Kraft/Drehmoment (F/T) Schaltgetriebe

Einleitung

Dieses Handbuch ist eine Zusammenstellung mehrerer modularer Handbuchabschnitte für ein F/T-Sensorsystem. Die modularen Handbuchabschnitte sind in folgender Reihenfolge aufgeführt und liefern folgende Informationen:

A. Einleitung

Dieser Abschnitt enthält Kontaktinformationen zur Kontaktaufnahme eines ATI-Vertreters, allgemeine Sicherheitsrichtlinien sowie Verkaufsbedingungen. Die ATI-Dokumentnummer für diesen modularen Handbuchabschnitt lautet: 9620-05-A-Introduction.

B. Sensor

Dieser Abschnitt enthält Informationen über den mechanischen Sensorkörper.
Der Inhalt umfasst eine Produktübersicht, Installationsanweisungen, Betriebsinformationen sowie vorbeugende Wartung Anleitung, Fehlerbehebungsrichtlinien und Spezifikationen.Die ATI-Dokumentennummer für diesen modularen manuellen Abschnitt lautet: 9620-05-B-XX (*XX* = Name des Sensormodells).

C. Version der Kommunikationsschnittstelle

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die elektrischen und softwaretechnischen Funktionen einer bestimmten Kommunikationsschnittstellen-Version. Beispiele für Versionen der Kommunikationsschnittstelle sind EtherCAT, Ethernet und RS422. Dieser Abschnitt enthält außerdem Kabelinformationen.
Die ATI-Dokumentnummer für diesen modularen Handbuchabschnitt lautet: 9620-05-C-XX (*XX* = Kommunikationsschnittstellen-Version).

D. Individuelle Anwendung

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche Informationen, die benötigt werden, damit das Sensorsystem innerhalb einer individuellen Anwendung funktioniert. Die ATI-Dokumentnummer für diesen modularen Handbuchabschnitt lautet: 9620-05-D-XX (*XX* = benutzerdefinierte Anwendung).

A. Einleitung

Bitte wenden Sie sich bei Fragen zu einem bestimmten Modell an ATI Industrial Automation.

WARNUNG: Verwenden Sie ATI-Produkte nur für vom Hersteller genehmigte Programme. Die Verwendung von ATI-Produkten in anderen Anwendungen als dem vom Hersteller beabsichtigten konnte zu Schäden an Geräten und Verletzungen bei Personal führen.

VORSICHT: Dieses Handbuch beschreibt die Funktion, Anwendung und Sicherheitsaspekte dieses Produkts. Dieses Handbuch muss gelesen und verstanden werden, bevor versucht wird, das Produkt zu installieren oder zu betreiben, da andernfalls Schäden am Produkt oder

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum von ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von ATI weder ganz noch teilweise vervielfältigt werden. Die hier enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden. Dieses Handbuch wird regelmäßig überarbeitet, um Änderungen am Produkt widerzuspiegeln und zu integrieren.

Die hier enthaltenen Informationen sind vertraulich und ausschließlich den Kunden und autorisierten Vertretern von ATI Industrial Automation vorbehalten und dürfen ohne vorherige schriftliche Zustimmung von ATI nicht an Dritte weitergegeben werden. Es wird keine Garantie einschließlich stillschweigender Gewährleistungen hinsichtlich der Genauigkeit dieses Dokuments oder der Eignung dieses Geräts für eine bestimmte Anwendung gegeben. ATI Industrial Automation haftet nicht für Fehler in diesem Dokument oder für zufällige oder daraus resultierende Schäden. ATI Industrial Automation behält sich außerdem das Recht vor, jederzeit ohne vorherige Vorankündigung Änderungen an diesem Handbuch vorzunehmen.

ATI übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen in diesem

Dokument. Copyright © (2022) von ATI Industrial Automation. Alle Rechte

Hinweis:

Bitte lesen Sie das Handbuch, bevor Sie den Kundenservice anrufen, und halten Sie folgende Informationen bereit:

1. Seriennummer, zum Beispiel: FT01234
2. Modell zum Beispiel: Axia130-M125
3. Kalibrierung, zum Beispiel: SI-800-50 oder SI-2000-125
4. Genaue und vollständige Beschreibung der Frage oder des Anliegens
5. Computer- und Softwareinformationen, zum Beispiel: Betriebssystem, PC-Typ, Treiber und Anwendungssoftware

Sei beim Anrufen (wenn möglich) in der Nähe des F/T-Systems.

vorbehalten.

Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an einen ATI-Vertreter:

Verkauf, Service und Informationen zu ATI-Produkten:

ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 USA
www.ati-ia.com
Tel: +1.919.772.0115
Fax: +1.919.772.8259

Anwendungstechnik
Tel: +1.919.772.0115, Durchwahl 511
Fax: +1.919.772.8259
E-Mail: *ft.support@novanta.com*

1. Sicherheit

Der Sicherheitsabschnitt beschreibt allgemeine Sicherheitsrichtlinien für dieses Produkt, Erklärungen der in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise und Sicherheitsvorsichtsmaßnahmen, die für das Produkt gelten. Produktspezifische Benachrichtigungen sind in den Abschnitten dieses Handbuchs eingebettet (wo sie gelten).

1.1 Erklärung der Benachrichtigungen

Diese Benachrichtigungen werden in allen ATI-Handbüchern verwendet und sind nicht spezifisch für dieses Produkt. Der Nutzer sollte alle Benachrichtigungen des Roboterherstellers und/oder der Hersteller anderer bei der Installation verwendeter Komponenten zur Kenntnis nehmen.

GEFAHR: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die, wenn sie nicht befolgt werden, zum Tod oder schweren Verletzungen führen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen eines Nicht-Vermeidens der Gefahr und die Methode zur Vermeidung der Situation.

WARNUNG: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die, wenn sie nicht befolgt werden, zum Tod oder schweren Verletzungen führen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der
Gefährliche Situation, die Konsequenzen des Nicht-Vermeidens der Gefahr und die

VORSICHT: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die bei Nichtbefolgen zu mäßigen Verletzungen führen oder Schäden an der Ausrüstung verursachen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen eines Nicht-Vermeidens der Gefahr und die

HINWEIS: Benachrichtigung über spezifische Informationen oder Anweisungen zur Wartung, zum Betrieb, zur Installation oder zur Einrichtung des Produkts, die bei Nichtbefolgung zu Schäden an der Ausrüstung führen können. Die Benachrichtigung kann betonen, ist aber nicht beschränkt auf: spezifische Fetttypen, bewährte Betriebspraktiken und Wartungstipps.

1.2 Allgemeine Sicherheitsrichtlinien

Der Kunde sollte überprüfen, ob der gewählte Sensor für maximale Lasten und Drehmomente während des Betriebs ausgelegt ist. Da statische Kräfte geringer sind als die dynamischen Kräfte aus der Beschleunigung oder Deklaration des Roboters, sollten Sie sich der dynamischen Lasten des Roboters bewusst sein.

2. Verkaufsbedingungen

Die folgenden Geschäftsbedingungen ergänzen und enthalten einen Teil der Standardbedingungen von ATI und Bedingungen, die bei ATI gespeichert sind und auf Anfrage verfügbar sind.

ATI garantiert gegenüber dem Käufer, dass die im Folgenden gekauften Roboter-Werkzeugwechselprodukte bei normalem Gebrauch für einen Zeitraum von drei (3) Jahren ab Versanddatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Die Garantiezeit für Reparaturen, die im Rahmen einer Rücksendungsautorisierung (RMA) durchgeführt werden, gilt für die Dauer der ursprünglichen Garantie oder neunzig (90) Tage ab dem Versanddatum des reparierten Produkts, je nachdem, welcher länger ist. ATI haftet aus dieser Garantie nicht, es sei denn: (a) ATI erhält innerhalb von dreißig (30) Tagen nach Entdeckung des Mangels durch den Käufer schriftlich und in jedem Fall spätestens am letzten Tag der Garantiefrist eine schriftliche Benachrichtigung über den beanspruchten Mangel und eine Beschreibung davon; und (b) der defekte Artikel spätestens zehn (10) Tage nach dem letzten Tag der Garantiefrist von ATI empfangen wird. Die gesamte Haftung von ATI und das einzige Rechtsmittel des Käufers aus dieser Garantie beschränkt sich auf die Reparatur oder den Austausch des fehlerhaften Teils oder Teils nach ATI nach Wahl der Rückerstattung des für den Artikel gezahlten Preises. Die oben genannte Garantie gilt nicht für Mängel oder Versagen, die durch eine unsachgemäße Installation, Bedienung, Wartung oder Reparatur durch jemand anderen als ATI verursacht werden.

ATI haftet in keinem Fall für zufällige, Folgeschäden oder besondere Schäden jeglicher Art, selbst wenn ATI über die Möglichkeit solcher Schäden informiert wurde. Die Gesamthaftung von ATI wird in keinem Fall den vom Käufer für den Gegenstand von Forderungen oder Streitigkeiten gezahlten Betrag übersteigen. ATI übernimmt keinerlei Haftung für das Versagen von Geräten oder anderen von ATI gelieferten Gegenständen.

Keine Klage gegen ATI, unabhängig von der Form, die sich aus oder in irgendeiner Weise mit den hier erbrachten Produkten oder Dienstleistungen ergibt, darf mehr als ein (1) Jahr nach Erhebung des Klagegrundes erhoben werden.

Keine Erklärung oder Vereinbarung, die die hier enthaltenen Garantie- und Beschränkungsbestimmungen für Rechtsbehelfe ändert oder verlängert, ist von ATI autorisiert und darf nicht als von ATI genehmigt angesehen werden, es sei denn, schriftlich und unterzeichnet von einem Geschäftsführer von ATI.

Sofern ATI nicht schriftlich anders vereinbart, sind und bleiben alle Entwürfe, Zeichnungen, Daten, Erfindungen, Software und andere Technologien, die von ATI im Rahmen der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen entwickelt wurden, sowie alle darin enthaltenen Rechte aus Patenten, Urheberrechts- oder anderen schützenden geistigen Eigentumsgesetzen Eigentum von ATI. Der Verkauf von Produkten oder Dienstleistungen darstellt keine ausdrückliche oder stillschweigende Lizenz unter irgendeinem Patent, Urheberrecht oder anderen geistigen Eigentumsrechten, die ATI besitzt oder kontrolliert werden, weder auf die verkauften Produkte oder andere Angelegenheiten, außer auf die ausdrücklich unten gewährte Lizenz.

Im Rahmen der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen kann ATI dem Käufer vertrauliche und vertrauliche Informationen über das Design, den Betrieb oder andere Aspekte der Produkte von ATI bereitstellen oder offenlegen. Zwischen ATI und Käufer verbleibt das Eigentum an solchen Informationen, einschließlich ohne Ausnahme jeglicher Computersoftware, die dem Käufer von ATI zur Verfügung gestellt wird, bei ATI, und diese Informationen werden dem Käufer nur für die Nutzung der von ATI im Rahmen der internen Geschäftsabläufe gelieferten Produkte lizenziert.

Ohne vorherige schriftliche Erlaubnis von ATI wird der Käufer diese Informationen nicht für andere Zwecke verwenden oder auf andere Weise Dritten zur Verfügung stellen oder anderweitig zugänglich machen. Der Käufer verpflichtet sich, alle angemessenen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um eine unbefugte Nutzung oder Offenlegung solcher Informationen zu verhindern.

Der Käufer haftet im Folgenden nicht für die Offenlegung oder Nutzung von Informationen, die: (a) beim Eingang von ATI gemeinfrei sind; (b) danach veröffentlicht wird oder anderweitig ohne Verschulden des Käufers in die Gemeinfreiheit gelangt; (c) sich vor Erhalt von ATI im Besitz des Käufers befindet; (d) rechtmäßig vom Käufer von einer Dritten erlangt wird, die berechtigt ist, sie offenzulegen; oder (f) durch eine gerichtliche Anordnung oder eine andere staatliche Behörde offengelegt werden muss, vorausgesetzt, dass der Käufer im Hinblick auf diese erforderlichen Offenlegungen dem ATI vorab mitteilt und alle rechtlich verfügbaren Mittel nutzt, um die Vertraulichkeit dieser Informationen zu wahren.

Axia90 F/T
Sensorhandbuch

Dokument #: 9620-05-B-Axia90-de

Entwickelte Produkte für die robotische Produktivität

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 • Tel:+1 919.772.0115 • Fax:+1 919.772.8259 • www.ati-ia.com

Vorwort

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum von ATI Industrial Automation, Inc. und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von ATI Industrial Automation, Inc. weder ganz noch teilweise wiedergegeben werden. Die hierin enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden und dürfen nicht als Verpflichtung von ATI Industrial Automation, Inc. ausgelegt werden. Dieses Handbuch wird regelmäßig überarbeitet, um Änderungen am F/T-System widerzuspiegeln und zu integrieren.

ATI Industrial Automation, Inc. übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.

Copyright © (2026) von ATI Industrial Automation, Inc., Apex, North Carolina, USA. Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlicht in den USA.

ATI F/T Sensing Systems gelten als Komponenten/Halbfertigprodukte, die für den Einsatz in größeren Systemen, Geräten oder Fertigprodukten vorgesehen sind.

Da die Produkte von ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) für den Einsatz mit robotischen und/oder automatisierten Maschinen bestimmt sind, empfiehlt ATI die Verwendung seiner Produkte nicht für Anwendungen, bei denen ein Versagen oder Fehlfunktion einer ATI-Komponente oder eines Systems das Leben bedroht oder eine Verletzung wahrscheinlich macht. Jeder, der ATI-Komponenten in ein potenziell lebensbedrohliches System verwendet oder integriert, muss die vorherige Zustimmung von ATI einholen, basierend auf der Zusicherung gegenüber ATI, dass eine Fehlfunktion der ATI-Komponente keine direkte oder indirekte Gefahr von Verletzung oder Tod darstellt, und (selbst wenn diese Zustimmung gegeben ist) soll ATI von jeglichen Ansprüchen, Verlusten, Haftung und damit verbundenen Kosten entschädigen, die sich aus Verletzungen oder Todesfällen infolge der Nutzung von ATI-Komponenten ergeben.

Alle Marken gehören ihren jeweiligen Eigentümern.

Hinweis:

Bitte lesen Sie das Handbuch, bevor Sie den Kundenservice anrufen, und halten Sie folgende Informationen bereit:

1. Seriennummer (z. B. FT01234)
2. Sensormodell (z. B. Axia90-M50)
3. Kalibrierung (z. B. US-15-50, SI-65-6 usw.)
4. Eine genaue und vollständige Beschreibung der Frage oder des Problems
5. Computer- und Softwareinformationen (Betriebssystem, PC-Typ, Treiber, Anwendung Software und andere relevante Informationen zur Anwendungskonfiguration)

Sei beim Aufruf (wenn möglich) in der Nähe des F/T-Systems.

Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an einen ATI-Vertreter:

Verkauf, Service und Informationen zu ATI-Produkten:

ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 USA
www.ati-ia.com
Tel: +1.919.772.0115
Fax: +1.919.772.8259

Anwendungstechnik
Tel: +1.919.772.0115, Durchwahl 511
Fax: +1.919.772.8259
E-Mail: *ft.support@novanta.com*

24/7 Unterstützung: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

Inhaltsverzeichnis

Glossar **B-4**
1. Sicherheit **B-6**
1.1 Erklärung der Benachrichtigungen **B-6**
1.2 Allgemeine Sicherheitsrichtlinien **B-6**
1.3 Sicherheitsvorkehrungen **B-7**
2. Produktübersicht **B-8**
3. Installation **B-10**
3.1 Schnittstellenplatten **B-10**
3.2 Das Kabel verlegen **B-12**
3.3 Kabelsets **B-15**
3.4 Installieren Sie den Sensor **B-16**
3.5 Entfernen Sie den Sensor **B-18**
3.6 Verfahren zur Genauigkeitsprüfung **B-19**
3.7 Erkennung von Empfindlichkeitsänderungen **B-20**
4. Operation **B-21**
4.1 Sensorumgebung **B-21**
4.2 Werkzeugtransformation **B-22**
4.2.1 Vermeiden Sie eine Überlastung des Sensors während der Werkzeugtransformation B-24
4.2.2 Werkzeugtransformationsfunktionalität über eine Kommunikationsschnittstelle B-24
5. Wartung **B-24**
5.1 Periodische Inspektion **B-24**
5.2 Periodische Kalibrierung **B-24**
6. Fehlerbehebung **B-25**
6.1 Grundlegende Anleitungen zur Fehlerbehebung **B-26**
7. Technische Daten **B-29**
7.1 Umweltbedingungen **B-29**
7.2 Elektrische Spezifikationen **B-29**
7.3 Kalibrierungsbereich **B-29**
7.4 Standard-Spitzenwerte **B-29**
8. Verkaufsbedingungen **B-30**

Glossar

Begriff	Definition
Voreingenommenheit	Biasing ist nützlich, um die Auswirkungen der Schwerkraft (Werkzeuggewicht) oder anderer wirkender Kräfte zu eliminieren. Wenn die Vorspannungsfunktion verwendet wird, sammelt die Software Daten zu den aktuellen Kräften und Drehmomenten, die auf den Sensor wirken, und nutzt diese Messwerte als Referenz für zukünftige Messwerte. Zukünftige Messungen werden diese Referenz vor der Übertragung abgezogen. Vorspannung kann auch als "Nullstellen" oder "Tare" des Sensors bezeichnet werden.
Kalibrierung	Definiert einen spezifischen Mess- oder Sensorbereich für einen bestimmten Sensor. Kalibrierung ist auch der Prozess, bei dem die rohe Reaktion eines Wandlers auf Lasten gemessen und Daten erstellt werden, die zur Umwandlung der Reaktion auf Kräfte und Drehmomente verwendet werden.
Komplexe Belastung	Jede Last, die nicht ausschließlich in einer Achse liegt.
Versionen der Kommunikationsschnittstelle	Der Softwarestandard, den das Kundengerät verwendet, um Funktionen auf den Sensor anzuwenden und den Sensor Daten zu melden, zum Beispiel: EtherCAT, RS422 und Ethernet.
Koordinatenrahmen	Siehe Ursprung des Sensing-Referenzrahmens.
Datenrate	Wie schnell Daten über ein Netzwerk ausgegeben werden können.
Kraft	Eine Kraft ist eine Zug- oder Schiebwirkung auf ein Objekt, die durch eine Wechselwirkung mit einem anderen Objekt verursacht wird. Kraft = Masse x Beschleunigung.
FS	Full-Scale bezeichnet die Grenzen eines gegebenen Kalibrierungs- oder Sensorbereichs.
F/T	Kraft/Drehmoment.
Fxy	Der resultierende Kraftvektor bestand aus den Komponenten Fx und F_y.
Hysterese	Eine Quelle von Messfehlern, verursacht durch die Restwirkungen zuvor aufgelegter Lasten.
Schnittstellenplatte	Eine separate Platte, die den Sensor an einer anderen Oberfläche befestigt. Schnittstellenplatten werden häufig verwendet, wenn das Verschlussmuster des Sensors nicht mit dem des Verschlussmusters des Roboterarms oder der Kundenwerkzeuge übereinstimmt. Die Schnittstellenplatte hat zwei Bolzenmuster, je eines auf jeder Seite der Platte. Eine Seite ist für den Sensor. Die andere Seite ist für den Roboterarm oder die Werkzeuge des Kunden.
IP67	Die Eintrittsschutzbewertung "67" bezeichnet Schutz gegen Staub und Unterwasser unter 1 m Süßwasser.
Hauptgerät	Ein vom Kunden geliefertes Gerät wie ein Personalcomputer, Roboter oder programmierbarer Logikcontroller (SPS), das mit einer bestimmten Kommunikationsschnittstelle kompatibel ist.
Messunsicherheit	Gemeinhin als "Genauigkeit" bezeichnet, ist "Messunsicherheit" der schlimmste Fehler zwischen dem gemessenen Wert und der tatsächlichen Last. Die Messunsicherheit wird als Prozentsatz des vollskala Messbereichs für ein gegebenes Sensormodell und eine Kalibrierungsgröße angegeben. Dieser Wert berücksichtigt mehrere Fehlerquellen. Das Kalibrierungszertifikat des Sensors listet den Messunsicherheitsprozentsatz an. Weitere Informationen finden Sie *in Abschnitt 2.2: Messunsicherheit* im häufig gestellten Fragen (FAQ) Dokument unter: *https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf*.
Mechanische Kupplung	Wenn ein externes Objekt wie Kundenwerkzeuge oder Versorgungsleitungen die Oberfläche eines Sensors zwischen der Montageseite des Sensors und der Werkzeugseite berührt.
Montage-	Eine Schnittstellenplatte, die den Sensor an einer festen Oberfläche wie einem

Schnittstellenplatte	Roboterarm befestigt.
N/A	Nicht anwendbar
Überlastung	Die Bedingung, bei der mehr Last auf den Wandler ausgeübt wird, als er messen kann. Dies führt zu einer Sättigung.

