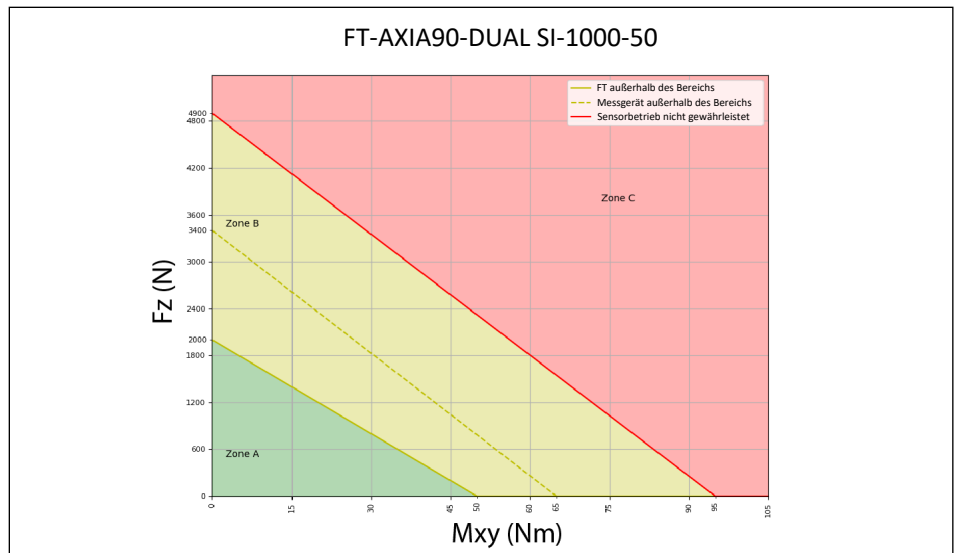
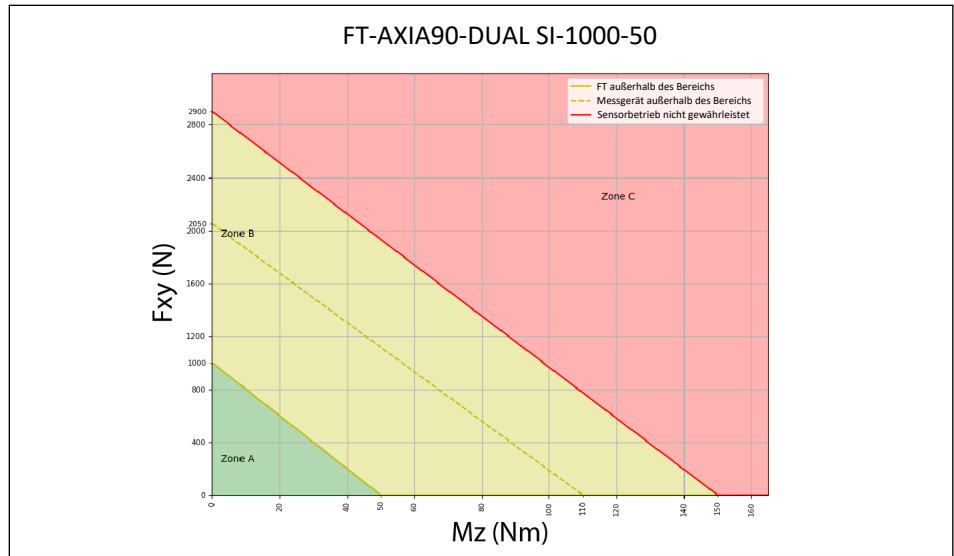
Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	$M_{x/y/z}$ [Nmm]
SI-1200-50	1200	2000	50

Tab.: FT-AXIA80



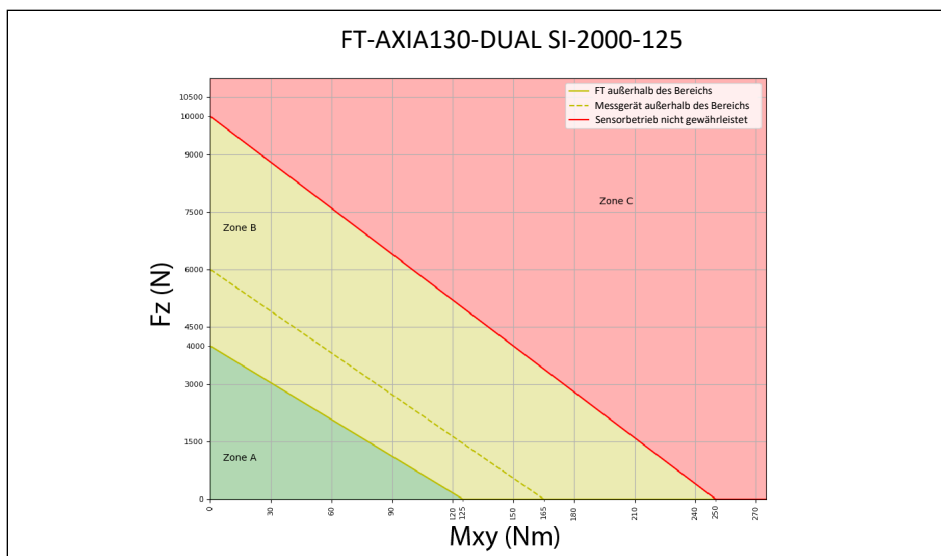
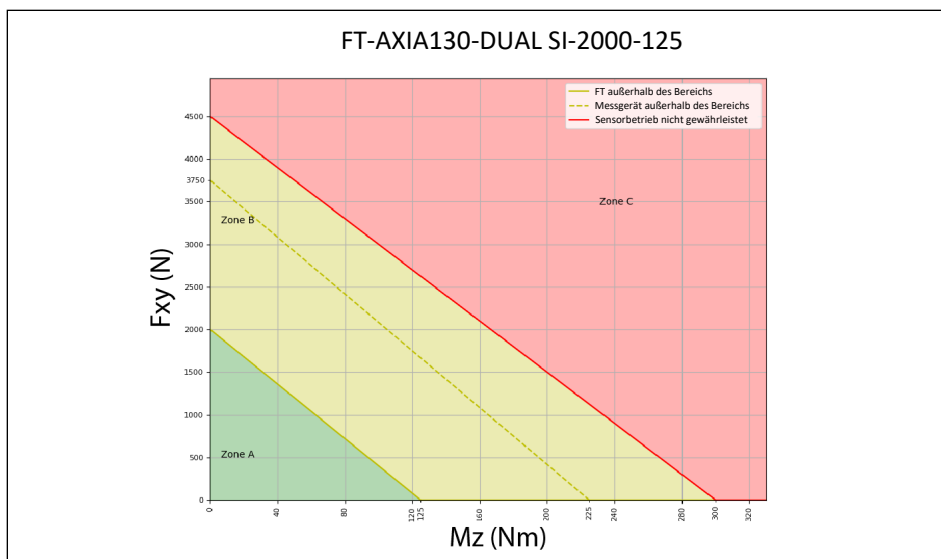
Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	$M_{x/y/z}$ [Nmm]
SI-1000-50	1000	2000	50

