



Montage- und Betriebsanleitung

FT

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: 389572

Auflage: 06.00 | 11.11.2024 | 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 Mitgeltende Unterlagen	6
1.1.3 Varianten	6
1.1.4 Baugrößen.....	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	8
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	11
2.11.2 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb	12
3 Technische Daten	13
3.1 Basisdaten.....	13
3.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen	25
3.3 Messabweichung.....	25
3.4 Maximal zulässige Belastung	26
4 Aufbau und Beschreibung	46
4.1 Aufbau.....	46
4.2 Beschreibung	46
5 Montage	47
5.1 Montieren und anschließen.....	47
5.2 Anschlüsse.....	48
5.2.1 Mechanischer Anschluss	48
5.2.2 Elektrischer Anschluss	54

6	Wartung	56
6.1	Wartungsintervalle	56
6.2	Überprüfung der Messdaten	56
7	EU-Konformitätserklärung	57
8	Anlage zur Konformitätserklärung	58
9	Information zur RoHS-Richtlinie, REACH-Verordnung und zu besonders besorgniserregenden Inhaltsstoffen (SVHC)	62

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 [6].

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](https://www.schunk.com/downloads) heruntergeladen werden.

1.1.3 Varianten

Diese Anleitung gilt für folgende Varianten:

- Kraft-Momenten-Sensor FT mit FTN-Schnittstelle
- Kraft-Momenten-Sensor FT mit FTW-Schnittstelle
- Kraft-Momenten-Sensor FT mit FTD-Schnittstelle
- Kraft-Momenten-Sensor FT mit FTE-Schnittstelle

HINWEIS

Für Informationen zum Kraft-Momenten-Sensor FT mit einer FTS-Schnittstelle SCHUNK kontaktieren.

1.1.4 Baugrößen

Diese Anleitung gilt für folgende Baugrößen:

- FT Nano
- FT Mini
- FT Gamma
- FT Delta
- FT Theta
- FT Omega

HINWEIS

Der Übersicht halber sind in dieser Anleitung an einigen Stellen die Baugrößen der Kraft-Momenten-Sensoren zu zwei Baugrößengruppen zusammengefasst:

- FT Nano und FT Mini
 - FT Gamma, FT Delta, FT Theta und FT Omega
-

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, ▶ 6 [📄 56]

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

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

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) in sechs Richtungen bestimmt. Die mechanisch einwirkenden Kräfte rechnet das Produkt zu elektrischen Messwerten um und kann diese über verschiedene Schnittstellen an einen PC 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 [D 13].

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.

3 Technische Daten

3.1 Basisdaten

Bezeichnung	FT		
	Nano17-Titan	Nano17	Nano17 (IP65/68)
Eigenmasse [kg]	0.01	0.01	0.04
Höhe [mm]	14.5	14.5	22.2
Durchmesser [mm]	17	17	20.1
Steifigkeit			
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	4.8x10 ⁶	8.2x10 ⁶	
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	6.6x10 ⁶	1.1x10 ⁷	
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]	1.4x10 ²	2.4x10 ²	
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	2.2x10 ²	3.8x10 ²	
Überlast in eine Achse			
Fxy [N]	160	250	
Fz [N]	310	480	
Mxy [Nm]	1	1.6	
Mz [Nm]	1.2	1.8	
Resonanzfrequenz			
Fx, Fy, Fz [Hz]	3000	7200	2200
Mx, My, Mz [Hz]	3000	7200	2200
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68-Schutzklasse			
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-2.23

Bezeichnung	FT		
	Nano25	Nano25 (IP65/68)	Nano43
Eigenmasse [kg]	0.063	0.136	0.039
Höhe [mm]	21.6	27.5	11.5
Durchmesser [mm]	25	28	43
Steifigkeit			
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	5.3x10 ⁷		5.2x10 ⁶
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	1.1x10 ⁸		5.2x10 ⁶
X-Achs- & Y-Achs- Momente (Ktx, Kty) [Nm/ rad]	6.5x10 ³		7.7x10 ²
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	9.2x10 ³		1.1x10 ³
Überlast in eine Achse			
Fxy [N]	2300		300
Fz [N]	7300		280
Mxy [Nm]	43		3.2
Mz [Nm]	63		4.6
Resonanzfrequenz			
Fx, Fy, Fz [Hz]	3600	3400	2800
Mx, My, Mz [Hz]	3800	3500	2300
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68- Schutzklasse			
Fz-Abnahme [N/m]	-	-4.81	-

Bezeichnung	FT			
	Mini27- Titan	Mini40	Mini40 (IP65/68)	Mini43L P
Eigenmasse [kg]	0.033	0.05	0.272	0.05
Höhe [mm]	18.2	12.2	21.1	7.99
Durchmesser [mm]	27	40	53.3	43
Steifigkeit				
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	3.1x10 ⁷	1.1x10 ⁷		3.3x10 ⁷
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	6.4x10 ⁷	2.0x10 ⁷		2.1x10 ⁷
X-Achs- & Y-Achs- Momente (Ktx, Kty) [Nm/ rad]	4.5x10 ³	2.8x10 ³		3.4x10 ³
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	6.5x10 ³	4.0x10 ³		1.1x10 ⁴
Überlast in eine Achse				
Fxy [N]	1500	810		1200
Fz [N]	4600	2400		1200
Mxy [Nm]	30	19		15
Mz [Nm]	40	20		25
Resonanzfrequenz				
Fx, Fy, Fz [Hz]	N/A	3200	1400	5200
Mx, My, Mz [Hz]	N/A	4900	1300	7300
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68- Schutzklasse				
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-18.9	-

Bezeichnung	FT		
	Mini45-Titan	Mini45	Mini45 (IP65/68)
Eigenmasse [kg]	0.1	0.092	0.391
Höhe [mm]	17.5	15.7	25.1
Durchmesser [mm]	45	45	57.9
Steifigkeit			
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	4.3x10 ⁷	7.4x10 ⁷	
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	5.7x10 ⁷	9.8x10 ⁷	
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]	9.7x10 ³	1.7x10 ⁴	
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	2.0x10 ⁴	3.5x10 ⁴	
Überlast in eine Achse			
Fxy [N]	3000	5100	
Fz [N]	6400	10000	
Mxy [Nm]	67	110	
Mz [Nm]	81	140	
Resonanzfrequenz			
Fx, Fy, Fz [Hz]	5800	5600	5200
Mx, My, Mz [Hz]	4600	5400	4200
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68-Schutzklasse			
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-18.9

Bezeichnung	FT			
	Mini58	Mini58 (IP60)	Mini58 (IP65/68)	Mini85
Eigenmasse [kg]	0.345	0.522	0.804	0.635
Höhe [mm]	30	36.2	37.6	29.8
Durchmesser [mm]	58	82	65.4	85.1
Steifigkeit				
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]		2.5x10 ⁸		7.7x10 ⁷
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]		3.7x10 ⁸		1.2x10 ⁸
X-Achs- & Y-Achs- Momente (Ktx, Kty) [Nm/ rad]		1.1x10 ⁵		8.1x10 ⁴
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]		2.0x10 ⁵		1.3x10 ⁵
Überlast in eine Achse				
Fxy [N]		21000		13000
Fz [N]		48000		27000
Mxy [Nm]		590		500
Mz [Nm]		800		610
Resonanzfrequenz				
Fx, Fy, Fz [Hz]	3000	N/A		2400
Mx, My, Mz [Hz]	5700	N/A		3100
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68- Schutzklasse				
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-27.1	-

Bezeichnung	FT			
	Gamma	Gamma (IP60)	Gamma (IP65)	Gamma (IP68)
Eigenmasse [kg]	0.255	0.467	1.09	1.98
Höhe [mm]	33.3	39.6	52.3	52.3
Durchmesser [mm]	75.4	99.1	111	111
Steifigkeit				
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	9.1x10 ⁶			
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	1.8x10 ⁷			
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]	1.1x10 ⁴			
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	1.6x10 ⁴			
Überlast in eine Achse				
Fxy [N]	1200			
Fz [N]	4100			
Mxy [Nm]	79			
Mz [Nm]	82			
Resonanzfrequenz				
Fx, Fy, Fz [Hz]	1400	1200	1000	1250
Mx, My, Mz [Hz]	2000	1200	970	940
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68-Schutzklasse				
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-	-47.4

Bezeichnung	FT			
	Delta	Delta (IP60)	Delta (IP65)	Delta (IP68)
Eigenmasse [kg]	0.913	1.81	1.77	2.63
Höhe [mm]	33.3	47.1	52.2	52.2
Durchmesser [mm]	94.5	117	126	102
Steifigkeit				
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]		3.6x10 ⁷		
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]		5.9x10 ⁷		
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]		5.2x10 ⁴		
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]		9.1x10 ⁴		
Überlast in eine Achse				
Fxy [N]		3700		
Fz [N]		10000		
Mxy [Nm]		280		
Mz [Nm]		400		
Resonanzfrequenz				
Fx, Fy, Fz [Hz]	1500	1100	880	950
Mx, My, Mz [Hz]	1700	1100	920	960
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68-Schutzklasse				
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-	-72

Bezeichnung	FT		
	Theta	Theta (IP60)	Theta (IP65/68)
Eigenmasse [kg]	4.99	8.62	9
Höhe [mm]	61.1	74	74.8
Durchmesser [mm]	155	194	163
Steifigkeit			
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]		7.1x10 ⁷	
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]		1.2x10 ⁸	
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]		3.4x10 ⁵	
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]		5.3x10 ⁵	
Überlast in eine Achse			
Fxy [N]		20000	
Fz [N]		51000	
Mxy [Nm]		2000	
Mz [Nm]		2000	
Resonanzfrequenz			
Fx, Fy, Fz [Hz]	680		N/A
Mx, My, Mz [Hz]	820		N/A
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68-Schutzklasse			
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-191

Bezeichnung	FT	
	Omega85	Omega85 (IP65/68)
Eigenmasse [kg]	0.658	1.91
Höhe [mm]	33.4	38.7
Durchmesser [mm]	85.1	92.7
Steifigkeit		
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]		7.7×10^7
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]		1.2×10^8
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]		8.1×10^4
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]		1.3×10^5
Überlast in eine Achse		
Fxy [N]		13000
Fz [N]		27000
Mxy [Nm]		500
Mz [Nm]		610
Resonanzfrequenz		
Fx, Fy, Fz [Hz]	2100	N/A
Mx, My, Mz [Hz]	3000	N/A
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68-Schutzklasse		
Fz-Abnahme [N/m]	-	-57

Bezeichnung	FT		
	Omega160	Omega160 (IP60)	Omega160 (IP65/68)
Eigenmasse [kg]	2.72	7.67	7.26
Höhe [mm]	55.9	57.7	65.9
Durchmesser [mm]	157	194	165
Steifigkeit			
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]		7.0x10 ⁷	
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]		1.2x10 ⁸	
X-Achs- & Y-Achs-Momente (Ktx, Kty) [Nm/rad]		3.3x10 ⁵	
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]		5.2x10 ⁵	
Überlast in eine Achse			
Fxy [N]		18000	
Fz [N]		48000	
Mxy [Nm]		1700	
Mz [Nm]		1900	
Resonanzfrequenz			
Fx, Fy, Fz [Hz]	1300	1100	1200
Mx, My, Mz [Hz]	1000	1000	900
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68-Schutzklasse			
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-191

Bezeichnung	FT		
	Omega191	Omega191 (IP60)	Omega191 (IP65/68)
Eigenmasse [kg]	9.41	14.1	13.2
Höhe [mm]	64	73.7	74.8
Durchmesser [mm]	190	238	204
Steifigkeit			
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]		2.4x10 ⁸	
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]		3.6x10 ⁸	
X-Achs- & Y-Achs- Momente (Ktx, Kty) [Nm/ rad]		1.5x10 ⁶	
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]		3.2x10 ⁶	
Überlast in eine Achse			
Fxy [N]		36000	
Fz [N]		110000	
Mxy [Nm]		6800	
Mz [Nm]		6800	
Resonanzfrequenz			
Fx, Fy, Fz [Hz]	N/A	1200	1400
Mx, My, Mz [Hz]	N/A	1200	980
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68- Schutzklasse			
Fz-Abnahme [N/m]	-	-	-294

Bezeichnung	FT	
	Omega250 (IP60/65/68)	Omega331 (ohne IP/IP65)
Eigenmasse [kg]	31.8	47
Höhe [mm]	94.9	107
Durchmesser [mm]	295	330
Steifigkeit		
X-Achs- & Y-Achs-Kräfte (Kx, Ky) [N/m]	4.2x10 ⁸	1.2x10 ⁹
Z-Achs-Kräfte (Kz) [N/m]	5.6x10 ⁸	1.3x10 ⁹
X-Achs- & Y-Achs- Momente (Ktx, Kty) [Nm/ rad]	3.0x10 ⁶	9.2x10 ⁶
Z-Achs-Momente (Ktz) [Nm/rad]	6.2x10 ⁶	2.4x10 ⁷
Überlast in eine Achse		
Fxy [N]	160000	240000
Fz [N]	330000	520000
Mxy [Nm]	21000	320000
Mz [Nm]	25000	360000
Resonanzfrequenz		
Fx, Fy, Fz [Hz]	780	N/A
Mx, My, Mz [Hz]	770	N/A
Fz-Abnahme durch zunehmende Eintauchtiefe bei IP68- Schutzklasse		
Fz-Abnahme [N/m]	-506	-

3.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

SCHUNK Kraft-Momenten-Sensoren sind optional in IP60, 65 oder 68 geschützter Ausführung erhältlich.

Kraft-Momenten-Sensoren in nicht IP65 oder 68 geschützter Ausführung müssen in einer Umgebung mit max. 95% relative Luftfeuchte betrieben werden.

Weitere Informationen enthält das Katalogdatenblatt.

Bezeichnung	Umgebungstemperatur [°C]	
FTD / FTN / FTE Nano und Mini	Min.	0
	Max.	+80
FTD ab Gamma und größer	Min.	0
	Max.	+60
FTD ab Gamma und größer ohne on-board Elektronik	Min.	0
	Max.	+85
FTN ab Gamma und größer	Min.	0
	Max.	+85
FTE ab Gamma und größer	Min.	0
	Max.	+70

3.3 Messabweichung

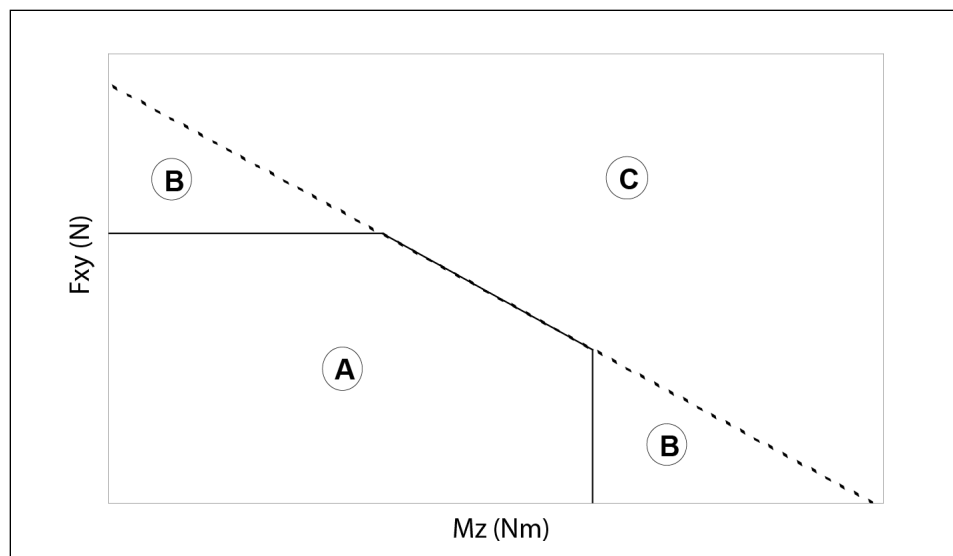
HINWEIS

Die Kraft-Momenten-Sensoren werden bei einer Temperatur von 22 °C kalibriert. Werden die Kraft-Momenten-Sensoren bei einer abweichenden Umgebungstemperatur verwendet, verändert sich die Genauigkeit der Messwerte.

Messabweichung ab 22 °C	Nano / Mini	ab Gamma und größer
± 5 °C	0.1 %	0.1 %
± 15 °C	0.5 %	0.5 %
± 25 °C	1 %	1.5 %
± 50 °C	5 %	7 %

3.4 Maximal zulässige Belastung

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. Jede Seite umfasst eine Baugröße. 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 mehrere SI-Kalibrierungen.