Begriff	Definition
P/N	Teilenummer
Stromzyklus	Wenn ein Nutzer ein Gerät entfernt und dann den Strom wiederherstellt.
Auflösung	Die kleinste Änderung der Last, die messbar ist. Die Auflösung ist meist viel Kleiner als Genauigkeit.
Abtastrate	Wie schnell die ADCs innerhalb der Einheit abtasten.
Sättigung	Der Zustand, in dem der Wandler oder die Datenerfassungshardware eine Last hat oder Signal außerhalb seines Sensorbereichs.
Sensor-Referenz Rahmenursprung	Der Punkt auf dem Sensor, von dem aus alle Kräfte und Drehmomente gemessen werden.
Sensor	Die Komponente, die eine erkannte Last in elektrische Signale umwandelt.
Sensorsystem (oder Konfiguration)	Die gesamte Baugruppe besteht aus einem Sensorkörper und einer Systemschnittstelle, um Kraft- und Drehmomentsignale in eine spezifische Kommunikationsschnittstelle/Protokoll zu übersetzen.
Werkzeugschnittstellenplatte	Eine Schnittstellenplatte, die die Werkzeuge des Kunden an der Werkzeugseite (Sensorseite) des Sensors befestigt.
Drehmoment	Die Anwendung einer Kraft durch einen Hebel oder Momentarm, die etwas zum Drehen bringt. Zum Beispiel übt ein Benutzer ein Drehmoment auf eine Schraube aus, damit sie sich dreht. Drehmoment = Kraft x Moment-Armlänge.
Txy	Der resultierende Drehmomentvektor bestand aus den Komponenten Tx und Ty.

1. Sicherheit

Der Sicherheitsabschnitt beschreibt allgemeine Sicherheitsrichtlinien für dieses Produkt, Erklärungen der in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise und Sicherheitsvorsichtsmaßnahmen, die für das Produkt gelten. Produktspezifische Benachrichtigungen sind in den Abschnitten dieses Handbuchs eingebettet (wo sie gelten).

1.1 Erklärung der Benachrichtigungen

Diese Benachrichtigungen werden in allen ATI-Handbüchern verwendet und sind nicht spezifisch für dieses Produkt. Der Nutzer sollte alle Benachrichtigungen des Roboterherstellers und/oder der Hersteller anderer verwendeter Komponenten beherzigen.

Installation.

GEFAHR: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die, wenn sie nicht befolgt werden, zum Tod oder schweren Verletzungen führen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen eines Nicht-Vermeidens der Gefahr und die Methode zur Vermeidung der Situation.

WARNUNG: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die, wenn sie nicht befolgt werden, zum Tod oder schweren Verletzungen führen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der
Gefährliche Situation, die Konsequenzen des Nicht-Vermeidens der Gefahr und die

VORSICHT: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die bei Nichtbefolgen zu mäßigen Verletzungen führen oder Schäden an der Ausrüstung verursachen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen eines Nicht-Vermeidens der Gefahr und die

HINWEIS: Benachrichtigung über spezifische Informationen oder Anweisungen zur Wartung, zum Betrieb, zur Installation oder zur Einrichtung des Produkts, die bei Nichtbefolgung zu Schäden an der Ausrüstung führen können. Die Benachrichtigung kann betonen, ist aber nicht beschränkt auf: spezifische Fetttypen, bewährte Betriebspraktiken und Wartungstipps.

1.2 Allgemeine Sicherheitsrichtlinien

Der Kunde sollte überprüfen, ob der Sensor für die maximal erwartete Last und das Drehmoment während des Betriebs ausgelegt ist. Da statische Kräfte geringer sind als die dynamischen Kräfte aus der Beschleunigung oder Deklaration des Roboters, sollten Sie sich der dynamischen Lasten des Roboters bewusst sein.

1.3 Sicherheitsmaßnahmen

VORSICHT: Das Modifizieren oder Zerlegen des Sensors kann Schäden verursachen und die Garantie erlöschen. Verwenden Sie die mitgelieferte Montage-Schnittstellenplatte und das mitgelieferte Werkzeug-Montage-Schraubenmuster, um den Sensor am Roboter und die Kundenwerkzeuge am

VORSICHT: Das Durchbohren von Öffnungen im Sensor verursacht Schäden an der Instrumentierung. Vermeiden Sie es, in die Öffnungen des Sensors zu hebeln.

VORSICHT: Überlasten Sie den Sensor nicht. Das Überschreiten der Einachsen-Überlastwerte des Sensors verursacht irreparablen Schaden.

VORSICHT: Der Sensor sollte vor Aufprall- und Stoßlasten geschützt sein, die während des Transports die Nennbereiche überschreiten, da die Aufprall die Leistung des Sensors beeinträchtigen können. Weitere *Informationen zu den angegebenen Reichweiten* finden Sie Abschnitt 7—Spezifikationen.

2. Produktübersicht

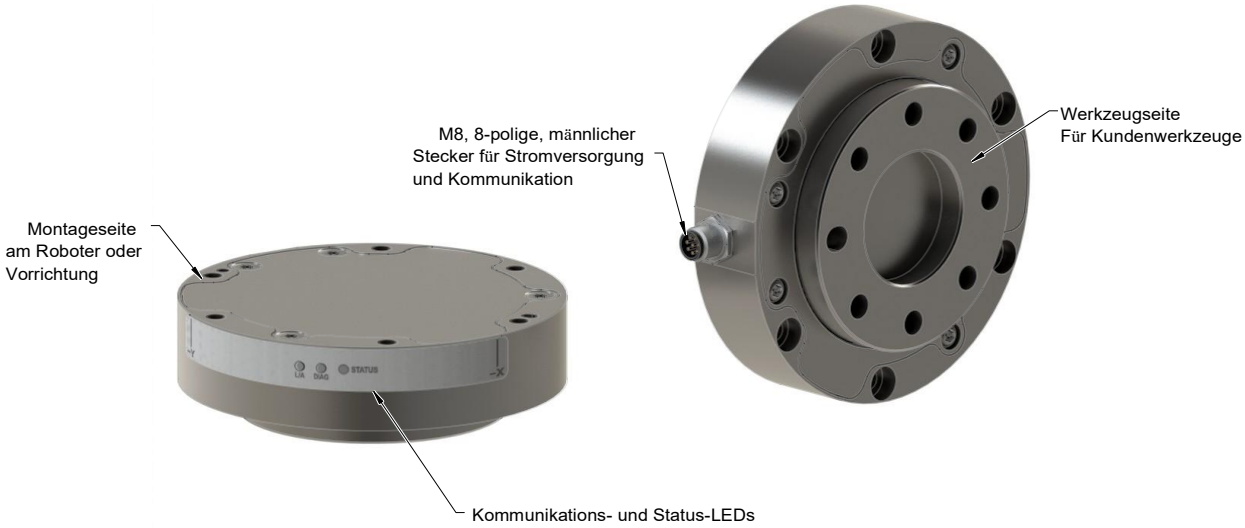
Der Axia90 Kraft/Drehmoment (F/T) Sensor erkennt sechs Komponenten von Kraft und Drehmoment (Fx \ F_y \ Fz \ T_x \ Ty \ T_z), die auf der Werkzeugseite des Sensors angewendet werden. Der Sensor übermittelt diese Daten an ein Gerät (wie einen Personalcomputer, Roboter oder SPS). Die Produktlinie der ATI Axia-Serie unterscheidet sich von den anderen (nicht-Axia) ATI F/T-Sensormodellen. Daher verfügen die Axia-Sensoren über unterschiedliche Optionen und verfügbare Funktionen. Die Kraft-/Drehmomentsensoren der Axia-Serie sind in mehreren verschiedenen Nutzlast- und Kommunikationsschnittstellen-Versionen erhältlich. Weitere Informationen zur Kommunikationsschnittstelle, siehe das zutreffende ATI Axia-Sensorhandbuch in Tabelle *2.1*.

Die Befestigungsseite des Sensors wird an eine starre Leuchte oder einen Roboter angeschlossen. Die Robotermontageseite des Sensors besitzt einen 81,065 mm großen Bolzenkreis (BC) für (6) M4-Schraubenkappen und (2) 3 mm Slip-Fit-Dübelloche. Die Werkzeugseite wird am Kundenwerkzeug befestigt. Die Werkzeugseite hat ein 50 mm BC-Muster mit (7) M6-Gezapfungslöchern, 6 mm Slip-Fit-Dübellochs und einer 31,5 mm Vertiefung. Weitere Informationen zu den Montagemustern finden Sie in der *Kundenzeichnung des ATI Axia90-Sensors*. Wenn der Sensor nicht das gleiche Verschlussmuster wie die Montage oder Werkzeugseiten hat, verwenden Sie Schnittstellenplatten; siehe *Abschnitt 3.1 – Schnittstellenplatten*. Der Sensor ist IP67-zertifiziert.

Ein M8 8-poliger männlicher Stecker ist für Stromversorgung und Kommunikation gedacht. An der Seite des Sensors zeigen LEDs den Betriebszustand des Sensors an. Für die Anschlusspinnzuweisungen am Sensor und den Kabeln sowie weitere Informationen zu den LEDs siehe das relevante ATI-Kommunikationsschnittstellenhandbuch in *Tabelle 2.1*.

Die Kundenzeichnung des ATI Axia90-Sensors ist auf der ATI-Website verfügbar: *https://www.ati-ia.com/app_content/ Documents/9630-05-0007.auto.pdf*.

Abbildung 2.1—Axia90 F/T-Sensor



Für weitere Informationen zu den elektrischen und softwaretechnischen Funktionen einer bestimmten Kommunikationsschnittstellen-Version und der
anwendbares Kabel siehe das ATI-Handbuch in der folgenden Tabelle:

Tabelle 2.1—ATI Communication/Software Manual Reference

Sensormodell ATI P/N	Kommunikationsart	ATI Cable P/N	Siehe das ATI-Handbuch
9105-NET-Axia90-M50	Ethernet	9105-C-ZC27-ZC28-41 9105-C-ZC28-U-RJ45S-x	ATI F/T Ethernet Axia Handbuch (ATI-Dokument #*9620-05-C-Ethernet Axia*)
9105-ECAT-Axia90-M50	EtherCAT	9105-C-ZC27-ZC28-41 9105-C-ZC28-U-RJ45S-x	ATI F/T EtherCAT Axia Handbuch (ATI-Dokument #*9620-05-C-EtherCAT Axia*)
9105-RS422-Axia90-M50	RS422	9105-C-ZC27-ZC28-41 9105-C-ZC28-MS-ZC35-42	ATI F/T RS422 Axia Schaltgetriebe (ATI-Dokument #*9620-05-C-RS422 Axia*)

Hinweis:

1. Enthalten in 9105-CKIT-ZC27-ZC28-X siehe Tabelle *3.2*.
2. Kunden müssen entweder das 9105-C-ZC28-MS-ZC35-X DB9-Seriellkabel oder ihr eigenes RS422-Seriellkabel mit einem DB9- oder USB-Anschluss zum ATI-Sensorkabel verwenden.
3. Dieses ATI-Handbuch bezieht sich auf den Axia80-Sensor, aber die Software-Schnittstellenkonzepte gelten weiterhin für den Axia90-Sensor.

3. Installation

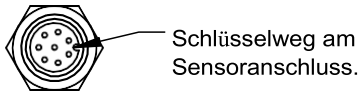
WARNUNG: Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Sensor, wenn Stromkreise (z. B. Strom, Wasser und Luft) unter Strom gestellt werden, kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen. Entladen und überprüfen Sie, ob alle unter Strom stehenden Stromkreise gemäß den Sicherheitspraktiken und -richtlinien des Kunden entstromt sind.

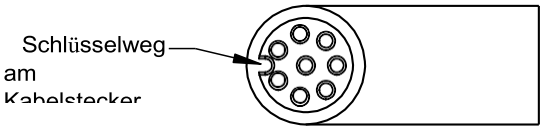
VORSICHT: Die Verwendung von Befestigungselementen, die die Tiefe der Kundenschnittstelle überschreiten, dringt in das Gehäuse des Sensors ein, beschädigt die Elektronik und erlöscht die Garantie. Weitere Informationen finden Sie in den

VORSICHT: Der auf Befestigungselemente angebrachte Gewindelocker darf nicht mehr als einmal verwendet werden. Befestigungselemente können locker werden und Schäden an der Ausrüstung verursachen. Verwenden Sie beim Wiederverwenden von

VORSICHT: Vermeiden Sie Schäden am Sensor durch elektrostatische Entladung. Stellen Sie sicher, dass beim Umgang mit dem Sensor oder den am Sensor angeschlossenen Kabel die richtigen Erdungsverfahren eingehalten werden. Das Versäumnis, die ordnungsgemäßen

VORSICHT: Üben Sie während der Installation keine übermäßige Kraft auf den Sensor und den Kabelstecker aus, da die Steckverbinder beschädigt werden. Richten Sie die Leitung am Sensor und Kabelstecker während der Installation aus, um zu vermeiden, dass die Stecker zu stark belastet werden.





3.1 Schnittstellenplatten

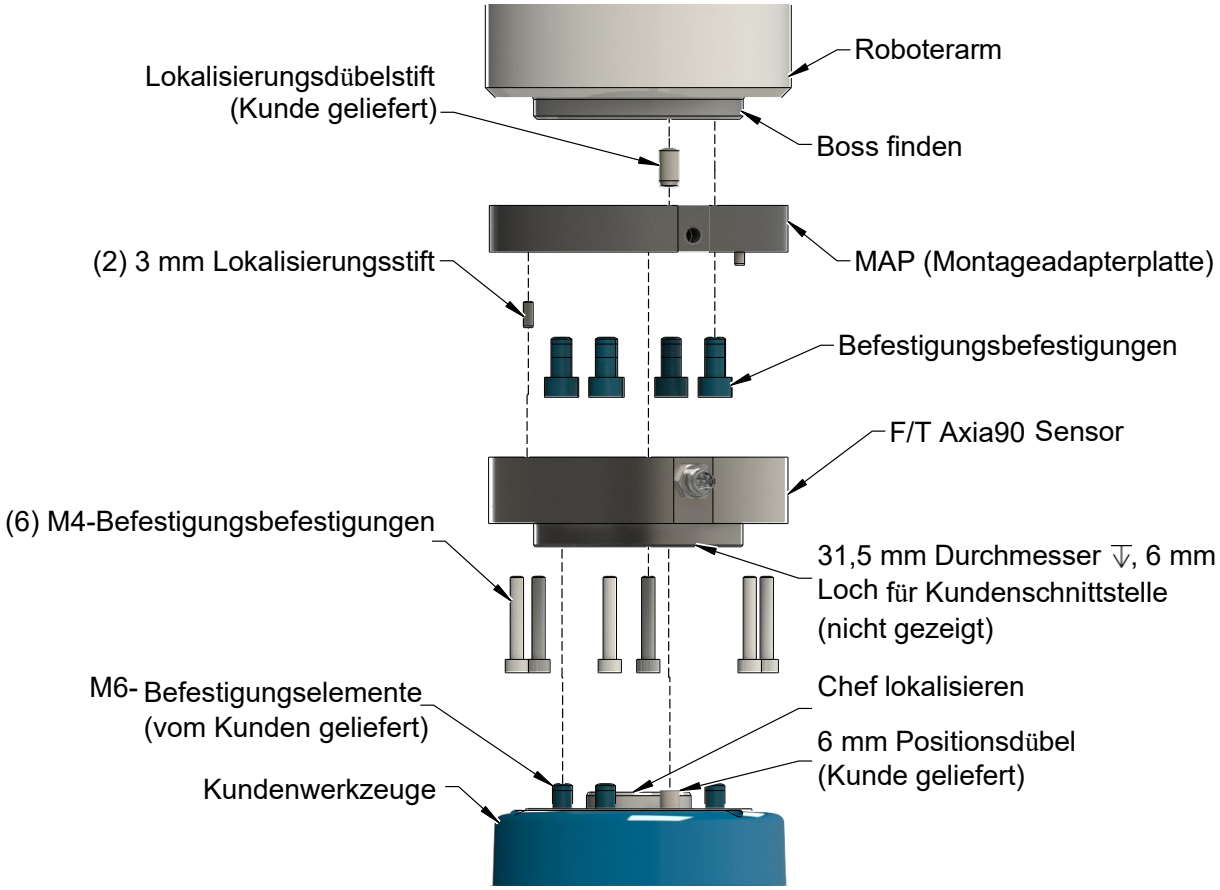
Die Montageseite des Sensors wird wie der Roboterarm an einer Oberfläche befestigt, und die Werkzeugseite des Sensors befestigt sich an den Werkzeugen des Kunden. Das Muster auf der Axia90-Werkzeugseite ist kompatibel mit dem ISO 9409-1-50-4-M6-Verschlussmuster. Daher ist keine Schnittstellenplatte auf der Werkzeugseite des Sensors erforderlich, wenn Kundenwerkzeuge mit einem 50-mm-Bolzenkreis und (4) oder (7) M6-Bolzen montiert werden. ATI kann Robotermontagekits liefern, die eine Montageplatte und Befestigungselemente enthalten; für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an ATI (siehe *Seite B-2*). Wenn der Kunde sich entscheidet, eigene Schnittstellenplatten bereitzustellen, konsultieren Sie die folgenden Entwurfsrichtlinien und die *Kundenzeichnung des ATI Axia-Sensors*.

VORSICHT: Eine falsche Installation der Schnittstellenplatten kann die ordnungsgemäße Funktion des F/T-Sensors verhindern.

Wenn der Kunde sich entscheidet, eine Schnittstellenplatte zu entwerfen und zu bauen, berücksichtigen Sie folgende Punkte:

- Die Schnittstellenplatte sollte Bolzenlöcher zur Befestigung sowie einen Dübelbolzen und eine Bosse für eine präzise Positionierung am Roboter enthalten.
- Die Dicke der Schnittstellenplatte muss ausreichend Gewindefestnahme für die Befestigungselemente.
- Die Befestigungselemente sollten die interne Elektronik des Sensors nicht beeinträchtigen. Für Thread Tiefe, Montagemuster und weitere Details beziehen sich auf die *Kundenzeichnung des ATI Axia Sensors*.
- Verwenden Sie keine Dübelstifte, die die Längenanforderungen überschreiten und verhindern, dass die Schnittstellenplatte bündig mit dem Roboter zusammenpasst. Befestigungselemente, die die Längenanforderung überschreiten, schaffen einen Spalt zwischen den Schnittflächen und verursachen Schäden.
- Die Schnittstellenplatte muss genauso stark oder stärker als der Sensor sein, damit die maximal auf den Sensor ausgeübte Kraft- und Drehmomentwerte die Schnittstellenplatte nicht verzerren. Für diese Kraft- und Drehmomentwerte siehe *Abschnitt 7—Spezifikationen*.
- Die Schnittstelle muss eine flache und parallele Befestigungsfläche für den Sensor bieten.