Tab.: FT-AXIA90



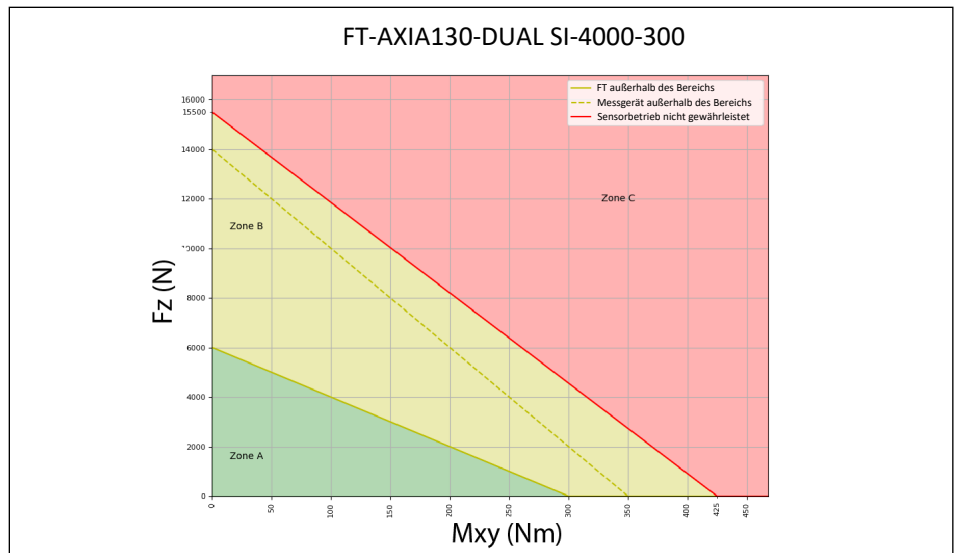
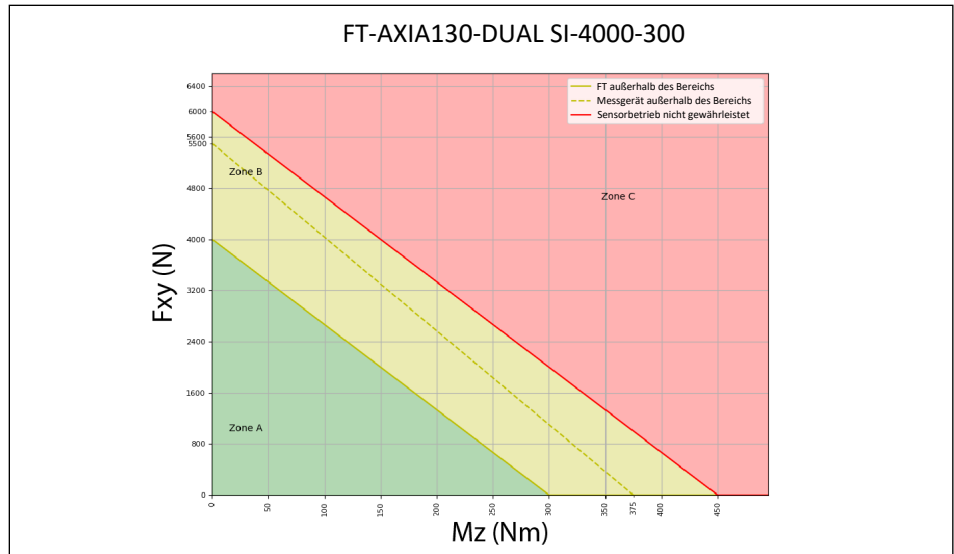
Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	$M_{x/y/z}$ [Nmm]
SI-2000-125	2000	4000	125

Tab.: FT-AXIA130



Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	$M_{x/y/z}$ [Nmm]
SI-4000-300	4000	6000	300