Beispieldiagramm maximal zulässige Belastung eines Kraft-Momenten-Sensors

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

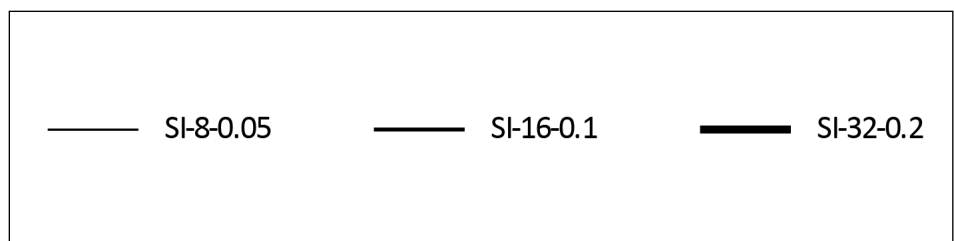
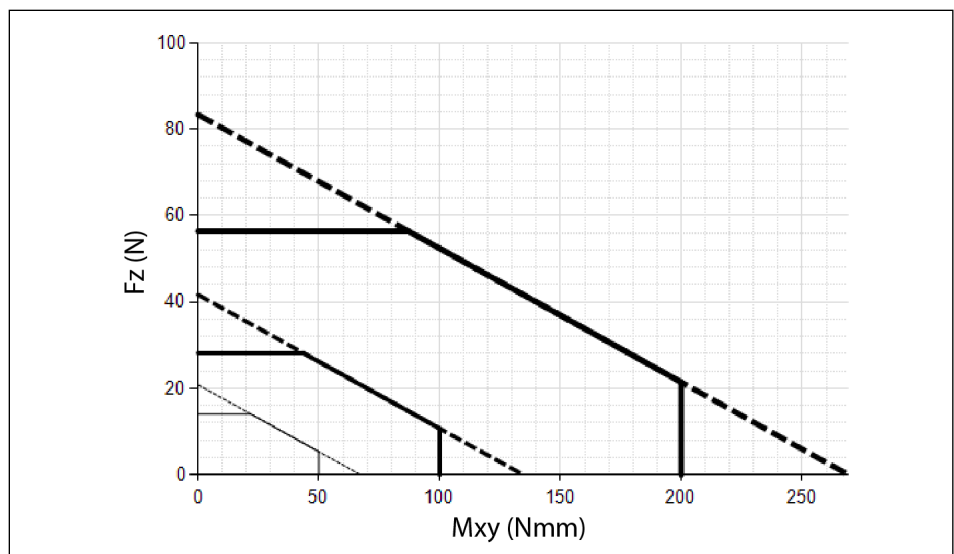
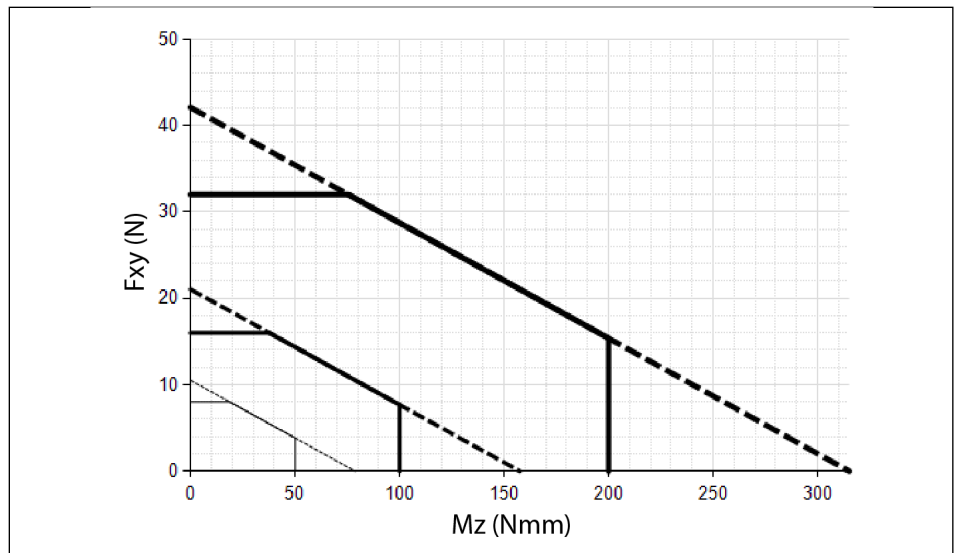
- B In diesem Bereich funktioniert der Kraft-Momenten-Sensor zwar noch einwandfrei, die Messwerte können aber abweichen.

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

Tab.: Nano17-Titan

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nmm]	M_z [Nmm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nmm]	M_z [Nmm]
SI-8-0.05	8	14.1	50	50	1/682	1/682	3/364	5/728
SI-16-0.1	16	28.2	100	100	1/341	1/341	3/182	5/364
SI-32-0.2	32	56.4	200	200	1/171	1/171	3/92	5/184

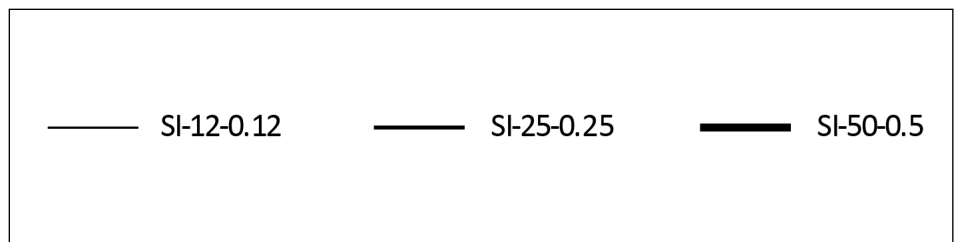
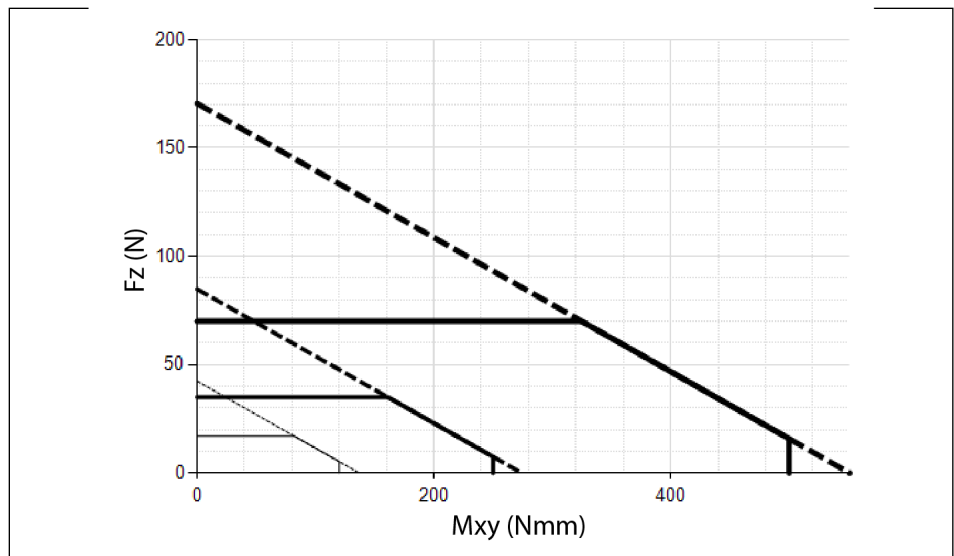
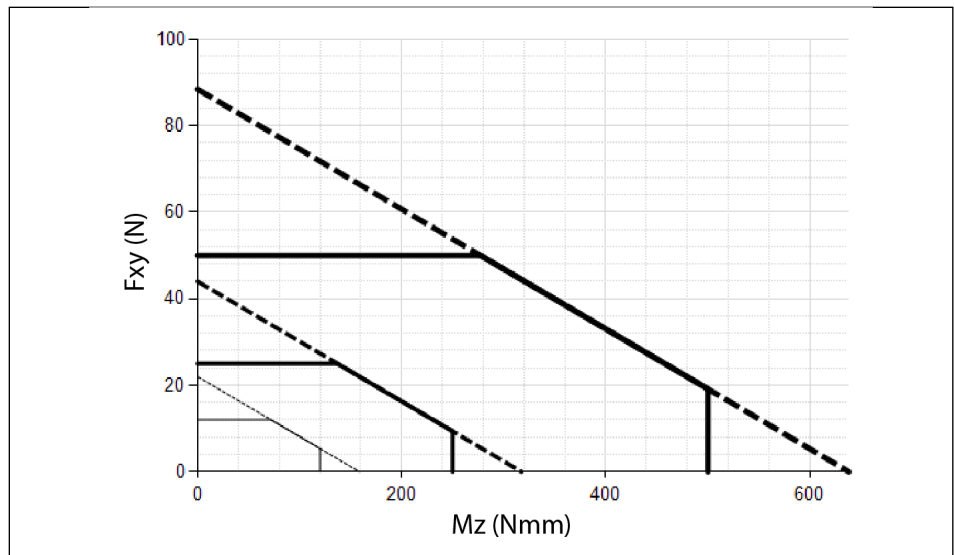
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Nano17 (einschließlich IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nmm]	M_z [Nmm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nmm]	M_z [Nmm]
SI-12-0.12	12	17	120	120	1/320	1/320	1/64	1/64
SI-25-0.25	25	35	250	250	1/160	1/160	1/32	1/32
SI-50-0.5	50	70	500	500	1/80	1/80	1/16	1/16

Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE

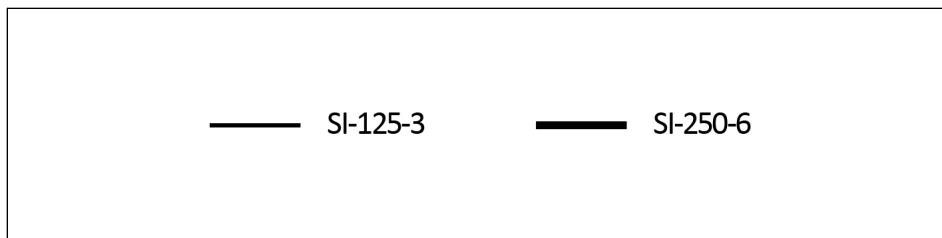
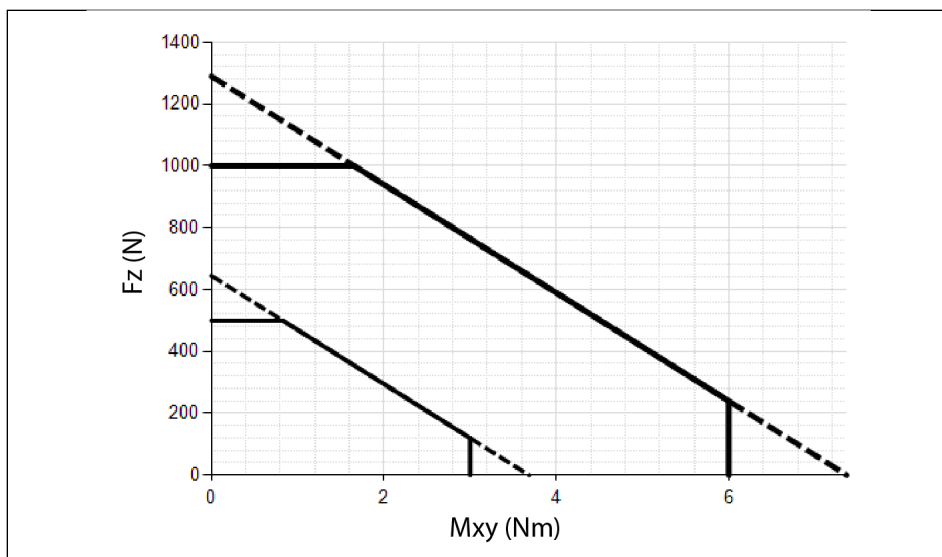
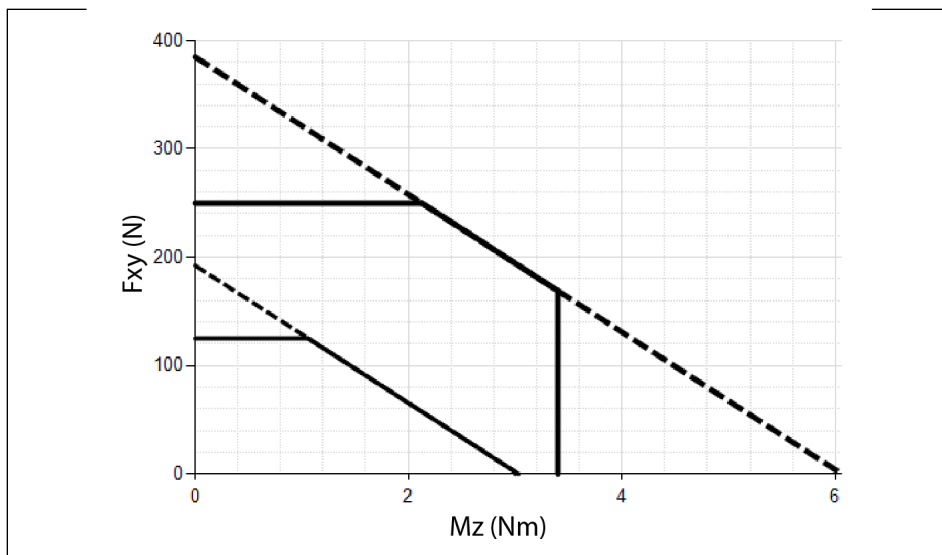


Tab.: Nano25 (einschließlich IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-125-3	125	500	3	3	1/48	1/16	1/1320	1/2640
SI-250-6	250	1000	6	3.4	1/24	1/8	1/660	1/1320

Messbereiche

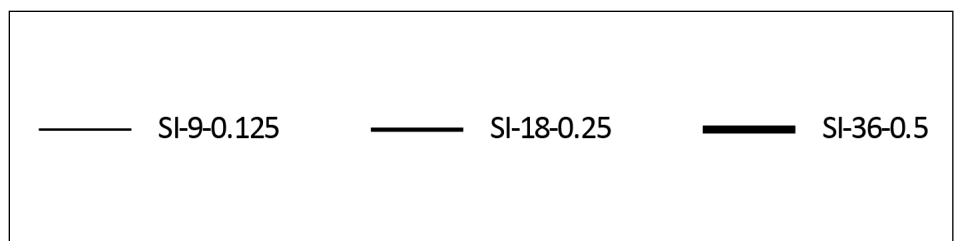
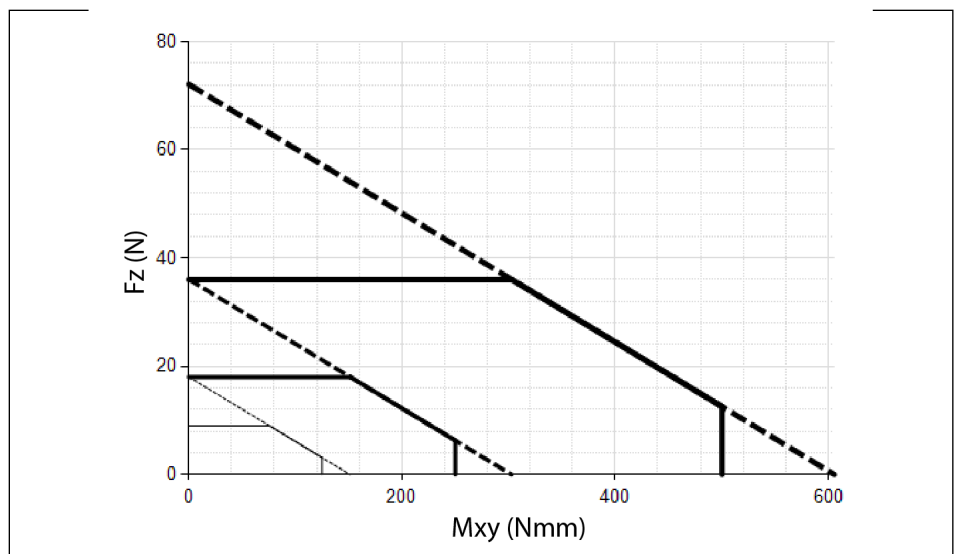
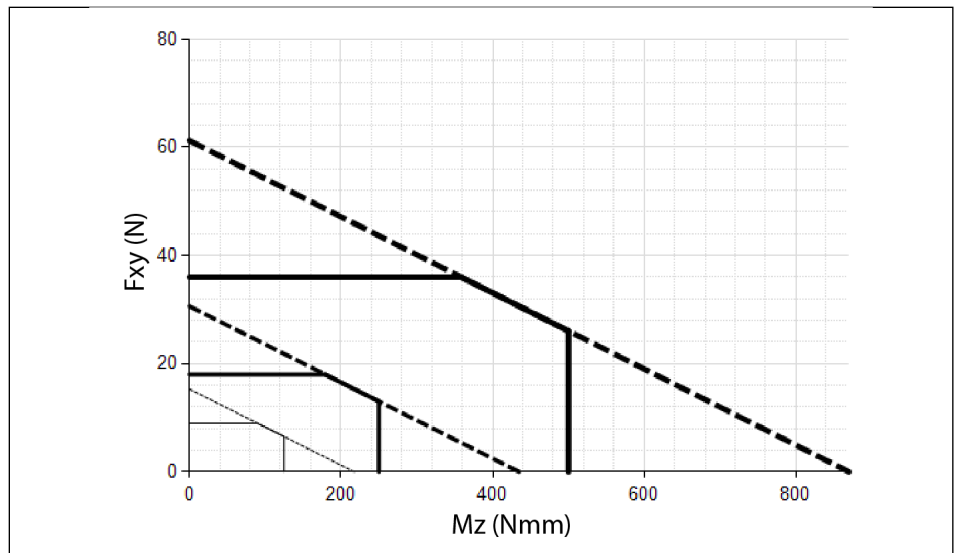
Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Nano43