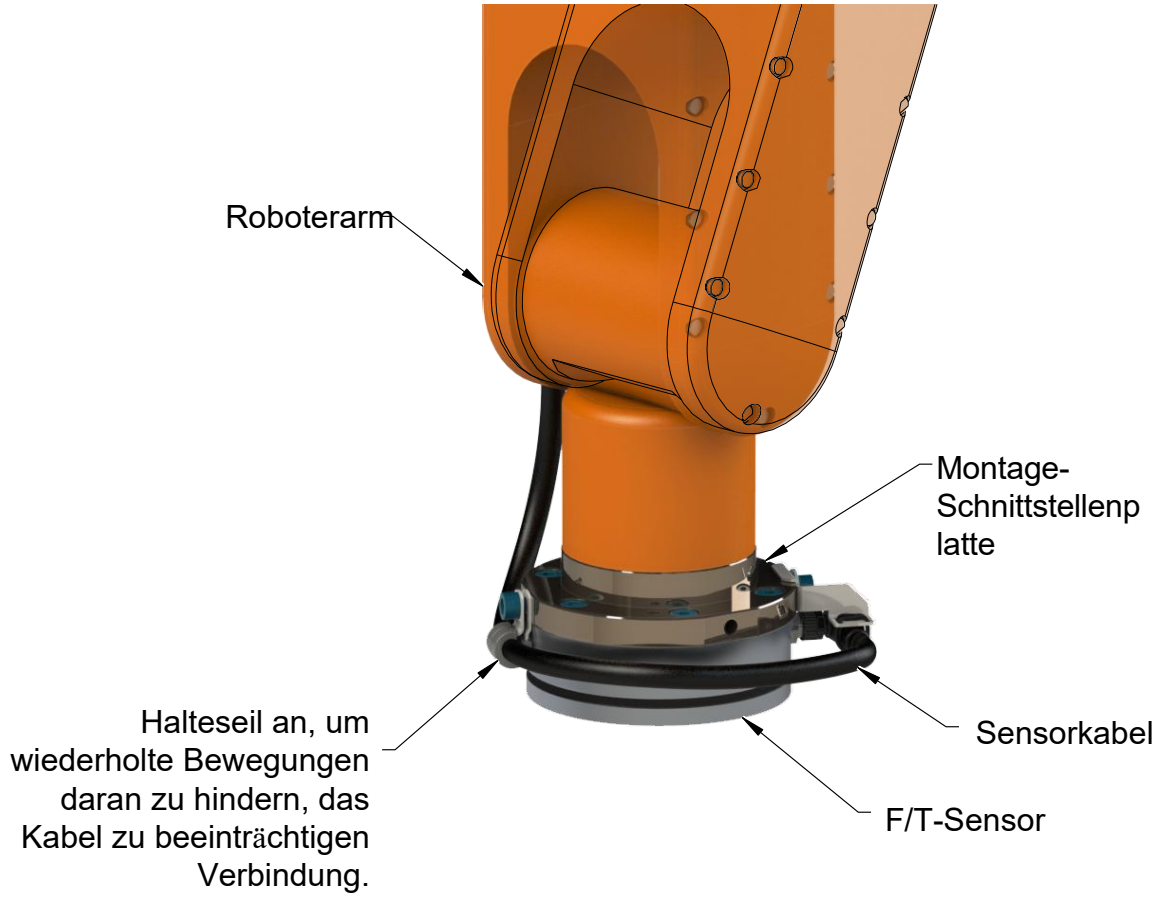
Abbildung 3.1 — Schnittstellenplatten



3.2 Verlegung des Kabels

Der Verschluss- und Biegeradius des Kabels hängt von der Anwendung des Kunden ab. Im Gegensatz zu bewegungslosen Anwendungen, bei denen das Kabel statisch ist, untersetzen dynamische Anwendungen das Kabel einer wiederholenden Bewegung. Für dynamische Anwendungen sollten Sie das Kabel auf einen Abstand fixieren, der die Kabelverbindung des Sensors nicht durch die wiederholte Bewegung des Roboters freilegt und beschädigt.

Abbildung 3.2—Verlegung des Sensorkabels

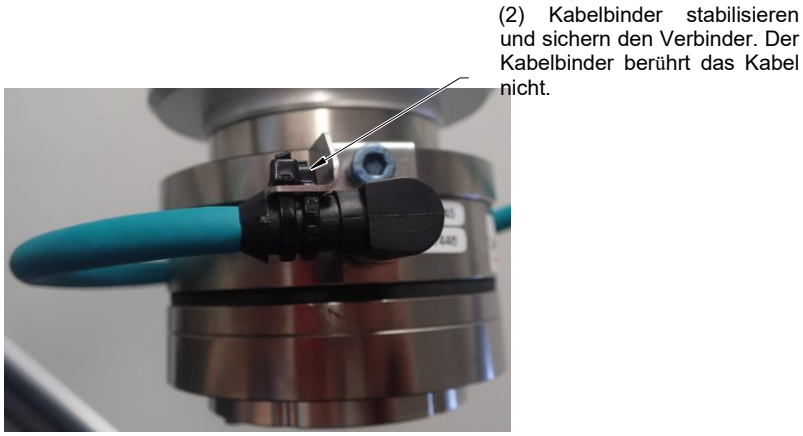


VORSICHT: Wenn der Stecker sich wiederholt bewegt, wird der Stecker beschädigt. Befestigen Sie das Kabel nahe am Steckverbinder, damit die wiederholte Bewegung des Roboters den Kabelstecker nicht beeinträchtigt.

VORSICHT: Eine unsachgemäße Kabelführung kann zu Verletzungen von Personen, schlechter Funktionalität kritischer Stromleitungen oder Schäden an der Ausrüstung führen. Vor allem die elektrische Leitung wo er am Sensorstecker befestigt ist, muss er geroutet werden, um Spannungsversagen, scharfe Biegungen oder eine Trennung von der Ausrüstung zu

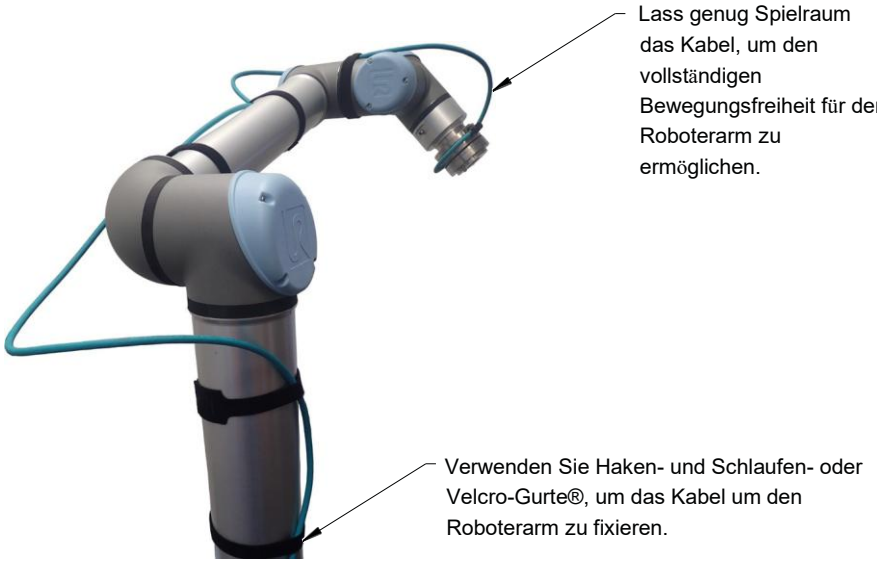
Für zusätzliche Stabilität können Kabelbinder verwendet werden, um das Kabel an einer Montagehalterung zu befestigen (siehe folgende Abbildung). Die Kabelbinder dürfen niemals die Kabeljacke berühren.

Abbildung 3.3 – Verwendung von Kabelbindern am Stecker (Sensor nur zur Referenz gezeigt)

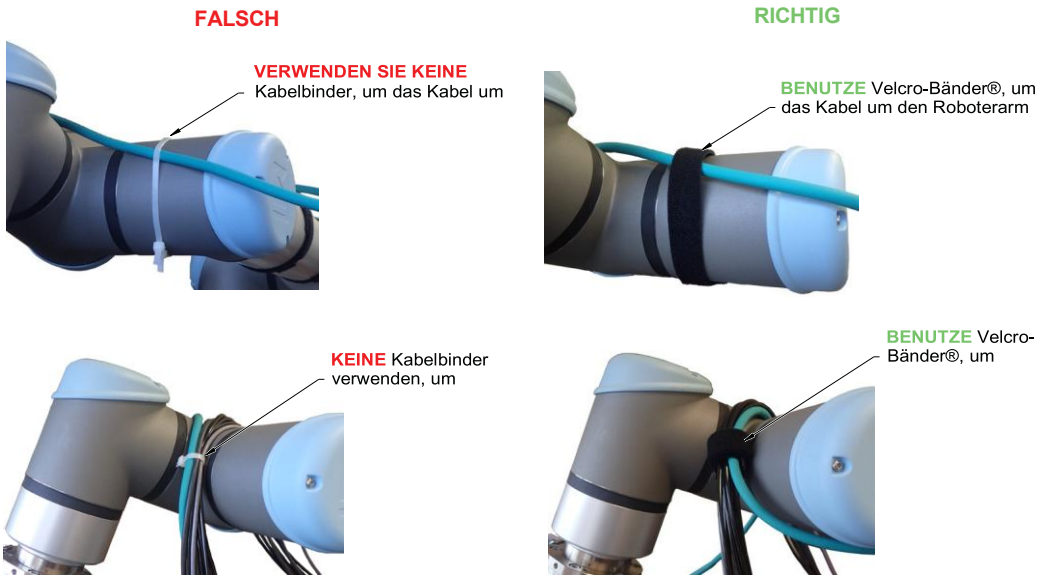


Führen Sie das Sensorkabel so, dass es im gesamten Bewegungsumfang nicht belastet, gezogen, geknickt, geschnitten oder anderweitig beschädigt wird. Nutze eine Roboter-Dresspack-Lösung, wenn möglich. Beispiele, wie man das Kabel verlegt, falls kein Dresspack verfügbar ist, sind in den folgenden Abbildungen und Beschreibungen dargestellt. Befestigen Sie das Kabel mit Haken- oder Velcro-Riemen® ; verwenden Sie keine Kabelbinder oder Kabelbinder.

Abbildung 3.4—Verwenden Sie Haken- oder Velcro-Bänder® am Kabel (Sensor nur zur Referenz gezeigt)



VORSICHT: Verwenden Sie keine Kabelbinder oder Kabelbinder, um Kabel zu bündeln oder das Kabel am Roboterarm zu befestigen. Das direkte Befestigen von Kabelbindern oder Kabelbindern am Seilmantel wird das Kabel beschädigen. Verwenden Sie Hak- und Schlaufen- oder Velcro-Gurte auf der Oberfläche des Kabelmantels. Beispiele für die falschen und korrekten Methoden



VORSICHT: Beschädigen oder zerdrücken Sie das Kabel nicht durch das Überziehen Riemen am Kabel.

VORSICHT: Biegen Sie beim Verlegen der Kabel nicht weniger als den in Tabelle 3.1 angegebenen minimalen Biegeradius. Ein zu kleiner Biegeradius führt dazu, dass das Kabel durch die Ermüdung durch die wiederholte Bewegung

Tabelle 3.1 – Biegeradius und dynamischer Verdrehungswinkel des Sensorkabels

Kabelteilenummer	Kabeldurchmesser mm (in)	Statischer Biegeradius (bei Zimmertemperatur)		Dynamischer Biegeradius (bei Zimmertemperatur)		Dynamischer Kabeldrehwinkel pro Längeneinheit
		Mm	in	Mm	in	
9105-C-ZC27-ZC28-X2,3	6 (0.24)	25	1	50	2	180°/m oder 55°/ft
9105-C-ZC28-U-RJ45S-X2						

Anmerkungen:

1. Die Temperatur beeinflusst die Flexibilität des Kabels. ATI empfiehlt, den minimalen dynamischen Biegeradius für niedrigere Temperaturen zu erhöhen.
2. Das X in der Teilenummer stellt die Kabellänge dar. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an ATI.
3. Erhältlich in einem ATI-Bausatz; siehe Tabelle *3.2*.
4. Für spezifische Informationen zur Teilenummer des Kabels siehe das entsprechende Handbuch in *Tabelle 2.1*.

3.3 Kabelbausätze

Für Bilder der Sensorhalterung und des P-Clips siehe *Abbildung 3.2* und *Abbildung 3.5*.

Tabelle 3.2—Kabelkit 9105-CKIT-ZC27-ZC28-X

Teilenummer	Beschreibung	Menge
9105-C-ZC27-ZC28-4	8-poliger M12-Anschluss zum 8-poligen M12-Anschluss mit einem 4-m-Kabel	1
9005-05-1078	(1) Halterung, (1) M5 x 10 Steckschlüsselschraube, (1) M5-Flachunterlegscheibe und (1) Verbindung	1
9005-05-1079	(1) P-Schelle und (1) M5 x 10 Stecknusskopf-Kappenschraube	1

3.4 Sensor installieren

Benötigte Teile: *Siehe Abbildung 3.5 und die Kundenzeichnung des ATI Axia-Sensors*

Benötigte Werkzeuge: *3 mm und 4 mm Inbizkantschlüssel*

Benötigte Materialien: *Sauberes Tuch, Loctite® 242*

1. Reinigen Sie die Montageflächen.
2. Verwenden Sie die Befestigungselemente, um die Schnittstelle an der Befestigungsfläche zu befestigen.

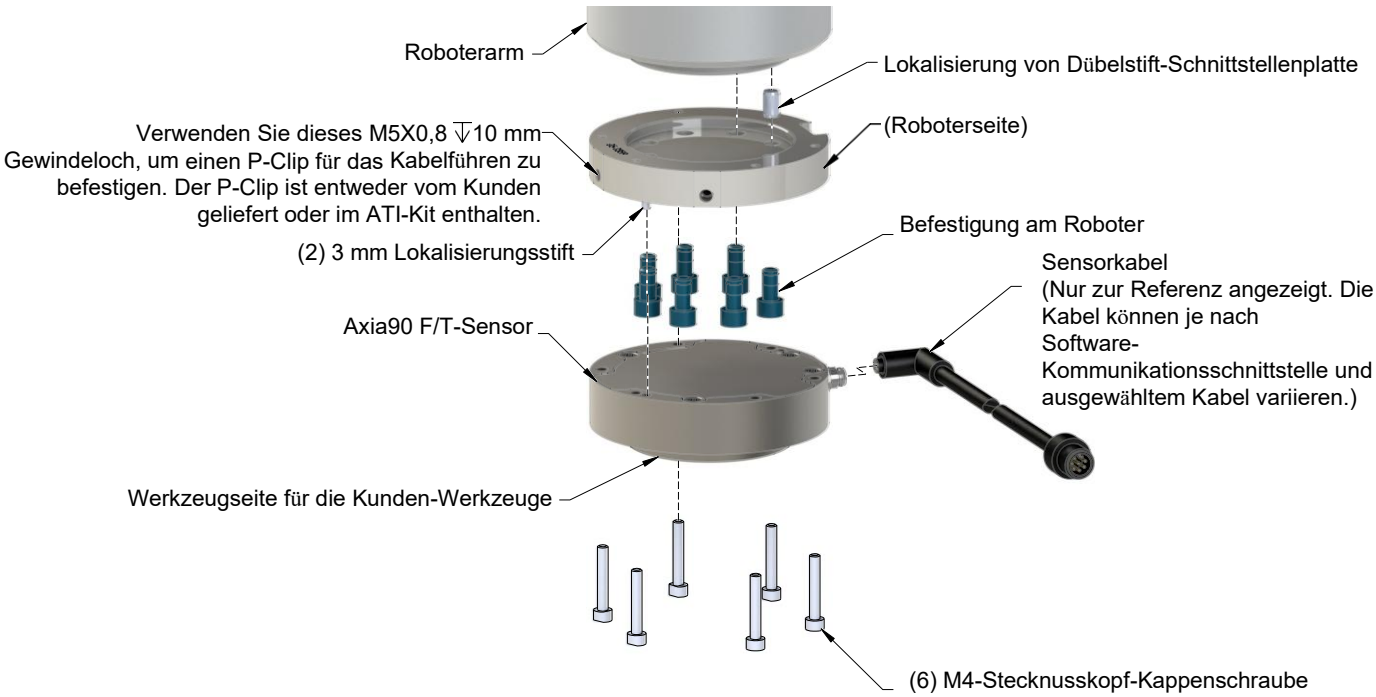
HINWEIS: Beim Einbau einer Schnittstellenplatte:

- Schrauben müssen eine Mindestgewinde-Eingriffslänge von 4,5 mm haben. Der maximale Gewindeeingriff darf die Gewindetiefe nicht überschreiten, die in der *Kundenzeichnung des ATI Axia-Sensors* angegeben ist.
- Sofern nicht anders angegeben, soll Loctite 242 auf die (6) M4-Steckdosenkappenschrauben (Klasse 12.9) angewendet werden, sodass die

3. Befestigen Sie die Befestigungsseite des Sensors an der Schnittstellenplatte.
   a. Sichern Sie die Befestigungsseite des Sensors mit (6) M4-Lochkopf-Kappenschrauben (Klasse 12.9) an der Schnittstellplatte. Verwenden Sie einen 3-mm-Inbusschlüssel, um die Befestigungen um 45 in-lbs (5,08 Nm) festzuziehen.
4. Sobald der Sensor am Roboter installiert ist, kann das Kundenwerkzeug installiert werden.

HINWEIS: Das Werkzeug darf keinen anderen Teil des Sensors außer der Werkzeugseite berühren; andernfalls erkennt der Sensor Lasten nicht richtig.

Abbildung 3.5—Installation des Sensors am Roboter



HINWEIS: Für die LED-Ausgänge, die den Betriebszustand des Sensors anzeigen, siehe das in Tabelle *2.1 aufgeführte Handbuch*.

5. Verbinden Sie das/die Kabel mit dem Sensor und der Kundenanwendung. Für den Sensor und den Kabelanschluss
   Informationen siehe das entsprechende Handbuch in Tabelle *2.1*.
6. Nach dem Anschluss des Kabels an die Kundenschnittstelle richten Sie die Sensorkommunikationsschnittstellen-Software ein; für weitere Informationen zur Software-Kommunikationsschnittstelle siehe das zutreffende Handbuch in *Tabelle 2.1*.
7. Sichern und verlegen Sie das Kabel richtig (siehe *Abschnitt 3.2 – Kabelleitung*). Wenn Sie ein ATI-Kabelkit verwenden:
   a. Über dem Sensoranschluss befestigen Sie die Halterung an der Schnittstellenplatte. Stecke die M5-Schraube durch die flache Unterlegscheibe. Benutze einen 4-mm-Inbusschlüssel, um die M5-Fassungsschraube anzuziehen.
   b. Verwenden Sie den Band im Bausatz zur Befestigung des Verbinders an der Halterung (siehe *Abbildung 3.3*).
   c. Befestigen Sie den P-Clip an der Schnittstellenplatte (siehe *Abbildung 3.2*). Benutze einen 4-mm-Insechskantschlüssel, um das M5 festzuziehen
   Schraube des Steckschlüsseldeckels.
   d. Verlegung des Kabels (siehe *Abschnitt 3.2 – Leitung des Kabels*).
8. Nach Abschluss der Installation ist der Sensor für eine Genauigkeitsprüfung bereit (siehe *Abschnitt 3.6 – Genauigkeitsprüfungsverfahren*).
9. Starten Sie den normalen Betrieb sicher.