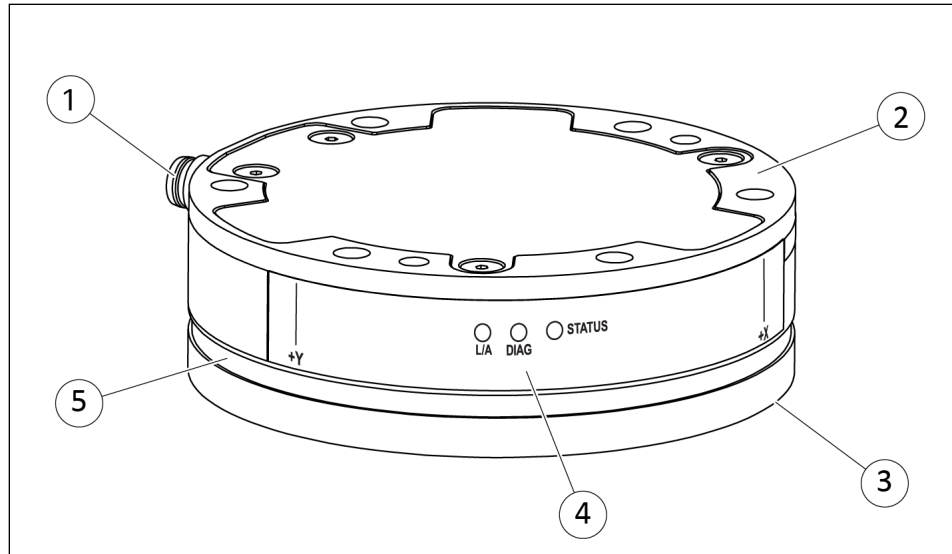
Tab.: FT-AXIA130



4 Aufbau und Beschreibung

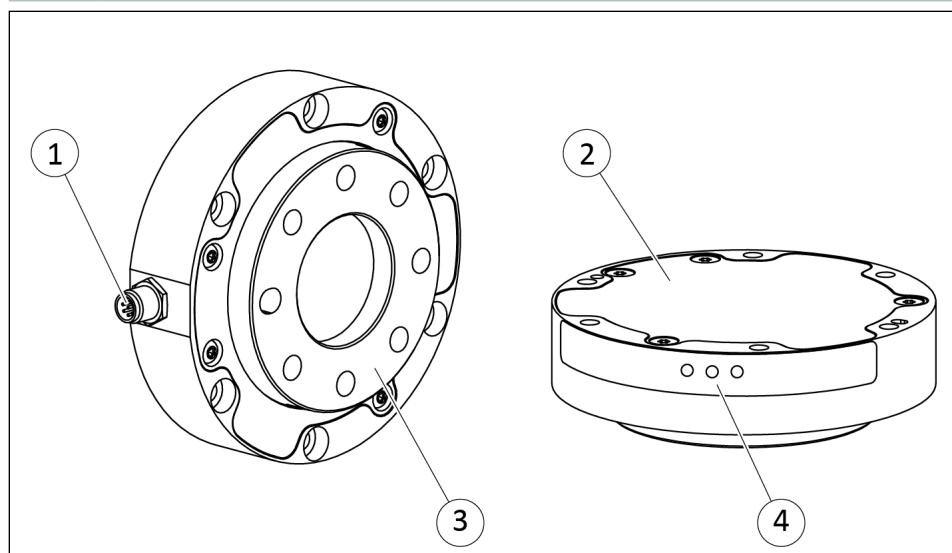
4.1 Aufbau

FT-AXIA80



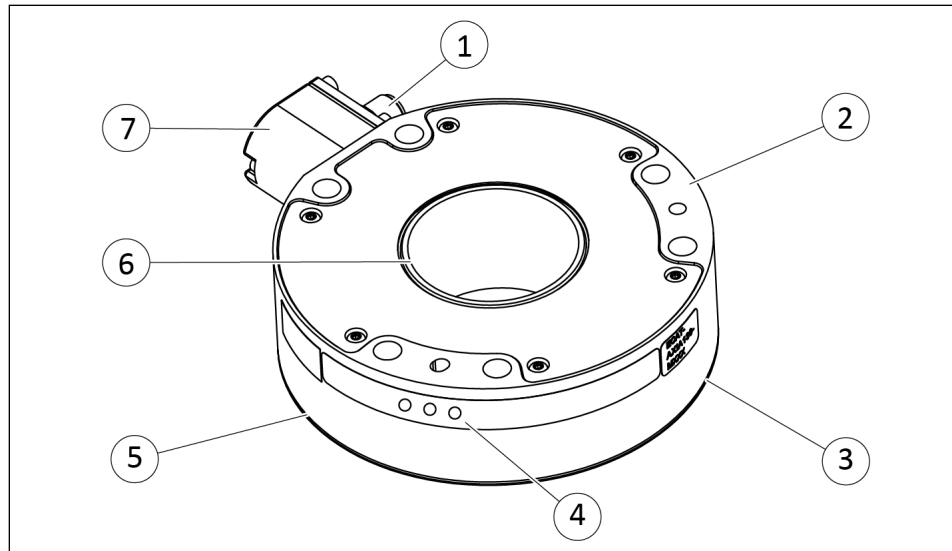
- | | |
|---|---|
| 1 | Steckverbindung mit Verschraubung für Strom- und Signalkabel, 6-polig, M8 |
| 2 | Roboterseite (zu Adapterplatte oder Roboter) |
| 3 | Werkzeugseite (zu Kundenwerkzeug bzw. Endeffektor) |
| 4 | Kommunikations- und Status-LEDs |
| 5 | Dichtung für Schutzart IP64 |

FT-AXIA90



- | | |
|---|---|
| 1 | Steckverbindung mit Verschraubung für Strom- und Signalkabel, 8-polig, M8 |
| 2 | Roboterseite (zu Adapterplatte oder Roboter) |
| 3 | Werkzeugseite (zu Kundenwerkzeug bzw. Endeffektor) |
| 4 | Kommunikations- und Status-LEDs |

FT-AXIA130



- | | |
|---|--|
| 1 | Steckverbindung mit Verschraubung für Strom- und Signalkabel, 8-polig, M12 |
| 2 | Roboterseite (zu Adapterplatte oder Roboter) |
| 3 | Werkzeugseite (zu Kundenwerkzeug bzw. Endeffektor) |
| 4 | Kommunikations- und Status-LEDs |
| 5 | Identifikationsrinne |
| 6 | Durchgangsloch mit 50 mm Durchmesser |
| 7 | Anschlussblock mit einstellbarer Ausrichtung |

4.2 Beschreibung

Starrer 6-Achs-Kraft-Momenten-Sensor zum präzisen Messen in alle sechs Freiheitsgrade

5 Montage

5.1 Montieren und anschließen



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.

1. Zugehörige Schnittstelle in Betrieb nehmen, ▶ 1.1.2 [5].
2. Ebenheit der Anschraubfläche prüfen, ▶ 5.3.1 [30].
3. Produkt mit der Maschine/Anlage verschrauben, ▶ 5.3.1 [30].
 - ⇒ Gegebenenfalls geeignete Verbindungselemente (Adapterplatten) verwenden.
4. Sensorkabel anschließen und entlangführen, ▶ 5.3.2 [34].

5.2 Einstellen der Ausrichtung des Anschlussblocks

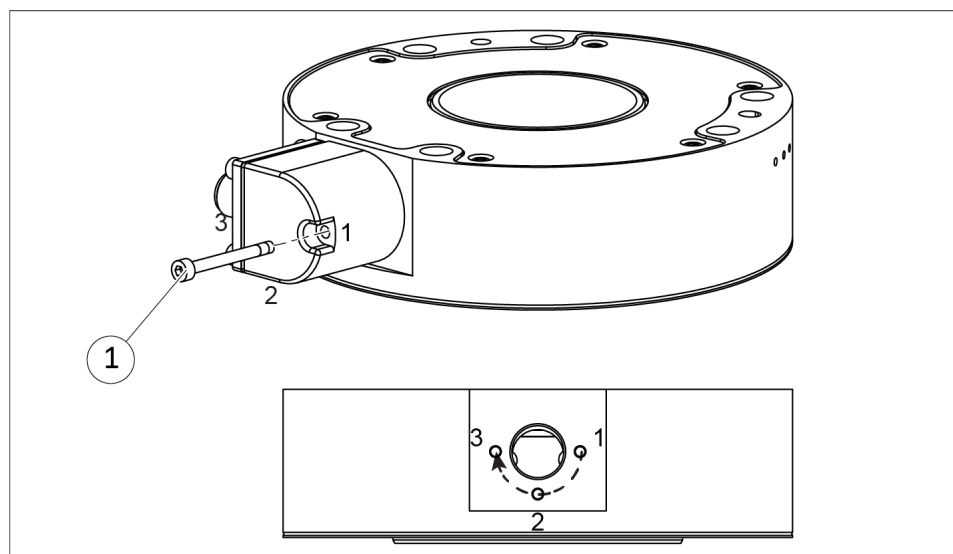


⚠️ WARNUNG

Beschädigung des Sensors möglich!

Anschlussblock nur im ausgeschalteten und vollständig trockenen Zustand des Sensors ausrichten.

Anschlussblock
FT-AXIA130



HINWEIS

Standardausrichtung des Anschlussblocks ist die Position 1.

- 1.** Befestigungsschraube (1) entfernen.
- 2.** Anschlussblock in einen der in der Abbildung dargestellten 90°-Schritte drehen.
- 3.** Schraubensicherung Loctite® 222 auf das Gewinde der Schraube (1) auftragen.
- 4.** Schraube (1) mit einem Anzugsdrehmoment von 0.9 Nm befestigen.