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nmm]	M_z [Nmm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nmm]	M_z [Nmm]
SI-9-0.125	9	9	125	125	1/512	1/512	1/40	1/40
SI-18-0.25	18	18	250	250	1/256	1/256	1/20	1/20
SI-36-0.5	36	36	500	500	1/128	1/128	1/10	1/10

Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE

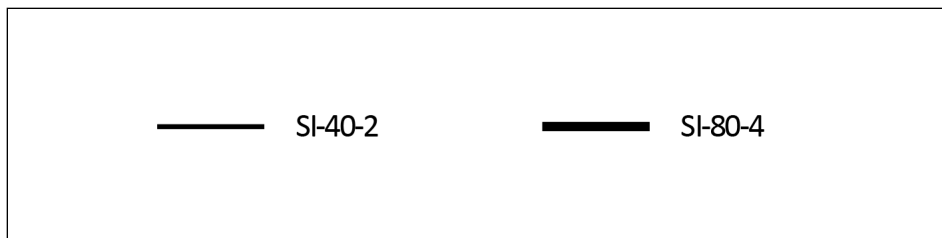
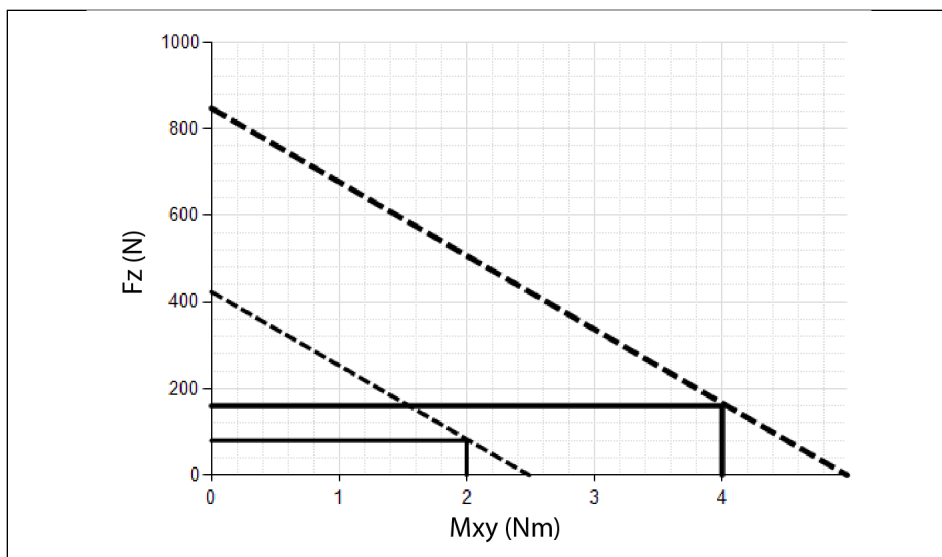
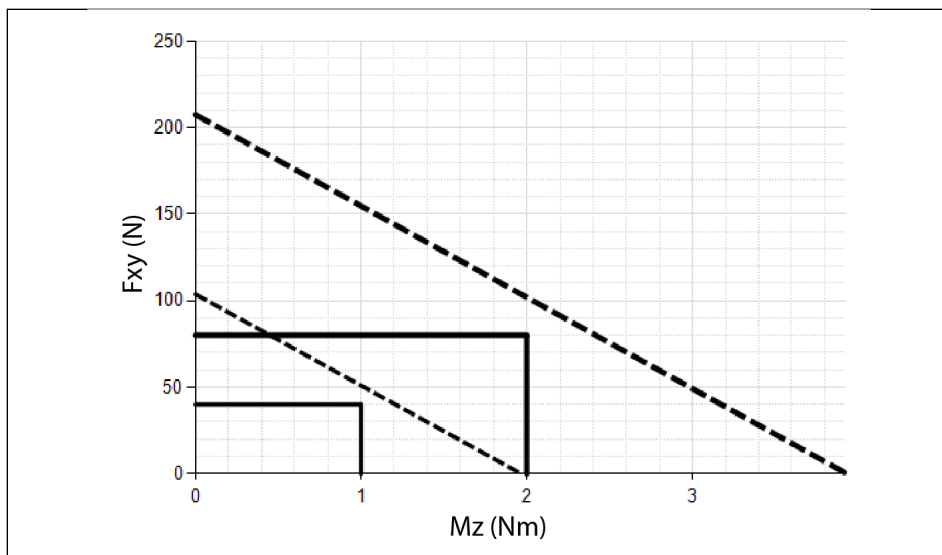


Tab.: Mini27-Titan

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-40-2	40	80	2	1	3/200	3/100	3/8000	1/4000
SI-80-4	80	160	4	2	3/100	3/50	3/4000	1/2000

Messbereiche

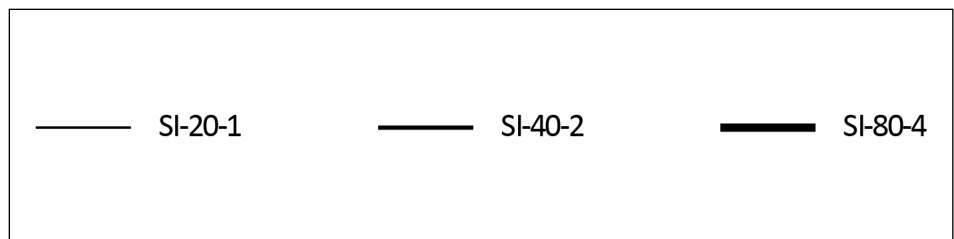
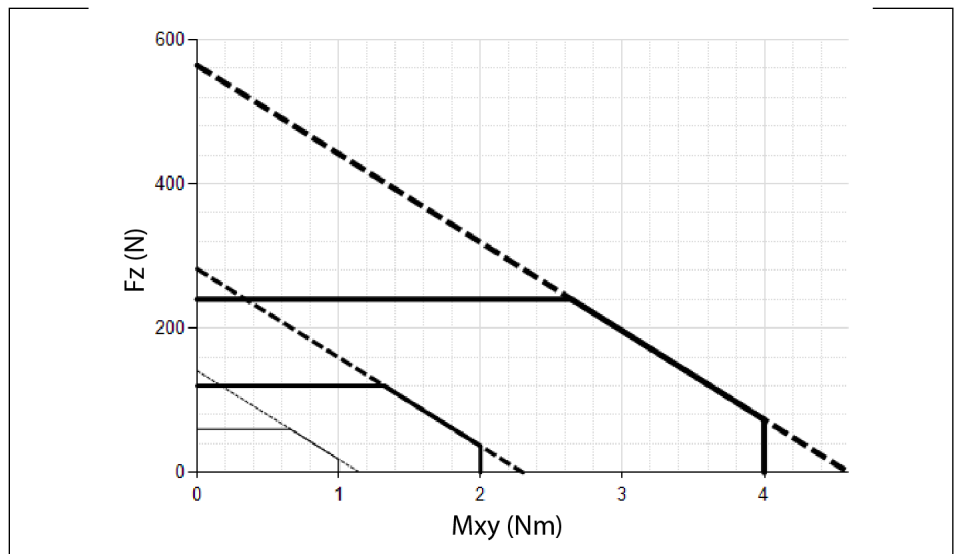
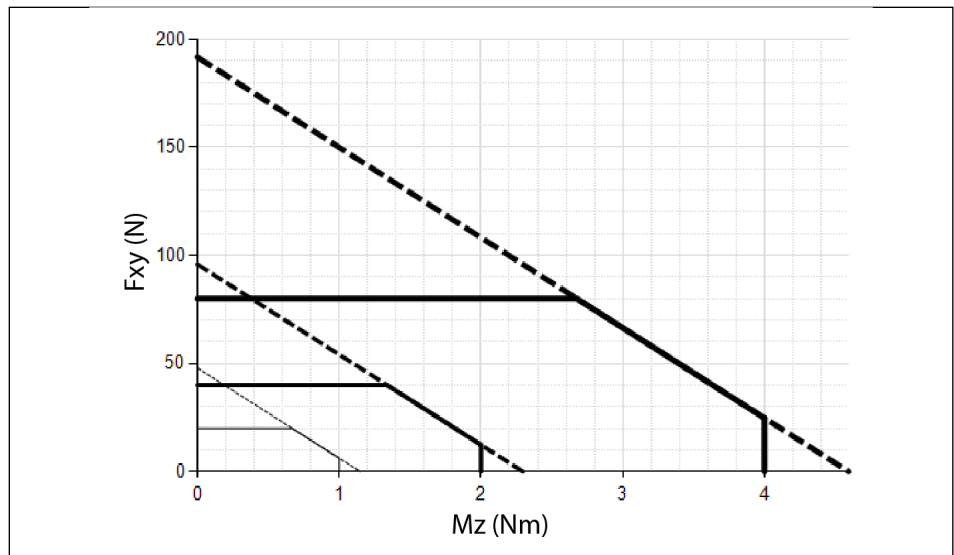
Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Mini40 (einschließlich IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-20-1	20	60	1	1	1/200	1/100	1/8000	1/8000
SI-40-2	40	120	2	2	1/100	1/50	1/4000	1/4000
SI-80-4	80	240	4	4	1/50	1/25	1/2000	1/2000

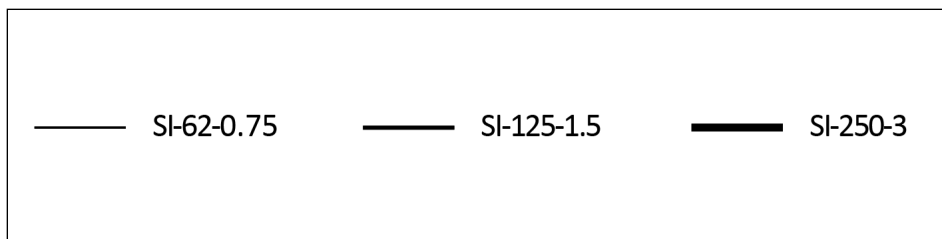
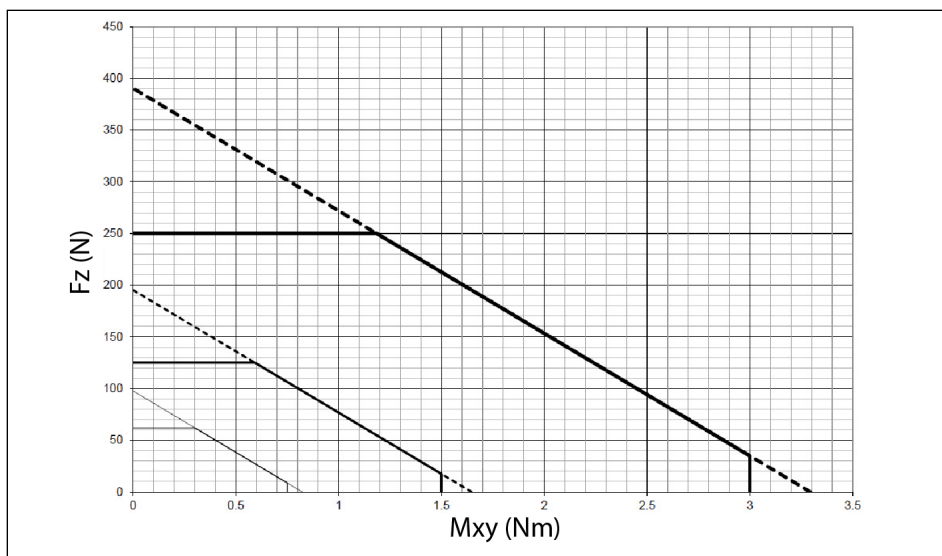
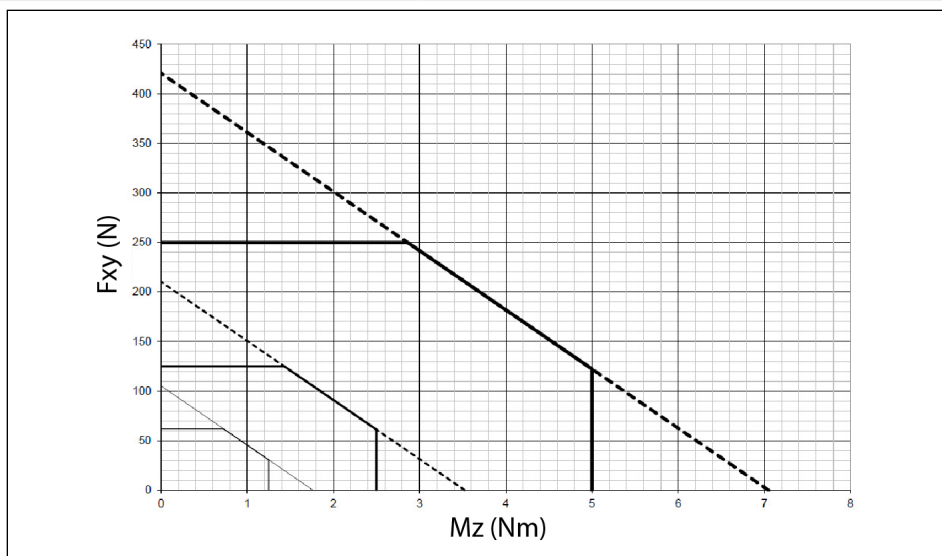
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Mini43LP

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-62-0.75	62	62	0.75	1.25	0.0313	0.0313	0.00037	0.0006
SI-125-1.5	125	125	1.5	2.5	0.0625	0.0625	0.00074	0.0012
SI-250-3	125	250	3	5	0.125	0.125	0.00147	0.0024

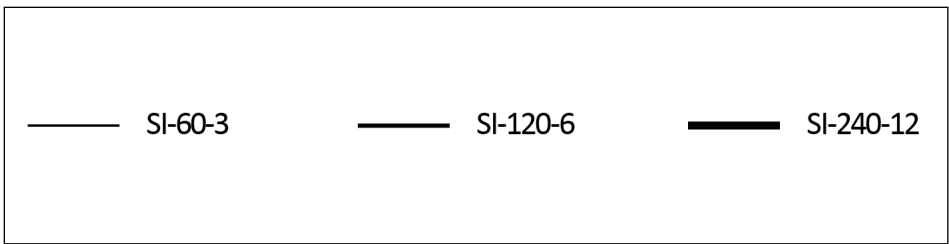
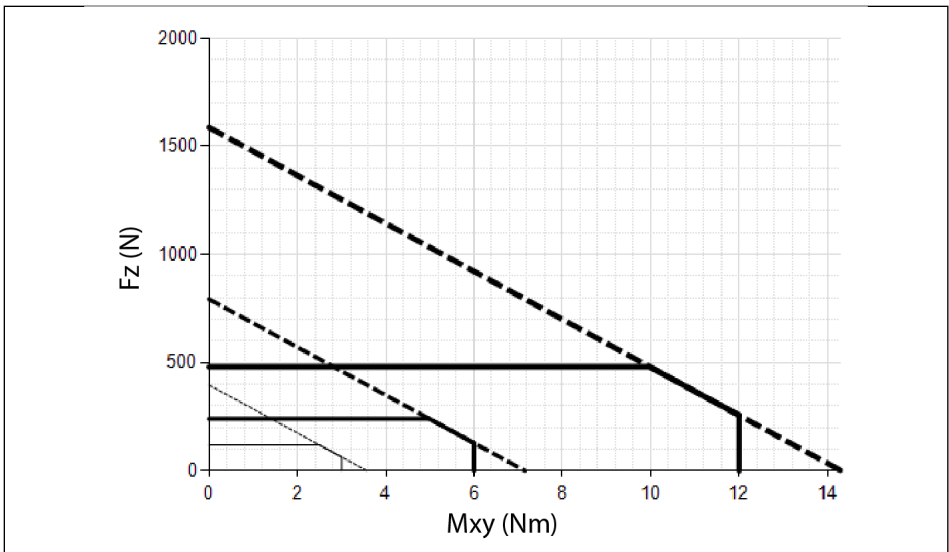
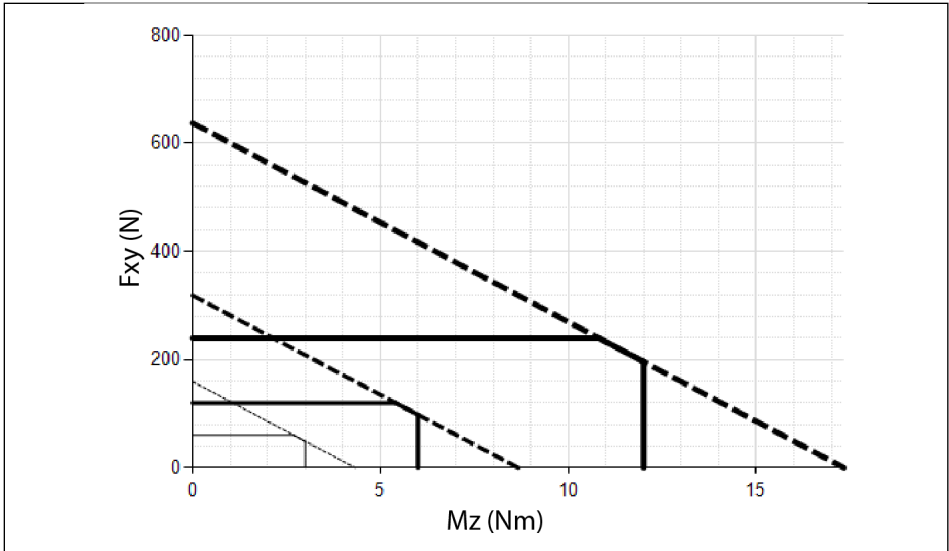
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Mini45-Titan