3.5 Entfernen Sie den Sensor

Benötigte Werkzeuge: *3 mm Sechskantschlüssel*

1. Schalten Sie alle unter Strom stehenden Stromkreise aus, zum Beispiel elektrische.
2. Entferne das Kabel vom Sensor.
3. Zur Unterstützung der Kundenwerkzeuge werden die vom Kunden bereitgestellten Schrauben entfernt, die das Kundenwerkzeug am Sensor befestigen.
4. Zur Unterstützung des Sensors verwenden Sie einen 3-mm-Inbusschlüssel, um die (6) M4-Schrauben des Steckschlüsselkopfs zu entfernen, die an der Sensor an die Montage-Schnittstellenplatte oder -oberfläche.
5. Entfernen Sie den Sensor

3.6 Genauigkeitsprüfungsverfahren

Führen Sie die folgenden Verfahren nach der Erstmontage des Sensors am Roboter und einmal jährlich zur Wartung durch.

HINWEIS: Die Masse auf der Werkzeugseite kann das Gewicht des in der Anwendung

1. Befestigen Sie eine feste Masse an der Werkzeugseite des F/T-Sensors:

a. Entferne Kabel, die Brücken zwischen der Sensorbefestigung und den Werkzeugseiten bilden.

2. Schalten Sie den Sensor ein. Erwarte eine 30-minütige Aufwärmzeit. Minimiere externe Quellen von Temperaturänderung.

HINWEIS: Für optimale Ergebnisse schreiben Sie ein Roboterprogramm, das den Sensor und die Masse nacheinander an jede der folgenden Positionen bewegt. An jeder Position sollte der Roboter pausieren, um die Ausgabe des Sensors aufzuzeichnen. Vermeiden Sie es, den

3. Bewegen Sie den Roboter so, dass sich der Sensor in folgenden Positionen befindet:

   a. Zeichnen Sie die Ausgabe des Sensors – Fx, $_{\text{Punkt n}}$ Fy, $_{\text{Punkt n}}$ Fz, $_{\text{Punkt n}}$ – an jedem Punkt ohne Vorspannung auf.

   - Punkt 1: +Z nach oben
   - Punkt 2: +X nach oben
   - Punkt 3: +Y nach oben
   - Punkt 4: -X hoch
   - Punkt 5: -Y up
   - Punkt 6: -Z hoch

4. Berechnen Sie Fx, $_{\text{Durchschnitt,}}$ Fy, $_{\text{Durchschnitt,}}$ und Fz, Durchschnitt:

a. Verwenden Sie die folgenden Gleichungen, um die Berechnungen abzuschließen:

$$F_{x,average} = \frac{F_{x,point\,1} + F_{x,point\,2} + \cdots + F_{x,point\,6}}{6}$$

$$F_{y,average} = \frac{F_{y,point\,1} + F_{y,point\,2} + \cdots + F_{y,point\,6}}{6}$$

$$F_{z,average} = \frac{F_{z,point\,1} + F_{z,point\,2} + \cdots + F_{z,point\,6}}{6}$$

5. Für jeden der 6 Punkte wird folgende Berechnung durchgeführt:

$$F_x = F_{x,point\,n} - F_{x,average}$$

$$F_y = F_{y,point\,n} - F_{y,average}$$

$$F_z = F_{z,point\,n} - F_{z,average}$$

$$\text{Tooling Mass} = \sqrt{F_x^{\,2} + F_y^{\,2} + F_x^{\,2}}$$

6. Die berechneten Werkzeugmassen für alle (6) Punkte sollten weniger als das Doppelte voneinander abweichen
   Schlechteste Genauigkeitsbewertung des Sensors.
   - Zum Beispiel: Die angegebene Genauigkeit des Axia90-M50-Sensors beträgt 2 % der Reichweite auf allen Achsen. Für einen Bereich von 1000 N F und einen Bereich von 2000 N Fz wären die zulässigen Fehler eines einzelnen Datenpunkts jeweils ± 20 N F_{xy} bzw. ± 40 N Fz. Da F_z die größere Toleranz hat, könnte ein Datenpunkt + 40 N und ein anderer - 40 N betragen, was einen Gesamtbereich (maximal min) von 80 N Fehlern ergibt.
   - Außerdem sollte die Werkzeugmasse innerhalb von 80 N von den Ergebnissen dieses Tests liegen, wenn er mit einem neuen Sensor durchgeführt wurde.
7. Wenn dieser Test fehlschlägt, sollte der Sensor zur Diagnose oder Neukalibrierung an das ATI zurückgegeben werden.

3.7 Erkennung von Empfindlichkeitsänderungen

Die Empfindlichkeitsprüfung des Sensors kann auch verwendet werden, um den Zustand des Axia-Sensors zu messen. Übertragen Sie bekannte Lasten auf den Sensor und überprüfen Sie, ob die Systemausgabe mit den bekannten Lasten übereinstimmt. Zum Beispiel kann ein an einem Roboterarm montierter Sensor einen Endeffektor haben. Verwenden Sie folgenden Prozess, um einen Empfindlichkeitswert festzulegen:

1. Wenn der Endeffektor bewegliche Teile hat, müssen sie in einer bekannten Position bewegt werden.
   a. Stellen Sie den Roboterarm so aus, dass die Gravitationslast des Endeffektors eine Last ausüben kann auf vielen Sensor-Ausgangsachsen.
2. Zeichnen Sie die Ausgangswerte auf.
3. Positioniere den Roboterarm so, dass er eine weitere Last ausübt, wodurch sich die Ausgänge weit von den früheren Messwerten entfernen.
4. Zeichnen Sie die zweite Reihe von Ausgangswerten auf.
5. Finden Sie die Unterschiede zwischen der ersten und zweiten Lesung.
6. Nutze die Unterschiede als Sensitivitätswert.

Selbst wenn die Empfindlichkeitswerte von Stichprobensatz zu Stichprobensatz variieren, können diese Werte verwendet werden, um grobe Fehler zu erkennen. Entweder die aufgelösten Ausgänge oder die rohen Sensorspannungen können verwendet werden (diese müssen für alle Schritte dieses Prozesses verwendet werden).

4. Betrieb

Informationen, die allgemein für alle Axia90-Sensoren gelten, finden Sie im folgenden Abschnitt. Weitere Informationen speziell zum Kommunikationsprotokoll des Sensors, wie Abtastrate, LEDs und Betriebsbefehle, finden Sie im entsprechenden Handbuch in *Tabelle 2.1*.

4.1 Sensorumgebung

VORSICHT: Schäden an der äußeren Mantel des Sensorkabels könnten dazu führen, dass Feuchtigkeit oder Wasser in einen ansonsten versiegelten Sensor eindringt. Stellen Sie sicher, dass die Kabelummantelung nicht beschädigt ist, um

HINWEIS: Sensoren können auf außergewöhnlich starke und sich verändernde elektromagnetische Felder reagieren, wie etwa auf Felder, die von Magnetresonanztomographie

Der Benutzer muss sicherstellen, dass das Wasser in der Umgebung die IP67-Freigabe des Sensors nicht überschreitet. Mit einer IP67-Zertifizierung ist der Sensor staubdicht und wasserbeständig bis zu 1 m Untertauchen in Süßwasser für bis zu 30 Minuten sowie bei Hochdrucksprüh. Obwohl der Axia90-Sensor IP67-zertifiziert ist, sollten Sie verhindern, dass sich Schmutz und Staub auf oder im Sensor ansammeln.

4.2 Werkzeugtransformation

Standardmäßig werden die Kräfte und Drehmomente bezüglich eines Ursprungspunktes auf dem Sensor angegeben, der von ATI eingestellt wird. Für den Ursprungspunkt des Sensors siehe die *Kundenzeichnung des ATI Axia-Sensors*. Die Werkzeugtransformationsfunktion ermöglicht die Messung der Kräfte und Drehmomente an einem Bezugspunkt, der nicht der des Sensors entspricht
Ursprungsort.

VORSICHT: Wenn der Kunde einen Bezugspunkt an derselben Stelle einstellt, an der eine Kraft ausgeübt wird, wird kein Drehmoment auf den Sensor gemeldet. Dadurch kann der Sensor überlastet sein (siehe *Abschnitt 4.2.1 – Überlastung des Sensors während der Werkzeugtransformation vermeiden*). Daher sollte bei der Bewertung der Überlastungsbedingungen der Ursprungspunkt des Sensors als Referenzpunkt

Der Benutzer definiert einen Referenzpunkt, indem er einen Parametersatz eingibt, der eine Reihe von (3) Verschiebungen (Dx \ D_y \ Dz) und (3) Rotationen (Rx \ R_y \ Rz) ist, zum Beispiel:

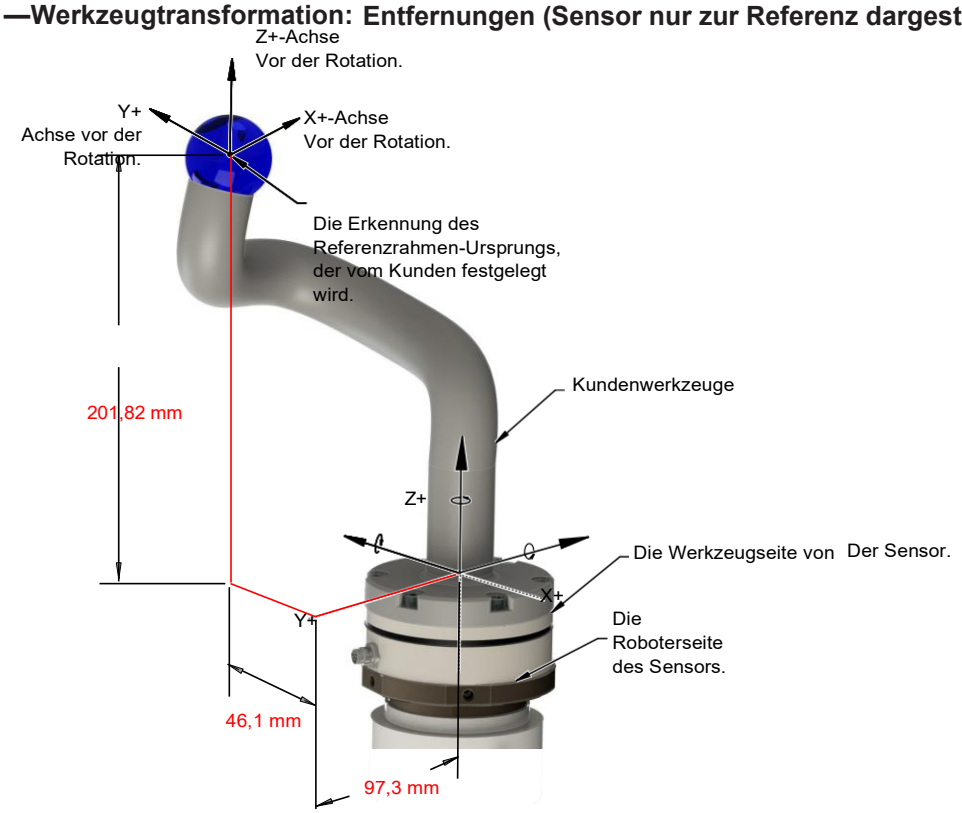
Dx = -97,3 mm $D_{y=}$ 46,1 mm Dz = 201,82 mm Rx = +90° Rotation Ry= +180° Rotation Rz= 0° Rotation

Wenn für einen der Parameterwerte Nullen eingegeben werden, wird die Werkzeugtransformation für diesen nicht durchgeführt
besonderer Parameter. Null für alle Parameter einzugeben, schaltet die Werkzeugtransformationsfunktion aus. Einmal ein
Neue Parametersätze werden eingegeben und gespeichert, zuvor eingegebene Parametersätze sind nicht mehr gültig.

Sobald ein Benutzer einen Parametersatz eingibt, werden zuerst die Verschiebungen durchgeführt. Die Verschiebungen des Benutzerreferenzrahmens vom Sensorpunkt sind in der folgenden Abbildung dargestellt. In dieser Abbildung hat sich das Benutzerreferenzsystem des Ursprungssystems noch nicht relativ zum Sensorpunkt gedreht.

HINWEIS: In den folgenden Abbildungen ist das Sensormodell nur zur Referenz dargestellt. Steckverbinder und Sensorachsen können je nach Sensormodell unterschiedlich ausgerichtet sein. Um den Standort der Standard-Sensorachsen zu bestimmen, siehe die ATI-

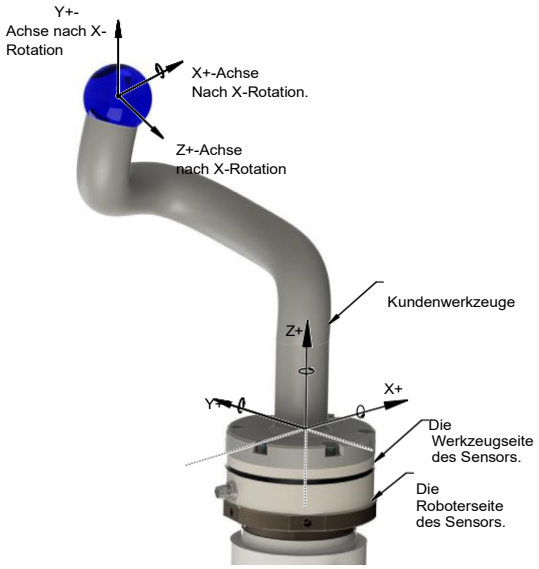
Abbildung 4.1—Werkzeugtransformation: Entfernungen (Sensor nur zur Referenz dargestellt)



Nach den Verschiebungen rotiert der Benutzerursprung in folgender Reihenfolge:

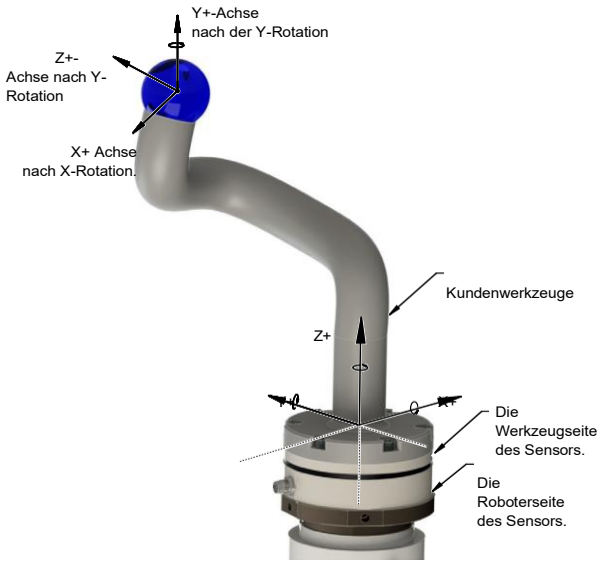
1. Die erste Drehung ist etwa um die X-Achse.
- Erinnern Sie sich in diesem Beispiel R = +90° Rotation. Der Benutzerursprungspunkt dreht sich +90° um die X-Achse, in der
Folgende Abbildung.

Abbildung 4.2—Werkzeugtransformation: Rotation um die X-Achse (Sensor nur zur Referenz dargestellt)



2. Die zweite Rotation dreht sich um die Y-Achse des neuen Benutzer-Ausgabebezugsrahmens.
- In diesem Beispiel gilt R = +180° Rotation. Der Benutzerursprungspunkt dreht sich +180° um die Y-Achse des neuen Benutzerausgabe-Referenzrahmens, wie in der folgenden Abbildung gezeigt wird.

Abbildung 4.3—Werkzeugtransformation: Rotation um die Y-Achse (Sensor nur zur Referenz dargestellt)



3. Die dritte und letzte Rotation bezieht sich auf die Z-Achse des neuen Benutzer-Ausgabebezugssystems.

- In diesem Beispiel gilt RZ = 0° Rotation. Daher rotiert der Ursprungspunkt des Benutzers nicht mehr.

Nachdem die Drehungen abgeschlossen sind, wird das endgültige Benutzerreferenzsystem des Ursprungs festgelegt.

4.2.1 Vermeiden Sie eine Überlastung des Sensors während der Werkzeugtransformation

Es ist möglich, dass der Benutzer einen Referenzpunkt einstellt, der nicht erkennt, dass ein Drehmoment auf die Kundenwerkzeuge und damit auch auf den Sensor angewendet wird. Drehmoment ist die Kraft multipliziert mit der Entfernung dieser Kraft von einem Ursprungspunkt. Befindet sich der Referenzpunkt des Kunden an demselben Punkt, an dem eine Kraft wirkt, beträgt der Abstand von dieser Kraft zum Ursprungspunkt des Kunden null. Jede Kraft, die mit einem Abstand von null multipliziert wird, ergibt null Drehmoment. Die Software-Tool-Transformation meldet, dass kein Drehmoment auf den Sensor angewendet wird. Allerdings ist der Sensor
Der Ursprungspunkt hat sich nicht verändert, und die Kraft wird weiterhin in Entfernung vom Ursprungspunkt des Sensors ausgeübt. Daher sollte der Kunde, wenn er Überlastungsbedingungen bewertet, den Ausgangspunkt des Sensors als Referenzpunkt verwenden.

4.2.2 Werkzeugtransformationsfunktionalität über eine Kommunikationsschnittstelle

Der Benutzer definiert einen Bezugspunkt, indem er eine Parametermenge eingibt, die eine Reihe von (3) Verschiebungen (Dx \ D y \ Dz) und (3) Rotationen (Rx \ R_y \ Rz) ist. Für Befehle, die einen Parametersatz und Einheiten schreiben, siehe das entsprechende Handbuch in *Tabelle 2.1*.

5. Instandhaltung

5.1 Periodische Inspektion

Bei industriellen Anwendungen, die häufig die Verkabelung des Systems bewegen, sollte man die Kabelmantel auf Abnutzungsspuren überprüfen. Obwohl der Axia-Sensor IP67-zertifiziert ist, sollten Sie verhindern, dass sich Schmutz und Staub auf oder im Sensor ansammeln.
Reinigen Sie die Oberfläche des Sensors mit Isopropylalkohol.

5.2 Periodische Kalibrierung

Eine periodische Kalibrierung des Sensors und seiner Elektronik ist erforderlich, um die Rückverfolgbarkeit nach nationalen Normen zu gewährleisten. Der Sensor kann nicht vor Ort kalibriert werden; Bring den Sensor zur Neukalibrierung an ATI zurück. Kontaktieren Sie einen ATI-Kontoverwalter oder *rma-admin@ati-ia.com,* um eine Returned Materials Authorization (RMA) zur Neukalibrierung zu beantragen. ATI empfiehlt jährliche Genauigkeitsprüfungen (siehe *Abschnitt 3.6 – Genauigkeitsprüfungsverfahren*). Wenn der Sensor die Leistungsanforderungen der Benutzeranwendung nicht erfüllt und die Genauigkeitsprüfung nicht besteht, wird der Sensor zur Neukalibrierung an ATI zurückgegeben.

6. Fehlerbehebung

Dieser Abschnitt enthält Lösungen für einige Probleme, die beim Aufbau und der Nutzung des Sensors auftreten können. Für Fragen und Hilfe bei der Fehlersuche mit Software siehe das entsprechende Handbuch in Tabelle *2.1*. Antworten auf häufig gestellte Fragen sind auf der ATI-Website verfügbar: *https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf*.

Die Informationen in diesem Abschnitt sollten viele Fragen beantworten, die in diesem Bereich auftreten könnten. Kundenservice ist
verfügbar für Nutzer, die Fragen oder Anliegen haben, die in den Handbüchern behandelt werden.