5.3 Anschlüsse

5.3.1 Mechanischer Anschluss

Ebenheit der Anschraubfläche

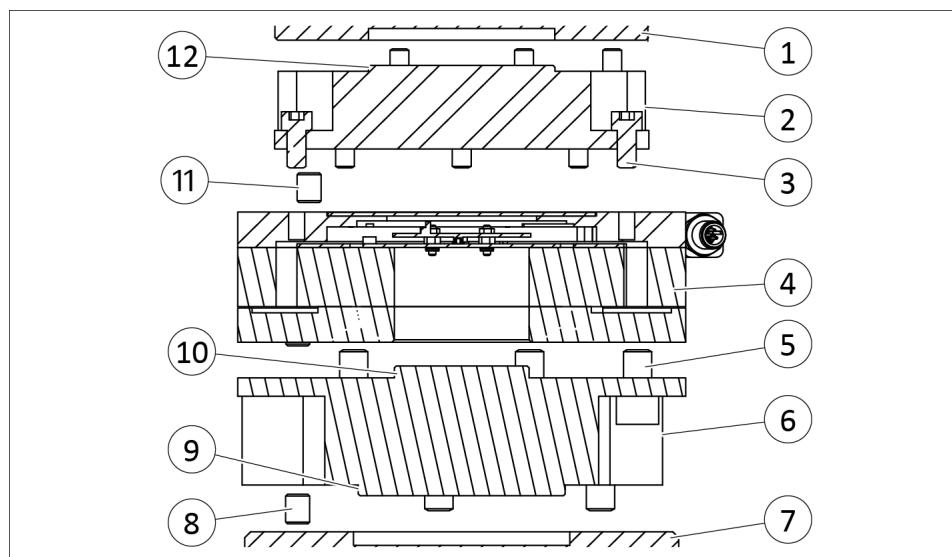
Die Werte beziehen sich auf die gesamte Anschraubfläche, auf der das Produkt montiert wird.

Kantenlängen	Zulässige Unebenheit
< 100	< 0.02
> 100	< 0.05

Tab.: Anforderungen an die Ebenheit der Anschraubfläche (Maße in mm)

Anforderungen an Adapterplatte

Adapterplatten können zwischen Roboter und Kraft-Momenten-Sensor oder zwischen Kraft-Momenten-Sensor und Werkzeug eingesetzt werden. Eine Adapterplatte ist notwendig, wenn das Anschraubbild des Kraft-Momenten-Sensors an die Kundenausstattung (Roboterflansch, Endeffektor) angepasst werden muss. **ACHTUNG! Adapterplatten nur dann verwenden, wenn diese Bohrungen und Aussparungen aufweisen, die exakt dem Produkt entsprechen. Eine passgenaue Montage ist Voraussetzung für die Funktion.**



Adapterplatte für Roboterflansch und Adapterplatte für Werkzeugseite

1	Roboter
2	Adapterplatte für Roboterflansch
3/5	Befestigungsschrauben
4	Kraft-Momenten-Sensor
6	Adapterplatte für Werkzeugseite
7	Endeffektor
8/11	Passtift
9/10/12	Zentrierbund

Folgenden Anforderungen muss die Adapterplatte entsprechen:

- Für eine passgenaue Montage benötigt die Adapterplatte exakt ausgemessene Bohrungen für die Befestigungsschrauben, die Passstifte und den Zentrierbund
- Die Bohrungen in der Adapterplatte sollten nicht alle mittig ausgerichtet sein. Ein größerer Lochkreis sorgt für genauere Messwerte, weil weniger Biegung in der Platte entsteht.
- Um das notwendige Anzugsdrehmoment garantieren zu können, muss die Adapterplatte eine ausreichende Höhe haben.
- Die Befestigungsschrauben dürfen nicht zu lang sein, um eine Beschädigung der inneren Elektronik des Kraft-Momenten-Sensors zu vermeiden.

Die Adapterplatte muss eine ebene, feste und parallel laufende Oberfläche zum Kraft-Momenten-Sensor aufweisen, damit sie sich beim Betrieb nicht verzieht.

Das Katalogdatenblatt enthält detaillierte Informationen und genaue Fertigungshinweise zur möglichen Adapterplattengestaltung, ▶ 1.1.2 [📄 5].

ACHTUNG

Beschädigung des Sensors möglich!

Der Sensor kann beschädigt werden, wenn der angegebene Messbereich überschritten wird.

- Sensor nur montieren, wenn die zugehörige Schnittstelle in Betrieb genommen wurde, um die Sättigung überprüfen zu können.
- Tritt ein Fehler auf während der Montage auf, warten, bis der Fehler verschwindet.

ACHTUNG

Sachschaden durch unsachgemäß ausgeführte Montage!

Die Bohrbilder von Roboter- und Werkzeugseite des Produkts sind identisch, die Schraubtiefen unterscheiden sich jedoch! Die Schrauben für die Roboterseite können auf der Werkzeugseite zu Schäden am Produkt führen.

- Sicherstellen, dass Roboter- und Werkzeugseite des Produkts nicht verwechselt werden.

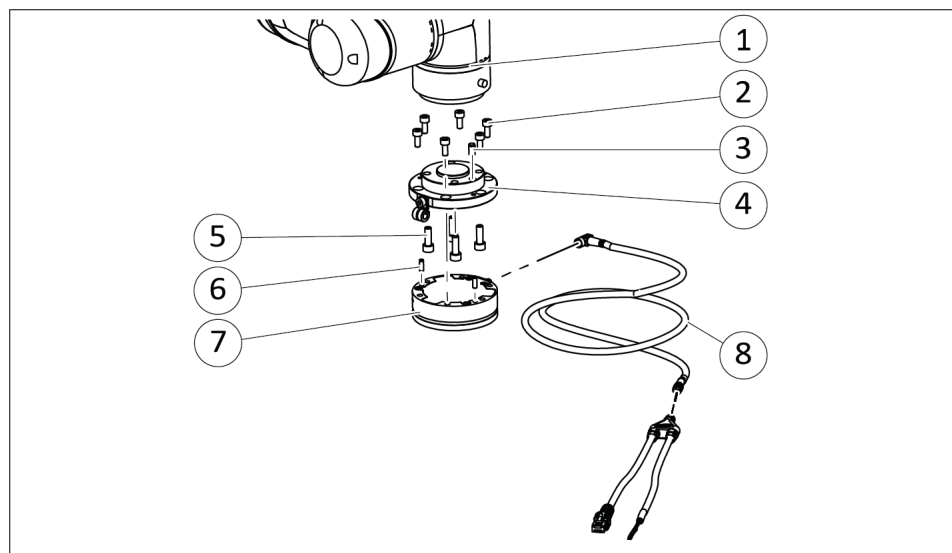
ACHTUNG**Sachschaden durch zu lange Passstifte!**

Bei Verwendung zu langer Passstifte entsteht ein Spalt zwischen Adapterplatte und Produkt, wodurch dieses beschädigt werden kann.