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-60-3	60	120	3	3	1/60	7/240	3/8000	1/3200
SI-120-6	120	240	6	6	1/30	7/120	3/4000	1/1600
SI-240-12	240	480	12	12	1/15	7/60	3/2000	1/800

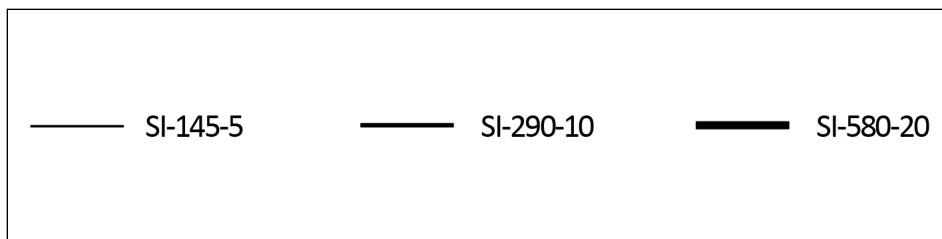
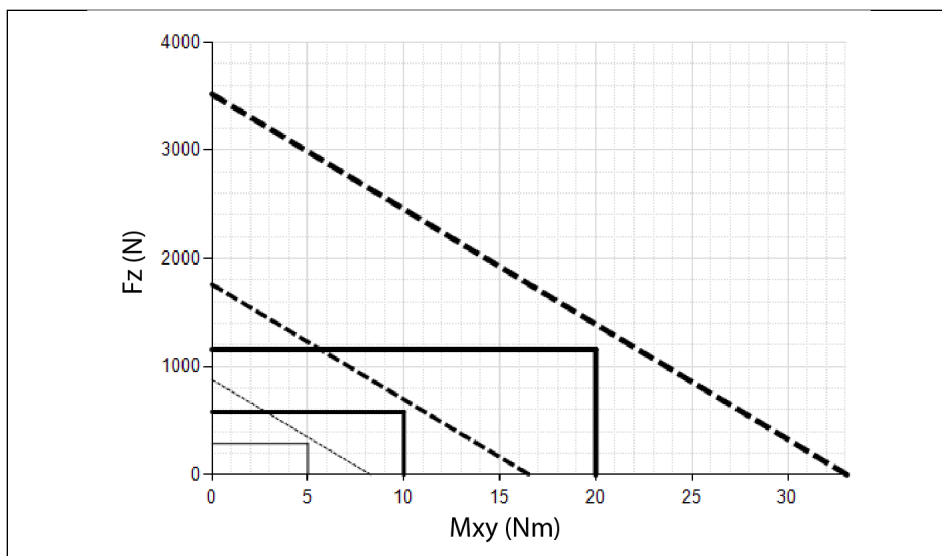
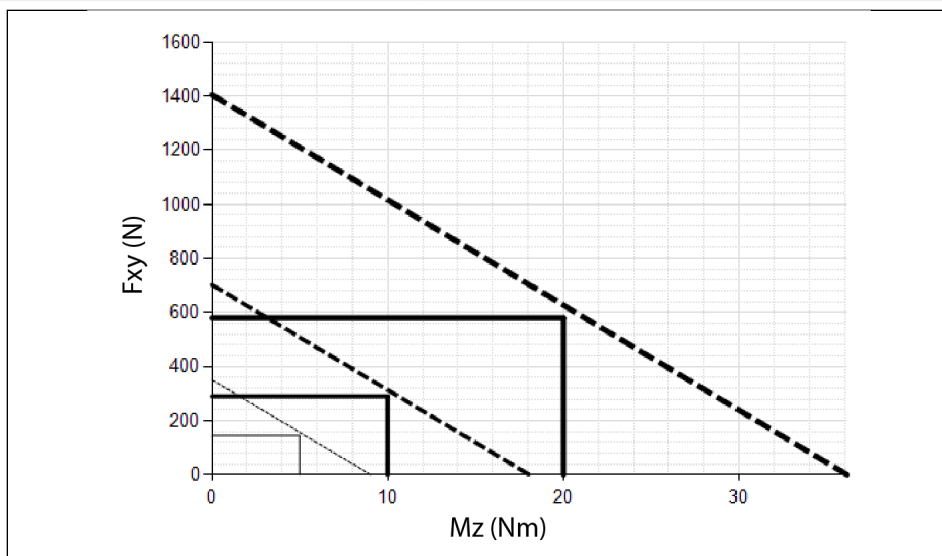
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Mini45 (einschließlich IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-145-5	145	290	5	5	1/16	1/16	1/752	1/1504
SI-290-10	290	580	10	10	1/8	1/8	1/376	1/752
SI-580-20	580	1160	20	20	1/4	1/4	1/188	1/376

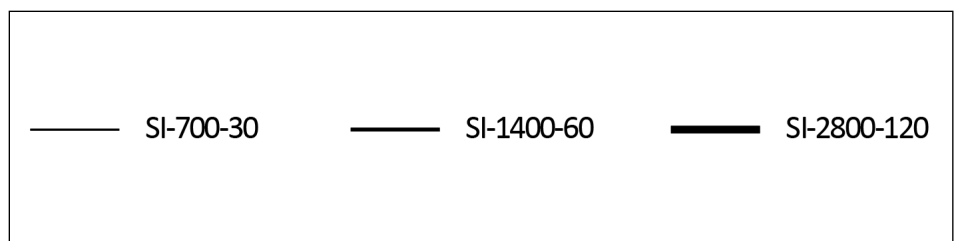
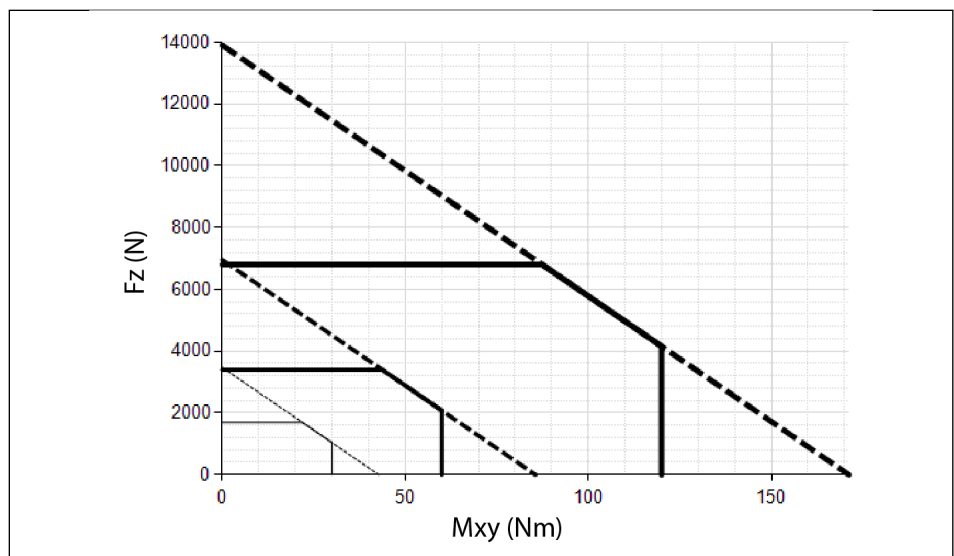
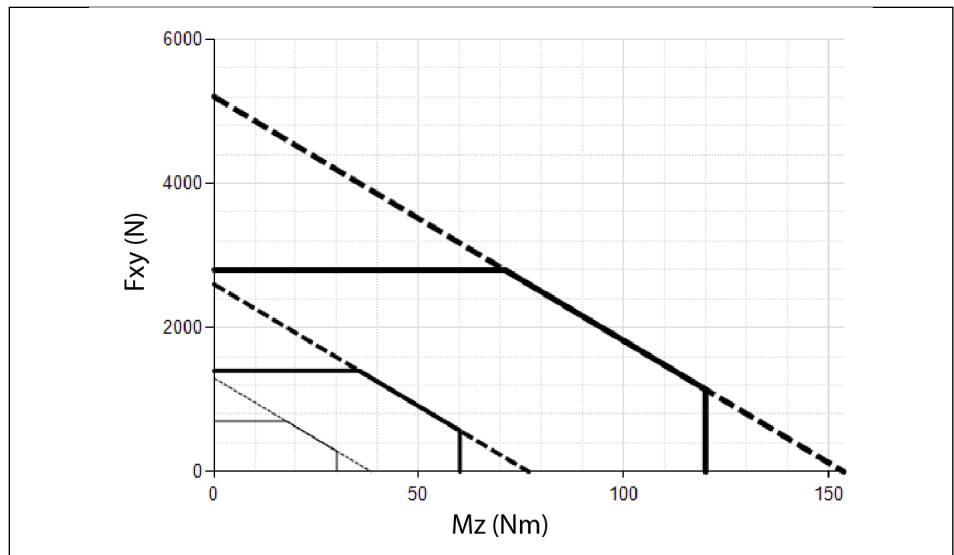
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Mini58 (einschließlich IP 60, IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-700-30	700	1700	30	30	1/6	7/24	9/1600	1/320
SI-1400-60	1400	3400	60	60	1/3	7/12	9/800	1/160
SI-2800-120	2800	6800	120	120	3/4	11/4	9/400	1/80

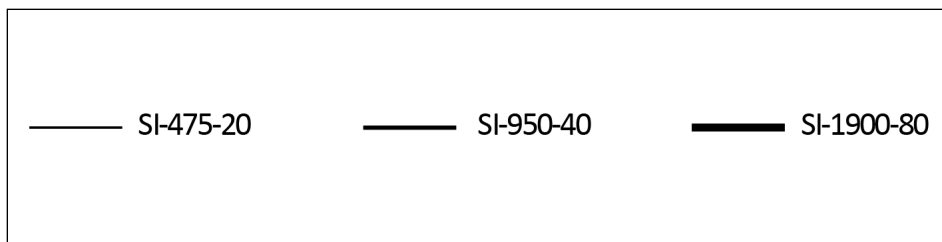
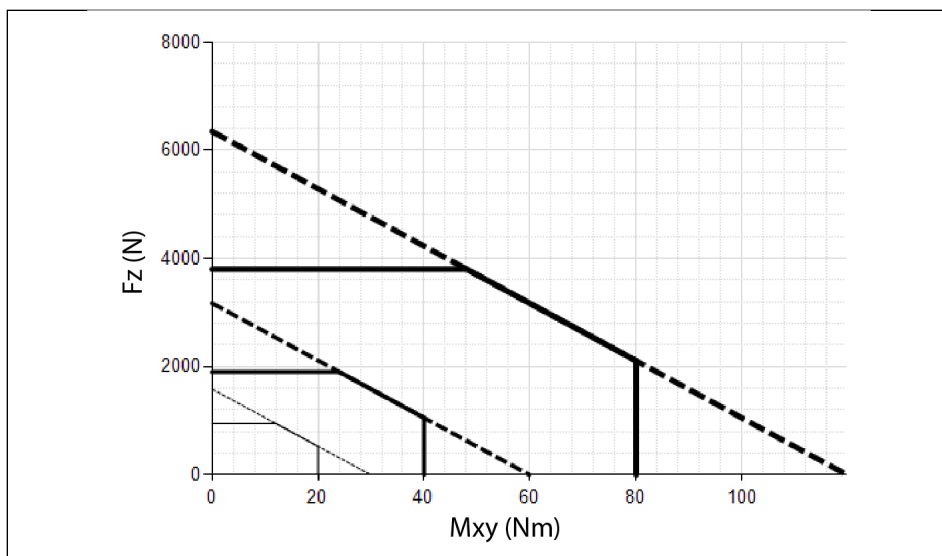
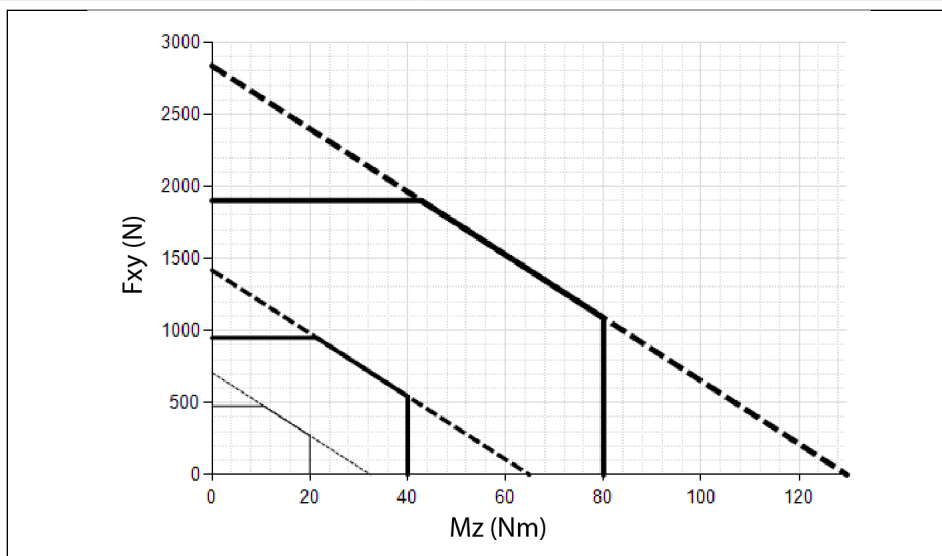
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Mini85

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-475-20	475	950	20	20	9/112	3/28	5/1496	7/2992
SI-950-40	950	1900	40	40	9/56	3/14	5/748	7/1496
SI-1900-80	1900	3800	80	80	9/28	3/7	5/374	7/748