> Anmerkung
>
> Bitte lesen Sie das Handbuch, bevor Sie den Kundenservice anrufen. Bevor Sie anrufen, haben Sie folgende Informationen bereit:
>
> 1. Seriennummer (z. B. FT01234)
> 2. Sensormodell (z. B. Axia90-M50)
> 3. Kalibrierung (z. B. US-15-50, SI-65-6 usw.)
> 4. Eine genaue und vollständige Beschreibung der Frage oder des Problems
> 5. Computer- und Softwareinformationen (Betriebssystem, PC-Typ, Treiber, Anwendungssoftware und andere relevante Informationen zur Anwendungskonfiguration)

Wenn möglich, befinde dich beim Aufruf in der Nähe des F/T-
Für weitere Informationen zur Fehlerbehebung oder um mit einem Kundenservice-Mitarbeiter zu sprechen, wenden Sie sich bitte an ATI unter:

ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 USA
www.ati-ia.com

Anwendungstechnik
Tel: +1.919.772.0115, Durchwahl 511
Fax: +1.919.772.8259
E-Mail: *ft.support@novanta.com*

24/7 Unterstützung: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

6.1 Grundlegende Anleitungen zur Fehlersuche

Grundlegende Symptome ungenauer Daten und Fehler sind im folgenden Abschnitt aufgeführt. Für jedes Symptom gibt es Ursachen
und geeignete Lösungen werden vorgeschlagen.

Symptom: Lärm — Sprünge In Kraft-Drehmomentanz eigen über 0,05 % der Vollskala-	**Ursache:** Lärm kann durch mechanische Vibrationen und elektrische Störungen verursacht werden, die möglicherweise von einer schlechten Erdung stammen. Elektrische Störungen können auch von einem hochrauschigen Ausgangsgerät wie einem Motor ausgehen. **Lösung:** Stellen Sie sicher, dass die DC-Versorgungsspannung für den Axia-Sensor kaum bis gar kein Rauschen überlagert wird. Erde den Sensor, indem du den Kabelschirm mit der Masse verbindest. In den meisten Setups, 0 V ist ebenfalls mit Masse verbunden. Verbinden Sie den Roboter oder andere Leuchte auf demselben Boden. Überprüfen Sie, dass Sensorkabel nicht über andere Kabel überschneiden oder sich in unmittelbarer Nähe zu anderen Geräten befinden, die elektrische Störungen erzeugen könnten. Vermeiden Sie Quellen von mechanischem Rauschen. Falls nicht möglich, wenden Sie einen Filter auf die Daten an, wie im entsprechenden ATI-Handbuch der Kommunikationsschnittstelle in Tabelle *2.1 beschrieben*. **Ursache:** Rauschen kann auch auf einen Bauteilausfall im System hinweisen. **Lösung:** Überprüfen Sie den Statuscode des Sensors; siehe das zuständige ATI-Handbuch der Kommunikationsschnittstelle in *Tabelle 2.1*. Führen Sie eine Genauigkeitsprüfung durch; siehe *Abschnitt 3.6 – Verfahren zur Genauigkeitsprüfung* oder siehe *Abschnitt 4.5: Wie beurteile ich die Genauigkeit des Zustands des Sensors?* im Häufig gestellten Fragen (FAQ) ATI-Dokument unter: *https://www.ati-ia.com/library/Dokumente/FT_FAQ.pdf*. Um den Sensor zur Inspektion an das ATI zurückzugeben, wenden Sie sich bitte an ATI für eine Rückgabegenehmigung (RMA); siehe *Abschnitt 5.2 – Periodische Kalibrierung*.
Symptom: Drift – wenn Die Kraftdrehmome ntdaten steigen oder verringern sich weiter,	**Ursache:** Ein gewisser Temperaturschwankung ist normal. Drift ist in der Z-Achse leichter zu beobachten als bei den X- und Y-Achsen. **Lösung:** Lassen Sie den Sensor etwa dreißig Minuten lang aufwärmen, bis er sich in einem stabilen Zustand mit Luft und anderen Objekten befindet, die den Sensor berühren. Benutze den Bias-Befehl, um die Messwerte wieder auf null zu stellen. Regelmäßig voreingenommen. Verwenden Sie einen Isolator zwischen dem Sensor und allen Werkzeugen oder Leuchten, die eine andere Temperatur haben. Vermeiden Sie es, einen Temperaturgradient über den

Sensor zu erzeugen. Schirmen Sie den Sensor vor übermäßigem Luftstrom ab.

Weitere Informationen darüber, wie man Drift durch Temperaturänderungen vermeiden kann, finden Sie im folgenden ATI-Dokument: *https://www.ati-ia.com/Library/Documents/DriftExplanation.pdf*.

Symptom: Hysterese — wenn der Sensor aus einem nullgestellten oder vorgespannten Zustand belastet wird und dann die Last entfernt	**Ursache:** Mechanische Kopplung oder interner Ausfall kann Hysterese verursachen, die außerhalb des vom Sensor festgelegten und akzeptablen Messunsicherheits- (Fehler-)Bereich liegt. **Lösung:** Überprüfen Sie sicher, dass der Sensor richtig installiert ist, die Befestigungselemente festgezogen sind und das Kundenwerkzeug sicher installiert ist, gemäß *Abschnitt 3—Installation*. Benutze den Bias-Befehl, um die Messwerte wieder auf null zu stellen.
Symptom: Das anfängliche F/T Die Werte sind von null und es wird keine Last	Normal. Spannen Sie den Sensor, um alle F/T-Werte wieder auf null zu bringen.
Symptom: Der Sensor meldet keine genauen F/T-Daten.	**Ursache:** Der Sensor könnte sich im Fehlerzustand befinden. **Lösung:** Überprüfen Sie den Sensorstatuscode. Zum Lesen und Interpretieren des Statuscodes siehe das entsprechende Handbuch in *Tabelle 2.1*). Wenn keine Fehlerbits AN sind, setze die Fehlersuche fort. **Ursache:** Der Sensor ist nicht richtig installiert oder nicht an einer Flache, steife Oberfläche. **Lösung:** Überprüfen Sie, ob der Sensor korrekt installiert ist *Abschnitt 3—Installation*. **Ursache:** Die Befestigungselemente sind nicht richtig befestigt. **Lösung:** Überprüfen Sie, ob die Befestigungselemente gemäß den Installationsverfahren in *Abschnitt 3.4 – Sensor installieren*. Wenn Befestigungselemente vom Kunden geliefert werden, verwenden Sie keine zu langen Befestigungselemente. Für die maximale Durchschlagstiefe des Befestigungselements in den Sensor siehe die *ATI-Sensorzeichnung*. Bei der Auswahl von Befestigungselementen: Verwenden Sie eine hochwertige, hochfeste Schraube oder Bolzen und stellen Sie sicher, dass Materialtyp, Befestigungskopf und Befestigungsqualität für die Anwendung geeignet sind. **Ursache:** Mechanische Kupplung – ein externes Objekt wie Kundenwerkzeuge oder Versorgungsleitungen berührt die Sensoroberfläche zwischen der Montageseite und der Werkzeugseite. **Lösung:** Entferne jeglichen Schmutz zwischen der Werkzeugseite und der Schnittstellenplatte. Verwenden Sie ein geeignetes Kabelmanagement für Kabel und Schläuche; Verbinden Sie sie nicht fest zwischen der Montage und der Werkzeugseite des Sensors. Alles, was Oberflächen wie das Durchgangsloch im Sensor oder die Abdeckplatten auf beiden Seiten des

Sensors berührt, induziert Belastungen oder Bewegungen, die zu ungenauen F/T-Daten führen können.

Symptom: Die F/T-Werte nicht mit den Erwartungswerten übereinstimmen, zum Beispiel: Die F/T-Werte schwanken, sind

Ursache: Der Sensor könnte sich in einem Modus befinden, der Messdaten meldet statt F/T-Daten.

Lösung: Gage-Daten sind keine 1:1-Korrelation zu F/T-Achsendaten. Sehen Sie F/T-Daten statt Gage-Daten an; siehe das zuständige ATI-Handbuch der Kommunikationsschnittstelle in *Tabelle 2.1*.

Ursache: Der Sensor gibt Daten in Zählungen aus. Der Benutzer muss die Zählungen in Kalibrierungseinheiten umwandeln.

Lösung: Die Zählungen müssen durch die Zählungen pro Kraft (CpF) oder Zählungen pro Drehmoment (CpT) geteilt werden, um sie in Kalibrierungseinheiten wie N und Nm umzuwandeln.

Zusätzlich zu CpF und CpT können die Werte je nach Kommunikationsprotokoll durch einen 16-Bit-Skalierungsfaktor weiter skaliert werden. 16-Bit-Zählungen müssen durch (CpF oder CpT ÷ 16-Bit-Skalierungsfaktor) geteilt werden, um in Kalibrierungseinheiten umgewandelt zu werden.

Ursache: Wenn die F/T-Werte in Kalibrierungseinheiten umgewandelt werden und den Kalibrierungsbereich des Sensors gemäß *Abschnitt 7.3 – Kalibrierungsbereich –* überschreiten, sind die gemeldeten Werte ungenau und der Sensor kann überlastet sein.

Lösung: Überprüfen Sie den Statuscode. Für Informationen darüber, wie man den Statuscode des Sensors liest und interpretiert, siehe das relevante ATI-Handbuch der Kommunikationsschnittstelle in *Tabelle 2.1*.

Trennen Sie den Sensor. Falsche Montagemethoden können hohe Belastungen im Sensor verursachen.

Nach dem Wiedereinbau des Sensors und ohne Belastung ist der Sensor wahrscheinlich dauerhaft durch Überlastung beschädigt, wenn Fehler wie "Messreichweite überschritten", "Messer außerhalb des Reichweiten" oder "Messer defekt" bestehen.

7. Technische Daten

Einige Anforderungen und Spezifikationen für den Axia90-Sensor werden in den folgenden Abschnitten behandelt. Für mehr
Informationen beziehen Sie sich auf die Kundenzeichnung.

7.1 Umweltbedingungen

Tabelle 6.1—Umweltbedingungen	
Parameter	**Wert**
Speichertemperatur, °C	-20 bis +85
Betriebstemperatur, °C	0 bis +65
Relative Luftfeuchtigkeit	<95 %, nicht kondensierend

7.2 Elektrische Spezifikationen

Tabelle 6.2—Stromversorgung1				
Energiequelle	**Spannung**			**Stromverbrauch**
	Minimum	**Nominal**	**Maximum**	**Maximum**
Gleichstrom	12 V	24 V	30 V	1,5 W

Anmerkungen:

1. Der Eingang des Netzteils ist mit Rückwärtspolarität geschützt. Wenn Strom und Masse zu den Netzteileingängen rückwärts eingesteckt sind, verhindert der Schutz der umgekehrten Polarität, dass der falsch verdrahtete Netzteileingang den Sensor beschädigt oder einschaltet.

7.3 Kalibrierungsbereich

Tabelle 6.3—Kalibrierungsbereich			
Modell	**Axia90-M50**		
Parameter	Fxy	Fz	Txyz
Kalibrierungsbereich 0 (SI-1000-50)	1000 N	2000 N	50 Nm

7.4 Standard-Spitzenwerte

Beim Einschalten zeichnet der Sensor die Spitzenwerte auf einer einzelnen Achse auf. Die folgenden Werte sind die Standardwerte, die während der Kalibrierung im Werk programmiert wurden. Zeigt der Sensor Spitzenwerte höher als diese Standardwerte, wurde der Sensor über den vorgesehenen kalibrierten Messbereich hinaus belastet.

Tabelle 6.4 – Standardspitzenwerte in Zählungen						
Sensormodell	**Axia90-M50**					
Parameter	FX	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
Positiver Standardwert	6,24999 x 108		1,249998 x 109	3,124995 x 107		
Negativer Standardwert	-6,24999 x 108		-1,249998 x 109	-3,124995 x 107		

8. Verkaufsbedingungen

Die folgenden Geschäftsbedingungen ergänzen und enthalten einen Teil der Standardbedingungen von ATI und Bedingungen, die bei ATI gespeichert sind und auf Anfrage verfügbar sind.

ATI gewährt dem Käufer eine Garantie, dass hier erworbene Kraftdrehmomentsensorprodukte unter normalem Gebrauch für einen Zeitraum von einem (1) Jahr ab Versanddatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bleiben. Die Garantiezeit für Reparaturen, die im Rahmen einer RMA durchgeführt wurden, beträgt die Dauer der ursprünglichen Garantie oder neunzig (90) Tage ab dem Versanddatum des reparierten Produkts, je nachdem, was länger ist. ATI übernimmt keine Haftung aus dieser Garantie, es sei denn:
(a) ATI erhält eine schriftliche Mitteilung über den beanspruchten Mangel und eine Beschreibung davon innerhalb von dreißig (30) Tagen nach Entdeckung des Mangels und in jedem Fall spätestens am letzten Tag der Garantiefrist, und (b) der fehlerhafte Artikel wird spätestens (10) Tage nach dem letzten Tag der Garantiefrist bei ATI erhalten. Die gesamte Haftung von ATI und das einzige Rechtsmittel des Käufers aus dieser Garantie beschränkt sich auf die Reparatur oder den Austausch nach Wahl von ATI des defekten Exemplars Teil oder Gegenstand oder, nach Wahl von ATI, die Rückerstattung des für den Gegenstand gezahlten Preises. Die vorstehende Garantie gilt nicht für Defekte oder Versagen, die durch unsachgemäße Installation, Bedienung, Wartung oder Reparatur durch jemand anderen als ATI verursacht werden.

ATI haftet unter keinen Umständen für zufällige, Folgeschäden oder besondere Schäden jeglicher Art, selbst wenn ATI über die Möglichkeit solcher Schäden informiert wurde. Die Gesamthaftung von ATI wird in keinem Fall den vom Käufer für den Gegenstand von Forderungen oder Streitigkeiten gezahlten Betrag übersteigen. ATI übernimmt keinerlei Haftung für das Versagen von Geräten oder anderen von ATI gelieferten Gegenständen.

Keine Klage gegen ATI, unabhängig von der Form, die sich aus oder in irgendeiner Weise mit hierunter gelieferten Produkten oder Dienstleistungen ergibt, darf mehr als ein Jahr nach Erhebung des Klagegrundes erhoben werden.

Keine Erklärung oder Vereinbarung, die die hier enthaltenen Garantie- und Beschränkungsbestimmungen für Rechtsbehelfe ändert oder verlängert, ist von ATI autorisiert und darf nicht als von ATI genehmigt angesehen werden, es sei denn, schriftlich und unterzeichnet von einem Geschäftsführer von ATI.

Sofern ATI nicht schriftlich anders vereinbart, sind und bleiben alle Entwürfe, Zeichnungen, Daten, Erfindungen, Software und andere Technologien, die von ATI im Rahmen der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen entwickelt wurden, sowie alle daraus resultierenden Rechte aus Patenten, Urheberrechts- oder anderen schützenden geistigen Eigentumsgesetzen Eigentum von ATI. Der Verkauf von Produkten oder Dienstleistungen darstellt keine ausdrückliche oder stillschweigende Lizenz unter einem Patent, Urheberrecht oder anderen geistigen Eigentumsrechten, das ATI besitzt oder kontrolliert wird, sei es in Bezug auf die verkauften Produkte oder andere Angelegenheiten, außer der ausdrücklich unten gewährten Lizenz.

Im Rahmen der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen kann ATI dem Käufer vertrauliche und vertrauliche Informationen über das Design, den Betrieb oder andere Aspekte der Produkte von ATI bereitstellen oder offenlegen. Zwischen ATI und Käufer verbleibt das Eigentum an solchen Informationen, einschließlich ohne Ausnahme jeglicher Computersoftware, die dem Käufer von ATI zur Verfügung gestellt wird, bei ATI, und diese Informationen werden dem Käufer nur für die Nutzung der von ATI im Rahmen der internen Geschäftsabläufe gelieferten Produkte lizenziert.

Ohne vorherige schriftliche Erlaubnis von ATI wird der Käufer diese Informationen nicht zu anderen Zwecken verwenden, um diese Informationen Dritten bereitzustellen oder anderweitig zugänglich zu machen. Der Käufer verpflichtet sich, alle angemessenen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um eine unbefugte Nutzung oder Offenlegung solcher Informationen zu verhindern.

Der Käufer haftet hiernach nicht für die Offenlegung oder Nutzung von Informationen, die: (a) gemeinfrei sind, wenn sie von ATI empfangen werden, (b) danach veröffentlicht oder anderweitig ohne Verschulden des Käufers in die Öffentlichkeit gelangen, (c) sich vor Erhalt von ATI im Besitz befinden, (d) rechtmäßig vom Käufer von einer Dritten erhalten wurden, die berechtigt ist, sie offenzulegen, oder (f) durch gerichtliche Anordnung oder eine andere Regierungsbehörde offengelegt werden muss, sofern in Bezug auf diese die Vertraulichkeit dieser Informationen gewahrt wird.

Ethernet Axia Handbuch

Dokument #: 9620-05-C-Ethernet Axia-de

Entwickelte Produkte für die robotische Produktivität

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 • Tel:+1 919.772.0115 • Fax:+1 919.772.8259 • *www.ati-ia.com*

Vorwort

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum von ATI Industrial Automation, Inc. und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von ATI Industrial Automation, Inc. weder ganz noch teilweise wiedergegeben werden. Die hierin enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden und dürfen nicht als Verpflichtung von ATI Industrial Automation, Inc. ausgelegt werden. Dieses Handbuch wird regelmäßig überarbeitet, um Änderungen am F/T-System widerzuspiegeln und zu integrieren.

ATI Industrial Automation, Inc. übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.

Copyright© (2026) von ATI Industrial Automation, Inc., Apex, North Carolina, USA. Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlicht in den USA.

ATI F/T Sensing Systems gelten als Komponenten/Halbfertigprodukte, die für den Einsatz in größeren Systemen, Geräten oder Fertigprodukten vorgesehen sind.

Da die Produkte von ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) für den Einsatz mit robotischen und/oder automatisierten Maschinen bestimmt sind, empfiehlt ATI die Verwendung seiner Produkte nicht für Anwendungen, bei denen ein Versagen oder Fehlfunktion einer ATI-Komponente oder eines Systems das Leben bedroht oder eine Verletzung wahrscheinlich macht. Jeder, der ATI-Komponenten in ein potenziell lebensbedrohliches System verwendet oder integriert, muss die vorherige Zustimmung von ATI einholen, basierend auf der Zusicherung gegenüber ATI, dass eine Fehlfunktion der ATI-Komponente keine direkte oder indirekte Gefahr von Verletzung oder Tod darstellt, und (selbst wenn diese Zustimmung gegeben ist) soll ATI von jeglichen Ansprüchen, Verlusten, Haftung und damit verbundenen Kosten entschädigen, die sich aus Verletzungen oder Todesfällen infolge der Nutzung von ATI-Komponenten ergeben.

Alle Marken gehören ihren jeweiligen Eigentümern. Windows® ist eine eingetragene Marke der Microsoft Corporation.

> Hinweis:
>
> Bitte lesen Sie das Handbuch, bevor Sie den Kundenservice anrufen, und halten Sie folgende Informationen bereit:
>
> 1. Seriennummer (z. B. FT01234)
> 2. Sensormodell (z. B. Axia90-M50)
> 3. Kalibrierung (z. B. US-15-50, SI-65-6 usw.)
> 4. Eine genaue und vollständige Beschreibung der Frage oder des Problems
>   - Für die Bitmap des Statuscodes; siehe *Abschnitt 5.5 – Status Code*.
>   - Um den Systemstatus zu überprüfen, geben Sie einen "Status"-Befehl aus (siehe Tabelle *8.1*) oder sehen Sie sich die Systeminformationswebseite an (siehe *Abschnitt 6.8 – Systeminformationsseite (manuf.htm*)).
> 5. Computer- und Softwareinformationen (Betriebssystem, PC-Typ, Treiber, Anwendung Software und andere relevante Informationen zur Anwendungskonfiguration)
>
> Sei beim Aufruf (wenn möglich) in der Nähe des F/T-Systems.

Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an einen ATI-Vertreter:

Verkauf, Service und Informationen zu ATI-Produkten:

ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 USA
www.ati-ia.com
Tel: +1.919.772.0115
Fax: +1.919.772.8259

Anwendungstechnik
Tel: +1.919.772.0115, Durchwahl 511
Fax: +1.919.772.8259
E-Mail: *ft_support@novanta.com*

24/7 Unterstützung: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

Inhaltsverzeichnis

Glossar **C-7**

1. Sicherheit **C-10**

1.1 Erklärung der Benachrichtigungen **C-10**

1.2 Allgemeine Sicherheitsrichtlinien **C-10**

1.3 Sicherheitsmaßnahmen **C-11**

2. Produktübersicht **C-12**

3. Installation **C-13**

3.1 Installation des Sensors am Roboter **C-13**

3.2 Kabelkonfiguration **C-14**

3.3 Pin- und Drahtzuweisungen für Steckverbinder **C-14**

3.3.1 Pinzuweisung für den Axia F/T-Sensor C-15

3.3.1.1 Axia80 6-poliger M8-Männchenstecker C-15

3.3.1.2 Axia80 und Axia90 8-poliger M8-Männchenstecker C-15

3.3.1.3 Axia130 8-poliger M12-männlicher Stecker C-15

3.3.2 Axia80-Sensorkabel (P/N 9105-C-ZC22-ZC28-X) C-16

3.3.3 Axia80- und Axia90-Sensorkabel (P/N 9105-C-ZC27-ZC28-X) C-16

3.3.4 Axia130-Sensorkabel (P/N 9105-C-ZC28-ZC28-X) C-17

3.3.5 Ethernet-Kabel (P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X) C-18

4. Verbindung über Ethernet **C-19**

4.1 IP-Adresskonfiguration für Ethernet- **C-19**

4.2 Verbindung zu den ATI-Webseiten über einen Windows-Computer **C-20**

4.3 Den Ethernet-Axia-Sensor in einem Netzwerk finden **C-23**

5. Operation **C-25**

5.1 LED-Selbsttestsequenz **C-25**

5.2 LED-Normalbetrieb **C-26**

5.2.1 Sensorstatus-LED C-26

5.2.2 Diag LED C-26

5.2.3 Ethernet-Link/Aktivitäts-LED C-26

5.3 Abtastrate **C-27**

5.3.1 Abtastrate versus Datenrate C-27

5.4 Tiefpassfilter **C-27**

5.5 Statuscode **C-31**

5.5.1 Statuscode: Erfassungsbereich überschritten C-32

6. ATI Ethernet Axia Webseiten-Schnittstelle **C-34**

6.1 Willkommensseite (index.htm) **C-34**

6.2 Snapshot-Seite (rundata.htm) C-35

6.3 Demo-Seite (demo.htm) **C-36**
6.4 ADC-Einstellungsseite (setting.htm) **C-36**
6.5 Thresholding-Seite (moncon.htm) **C-37**
6.6 F/T-Konfigurationsseite (config.htm) **C-41**
6.7 Kommunikationsseite (comm.htm) **C-42**
6.8 Systeminformationsseite (manuf.htm) **C-44**
6.9 Status-Log-Seite (status.htm) **C-45**
6.10 Schnittstellen-Beispielseite (examples.htm) **C-46**
6.11 ATI-Website Menüpunkt **C-47**
7. Java® Demo-Anwendung **C-48**
7.1 Beginn der Demo **C-48**
7.2 Datenanzeige mit der Demo- **C-50**
7.3 Datenerhebung mit der Demo **C-50**
7.4 Demo-CSV-Dateiformat **C-52**
7.5 Das Fehlerfeld-Display der Demo **C-54**
7.6 Entwicklung einer maßgeschneiderten Java-Anwendung® **C-54**
8. Konsolenschnittstelle über Telnet **C-55**
8.1 Einrichtung einer Konsolenschnittstelle über Telnet **C-55**
8.2 Konsolenbefehle **C-56**
8.3 Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte **C-58**
8.4 Abfragebefehle: "S" oder "C" **C-63**
8.4.1 Umrechnung von Zählungen pro Kraft/Drehmoment in FT-Werte C-64
8.4.2 Sekundärbefehle für den Abfragebefehl "C" oder "S" C-64
8.4.3 Beispiele für sekundäre Befehle (Specifiers) C-65
8.4.4 Wie man die Ausgabe von "!" interpretiert. Spezifischer C-67
8.5 Beispiel für Werkzeugtransformationsfunktionalität über Telnet **C-68**
9. Common Gateway Interface (CGI) **C-70**
9.1 URL-Syntax-Konstruktion: C-70
9.1.1 Neue Werte einer Variablen zuweisen C-70
9.2 CGI-Variable: Einstellungen (setting.cgi) **C-71**
9.3 Thresholding CGI (moncon.cgi) **C-71**
9.4 CGI-Variable: Konfigurationen (config.cgi) **C-72**
9.4.1 Beispiel für Werkzeugtransformationsfunktionalität mittels CGI C-73
9.5 CGI-Variable: Kommunikation (comm.cgi) **C-74**

10. TCP-Schnittstelle C-75

10.1 Befehlscodes C-75

10.2 Lies F/T Command C-75
10.3 Lies F/T-Antwort C-75
10.4 Lies den Kalibrierungsinfo-Befehl C-76
10.5 Lies die Reaktion der Kalibrierungsinfos C-76
10.6 Befehl Tool Transform schreiben C-77
10.7 Schreibe den Befehl Monitor Condition C-77
10.8 Schreibe eine Antwort C-77
11. XML-Schnittstelle C-78
11.1 System- und Konfigurationsinformationen (netftapi2.xml) C-78
11.2 Kalibrierungsinformationen (netftcalapi.xml) C-80
12. UDP-Schnittstelle mit RDT C-81
12.1 RDT-Protokoll C-81
12.1.1 RDT-Anfrage für Unterlagen-Struktur C-82
12.1.2 RDT-Unterlagen haben Struktur geschickt C-82
12.2 Berechnung von F/T-Werten für RDT C-83
12.3 Mehrere Kunden C-83
12.4 Anmerkungen zum UDP- und RDT-Modus C-83
12.5 Beispielcode C-83
13. Fehlerbehebung C-84
13.1 LED-Fehler C-84
13.2 Fragen und Fehler zur Ethernet-Kommunikation C-85
13.3 Fehler auf der Ethernet Axia-Webseite C-86
13.4 ® Java-Demo-Fehler C-86
13.5 Grundlegende Anleitungen zur Fehlerbehebung C-87
13.6 Geräuschreduzierung C-92
13.6.1 Mechanische Vibration C-92
13.6.2 Elektrische Störungen C-92
13.7 Verbesserung des Ethernet-Durchsatz C-92
13.7.1 Direkte Verbindung zwischen Axia Ethernet und Host C-92
13.7.2 Wahl des Betriebssystems C-92
13.7.3 Steigerung der Betriebssystemleistung C-92
13.7.4 Vermeiden Sie es, den Host in ein Firmennetzwerk einzuloggen C-93

13.7.5 Nutze ein dediziertes Netzwerk..... C-93

14. Technische Daten C-93
14.1 Elektrische Spezifikationen C-93
14.2 Kabelspezifikationen C-93
14.2.1 P/N 9105-C-ZC22-ZC28-X C-93
14.2.2 P/N 9105-C-ZC27-ZC28-X C-93
14.2.3 P/N 9105-C-ZC28-ZC28-X C-94
14.2.4 P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X C-94
15. Verkaufsbedingungen C-95

Glossar

Begriff	Definitionen
Aktive Konfiguration	Die Konfiguration, die das System derzeit verwendet.
ADC	Analog-Digital-Wandler
Voreingenommenheit	Biasing ist nützlich, um die Auswirkungen der Schwerkraft (Werkzeuggewicht) oder anderer wirkender Kräfte zu eliminieren. Wenn die Vorspannungsfunktion verwendet wird, sammelt die Software Daten zu den aktuellen Kräften und Drehmomenten, die auf den Sensor wirken, und nutzt diese Messwerte als Referenz für zukünftige Messwerte. Zukünftige Messungen werden diese Referenz vor der Übertragung abgezogen. Bias kann auch als "Zero Out" oder "Tare" bezeichnet werden. Der Sensor.
Kalibrierung	Definiert einen spezifischen Mess- oder Sensorbereich für einen bestimmten Sensor. Kalibrierung ist auch die Messung der rohen Reaktion eines Wandlers auf Lasten und das Erstellen von Daten, die zur Umwandlung der Reaktion auf Kräfte und Drehmomente verwendet werden.
CGI	Die Common Gateway Interface (CGI) ist die Methode, bei der Web-URLs verwendet werden, um Daten und Parameter an ein Webgerät zurückzuübertragen.
Komplexe Belastung	Jede Kraft oder Drehmomentlast, die nicht ausschließlich in einer Achse liegt.
Konfiguration	Benutzerdefinierte Einstellungen, die enthalten, welche Kraft- und Drehmomenteinheiten gemeldet werden und welche Kalibrierung verwendet werden soll.
Kontrollpanel	Eine Funktion auf einem Personal Computer-Betriebssystem, bei der ein Benutzer Systemeinstellungen anpassen kann.
Koordinatenrahmen	Siehe Ursprung des Sensorreferenzrahmens.
Datenrate	Wie schnell Daten über das Netzwerk ausgegeben werden können.
DHCP	Das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ist eine automatische Methode, mit der Ethernet-Geräte eine IP-Adresse erhalten. Das Ethernet Axia-System kann seine IP-Adresse über DHCP in Netzwerken, die dieses Protokoll unterstützen, erhalten.
DINT	Signierte Doppelganzzahl (32 Bit)
ENABL	Boolesche Operator, die Enabled verwendet, um 1 darzustellen, und Disabled, um 0 darzustellen.
Ethernet	Eine Familie von Computernetzwerktechnologien, die häufig in lokalen Netzwerken verwendet werden.
Fieldbus	Ein generischer Begriff, der sich auf einen von mehreren industriellen Computernetzwerkstandards bezieht. Beispiele sind: Ethernet, CAN, Modbus und PROFINET.
FT oder F/T	Kraft und Drehmoment.
Fxy	Der resultierende Kraftvektor bestand aus den Komponenten Fx und F_y.
Kraft	Eine Kraft ist eine Zug- oder Schiebwirkung auf ein Objekt, die durch eine Wechselwirkung mit einem anderen Objekt verursacht wird. Kraft = Masse x Beschleunigung
HEXn	Hexadezimale Anzahl von *n* Bits, mit dem Präfix 0x
HTTP GET-Methode	Eine standardisierte und gängige Methode, bei der ein Benutzer Daten von einer bestimmten Ressource wie einem Sensor anfordern kann. HTTP funktioniert als Anfrage-Antwort-Protokoll zwischen Client (Webbrowser) und Server (dem Sensor).
Hysterese	Eine Quelle von Messfehlern, verursacht durch die Resteffekte von zuvor angelegte Lasten.
INT	Signierte ganze Zahl (16 Bit)
Schnittstellenplatte	Eine separate Platte, die den Sensor an einer anderen Oberfläche befestigt. Schnittstellenplatten werden häufig verwendet, wenn das Verschlussmuster des Sensors nicht mit dem des Verschlussmusters des Roboterarms oder der Kundenwerkzeuge übereinstimmt. Die Schnittstellenplatte hat zwei Bolzenmuster, je eines auf jeder Seite der Platte. Eine Seite ist für den Sensor. Die andere Seite ist für den Roboterarm oder die Werkzeuge des Kunden.

IP64	Die Eintrittsschutzklasse "64" bezeichnet Schutz gegen Staub und Wasserspritzer. Eine IP64-Zertifizierung garantiert keinen Schutz, wenn ein Benutzer ein Gerät in Wasser oder irgendeine Art von Flüssigkeit taucht.
IP67	Die Eintrittsschutzbewertung "67" bezeichnet Schutz gegen Staub und Unterwasser unter 1 m Süßwasser.

Begriff	Definitionen
IP-Adresse	Eine IP-Adresse (Internetprotokolladresse) ist eine elektronische Adresse, die einem Ethernet-Gerät zugewiesen wird, damit es Ethernet-Daten senden und empfangen kann. IP-Adressen können entweder manuell von einem Benutzer ausgewählt oder automatisch vom DHCP-Protokoll zugewiesen werden.
Java™	Java ist eine Programmiersprache, die häufig für Programme auf Webseiten verwendet wird. Die Ethernet Axia-Demo ist eine Java-Anwendung. Java ist eine eingetragene Marke von Sun Microsystems, Inc.
MAC	Der Media Access Controller ist die Hardware, die die unterste Unterschicht der Datenlink-Schicht implementiert.
MAC-Adresse	MAC-Adressen (Media Access Control Addresses) sind die eindeutigen Adressen, die jedem Ethernet-Gerät bei der Herstellung zugewiesen werden und als elektronische Ethernet-Seriennummer verwendet werden.
MAC-ID	Media Access Code Identifier (MAC ID) ist eine eindeutige Nummer, die dem Benutzer zugewiesen wird jedes Gerät in einem Ethernet-Netzwerk. Auch Node Address genannt.
Messunsicherheit	Gemeinhin als "Genauigkeit" bezeichnet, ist "Messunsicherheit" der schlimmste Fehler zwischen dem gemessenen Wert und der tatsächlichen Last. Die Messunsicherheit wird als Prozentsatz des vollskala Messbereichs für ein gegebenes Sensormodell und eine Kalibrierungsgröße angegeben. Dieser Wert berücksichtigt mehrere Fehlerquellen. Das Kalibrierungszertifikat des Sensors listet den Messunsicherheitsprozentsatz an. Weitere Informationen finden Sie *in Abschnitt 2.2: Messunsicherheit* im häufig gestellten Fragen (FAQ) Dokument unter: *https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf*.
Mechanische Kupplung	Wenn ein externes Objekt wie Kundenwerkzeuge oder Versorgungsleitungen die Oberfläche eines Sensors zwischen der Montageseite des Sensors und der Werkzeugseite berührt.
N/A	Nicht anwendbar
NVM	Nichtflüchtiges Gedächtnis. Speicherung von Informationen oder Gerätespeicher, die auch nach einem Neustart des Geräts abgerufen werden können.
Überlastung	Die Bedingung, bei der mehr Last auf den Sensor ausgeübt wird als der angegebene Messbereich, der auf den Sensor angewendet werden kann. Überlastungen führen zu geringerer Genauigkeit und potenziell zu einer verkürzten Lebensdauer der Sensoren.
Plug-in-Technologie	Ein angepasstes Programm, das beim Herunterladen und Installieren auf einem Host-Gerät hinzugefügt wird ein spezifisches Merkmal eines bestehenden Computerprogramms.
P/N	Teilenummer
Stromzyklus	Wenn ein Nutzer ein Gerät entfernt und dann den Strom wiederherstellt.
REAL	Gleitkommazahl (32 Bit)
RDT	Die Geschwindigkeit pro Sekunde, mit der der Sensor stromende RDT-Daten an einen Host sendet. Raw Data Transfer (RDT) ist ein schnelles und einfaches Ethernet-Protokoll für Steuerung und Datenübertragung über UDP.
RDT-Puffergröße	Ein Modus, in dem der Sensor mehr als ein Datenpaket pro Probe sendet. Mehrere Datenpakete werden gepuffert und in einem Block gesendet. Pufferung reduziert die Menge an vom Sensor gesendeten Overhead-Daten und reduziert den gesamten Netzwerkverkehr.
Ursprung des Sensorreferenzrahmens	Der Punkt auf dem Sensor, von dem aus alle Kräfte und Drehmomente gemessen werden.
Sensorsystem (oder Konfiguration)	Die gesamte Baugruppe besteht aus einem Sensorkörper und einer Systemschnittstelle zur Übersetzung Kraft- und Drehmomentsignale in eine bestimmte Kommunikationsschnittstelle/-protokoll.
Auflösung	Die kleinste Änderung der Last, die messbar ist.
Abtastrate	Wie schnell die ADCs innerhalb der Einheit abtasten.
Sensor	Die Komponente, die eine erkannte Last in elektrische Signale umwandelt.

SINT	Signierte kurze ganze Zahl (8 Bit)
STRINGn	Zeichenkette von *n* Zeichen
Statusbit	Eine Einheit mit Computerdaten, die vom ATI F/T-Sensor gesendet wird.

Begriff	Definitionen
TCP	Das Transmission Control Protocol (TCP) ist eine Low-Level-Methode zur Datenübertragung über Ethernet. TCP bietet eine langsamere und zuverlässigere Datenlieferung als UDP.
Schwellenwertung	Eine Softwarefunktion des Sensors, die einen einfachen arithmetischen Vergleich von einem benutzerdefinierte Schwelle für die Last auf einer Wandlerachse.
Drehmoment	Die Anwendung einer Kraft durch einen Hebel oder Momentarm, die etwas zum Drehen bringt. Zum Beispiel übt ein Benutzer ein Drehmoment auf eine Schraube aus, damit sie sich dreht. Drehmoment = Kraft x Moment-Armlänge
Txy	Der resultierende Drehmomentvektor bestand aus den Komponenten Tx und Ty.
UART	Universeller asynchroner Empfänger.
UDINT	Unsignierte Doppelganzzahl (32 Bit)
UDP	UDP (User Datagram Protocol) ist eine Low-Level-Methode zur Datenübertragung über Ethernet. Während UDP schneller als TCP ist, werden verlorene UDP-Daten im Gegensatz zu TCP nicht erneut gesendet.
UINT	Unsignierte ganze Zahl (16 Bit)
USINT	Unsignierte kurze ganze Zahl (8 Bit)

1. Sicherheit

Der Sicherheitsabschnitt beschreibt allgemeine Sicherheitsrichtlinien für dieses Produkt, Erklärungen der in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise und Sicherheitsvorsichtsmaßnahmen, die für das Produkt gelten. Produktspezifische Benachrichtigungen sind in den Abschnitten dieses Handbuchs eingebettet (wo sie gelten).

1.1 Erklärung der Benachrichtigungen

Diese Benachrichtigungen werden in allen ATI-Handbüchern verwendet und sind nicht spezifisch für dieses Produkt. Der Nutzer sollte alle Benachrichtigungen des Roboterherstellers und/oder der Hersteller anderer verwendeter Komponenten beherzigen.

Installation.

GEFAHR: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die, wenn sie nicht befolgt werden, zum Tod oder schweren Verletzungen führen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen eines Nicht-Vermeidens der Gefahr und die Methode zur Vermeidung der Situation.

WARNUNG: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die, wenn sie nicht befolgt werden, zum Tod oder schweren Verletzungen führen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der
Gefährliche Situation, die Konsequenzen des Nicht-Vermeidens der Gefahr und die

VORSICHT: Benachrichtigung über Informationen oder Anweisungen, die bei Nichtbefolgen zu mäßigen Verletzungen führen oder Schäden an der Ausrüstung verursachen können. Die Mitteilung enthält Informationen über die Art der gefährlichen Situation, die Folgen eines Nicht-Vermeidens der Gefahr und die

HINWEIS: Benachrichtigung über spezifische Informationen oder Anweisungen zur Wartung, zum Betrieb, zur Installation oder zur Einrichtung des Produkts, die bei Nichtbefolgung zu Schäden an der Ausrüstung führen können. Die Benachrichtigung kann betonen, ist aber nicht beschränkt auf: spezifische Fetttypen, bewährte Betriebspraktiken und Wartungstipps.