- Passstifte geeigneter Länge verwenden.
- Sicherstellen, dass Adapterplatte und Produkt bündig abschließen.

HINWEIS

- Alle Schrauben mit Loctite® 242 sichern. Dazu Klebstoff auf die freiliegenden Schraubgewinde auftragen.
- Klebstoff nur einmal verwenden. Bei der Wiederverwendung von Befestigungselementen immer neuen Klebstoff auftragen.

FT-AXIA80

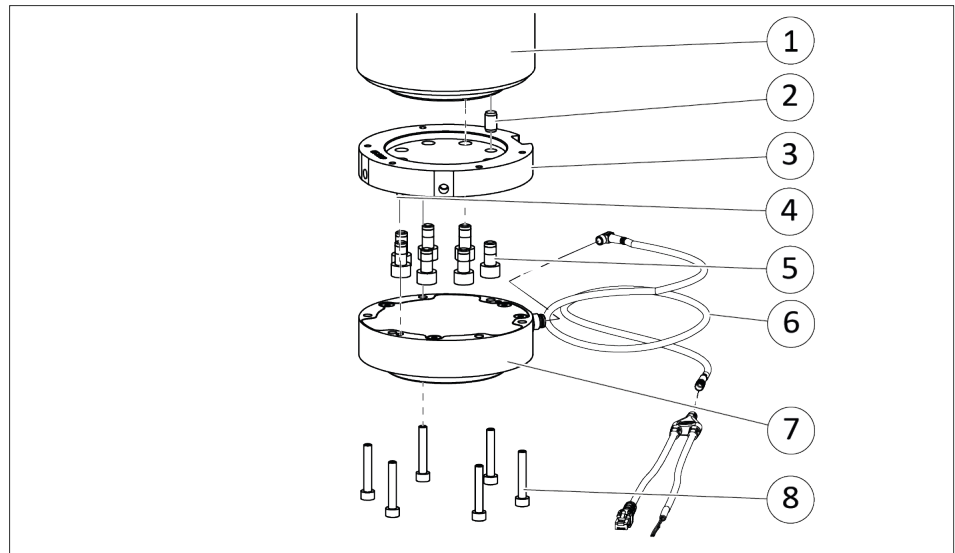
1. Montageflächen reinigen.
2. Adapterplatte (4) mit Befestigungsschrauben (5) und Zylinderstift (3) an Roboter (1) montieren. **ACHTUNG! Die Schrauben müssen eine Mindestschraublänge von 4.5 mm haben.**
ACHTUNG! Schraubensicherung Loctite 242 auf Befestigungsschrauben (2) auftragen.
3. Kraft-Momenten-Sensor (7) mit Befestigungsschrauben (2) und Zylinderstiften (6) an Adapterplatte (4) befestigen.
⇒ Anzugsdrehmoment beachten.

4. Endeffektor mit Befestigungsschrauben an Kraft-Momenten-Sensor (7) montieren. **ACHTUNG! Das Werkzeug darf keinen anderen Teil des Sensors als die Werkzeugseite berühren, da sonst die Last nicht richtig erkannt wird.**
5. Sensorkabel (8) an Kraft-Momenten-Sensor (7) und der Kundenanwendung anschließen.

Bezeichnung	FT-AXIA80		
	-DUAL SI-75-4/ SI-150-8	-DUAL SI-200-8/ SI-500-20	-DUAL SI-480-20/ SI-1200-50
Anzugsdrehmoment	5.88		8.47
Befestigungsschraube		M5	
Festigkeitsklasse		12.9	

Tab.: Anzugsdrehmoment

FT-AXIA90

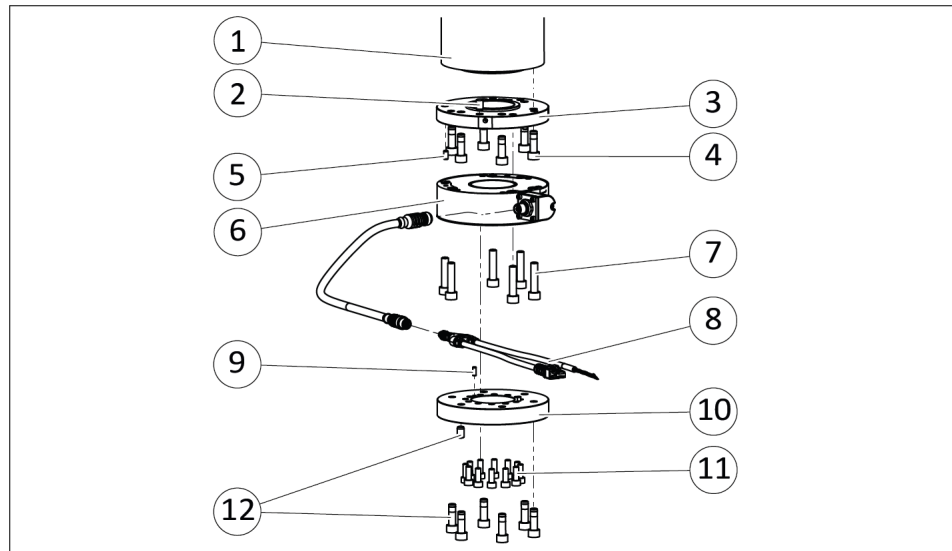


1. Montageflächen reinigen.
2. Adapterplatte (3) mit Befestigungsschrauben (5) und Zylinderstift (2) an Roboter (1) montieren. **ACHTUNG! Die Schrauben müssen eine Mindestschraublänge von 4.5 mm haben.**
ACHTUNG! Schraubensicherung Loctite 242 auf Befestigungsschrauben (2) auftragen.
3. Kraft-Momenten-Sensor (7) mit Befestigungsschrauben (8) und Zylinderstiften (4) an Adapterplatte (3) befestigen.
⇒ Anzugsdrehmoment beachten.
4. Endeffektor mit Befestigungsschrauben an Kraft-Momenten-Sensor (7) montieren. **ACHTUNG! Das Werkzeug darf keinen anderen Teil des Sensors als die Werkzeugseite berühren, da sonst die Last nicht richtig erkannt wird.**
5. Sensorkabel (6) an Kraft-Momenten-Sensor (7) und der Kundenanwendung anschließen.