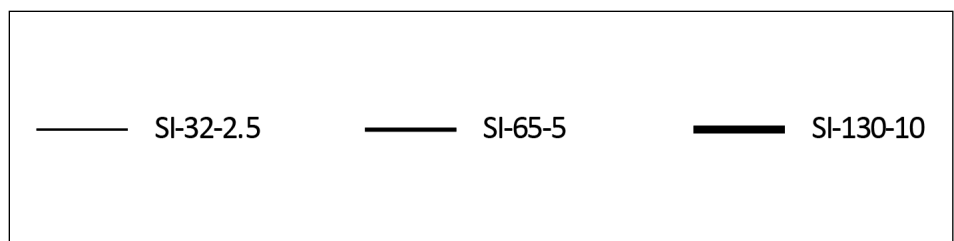
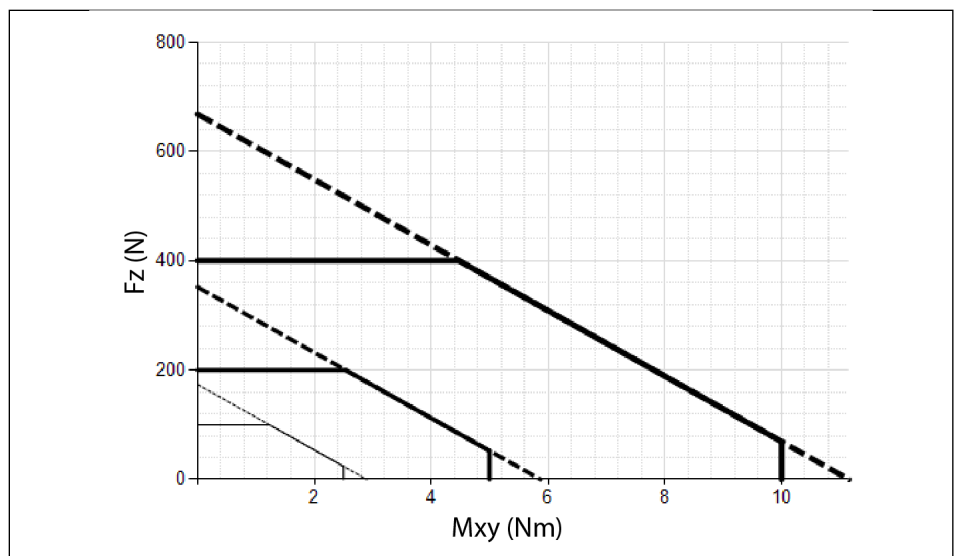
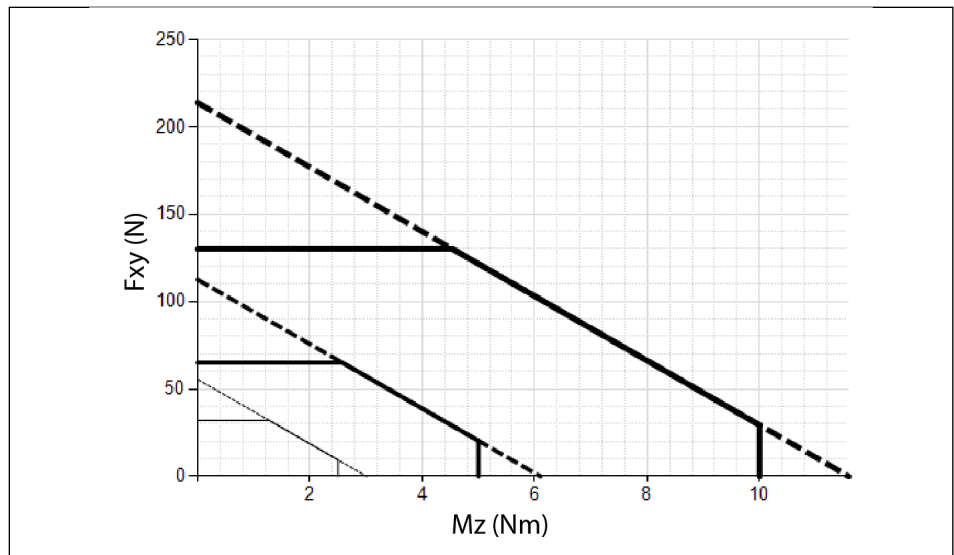
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Gamma (einschließlich IP 60, IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-32-2.5	32	100	2.5	2.5	1/160	1/80	1/2000	1/2000
SI-65-5	65	200	5	5	1/80	1/40	10/13333	10/13333
SI-130-10	130	400	10	10	1/40	1/20	1/800	1/800

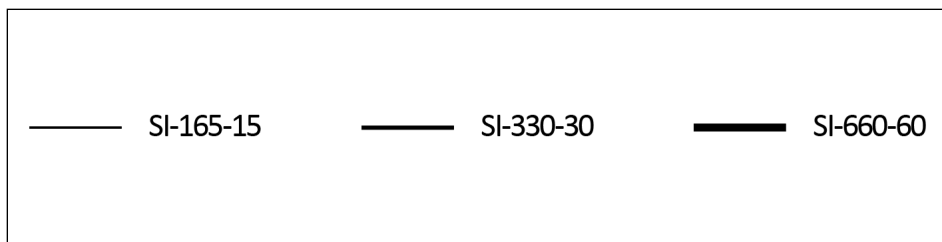
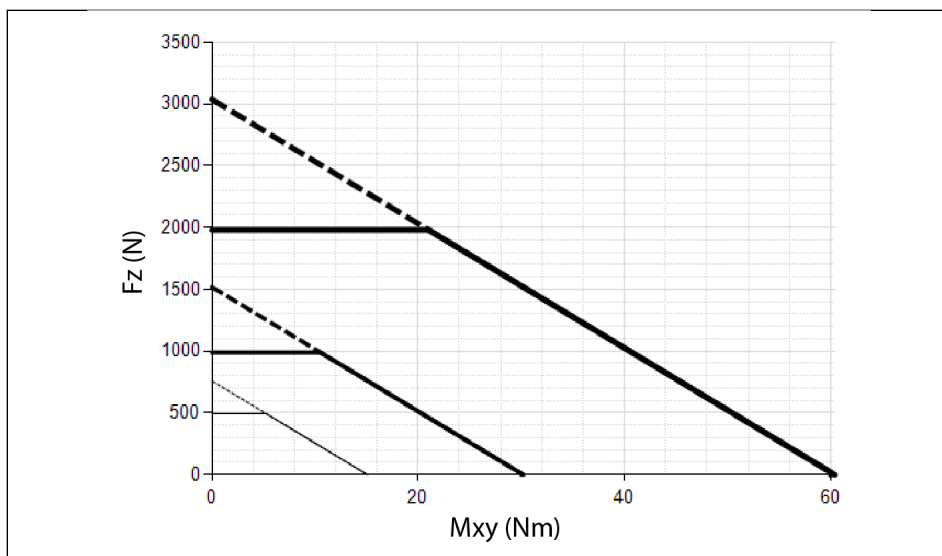
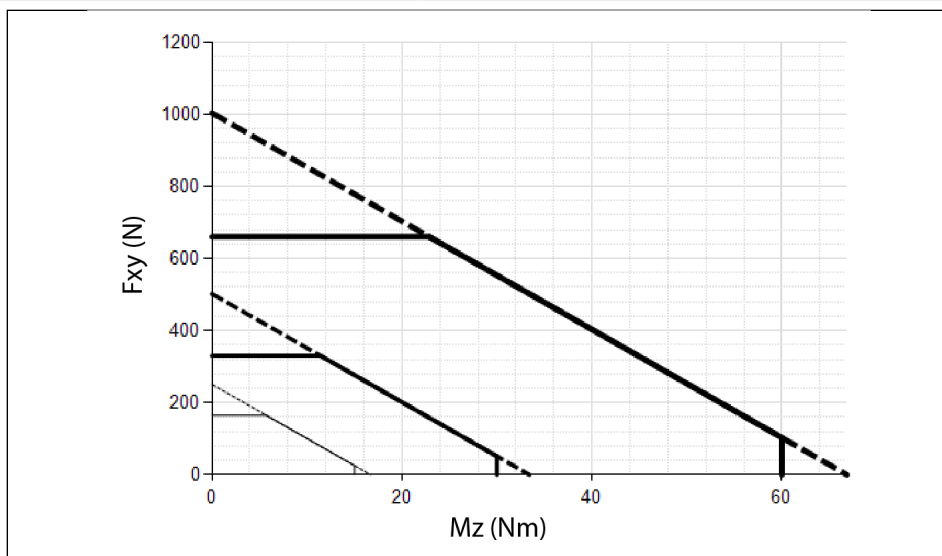
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Delta (einschließlich IP 60, IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-165-15	165	495	15	15	1/32	1/16	1/528	1/528
SI-330-30	330	990	30	30	1/16	1/8	5/1333	5/1333
SI-660-60	660	1980	60	60	1/8	1/4	10/1333	10/1333

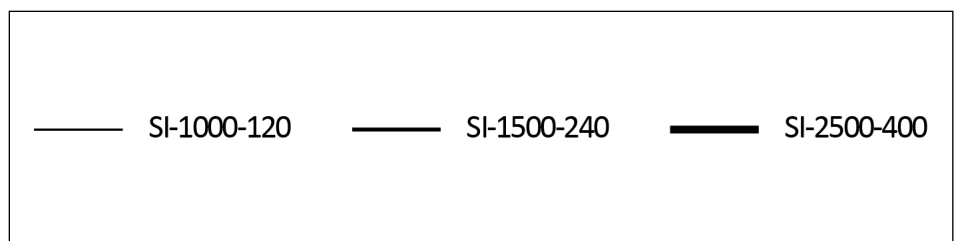
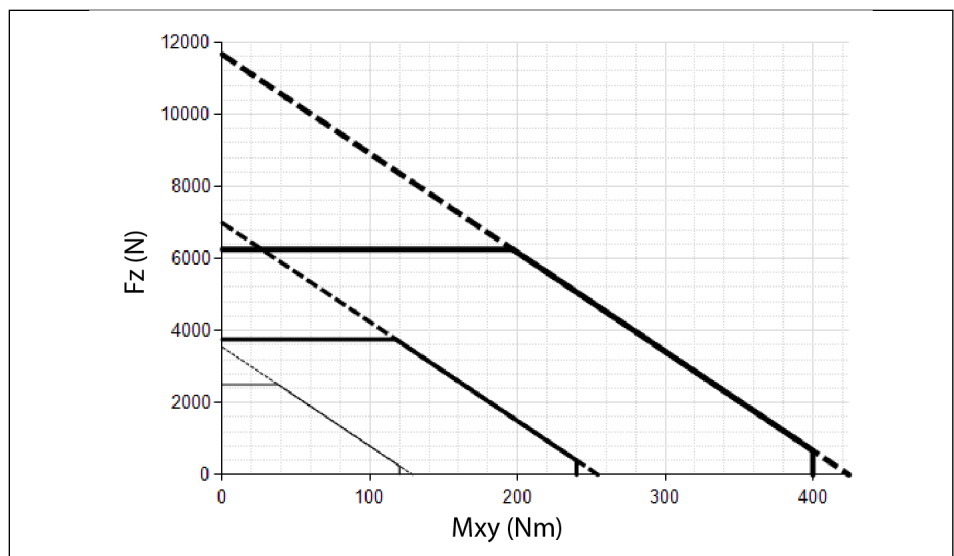
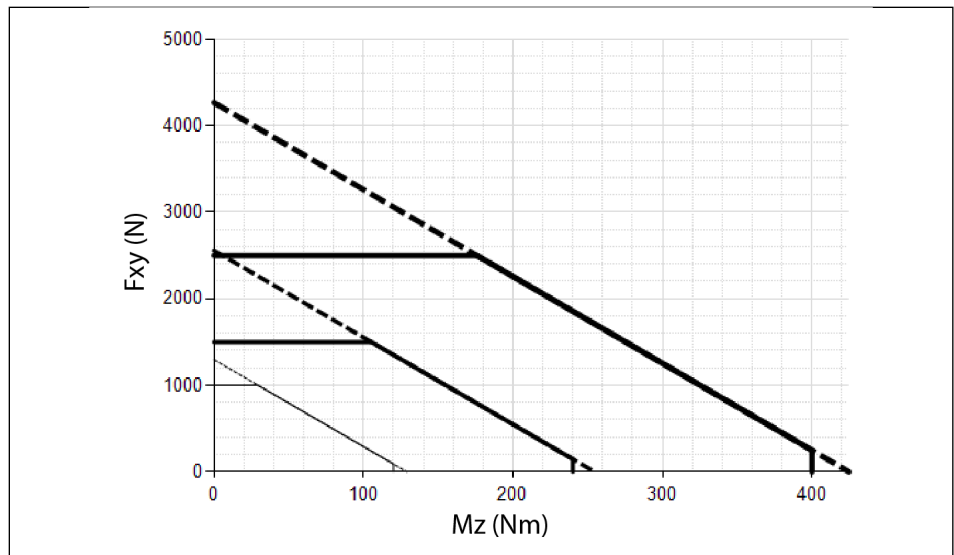
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Theta (einschließlich IP 60, IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-1000-120	1000	2500	120	120	1/4	1/4	1/40	1/80
SI-1500-240	1500	3750	240	240	1/2	1/2	1/20	1/40
SI-2500-400	2500	6250	400	400	1/2	1	1/20	1/20

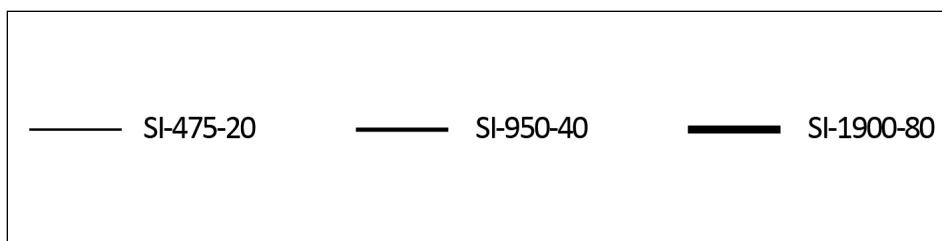
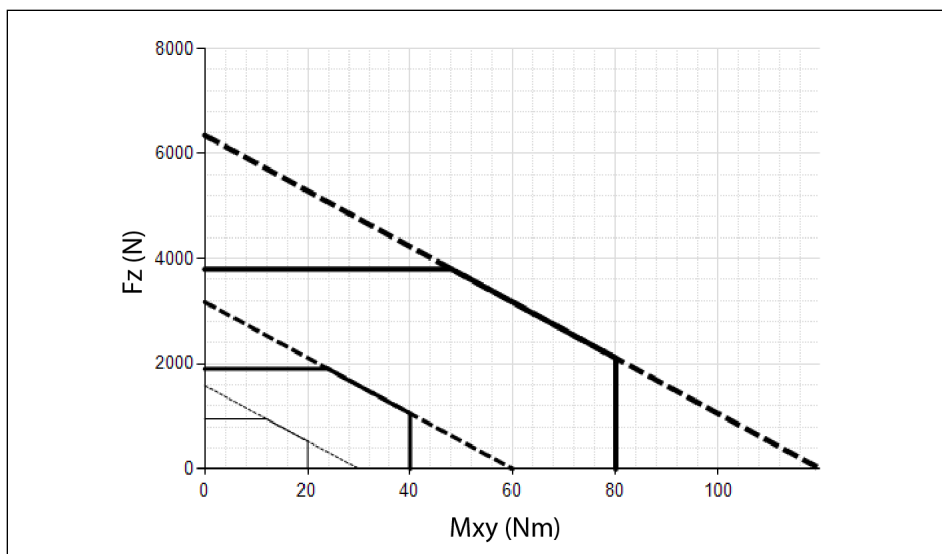
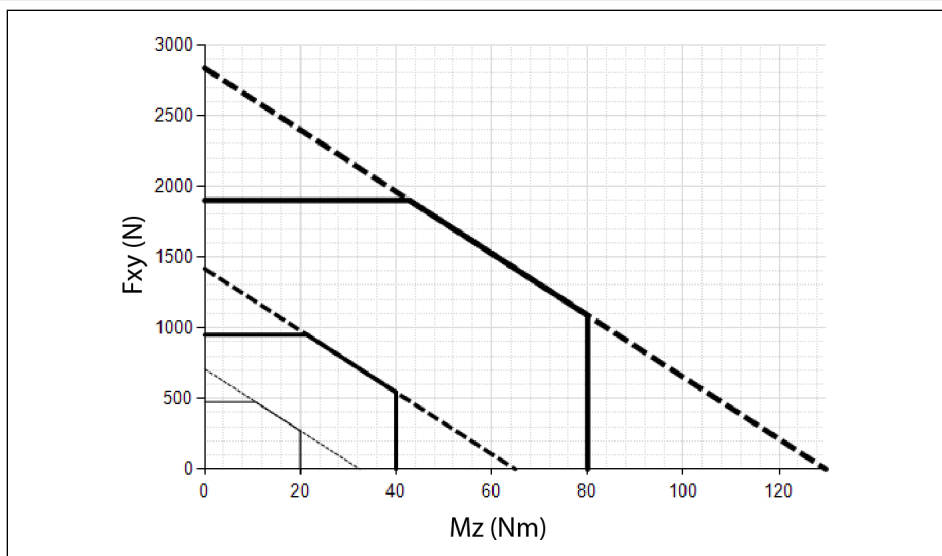
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Omega85 (einschließlich IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-475-20	475	950	20	20	1/14	3/28	5/1496	7/2992
SI-950-40	950	1900	40	40	1/7	3/14	5/748	7/1496
SI-1900-80	1900	3800	80	80	2/7	3/7	5/374	7/748