1.2 Allgemeine Sicherheitsrichtlinien

Der Kunde sollte überprüfen, ob der Sensor für die maximal erwartete Last und das Drehmoment während des Betriebs ausgelegt ist. Da statische Kräfte geringer sind als die dynamischen Kräfte aus der Beschleunigung oder Deklaration des Roboters, sollten Sie sich der dynamischen Lasten des Roboters bewusst sein.

1.3 Sicherheitsmaßnahmen

VORSICHT: Das Modifizieren oder Zerlegen des Sensors kann Schäden verursachen und die Garantie erlöschen. Verwenden Sie die mitgelieferte Montage-Schnittstellenplatte und das mitgelieferte Werkzeug-Montage-Schraubenmuster, um den Sensor am Roboter und die Kundenwerkzeuge am

VORSICHT: Das Durchbohren von Öffnungen im Sensor verursacht Schäden an der Instrumentierung. Vermeiden Sie es, in die Öffnungen des Sensors zu hebeln.

VORSICHT: Überlasten Sie den Sensor nicht. Das Überschreiten der Einachsen-Überlastwerte des Sensors verursacht irreparablen Schaden.

VORSICHT: Der Sensor sollte vor Aufprall- und Stoßbelastungen geschützt sein, die während des Transports die Nennbereiche überschreiten, da die Aufprall die Sensoren beschädigen können
Performance. Für weitere Informationen zu den angegebenen Bereichen siehe das

2. Produktübersicht

Der Ethernet Axia Kraft/Drehmoment (F/T) Sensor misst sechs Komponenten von Kraft und Drehmoment (Fx \ F_y \ Fz \ T_x \ Ty \ Tz) und übermittelt diese Daten an ein Gerät (wie einen Personalcomputer, Roboter oder SPS), das mit einer Ethernet-Kommunikationsschnittstelle kompatibel ist. Die Produktlinie der ATI Axia-Serie unterscheidet sich von den anderen (nicht-Axia) ATI F/T-Sensormodellen. Daher verfügen die Axia-Sensoren über unterschiedliche Optionen und verfügbare Funktionen. Die Kraft/Drehmoment der Axia-Serie
Sensoren sind in mehreren verschiedenen Versionen von Nutzlasten und Kommunikationsschnittstellen erhältlich. Dieses Handbuch behandelt das
folgende Themen für die Ethernet Axia-Schnittstellenversion:

- Elektrische Spezifikationen und Drahtinformationen für Kabel
- Anfängliche Einrichtung einer seriellen Konsole für Ethernet-Kommunikation
- Betrieb (LEDs, Filterraten, Abtastraten und Statuscodes)
- Kompatibilität mit der ATI NET F/T-Sensor-UDP-Schnittstelle und der Java-Demoanwendung (für weitere Informationen siehe *Abschnitt 12—UDP-Schnittstelle mit RDT*), *Abschnitt 7—Java® Demo Application* und das *9620-05-NET F/*T-Handbuch)
- Kompatibilität mit Teilen der ATI Net F/T-Webschnittstelle (für weitere Informationen, *Abschnitt 6—ATI Ethernet Axia Webpages Interface* und das *9620-05-NET F/* T-Handbuch)
- ATI Ethernet Axia F/T Sensorkonfiguration über Softwareschnittstellen: Konsolenschnittstelle über Telnet, Common Gateway Interface (CGI), TCP-Schnittstelle, UDP (RDT)-Schnittstelle und XML
- Leitlinien zur Fehlerbehebung im Zusammenhang mit Ethernet Axia

Für weitere Sensorinformationen, wie die Installation an einem Roboter, den Betrieb und die allgemeine Fehlersuche, siehe das entsprechende ATI Axia F/T-Sensorhandbuch in der folgenden Tabelle:

Tabelle 2.1—ATI Axia F/T Sensorhandbuch

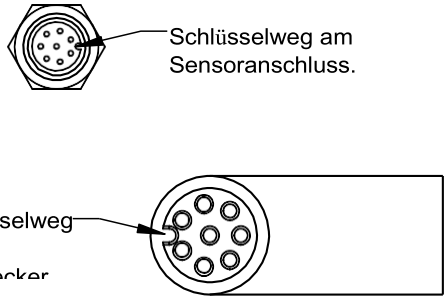
ATI Axia Sensormodell	Siehe die ATI Axia F/T Sensor Manual Dokumentnummer (#):
Axia80	ATI F/T Axia80 Sensorhandbuch (ATI Dokument #*9620-05-B-Axia80*)
Axia90	ATI F/T Axia90 Sensorhandbuch (ATI Dokument #*9620-05-B-Axia90*)
Axia130	ATI F/T Axia130 Sensorhandbuch (ATI-Dokument #*9620-05-B-Axia130*)

3. Installation

WARNUNG: Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Sensor, wenn Stromkreise (z. B. Strom, Wasser und Luft) unter Strom gestellt werden, kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen. Entladen und überprüfen Sie, ob alle unter Strom stehenden Stromkreise gemäß den Sicherheitspraktiken und -richtlinien des Kunden entstromt sind.

VORSICHT: Vermeiden Sie Schäden am Sensor durch elektrostatische Entladung. Stellen Sie sicher, dass beim Umgang mit dem Sensor oder den am Sensor angeschlossenen Kabel die richtigen Erdungsverfahren eingehalten werden. Das Versäumnis, die ordnungsgemäßen

VORSICHT: Üben Sie während der Installation keine übermäßige Kraft auf den Sensor und den Kabelstecker aus, da die Steckverbinder beschädigt werden. Richten Sie die Leitung am Sensor und Kabelstecker während der Installation aus, um zu vermeiden, dass die Stecker zu stark belastet werden.



3.1 Installation des Sensors am Roboter

Für Anweisungen, wie der Sensor am Roboter installiert wird, siehe das entsprechende Sensorhandbuch in *Tabelle 2.1*.

3.2 Kabel-Konfiguration

Kabel können auf verschiedene Arten konfiguriert werden; die gebräuchlichsten Konfigurationen werden jedoch präsentiert
Im Folgenden:

Abbildung 3.1—Axia80/Axia90 Kabelkonfiguration

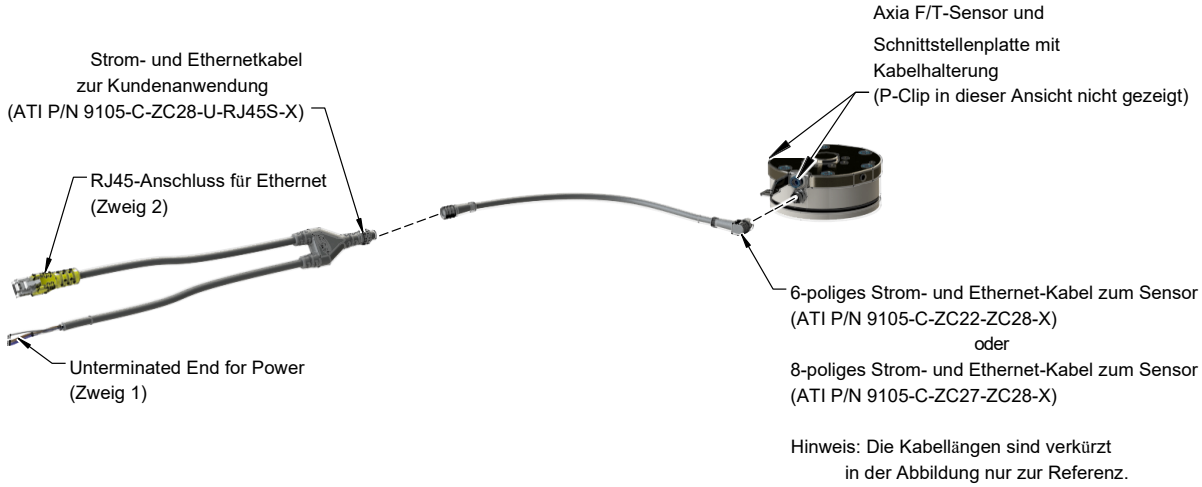
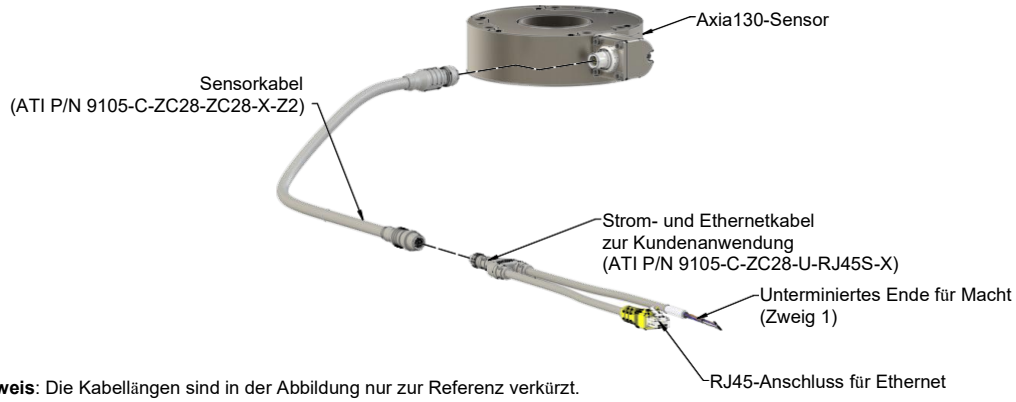


Abbildung 3.2—Axia130-Kabelkonfiguration



Hinweis: Die Kabellängen sind in der Abbildung nur zur Referenz verkürzt.

3.3 Pin- und Drahtzuweisungen für Steckverbinder

VORSICHT: Stellen Sie sicher, dass der Kabelschirm ordnungsgemäß geerdet ist. Eine unsachgemäße Abschirmung der Kabel kann zu Kommunikationsfehlern und einem defekten Axia-Sensor führen.

Der folgende Abschnitt gibt die Pin-Zuweisung für den Stecker am Axia-Sensor und die entsprechenden Stecker an den Kabeln an. Für Versorgungsspannungswerte siehe die folgende Tabelle oder *Abschnitt 14.1 – Elektrische Spezifikationen*. Für weitere technische Kabelspezifikationen siehe *Abschnitt 14.2 – Kabelspezifikationen*.

Tabelle 3.1—Stromversorgung1

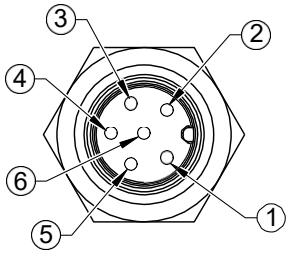
Energiequelle	Spannung			Stromverbrauch
	Minimum	Nominal	Maximum	Maximum
Gleichstrom	12 V	24 V	30 V	1,5 W

Anmerkungen:
1. Der Eingang des Netzteils ist mit Rückwärtspolarität geschützt. Wenn Strom und Masse zu den Netzteileingängen rückwärts eingesteckt sind, verhindert der Schutz der umgekehrten Polarität, dass der falsch verdrahtete Netzteileingang den Sensor beschädigt oder einschaltet.

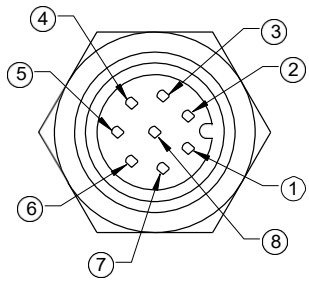
3.3.1 Pinzuweisung für den Axia F/T-Sensor

Signale und entsprechende Stiftnummern für die Axia-Modelle sind in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

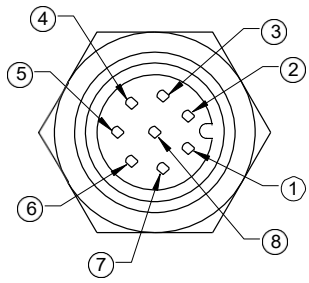
3.3.1.1 Axia80 6-poliger M8-männlicher Stecker

Tabelle 3.2—Axia80-Sensorstecker, M8, 6-polig, männlich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Tx +
	2	Tx -
	3	Rezept +
	4	Rezept -
	5	V +
	6	V - / 0 V / Masse
	Shell	Schild

3.3.1.2 Axia90 8-poliger M8-Männchenstecker

Tabelle 3.3—Axia90 Sensorstecker, M8, 8-polig, männlich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Reserviert
	2	V +
	3	V - / 0 V / Masse
	4	Tx -
	5	Rezept +
	6	Tx +
	7	Reserviert
	8	Rezept -
	Shell	Schild

3.3.1.3 Axia130 8-poliger M12-Männlicher Stecker

Tabelle 3.4—Axia130 Sensorstecker, M12, 8-Pin, männlich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Reserviert
	2	V +
	3	V - / 0 V / Masse
	4	Tx -
	5	Rezept +
	6	Tx+
	7	Reserviert
	8	Rezept -
	Shell	Schild

3.3.2 Axia80 Sensorkabel (P/N 9105-C-ZC22-ZC28-X)

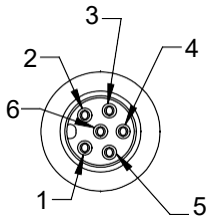
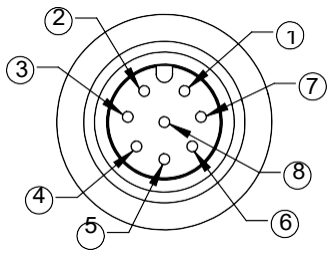
Tabelle 3.5—ZC22-Steckverbinder, M8, 6-polig, weiblich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Tx +
	2	Tx -
	3	Rezept +
	4	Rezept -
	5	V +
	6	V - / 0 V / Masse
	Shell	Schild

Tabelle 3.6—ZC28-Stecker, M12, 8-polig, männlich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Reserviert
	2	V +
	3	V - / 0 V / Masse
	4	Tx -
	5	Rezept +
	6	Tx +
	7	Reserviert
	8	Rezept -
	Shell	Schild

3.3.3 Axia90-Sensorkabel (P/N 9105-C-ZC27-ZC28-X)

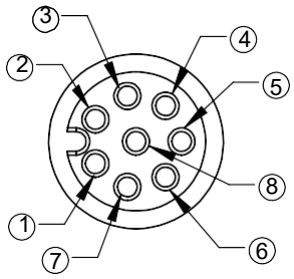
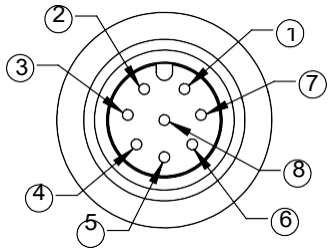
Tabelle 3.7—ZC27-Stecker, M8, 8-polig, weiblich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Reserviert
	2	V +
	3	V - / 0 V / Masse
	4	Tx -
	5	Rezept +
	6	Tx +
	7	Reserviert
	8	Rezept -
	Shell	Schild

Tabelle 3.8—ZC28-Steckverbinder, M12, 8-polig, männlich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Reserviert
	2	V +
	3	V - / 0 V / Masse
	4	Tx -
	5	Rezept +
	6	Tx +
	7	Reserviert
	8	Rezept -
	Shell	Schild

3.3.4 Axia130 Sensorkabel (P/N 9105-C-ZC28-ZC28-X)

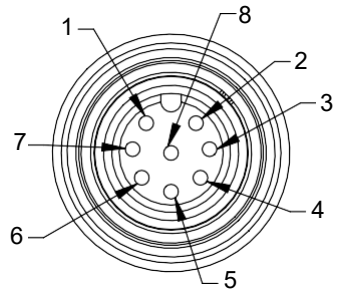
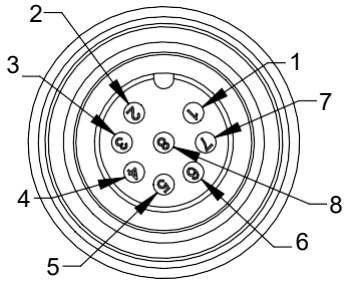
Tabelle 3.9—ZC28-Stecker, M12, 8-polig, weiblich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Reserviert
	2	V +
	3	V - / 0 V / Masse
	4	Tx -
	5	Rezept +
	6	Tx +
	7	Reserviert
	8	Rezept -
	Shell	Schild

Tabelle 3.10—ZC28-Steckverbinder, M12, 8-polig, männlich		
Steckerschaltplan	**PIN-Nummer**	**Signal**
	1	Reserviert
	2	V +
	3	V - / 0 V / Masse
	4	Tx -
	5	Rezept +
	6	Tx +
	7	Reserviert
	8	Rezept -
	Shell	Schild

3.3.5 Ethernet-Kabel (P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X)

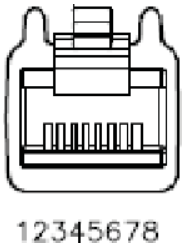
Dieses Kabel hat (2) Verzweigungen: ein unterminiertes Ende für die Stromversorgung und eine RJ45-Verbindung für Ethernet. Beide Verbindungen sind mit dem Gerät des Kunden verbunden. Für die Signale und die entsprechenden Pinnummern/Drahtfarbe siehe die folgenden Abschnitte.

Tabelle 3.11—Zweig 1, Unterminated End For Power

Farbe des Drahtmantels	Signal
Geflochtener Metallschild	Schild (Verbindung zur Erde)
Braun	V+
Braun/Weiß	V - / 0 V / Masse
Blau/Weiß (TP1 +)[1]	Reserviert
Blau (TP1 -)[1]	Reserviert

Hinweis:
1. Reserviert – nicht benutzt.

Tabelle 3.12—Ethernet-Stecker, RJ45, 8-polig, weiblich

Steckerschaltplan	PIN-Nummer	Drahtfarbe	Signal
	1	Weiß/Orange	Tx +
	2	Orange	Tx -
	3	Weiß/Grün	Rezept +
	4	-	Keine Verbindung
	5	-	
	6	Grün	Rezept -
	7	-	Keine Verbindung
	8	-	

4. Verbindung über Ethernet

Verschiedene Methoden zur Einstellung einer IP-Adresse und zur Konfiguration eines Windows 7/8/10-Betriebssystems zur Verbindung des Sensors® mit den ATI Ethernet Axia-Sensorwebseiten werden in den folgenden Abschnitten behandelt.

Damit ein Sensor über Ethernet verbunden werden kann, muss der Benutzer die IP-Adresseinstellung des Sensors konfigurieren. Der Sensor kann über Ethernet über eine der folgenden Optionen verbunden werden:

- Stecken Sie das Ende des Ethernet-Kabels in einen Anschluss eines Ethernet-Switches, der mit einem Computer verbunden ist.

HINWEIS:

- Wenn der Computer keinen freien Ethernet-Anschluss hat, muss ein zusätzlicher Port installiert werden. Nutzer sollten sich an ihre IT-Abteilung wenden, um Unterstützung zu erhalten.

4.1 IP-Adresskonfiguration für Ethernet

Um neue IP-Adresseinstellungen anzubringen, schalten Sie den Sensor neu ein. Neue IP-Adresseinstellungen werden nur auf geladen
Power up. Konfigurieren Sie eine IP-Adresse für den Ethernet Axia-Sensor mit einer der folgenden Methoden:

Methode 1: Setze die IP-Adresse auf einen statischen Wert, der auf der **Kommunikationsumgebungen** Webseite. (siehe *Abschnitt 4.2—Verbindung zu den ATI-Webseiten über einen Windows-Computer* Schritte *11* durch *12*)

Methode 2: Der DHCP-Server weist eine IP-Adresse zu. Aktivieren Sie diese Option in den Webseiten von Ethernet Axia (siehe *Abschnitt 4.2—Verbindung zu den ATI-Webseiten über einen Windows-Computer* Schritte *11* durch *12*). Um diese Methode zu verwenden, muss ein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden sein.