Bezeichnung	FT-AXIA90-SI-1000-50
Anzugsdrehmoment	5.08
Befestigungsschraube	M4
Festigkeitsklasse	12.9

Tab.: Anzugsdrehmoment

FT-AXIA130



1. Montageflächen reinigen.
2. Adapterplatte (3) mit Befestigungsschrauben (4) und Zylinderstift (2) an Roboter (1) montieren.
ACHTUNG! Die Schrauben müssen eine Mindestschraublänge von 8 mm haben.
ACHTUNG! Schraubensicherung Loctite 242 auf Befestigungsschrauben (2) auftragen.
3. Kraft-Momenten-Sensor (6) mit Befestigungsschrauben (7) und Zylinderstift (5) an Adapterplatte (3) befestigen.
⇒ Anzugsdrehmoment beachten.
4. Falls erforderlich, Adapterplatte (10) mit Befestigungsschrauben (11) und Passstift (9) an Kraft-Momenten-Sensor (6) befestigen.
⇒ Anzugsdrehmoment, Einschraubtiefe und ggf. Festigkeitsklasse beachten.
⇒ Hinweise zur Ausführung der Adapterplatte beachten, Link Anforderung Adapterplatten.
5. Endeffektor mit Befestigungsschrauben und Zylinderstift (12) an Adapterplatte (10) / Kraft-Momenten-Sensor (7) montieren.
ACHTUNG! Das Werkzeug darf keinen anderen Teil des Sensors als die Werkzeugseite berühren, da sonst die Last nicht richtig erkannt wird.
6. Sensorkabel (8) an Kraft-Momenten-Sensor (6) und der Kundenanwendung anschließen.

Bezeichnung	FT-AXIA130	
	-SI-2000-125	-SI-4000-300
Anzugsdrehmoment	21.5	
Befestigungsschraube	M8; M6 bei Adapterplatte Werkzeugseite	
Festigkeitsklasse	12.9	

Tab.: Anzugsdrehmoment

5.3.2 Elektrischer Anschluss

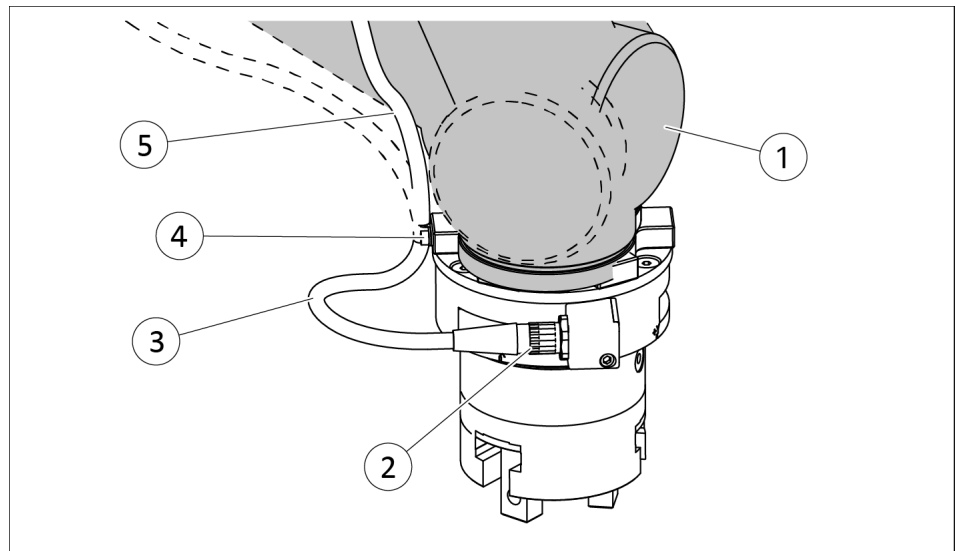
ACHTUNG

Beschädigung des Sensorkabels möglich!

In bewegten Anwendungen kann das Sensorkabel beschädigt werden.

- Biegeradius des Kabels beachten.
- Kabel nah am Stecker sichern.
- Genug Spielraum lassen, um die Bewegungen des Roboters zu ermöglichen.

Materialnummer	Bezeichnung	Durchmesser [mm]	Biegeradius [mm]	
			statisch	dynamisch
FT-AXIA80				
1329258	FTN-CKIT-ZC22-ZC28-4	6	25	50
1370864	FTN-C-ZC33-ZC34-1	6.2	31	62
FT-AXIA90				
1512851	FTN-CKIT-ZC27-ZC28-4	7	35	70
FT-AXIA130				
1512893	FTN-CKIT-ZC28-ZC28-5	7.65	31	80
FT-AXIA80/90/130				
1329260	FTN-C-ZC28-U-RJ45S-4	6	25	50



1. Stecker (2) an Kabelabgang anschließen.
2. Statischen Biegeradius (3) beachten und Sensorkabel nah am Stecker befestigen (4).
3. Dynamischen Biegeradius (5) beachten, damit sich Roboter (1) bewegen kann.

6 Inbetriebnahme

6.1 Werkzeugtransformation

Die Werkzeugtransformation ermöglicht die Messung von Kräften und Drehmomenten an einem anderen Bezugspunkt als dem Ursprungspunkt des Sensors.

ACHTUNG

Überlastung während der Werkzeugtransformation

Die auf den Verfahrenswegen aufgebrauchten Kräfte und Momente müssen beachtet werden, damit das Produkt nicht beschädigt wird.

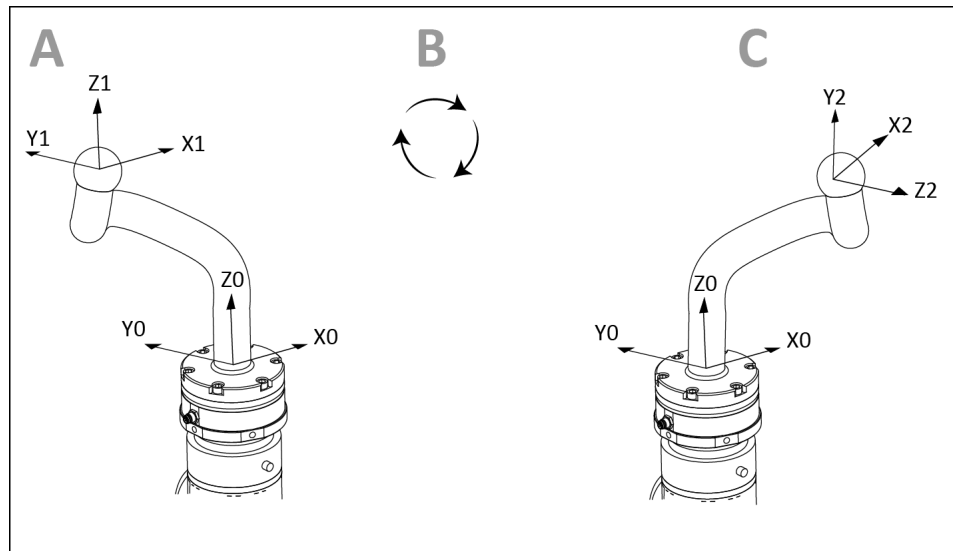
Wird ein Referenzpunkt gesetzt, der sich an der gleichen Stelle befindet, auf die eine Kraft ausgeübt wird, wird kein Drehmoment auf den Sensor übertragen.