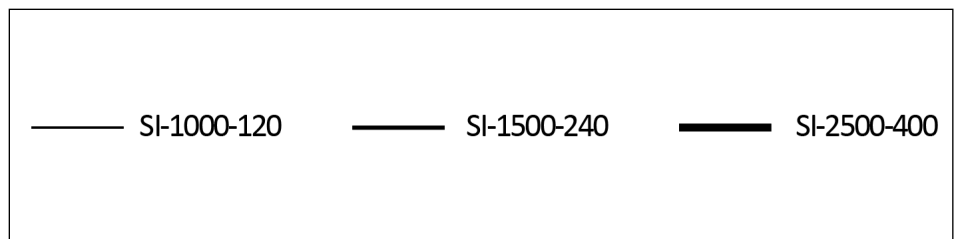
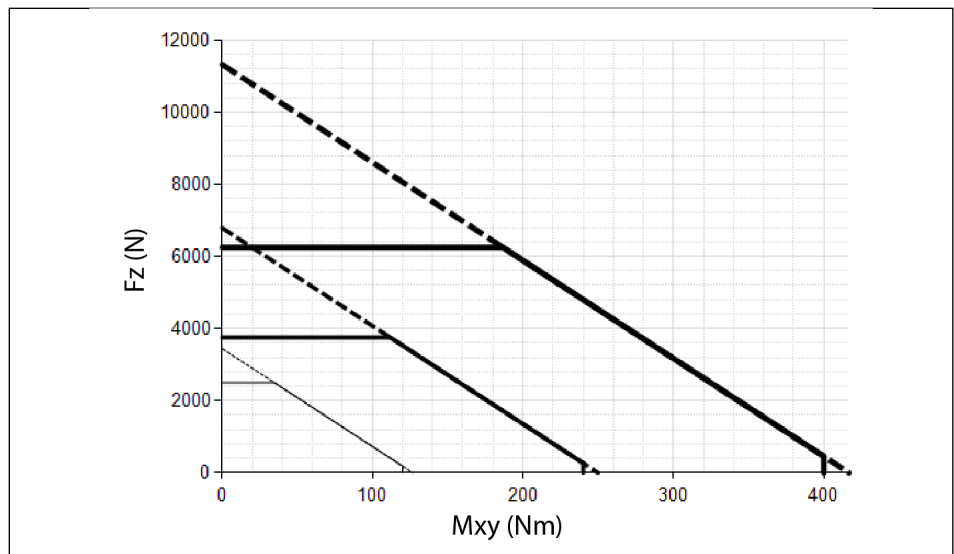
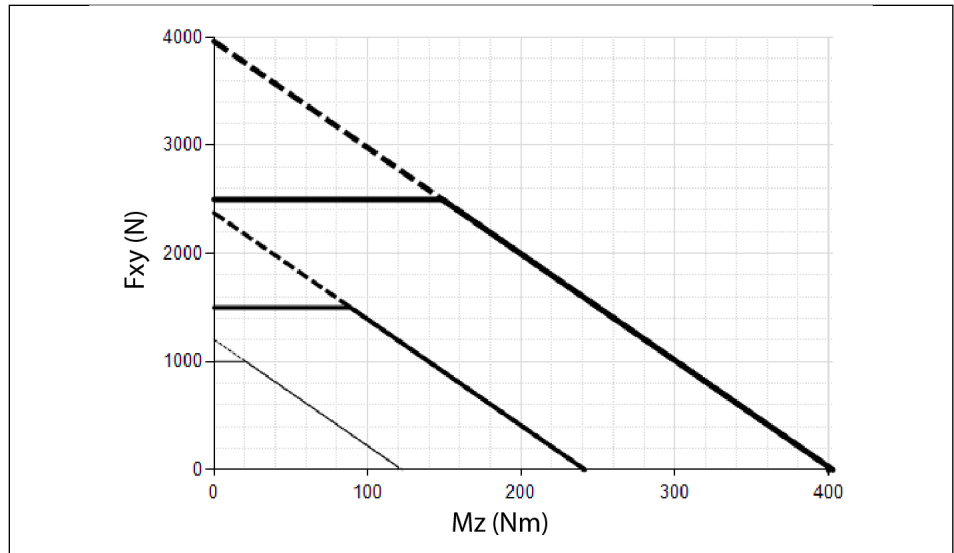
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Omega160 (einschließlich IP60, IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-1000-120	1000	2500	120	120	1/4	1/4	1/40	1/80
SI-1500-240	1500	3750	240	240	1/4	1/2	1/20	1/40
SI-2500-400	2500	6250	400	400	1/2	3/4	1/20	1/20

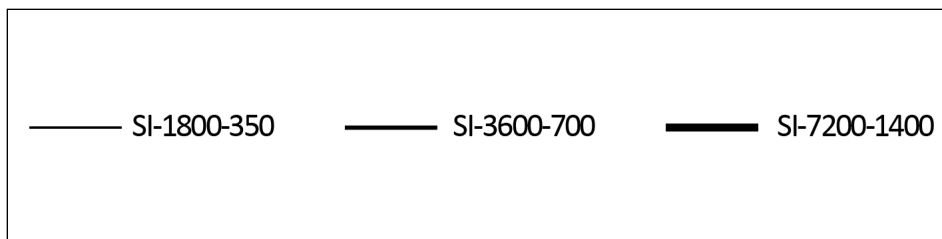
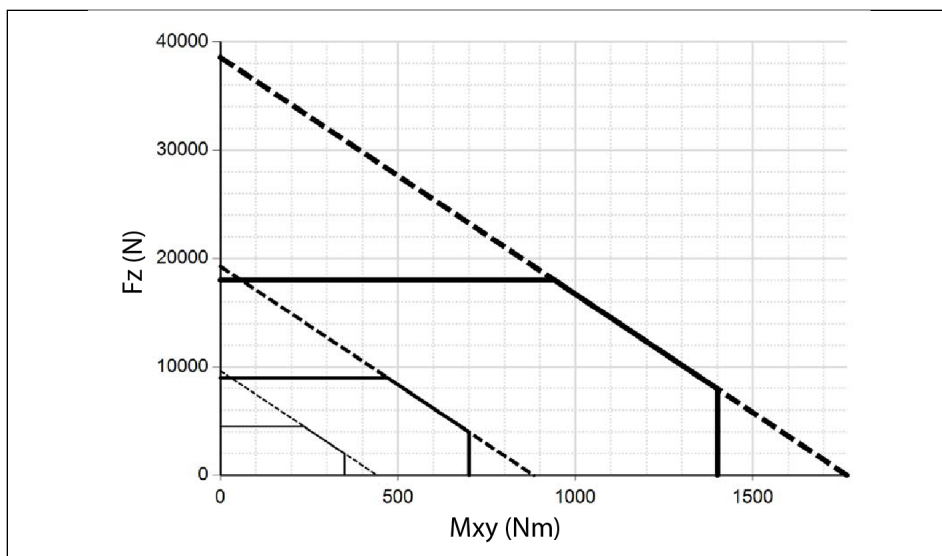
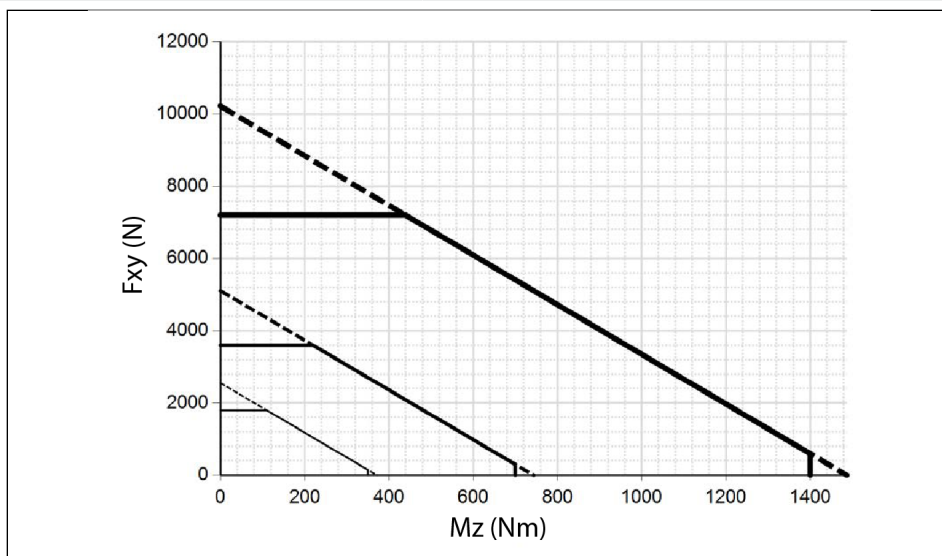
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Omega191 (einschließlich IP 60, IP 65 und IP 68)

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-1800-350	1800	4500	350	350	3/8	3/4	5/96	5/144
SI-3600-700	3600	9000	700	700	3/4	1 1/2	5/48	5/72
SI-7200-1400	7200	18000	1400	1400	1 1/2	3	5/24	5/36

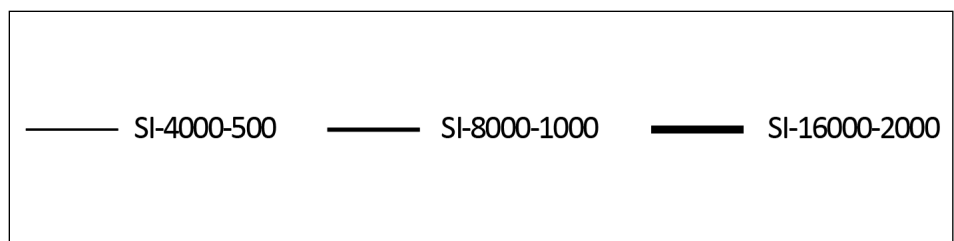
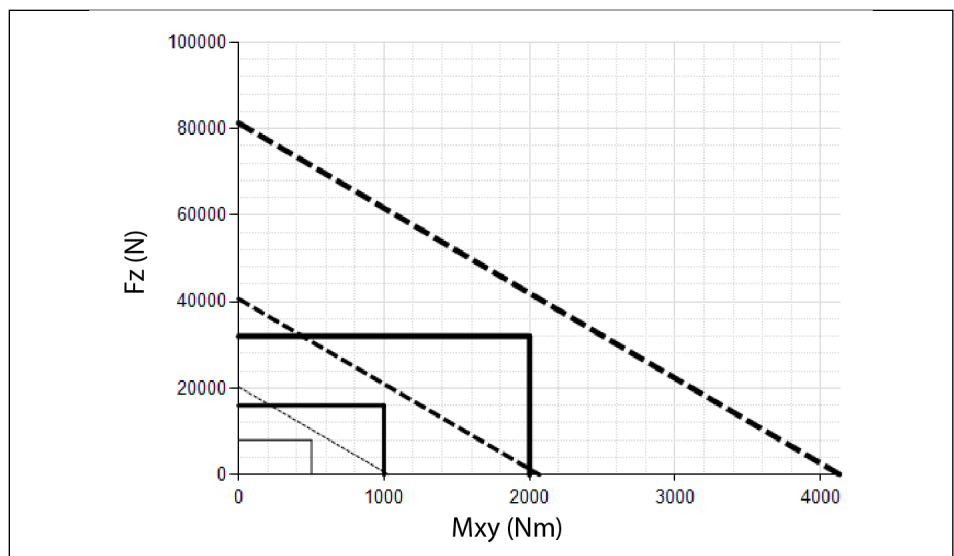
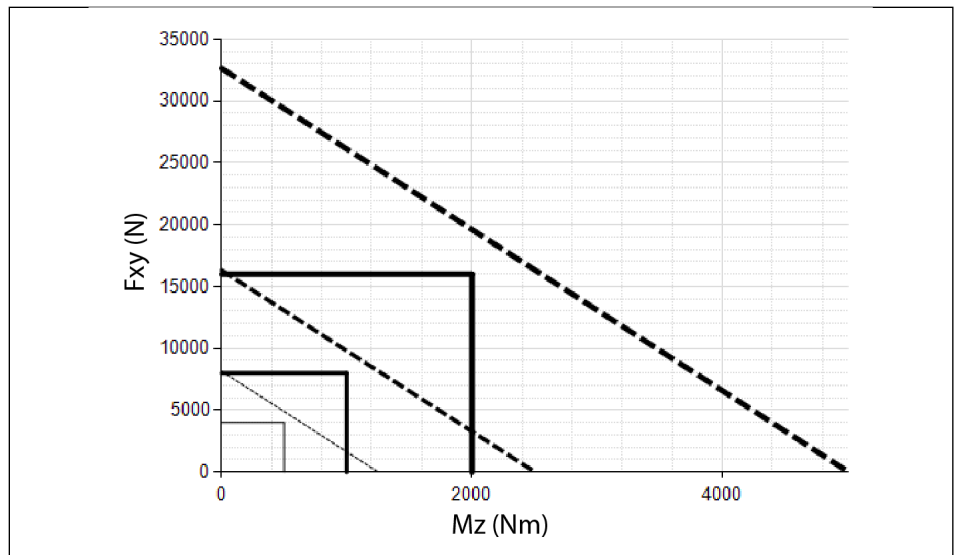
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Omega250

Kalibrierung	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]	F_x / F_y [N]	F_z [N]	M_x / M_y [Nm]	M_z [Nm]
SI-4000-500	4000	8000	500	500	1	2	1/8	1/8
SI-8000-1000	8000	16000	1000	1000	2	4	1/4	1/4
SI-16000-2000	16000	32000	2000	2000	4	8	1/2	1/2

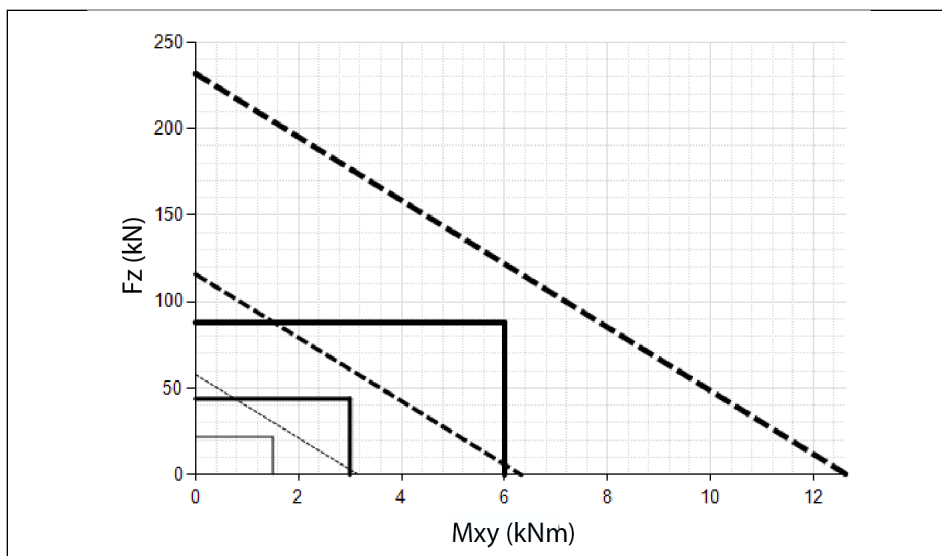
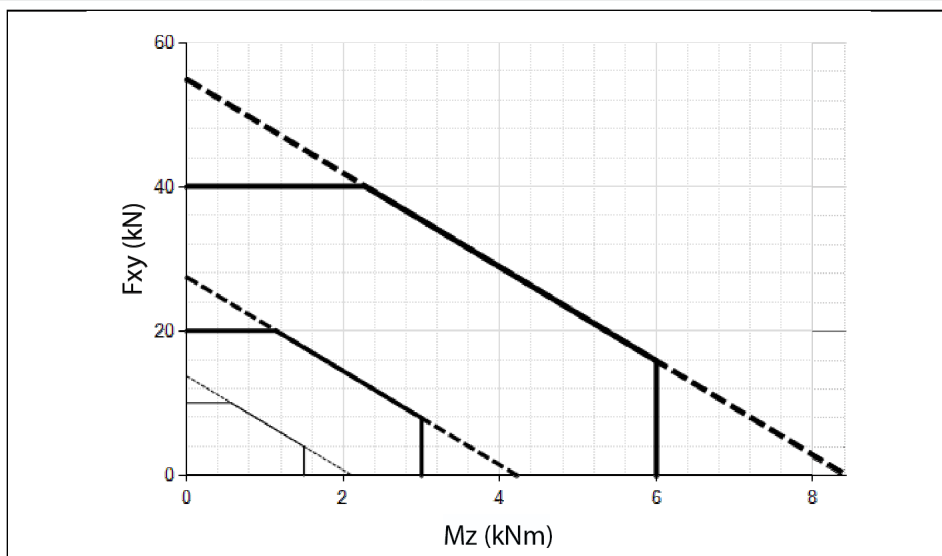
Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE



Tab.: Omega331

Kalibrierung	F_x / F_y [kN]	F_z [kN]	M_x / M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_x / F_y [kN]	F_z [kN]	M_x / M_y [kNm]	M_z [kNm]
SI-10000-1500	10	22	1.5	1.5	1/640	1/240	3/8000	3/16000
SI-20000-3000	20	44	3	3	1/320	1/120	3/4000	3/8000
SI-40000-6000	40	88	6	6	1/160	1/60	3/2000	3/4000