- Bei der Eingabe von Drehung und Versatz Toleranzen für Messabweichungen beaufschlagen, um das Produkt nicht zu überlasten.
- Ursprungspunkt des Sensors als Referenzpunkt bei der Bewertung von Überlastbedingungen verwenden.

Durch Eingabe eines Parametersatzes wird ein Referenzpunkt definiert, der aus einer Reihe von Verschiebungen ($D_x/D_y/D_z$) und Drehungen ($R_x/R_y/R_z$) besteht.

Wenn für einen der Parametersatzwerte Nullen eingegeben werden, wird die Werkzeugumformung für diesen bestimmten Parameter nicht durchgeführt. Die Eingabe von Nullen für alle Parameter schaltet die Werkzeugumformung aus. Sobald ein neuer Parametersatz eingegeben und gespeichert wurde, sind die zuvor eingegebenen Parametersätze nicht mehr wirksam.

- Nach Eingabe eines Parametersatzes wird der Referenzpunkt in folgender Reihenfolge definiert:
 1. Die Verschiebungen werden durchgeführt.
 2. Die erste Drehung erfolgt um die X-Achse.
 3. Die zweite Drehung erfolgt um die Y-Achse.
 4. Die dritte und letzte Drehung erfolgt um die Z-Achse.
- ⇒ Der endgültige Benutzer-Bezugsrahmen des Ursprungs ist festgelegt



Beispielskizze Werkzeugtransformation

Bei diesem Beispiel ergibt sich die Drehung um die Z-Achse nur durch die Drehungen um X- und Y-Achse; um die Z-Achse selbst dreht sich das Werkzeug bei dieser Anwendung nicht.

7 Wartung

ACHTUNG

Sachschaden durch unzulässiges Auseinanderbauen!

Fehlerhaft ausgeführte Arbeiten können Schäden an der Mechanik und der internen Elektronik verursachen.

- Das Auseinanderbauen oder Öffnen des Produkts ist nicht zulässig.
- Das Produkt nur durch SCHUNK reparieren lassen.

Dieses Produkt muss für Wartungsarbeiten nicht demontiert werden. Sämtliche Reparaturarbeiten am Produkt nur von SCHUNK ausführen lassen.

7.1 Wartungsintervalle

Wartungsintervall	Wartungsarbeit
wöchentlich	Produkt auf Beschädigungen prüfen
jährlich	Produkt zur Kalibrierung an SCHUNK senden. (Empfehlung)
nach Bedarf	Funktionalität überprüfen, ▶ 7.2 [38]. Beschädigtes Produkt zur Reparatur an SCHUNK senden.

7.2 Überprüfung der Messdaten

Um die Funktionalität eines Kraft-Momenten-Sensors zu überprüfen, können bekannte Lasten auf den Kraft-Momenten-Sensor aufgebracht werden. Stimmen die ausgelesenen Werte mit den bekannten Lasten überein, funktioniert der Kraft-Momenten-Sensor.

1. Roboterarm so platzieren, dass der Kraft-Momenten-Sensor in möglichst viele Achsen belastet wird.
2. Ausgabemesswert aufzeichnen.
3. Roboterarm so platzieren, dass eine zusätzliche Last aufgebracht wird.
4. Erneut den Ausgabemesswert aufzeichnen.
5. Unterschiede zwischen den beiden Ausgabemesswerten feststellen und als Genauigkeitsabweichung verwenden.

7.3 Produkt vom Roboter demontieren

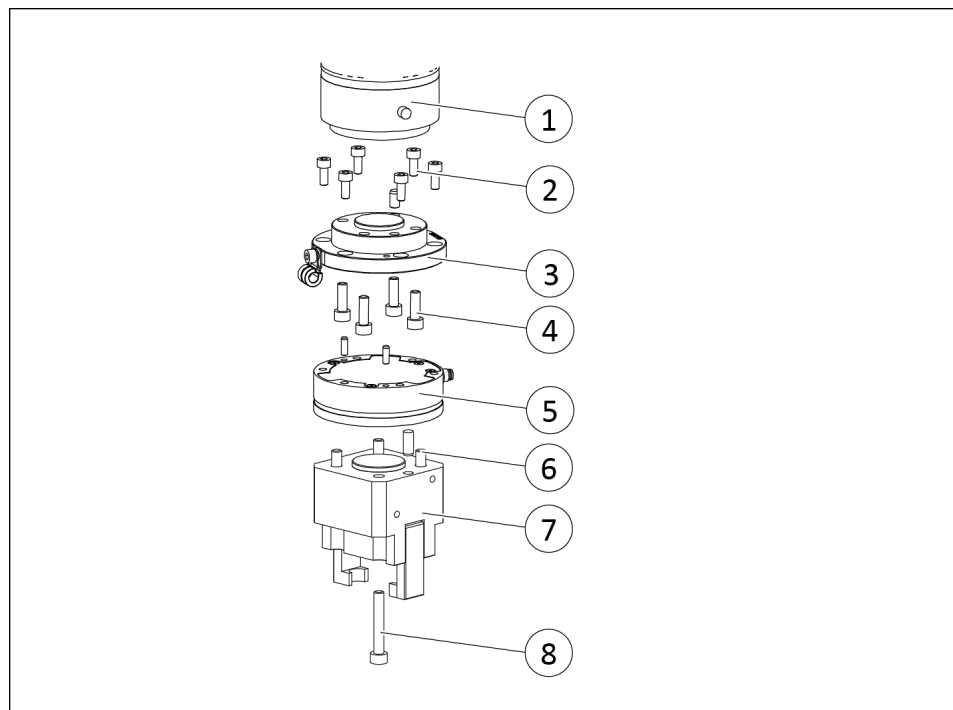


⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und zu schweren Verletzungen und Sachschäden führen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.
- Bauteile sichern, damit sie nicht herabfallen oder umfallen können.



Produkt demontieren

1. Alle aktivierten Versorgungskreise abschalten und deaktivieren (z. B. Elektrik, Luft, Wasser usw.).
2. Schrauben (6) und (8) lösen und Endeffektor (7) entfernen.
3. Schrauben (4) lösen und Endeffektor (4) entfernen.
4. Produkt (5) abstützen und die gesicherten Schrauben (2) und (4), mit denen das Produkt an dem Roboter (1) oder der Adapterplatte (3) befestigt ist, mit einem Innensechskantschlüssel lösen.
5. Produkt (5) entfernen.

8 EU-Konformitätserklärung

Hersteller/
Inverkehrbringer SCHUNK SE & Co. KG
Spanntechnik | Greiftechnik | Automatisierungstechnik
Bahnhofstr. 106 – 134
D-74348 Lauffen/Neckar

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt den Vorschriften der nachfolgend genannten Richtlinien zum Zeitpunkt der Erklärung entspricht.
Bei Veränderungen am Produkt verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung: Kraft-Momenten-Sensor FT-AXIA
Diese Konformitätserklärung gilt für alle in der Anlage genannten Varianten.