Messbereiche Auflösung FTD, FTN, FTW, FTE

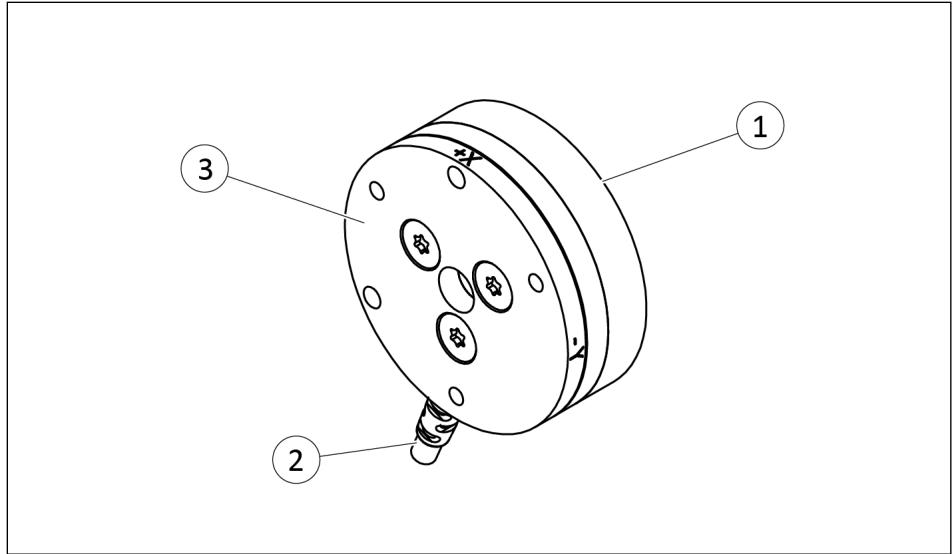


SI-10000-1500
 SI-20000-3000
 SI-40000-6000

4 Aufbau und Beschreibung

4.1 Aufbau

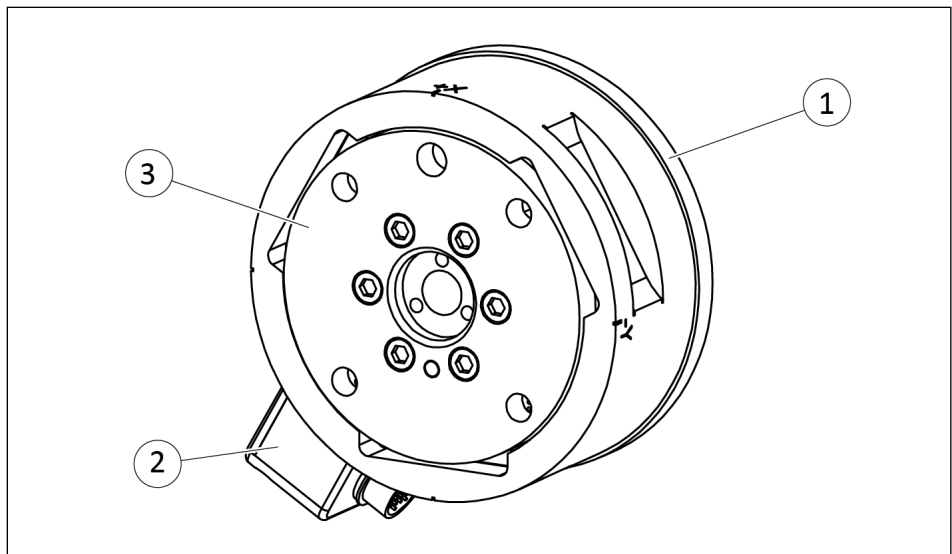
Nano / Mini /
IP-geschützt



Aufbau beispielhaft gezeigt an FT Mini40

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Roboterseite |
| 2 | Sensorkabel-Anschluss |
| 3 | Werkzeugseite |

ab Gamma und
größer



Aufbau beispielhaft gezeigt an FT Gamma

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Abnehmbare Abdeckplatte, Roboterseite |
| 2 | Sensorkabel-Anschluss |
| 3 | Werkzeugseite |

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 [6].
 2. Ebenheit der Anschraubfläche prüfen, ▶ 5.2.1 [49].
 3. Produkt mit der Maschine/Anlage verschrauben, ▶ 5.2.1 [49].
 - ⇒ Gegebenenfalls geeignete Verbindungselemente (Adapterplatten) verwenden.
 4. Sensorkabel anschließen und entlangführen, ▶ 5.2.2 [54].

5.2 Anschlüsse

5.2.1 Mechanischer Anschluss

Ebenheit der Anschraubfläche

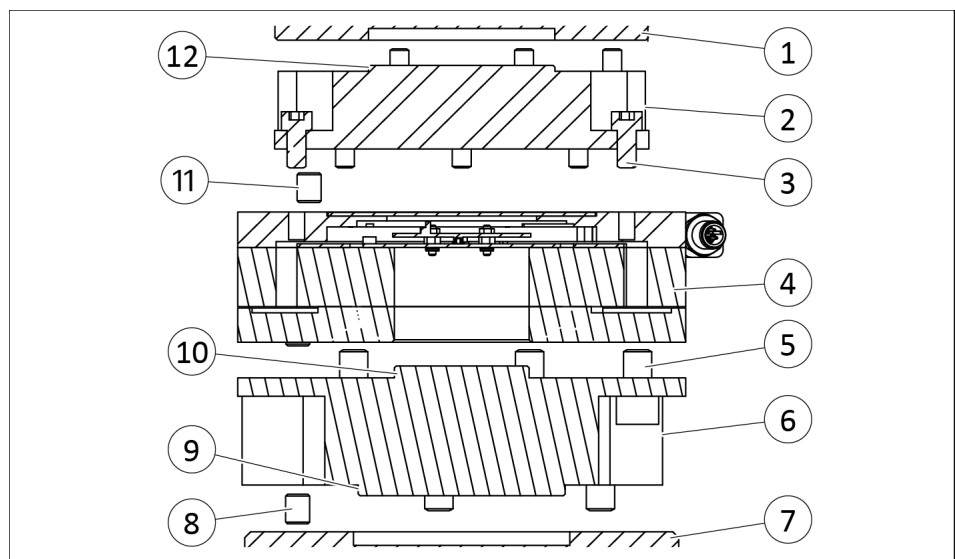
Die Werte beziehen sich auf die gesamte Anschraubfläche, auf der das Produkt montiert wird.

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 [📄 6].

ACHTUNG

Beschädigung des Sensors möglich!

Die innere Elektronik kann beschädigt werden, wenn die Abdeckplatte demontiert wird.

- Innere Elektronik nicht berühren.
- Innere Elektronik vor Verschmutzung schützen.

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.

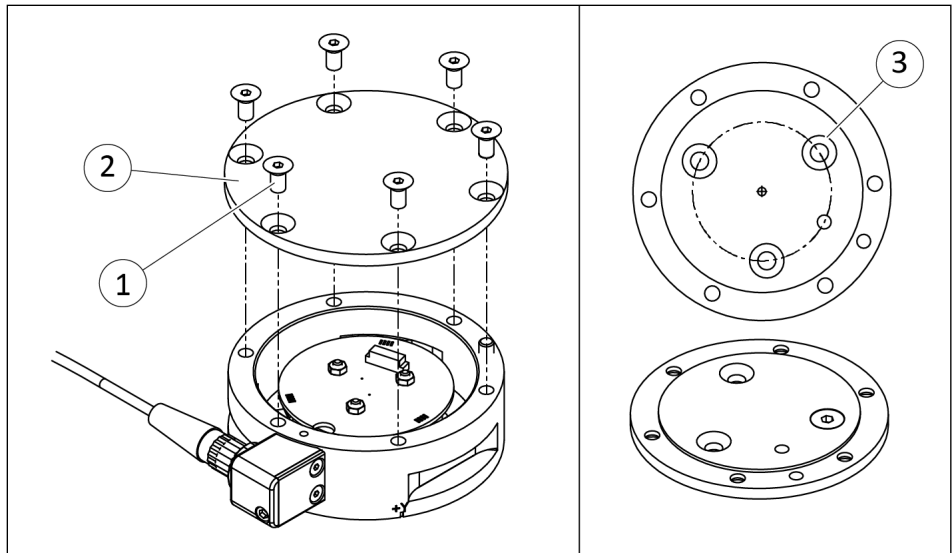
ab Gamma und größer (ohne IP-Schutzklasse)

Kraft-Momenten-Sensoren ab Gamma und größer ohne IP-Schutzklasse haben eine abnehmbare Abdeckplatte.

Montage mit Abdeckplatte als Adapterplatte

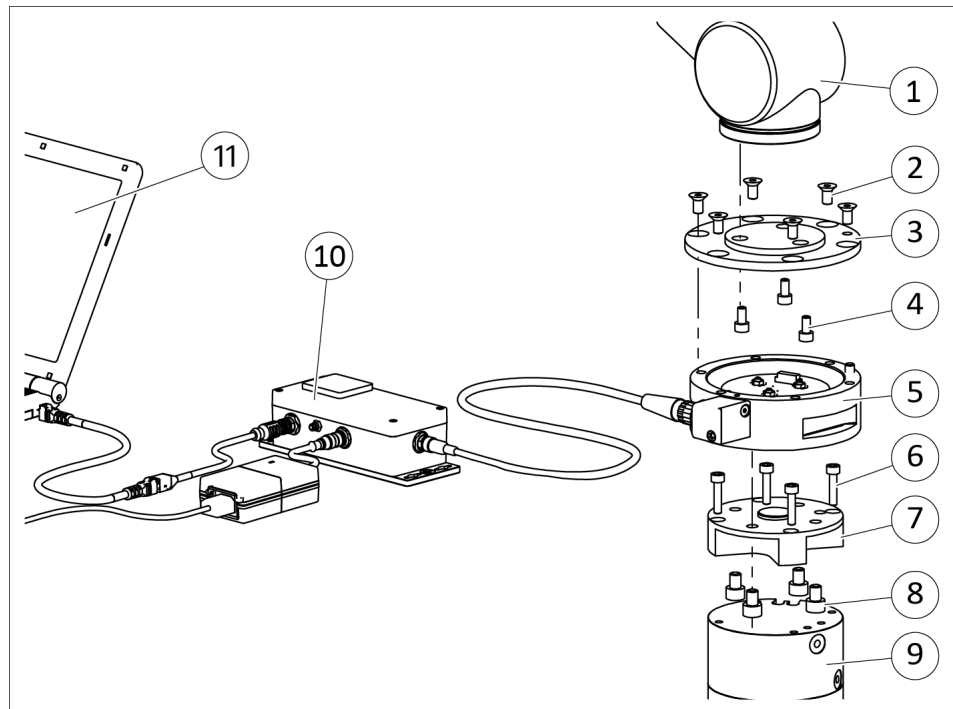
HINWEIS

Die Abdeckplatte kann nur als Adapterplatte verwendet werden, wenn das Anschraubbild des Roboters kleiner ist als die Abdeckplatte selbst.



Kraft-Momenten-Sensor mit abnehmbarer Abdeckplatte

1. Befestigungsschrauben (1) lösen und Abdeckplatte (2) entfernen.
2. Das Anschraubbild (3) vom Roboter in die Abdeckplatte einarbeiten.
 - ⇒ Anforderungen an die Adapterplatte beachten, ▶ 5.2.1 [49].
- Die zugehörige Schnittstelle (10) wurde in Betrieb genommen.
- Mit Hilfe des Demo-Programms (11) während der Montage Sättigungsfehler beobachten. Tritt ein Fehler auf, Montage unterbrechen, bis Fehler verschwindet

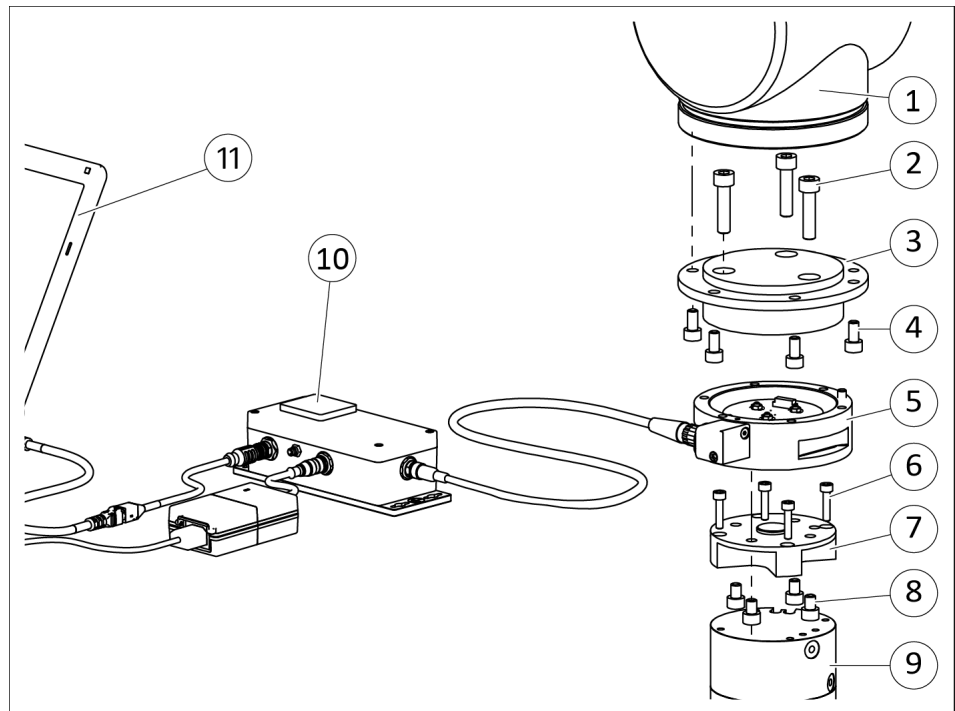


Montage mit Abdeckplatte als Adapterplatte

1. Schraubensicherung Loctite 222 auf Befestigungsschrauben (2) und (4) auftragen.
2. Vorbearbeitete Abdeckplatte (3) mit Befestigungsschrauben (4) an Roboter (1) befestigen.
3. Abdeckplatte (3) mit Befestigungsschrauben (2) an Kraft-Momenten-Sensor befestigen.
4. Schraubensicherung Loctite 222 auf Befestigungsschrauben (6) und (8) auftragen.
5. Adapterplatte (7) mit Befestigungsschrauben (6) an Endeffektor (9) befestigen.
6. Endeffektor (9) mit Befestigungsschrauben (8) an Kraft-Momenten-Sensor (5) befestigen.

Montage mit kundenseitig bereitgestellter Adapterplatte

- Die zugehörige Schnittstelle (10) wurde in Betrieb genommen.
- Mit Hilfe des Demo-Programms (11) während der Montage Sättigungsfehler beobachten. Tritt ein Fehler auf, Montage unterbrechen, bis Fehler verschwindet



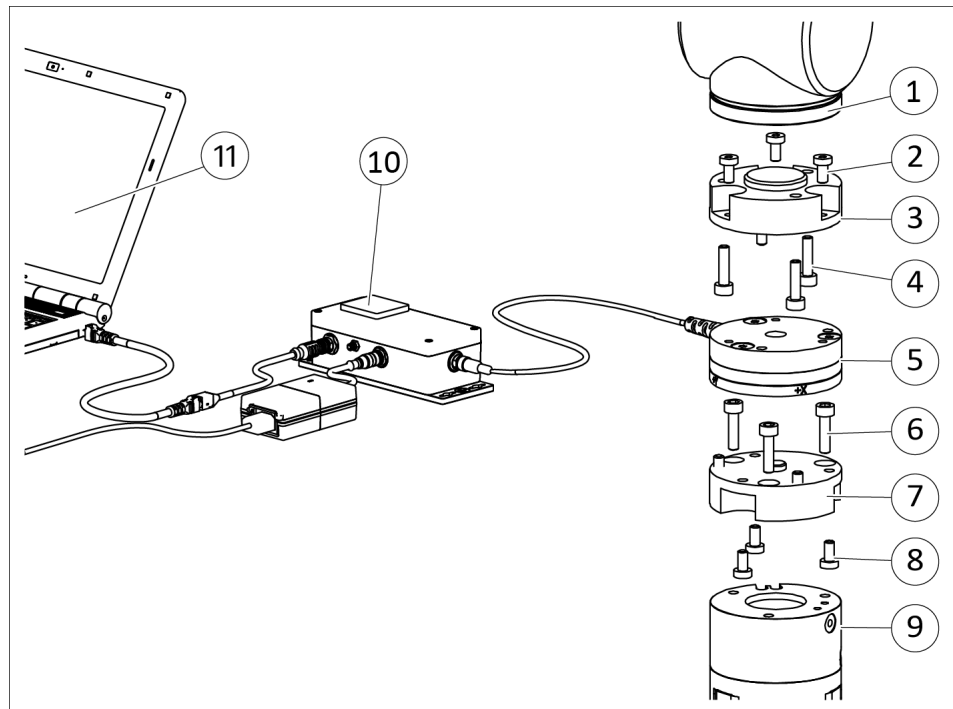
Montage mit kundenseitig bereitgestellter Adapterplatte

1. Adapterplatte für Montage am Roboter kundenseitig bereitstellen.
⇒ Anforderungen an die Adapterplatte beachten, ▶ 5.2.1 [49].
2. Schraubensicherung Loctite 222 auf Befestigungsschrauben (2) und (4) auftragen.
3. Adapterplatte (3) mit Befestigungsschrauben (4) an Roboter (1) befestigen.
4. Kraft-Momenten-Sensor (5) mit Befestigungsschrauben (2) an Adapterplatte (3) befestigen. **ACHTUNG! Beschädigung der internen Elektronik möglich! Befestigungsschrauben (2) dürfen nicht zu lang sein.**
5. Schraubensicherung Loctite 222 auf Befestigungsschrauben (6) und (8) auftragen.
6. Adapterplatte (7) mit Befestigungsschrauben (6) an Endeffektor (9) befestigen.
7. Endeffektor (9) mit Befestigungsschrauben (8) an Kraft-Momenten-Sensor (5) befestigen.

Mini / Nano / IP-Schutzklasse

Die Nano, Mini, IP-geschützten und einige Omega Kraft-Momenten-Sensoren haben keine abnehmbare Abdeckplatte und werden mit einer Adapterplatte direkt an den Roboter montiert.

- Die zugehörige Schnittstelle (10) wurde in Betrieb genommen.
- Mit Hilfe des Demo-Programms (11) während der Montage Sättigungsfehler beobachten. Tritt ein Fehler auf, Montage unterbrechen, bis Fehler verschwindet



- 1.** Schraubensicherung Loctite 222 auf Befestigungsschrauben (2) und (4) auftragen.
- 2.** Adapterplatte (3) mit Befestigungsschrauben (4) an Roboter (1) montieren.
- 3.** Kraft-Momenten-Sensor (5) mit Befestigungsschrauben (2) an Adapterplatte (3) montieren.
- 4.** Schraubensicherung Loctite 222 auf Befestigungsschrauben (6) und (8) auftragen.
- 5.** Adapterplatte (7) mit Befestigungsschrauben (8) an Kraft-Momenten-Sensor (5) montieren.
- 6.** Endeffektor (9) mit Befestigungsschrauben (6) an Adapterplatte (7) montieren.

5.2.2 Elektrischer Anschluss

ACHTUNG

Verfälschung der Kalibrierung möglich!

Wird das Sensorkabel bei Nano- oder Mini-Kraft-Momenten-Sensoren entfernt, beeinflusst dies die Kalibrierung und kann den Kraft-Momenten-Sensor beschädigen.

- Sensorkabel niemals entfernen.
- Kraft-Momenten-Sensor bei Beschädigung des Kabels mit Reperaturauftrag an SCHUNK senden.

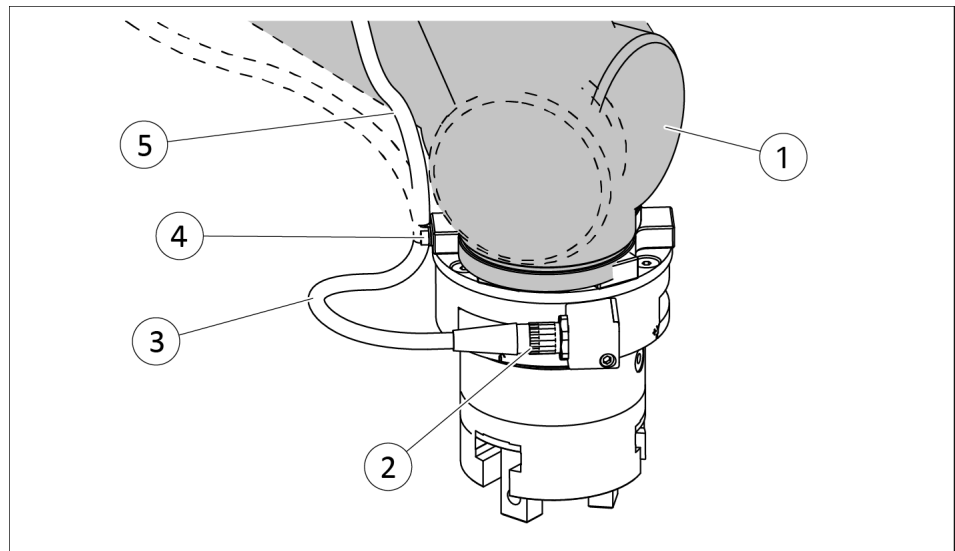
ACHTUNG

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.

Bezeichnung g	Durchmesser [mm]	Biegeradius [mm]	
		statisch	dynamisch
FT-TW	3.2	16	32
FT-C3	4.4	22	44
FT-CM	4.4	22	44
FT-CW	4.4	22	44
FT-CT	6.1	30.5	61
FT-C	3.2	16	32
	4.4	22	44
	6.1	30.5	61
	10.0	50	100
FT-C-MTR	8.4	42	84
FT-C-MTS	8.4	42	84
FT-CF-MTR	8.5	42.5	85
FT-CF-MTS			



- 1. Für Sensoren ab Gamma und größer:** Stecker (1) 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 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.

6.1 Wartungsintervalle

Wartungsintervall	Wartungsarbeit
wöchentlich	Produkt auf Beschädigungen prüfen
jährlich	Produkt zur Kalibrierung an SCHUNK senden.
nach Bedarf	Funktionalität überprüfen, ▶ 6.2 [56]. Beschädigtes Produkt zur Reparatur an SCHUNK senden.

6.2 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 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
Diese Konformitätserklärung gilt für alle in der Anlage genannten Varianten.

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

Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:

EN IEC 61326-2:2022-11 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-
Anforderungen – Teil 2-3: Besondere Anforderungen –
Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für
Messgrößenumformer mit integrierter oder abgesetzter
Signalaufbereitung. (EN IEC 61326-2-3:2021)

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, November 2024



Dr.-Ing. Manuel Baumeister,
Technology & Innovation

8 Anlage zur Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung ist gültig für alle in dieser Anlage genannten Varianten der Kraft-Momenten-Sensoren.

FTD-Schnittstelle

FTD-Nano-17 SI-12-0.12
FTD-Nano-17 SI-25-0.25
FTD-Nano-17 SI-50-0.5
FTD-Nano-17-T SI-8-0.05
FTD-Nano-17-T SI-16-0.1
FTD-Nano-17-T SI-32-0.2
FTD-Nano-25 SI-125-3
FTD-Nano-25 SI-250-6
FTD-Nano-43 SI-9-0.125
FTD-Nano-43 SI-18-0.25
FTD-Nano-43 SI-36-0.5
FTD-Mini-40 SI-20-1
FTD-Mini-40 SI-40-2
FTD-Mini-40 SI-80-4
FTD-Mini 43 SI-62-0.75
FTD-Mini 43 SI-125-1.5
FTD-Mini 43 SI-250-3
FTD-Mini-45 SI-145-5
FTD-Mini-45 SI-290-10
FTD-Mini-45 SI-580-20
FTD-Mini-58 SI-700-30
FTD-Mini-58 SI-1400-60
FTD-Mini-58 SI-2800-120
FTD-Mini-85 SI-475-20
FTD-Mini-85 SI-950-40
FTD-Mini-85 SI-1900-80
FTD-Gamma SI-32-2.5
FTD-Gamma SI-65-5
FTD-Gamma SI-130-10
FTD-Delta SI-165-15
FTD-Delta SI-330-30
FTD-Delta SI-660-60
FTD-Theta SI-1000-120
FTD-Theta SI-1500-240
FTD-Theta SI-2500-400

FTD-Omega85 SI-475-20
FTD-Omega85 SI-950-40
FTD-Omega85 SI-1900-80
FTD-Omega-160 SI-1000-120
FTD-Omega-160 SI-1500-240
FTD-Omega-160 SI-2500-400
FTD-Omega-191 SI-1800-350
FTD-Omega-191 SI-3600-700
FTD-Omega-191 SI-7200-1400
FTD-Omega-250 SI-4000-500
FTD-Omega-250 SI-8000-1000
FTD-Omega-250 SI-16000-2000
FTD-Omega-331 SI-10000-1500
FTD-Omega-331 SI-20000-3000
FTD-Omega-331 SI-40000-6000

FTN-Schnittstelle

FTN-Nano-17 SI-12-0.12
FTN-Nano-17 SI-25-0.25
FTN-Nano-17 SI-50-0.5
FTN-Nano-17-T SI-8-0.05
FTN-Nano-17-T SI-16-0.1
FTN-Nano-17-T SI-32-0.2
FTN-Nano-25 SI-125-3
FTN-Nano-25 SI-250-6
FTN-Nano-43 SI-9-0.125
FTN-Nano-43 SI-18-0.25
FTN-Nano-43 SI-36-0.5
FTN-Mini-40 SI-20-1
FTN-Mini-40 SI-40-2
FTN-Mini-40 SI-80-4
FTN-Mini 43 SI-62-0.75
FTN-Mini 43 SI-125-1.5
FTN-Mini 43 SI-250-3
FTN-Mini-45 SI-145-5
FTN-Mini-45 SI-290-10
FTN-Mini-45 SI-580-20
FTN-Mini-58 SI-700-30
FTN-Mini-58 SI-1400-60
FTN-Mini-58 SI-2800-120

FTN-Mini-85 SI-475-20
FTN-Mini-85 SI-950-40
FTN-Mini-85 SI-1900-80
FTN-Gamma SI-32-2.5
FTN-Gamma SI-65-5
FTN-Gamma SI-130-10
FTN-Delta SI-165-15
FTN-Delta SI-330-30
FTN-Delta SI-660-60
FTN-Theta SI-1000-120
FTN-Theta SI-1500-240
FTN-Theta SI-2500-400
FTN-Omega85 SI-475-20
FTN-Omega85 SI-950-40
FTN-Omega85 SI-1900-80
FTN-Omega-160 SI-1000-120
FTN-Omega-160 SI-1500-240
FTN-Omega-160 SI-2500-400
FTN-Omega-191 SI-1800-350
FTN-Omega-191 SI-3600-700
FTN-Omega-191 SI-7200-1400
FTN-Omega-250 SI-4000-500
FTN-Omega-250 SI-8000-1000
FTN-Omega-250 SI-16000-2000
FTN-Omega-331 SI-10000-1500
FTN-Omega-331 SI-20000-3000
FTN-Omega-331 SI-40000-6000

FTE-Schnittstelle

FTE-Nano-17 SI-12-0.12
FTE-Nano-17 SI-25-0.25
FTE-Nano-17 SI-50-0.5
FTE-Nano-17-T SI-8-0.05
FTE-Nano-17-T SI-16-0.1
FTE-Nano-17-T SI-32-0.2
FTE-Nano-25 SI-125-3
FTE-Nano-25 SI-250-6
FTE-Nano-43 SI-9-0.125
FTE-Nano-43 SI-18-0.25
FTE-Nano-43 SI-36-0.5

FTE-Mini-40 SI-20-1
FTE-Mini-40 SI-40-2
FTE-Mini-40 SI-80-4
FTE-Mini 43 SI-62-0.75
FTE-Mini 43 SI-125-1.5
FTE-Mini 43 SI-250-3
FTE-Mini-45 SI-145-5
FTE-Mini-45 SI-290-10
FTE-Mini-45 SI-580-20
FTE-Mini-58 SI-700-30
FTE-Mini-58 SI-1400-60
FTE-Mini-58 SI-2800-120
FTE-Mini-85 SI-475-20
FTE-Mini-85 SI-950-40
FTE-Mini-85 SI-1900-80
FTE-Gamma-IP65 SI-32-2.5
FTE-Gamma-IP65 SI-65-5
FTE-Gamma-IP65 SI-130-10
FTE-Delta-IP60 SI-165-15
FTE-Delta-IP65 SI-165-15
FTE-Delta-IP60 SI-330-30
FTE-Delta-IP65 SI-330-30
FTE-Delta-IP60 SI-660-60
FTE-Delta-IP65 SI-660-60
FTE-Omega-160-IP60 SI 1000-120
FTE-Omega-160-IP65 SI 1000-120
FTE-Omega-160-IP60 SI 1500-240
FTE-Omega-160-IP65 SI 1500-240
FTE-Omega-160-IP60 SI 2500-400
FTE-Omega-160-IP65 SI 2500-400
FTE-Omega-250-IP60 SI-4000-500
FTE-Omega-250-IP60 SI-8000-1000
FTE-Omega-250-IP60 SI-16000-2000

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.

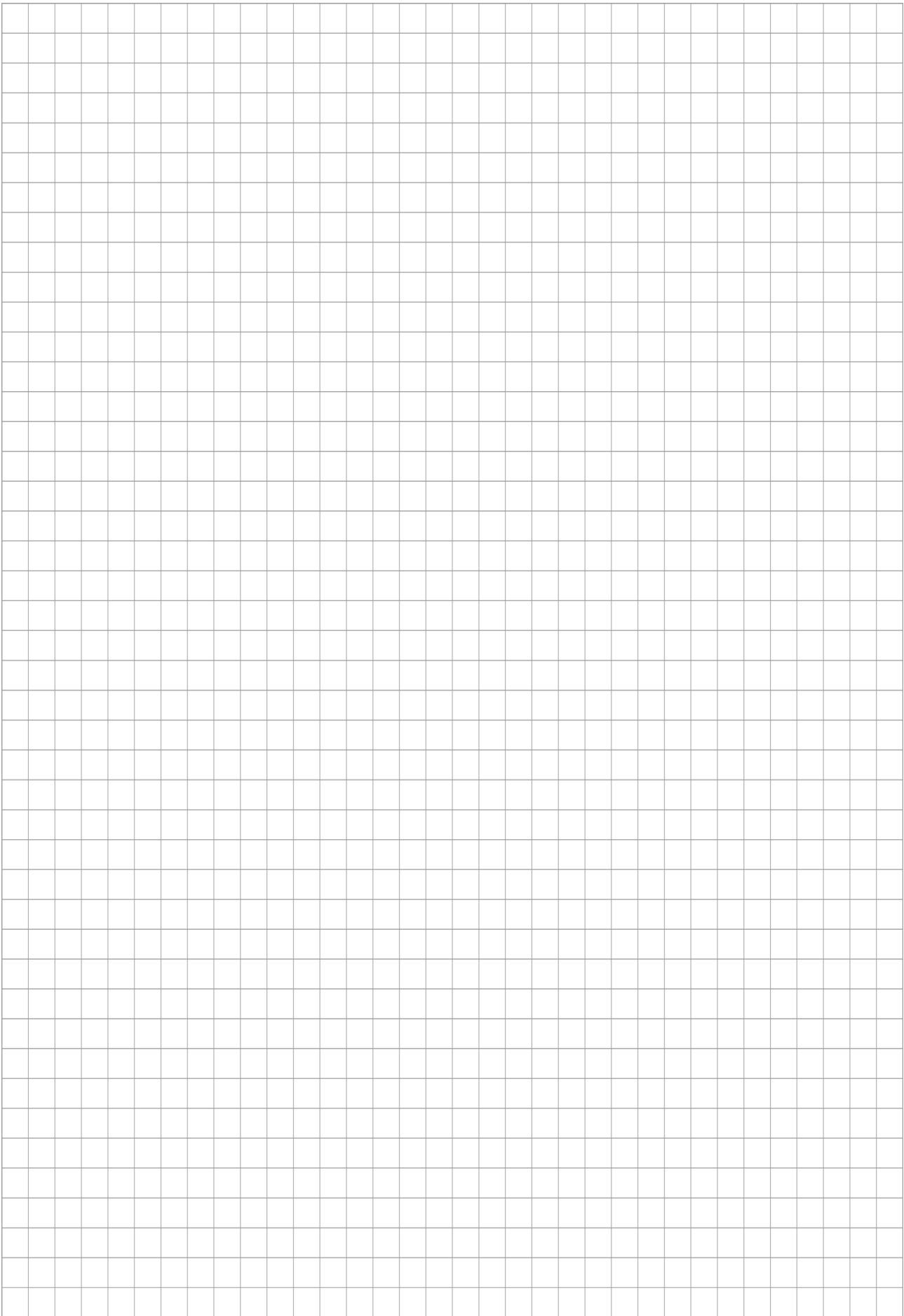
REACH-Verordnung

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, November 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*