- **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie) 2014/30/EU**

Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:

EN 61326-2-3:2013 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-
Anforderungen – Teil 2-3: Besondere Anforderungen –
Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für
Messgrößenumformer mit integrierter oder abgesetzter
Signalaufbereitung. (IEC 61326-2-3:2012)

EN ISO 12100:2010 Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze –
Risikobeurteilung und Risikominderung

Alle diesbezüglichen, technischen Unterlagen wurden gemäß der Richtlinie 2014/30/EU in elektronischer Form erstellt und werden den nationalen Behörden auf Verlangen ausgehändigt. Der Unterzeichner ist an der Anschrift des Herstellers ansässig und zur Zusammenstellung dieser Dokumentation berechtigt.

Unterzeichnet für und im Namen von: SCHUNK SE & Co. KG

Lauffen/Neckar, April 2024



Dr.-Ing. Manuel Baumeister, Technology & Innovation

9 Information zur RoHS-Richtlinie, REACH-Verordnung und zu besonders besorgniserregenden Inhaltsstoffen (SVHC)

RoHS-Richtlinie

Produkte von SCHUNK werden im Sinne der Richtlinie 2011/65/EU und deren Erweiterung 2015/863/EU „zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)“ als „ortsfeste Großanlagen“ oder als „ortsfeste industrielle Großwerkzeuge“ eingestuft oder erfüllen ihre bestimmungsgemäße Funktion nur als Teil einer/eines solchen. Damit fallen Produkte von SCHUNK zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht in den Geltungsbereich der Richtlinie.

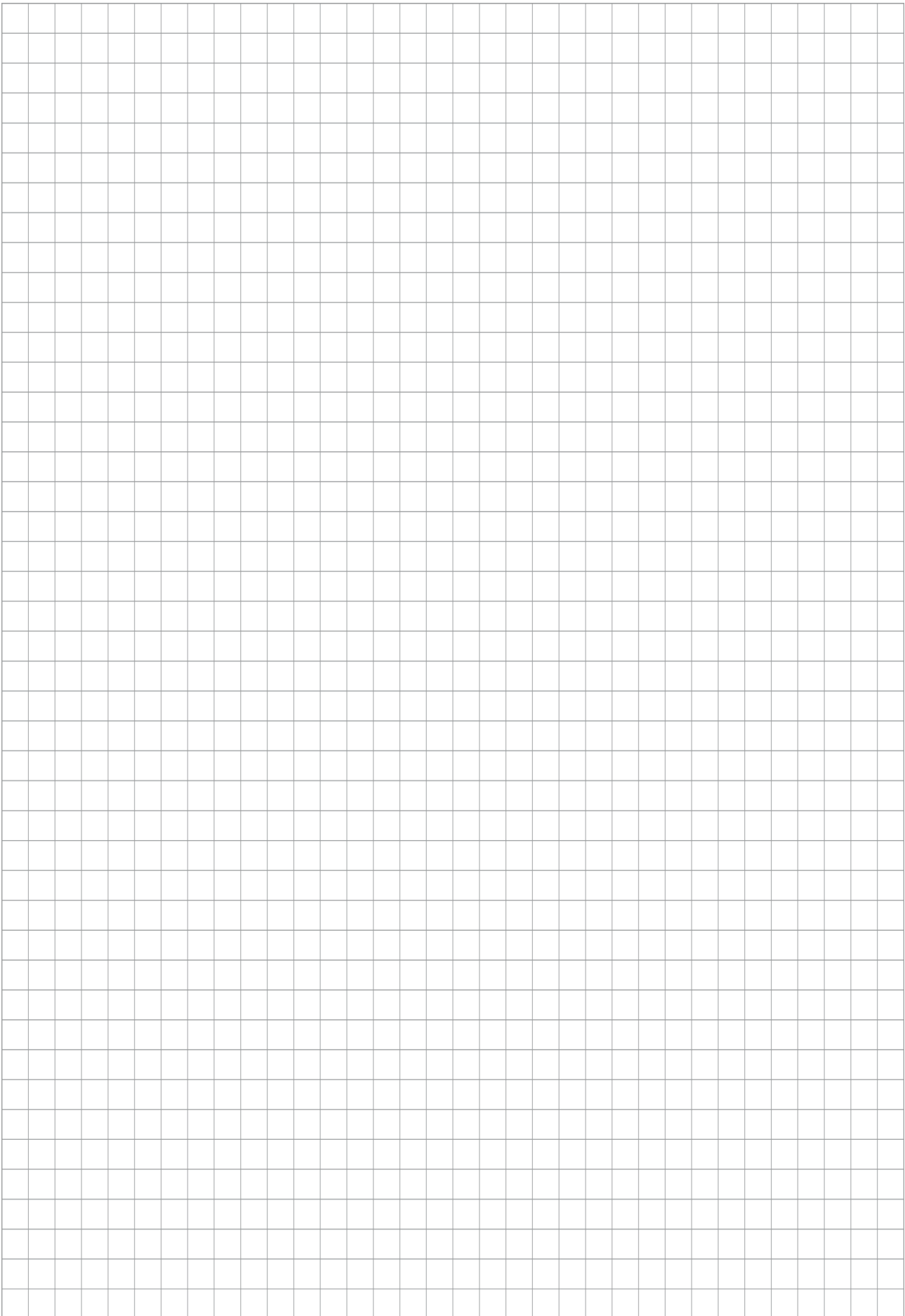
REACH-Verordnung

Produkte von SCHUNK entsprechen uneingeschränkt den Regelungen der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 "zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)" und deren Erweiterung 2022/477. SCHUNK legt großen Wert darauf, für Mensch und Umwelt bedenkliche Chemikalien nach Möglichkeit vollständig zu vermeiden. Nur in seltenen Ausnahmefällen enthalten Produkte von SCHUNK SVHC-Stoffe der Kandidatenliste mit einem Massegehalt über 0,1 %. Gemäß Artikel 33, Absatz 1 der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 kommt SCHUNK seiner Informationspflicht zur "Weitergabe von Informationen über Stoffe in Erzeugnissen" nach und führt betroffene Komponenten und verwendete Stoffe in einer Übersicht unter [schunk.com/SVHC](https://www.schunk.com/SVHC) auf.



Lauffen/Neckar, April 2024

Dr.-Ing. Manuel Baumeister,
Head of Systems Engineering,
Technology & Innovation







SCHUNK SE & Co. KG
Spanntechnik | Greiftechnik | Automatisierungstechnik

Bahnhofstr. 106 - 134
D-74348 Lauffen/Neckar
Tel. +49-7133-103-0
info@de.schunk.com
schunk.com

Folgen Sie uns | *Follow us*



Wir drucken nachhaltig | *We print sustainable*