ATI liefert den Sensor mit aktiviertem DHCP und der statischen IP-Adresse auf 192.168.1.1 aus. Wenn das Netzwerk kein DHCP unterstützt, verwendet das Netzwerk automatisch die statische IP-Adresse. Wenn beim Einschalten keine LAN-Verbindung vorhanden ist, verwendet das Netzwerk kein DHCP. Nutzer sollten für weitere Informationen ihre IT-Abteilung kontaktieren.

4.2 Verbindung zu den ATI-Webseiten über einen Windows-Computer

Um zunächst auf die ATI Ethernet Axia F/T-Webseiten zuzugreifen, konfigurieren Sie den Sensor so, dass er im Netzwerk arbeitet durch
Vergabe einer IP-Adresse und Bereitstellung grundlegender Informationen über das Netzwerk.

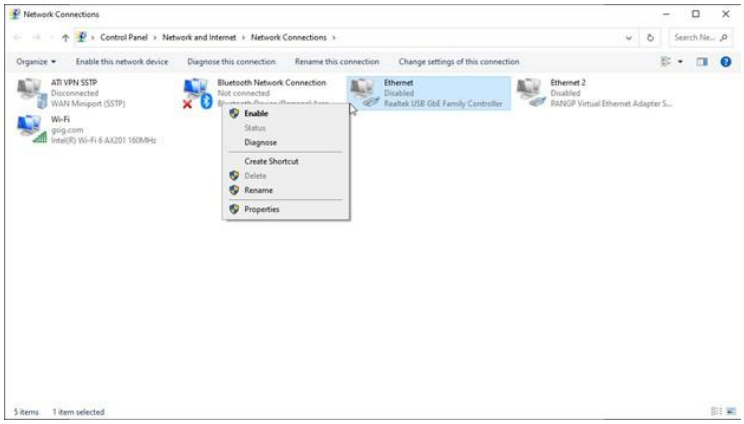
Für die Erstverbindung verbinden Sie den Computer direkt mit dem Sensor und verbinden Sie die Verbindung zum LAN. Die Standard-IP-Adresse des Sensors ist 192.168.1.1. Ändern Sie vorübergehend den Ethernet-Adapter des Computers auf eine statische IP-Adresse mit denselben ersten drei Feldern wie der Sensor, zum Beispiel: 192.168.1.100.

HINWEIS: Wenn der Computer mehrere Ethernet-Verbindungen hat, wie eine LAN- und eine drahtlose Verbindung, wählen Sie das LAN aus, das mit dem Ethernet Axia-Sensor verbunden

HINWEIS: Wenn die statische IP-Adresse des Sensors geändert wurde und nicht mehr auf den Standard gesetzt ist, muss der Ethernet-Adapter des Computers auf eine statische IP-Adresse mit denselben ersten drei Feldern wie die NEUE Sensor-IP-Adresse gesetzt werden. Als Beispiel funktioniert 192.168.1.100, wenn der Sensor die Standard-IP-Adresse 192.168.1.1

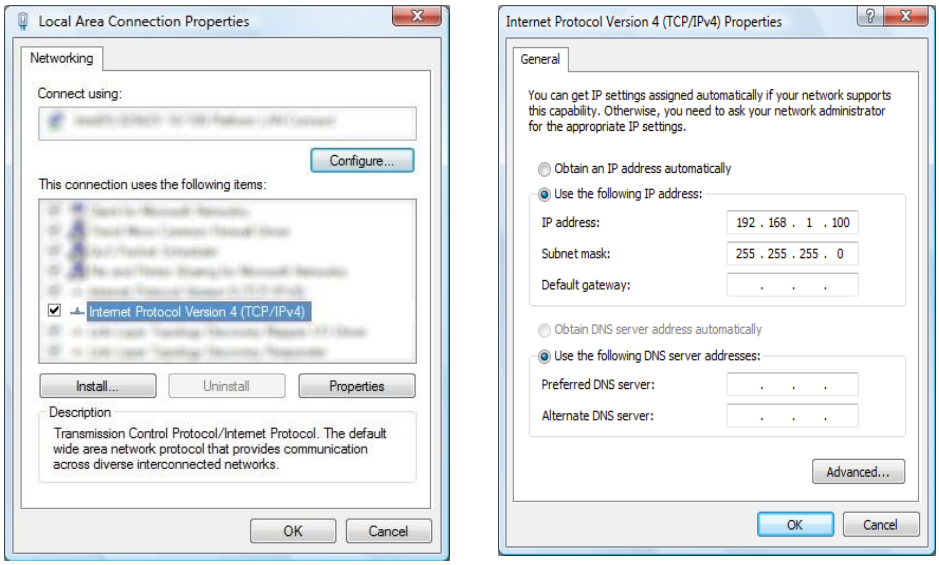
1. Trennen Sie das Ethernet-Kabel vom LAN-Port des Computers.
2. Öffnen Sie das Fenster Internetprotokoll (TCP IP) Eigenschaften:
   - Für das Betriebssystem Windows® 10 führen Sie die folgenden Schritte aus:
     a. Wählen Sie im Startmenü die Systemsteuerung aus.
     b. Klicken Sie auf das **Netzwerk- und** Internet-Symbol.
     c. Klicken Sie auf das **Symbol Netzwerk und Teilungszentrum** .
     d. Klicken Sie auf den **Link "Adaptereinstellungen ändern"** auf der linken Seite des Fensters.
     e. Ein neues Fenster öffnet sich, das die verfügbaren Netzwerkadapter anzeigt. Rechtsklicke auf den Adapter, an den der Sensor angeschlossen ist, und klicke auf die **Schaltfläche Eigenschaften** . (siehe *Abbildung 4.1*).

Abbildung 4.1—Windows 10 Netzwerkverbindung



     f. Scrollen Sie im **Reiter Netzwerk** nach unten und wählen **Sie Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) aus.**
     Verbindungselement (siehe *Abbildung 4.2*).
     g. Klicken Sie auf die **Schaltfläche "Eigenschaften"** (siehe *Abbildung 4.2*).

Abbildung 4.2—Windows 10 Netzwerkinformationen

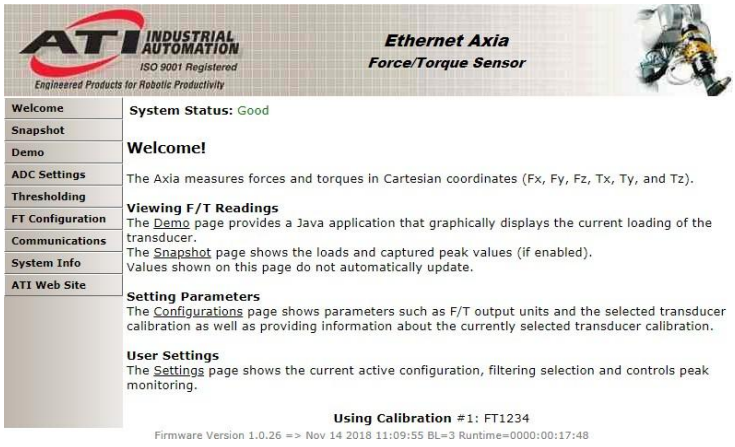


3. Notieren Sie die im Eigenschaftenfenster angezeigten Werte und Einstellungen. Speichere diese Werte, damit der Computer
   kann in seine ursprüngliche Konfiguration zurückgesetzt werden.
4. Wählen Sie den **Funkknopf "Verwenden Sie die folgende IP-Adresse** ".

HINWEIS: IP-Adressen müssen für jedes Gerät einzigartig sein. Wenn 192.168.1.100 bereits von anderen Geräten im Netzwerk verwendet wird, verwenden Sie eine andere IP-Adresse mit denselben ersten drei Feldern wie der Sensor.

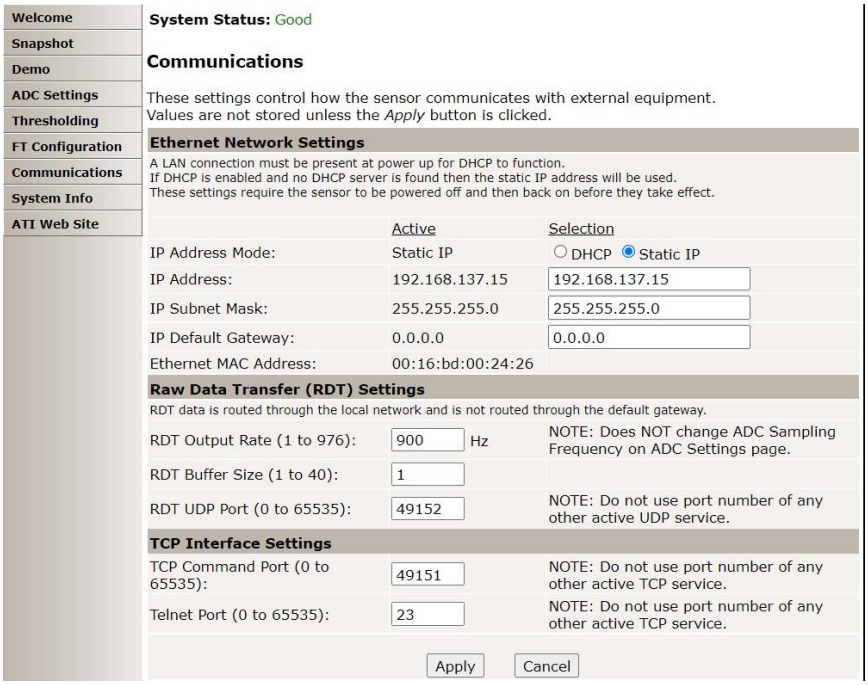
5. Im **IP-Adress-Feld** geben Sie 192.168.1.100 ein.
6. Im **Subnetz-Maskenfeld** , Typ 255.255.255.0.
7. Klicken Sie auf die OK-Taste.
8. Im Fenster **Lokale Verbindungseigenschaften** klicken Sie auf die **Schaltfläche Schließen**.
9. Verwenden Sie ein Ethernet-Kabel, um den Sensor mit der LAN-Verbindung des Computers anzuschließen. Warte einen Moment, um sicherzugehen
   Der Computer hat Zeit, die Verbindung zu erkennen.
10. Geben Sie im Browser die Adresse 192.168.1.1 ein. Die Willkommensseite der Ethernet Axia F/T erscheint.

Abbildung 4.3—Die Ethernet Axia F/T Sensor Willkommensseite



11. Auf der linken Seite der Seite befindet sich eine Menüleiste mit Schaltflächen, die zu verschiedenen Ethernet Axia-Webseiten führen. Klick auf den Kommunikationsknopf.

Abbildung 4.4—Die Seite zur Ethernet Axia F/T-Sensorkommunikation



12. Wählen Sie einen IP-Adressmodus:

- Für eine statische IP-Adresse geben Sie die entsprechenden Werte für IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard ein Tor. Klicken Sie auf die **Schaltfläche Anwenden** . Schalten Sie den Sensor aus.
- Für DHCP klicken Sie auf die **Schaltfläche Aktiviert** neben DHCP und dann unten auf der Seite auf die **Schaltfläche Anwenden**. Schalten Sie den Sensor aus. Wenn der Sensor innerhalb von 30 Sekunden nach dem Einschalten keine IP-Adresse erhält, verwendet der Sensor standardmäßig die statischen IP-Einstellungen.
    - Finde die dem Sensor zugewiesene IP-Adresse. (siehe *Abschnitt 4.3—Finden des Ethernet-Axia-Sensors in einem Netzwerk*)

HINWEIS:

- Wenn sie von einem DHCP-Server zugewiesen werden, sind IP-Adressen nicht dauerhaft und können sich ändern, wenn der Ethernet Axia Sensor für eine gewisse Zeit vom Netzwerk getrennt wird. In dieser Situation sollten Nutzer ihre IT-Abteilung kontaktieren. Statische IP-Adressen sind in permanenten Ethernet F/T-Anwendungen günstiger, da sich die IP-Adresse nicht ändert.
- Eine vollständige Beschreibung der Felder auf der **Kommunikationsseite** finden Sie unter

13. Öffnen Sie die TCP/IP-Eigenschaften der lokalen Netzwerkverbindung des Computers.
    a. Wenn der Sensor auf DHCP eingestellt war und das Netzwerk eines Benutzers einen DHCP-Server hat: Stelle die Einstellungen auf das vorherige Umstellen zurück (verwende die Werte, die in Schritt 3 aufgezeichnet wurden).
    b. Wenn der Sensor auf eine statische IP-Adresse eingestellt wurde oder das Netzwerk keinen DHCP-Server hat: Ändern Sie die Einstellungen auf eine IP-Adresse im selben lokalen Subnetz wie der Sensor. Die ersten drei Felder der IP-Adresse müssen gleich sein, aber das letzte Feld

muss eindeutig sein. Wenn der Sensor beispielsweise auf 10.1.16.20 eingestellt wurde, kann der Computer auf 10.1.16.48 oder 10.1.16.123 eingestellt werden.

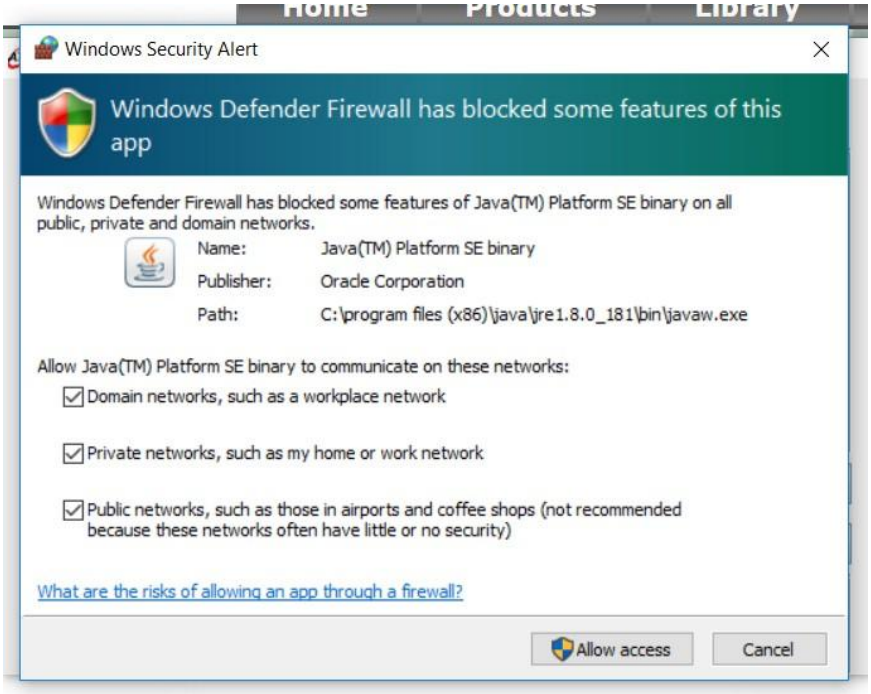
14. Öffne ein neues Browserfenster. Geben Sie die IP-Adresse des Sensors in die Adressleiste des Browsers ein,
    und drücken Sie Enter.
    - Die Willkommensseite **des Ethernet Axia Sensors** sollte erneut angezeigt werden.
15. Kommunizieren Sie mit dem Sensor über das Netzwerk, ohne die Kommunikationseinstellungen neu zu konfigurieren.

4.3 Finden des Ethernet Axia Sensors in einem Netzwerk

Um die vom DHCP-Server an einen Ethernet-Sensor zugewiesene IP-Adresse zu finden, siehe das folgende Verfahren;

1. Laden Sie die ATI NET F/T Demo, den ATI F/T Data Viewer oder das ATI Discovery Tool vom ATI herunter
   Website: *https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/axia_software.aspx*.
2. Beim ersten Download dieses ATI-Discovery-Tools kann das Programm eine Firewall-Warnung auslösen. Wähle die Kontrollkästchen aus, um dem Netzwerk die Kommunikation mit dem Sensor zu geben, und klicke auf die **Schaltfläche Zugriff erlauben** .

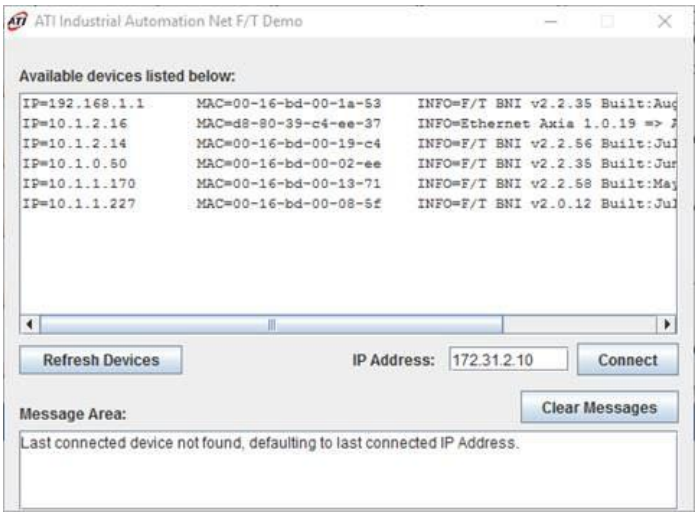
Abbildung 4.5— Windows 7/8/10 Firewall-Warnung



HINWEIS: Wenn das Netzwerk weiterhin nicht kommunizieren kann, sollten Nutzer ihre IT-Abteilung um Unterstützung kontaktieren.

3. Das Discovery Tool öffnet sich in einem Fenster und scannt das Netzwerk nach verfügbaren Geräten. Der Scan dauert ein paar Minuten. Überprüfen Sie, ob die MAC-Adresse auf dem Sensor-Etikett mit der im Fenster angezeigten MAC-Adresse übereinstimmt.
4. Verwenden Sie diese vom DHCP-Server zugewiesene IP-Adresse zur MAC-Adresse des Sensors zur Kommunikation zwischen
   Der Senor und das Netzwerk.
5. Wählen Sie diese IP-Adresse aus und klicken Sie **auf Verbinden**.

Abbildung 4.6—Entdeckungswerkzeug



HINWEIS: Zusätzlich zur ATI-Website stellt ATI dieses Discovery-Tool in einem Verzeichnis zur Verfügung, das einem Benutzer nach Erhalt des Sensors zugesandt wird. Um auf das Werkzeug im Verzeichnis zuzugreifen (9030-05-1026), öffne den Ordner "Utilities", öffne den Ordner "ATI Discovery Tool" und installiere dann die

5. Betrieb

Für allgemeine Betriebsinformationen über den Sensor siehe das entsprechende Sensorhandbuch in *Tabelle 2.1*.

5.1 LED-Selbsttestsequenz

Der Ethernet Axia-Sensor verfügt über drei LEDs: Sensor Status, Link/Activity und Diag. Wenn ein Benutzer Strom einschaltet, führt der Sensor einen Selbsttest durch, bei dem die LEDs unter der Firmware einzeln eingeschaltet werden.

Tabelle 5.1—LED-Selbsttestsequenz

Reihenfolge	LED	Bundesstaat	Dauer
0	Alle	Beim Einschalten kann eine vorübergehende Aktivität nur für wenige Millisekunden beobachtet werden.	
1	Alle	Off	Ungefähr eine Sekunde pro Bundesstaat.
2	Status	Rot	
3	Diag	Rot	
4	L/A	Rot	
5	Status	Grün	
6	Diag	Grün	
7	L/A	Grün	
8	Alle	Off	
9	Alle	Normalbetrieb	

Abbildung 5.1 – LED-Etikett am Sensor

5.2 LED-Normalbetrieb

5.2.1 Sensorstatus-LED

Eine LED signalisiert den Gesundheitszustand des Sensors wie folgt:

Tabelle 5.2—Sensorstatus-LED

LED-Farbe	Bundesstaat	Beschreibung
Off	Kein Strom	Strom wird dem Sensor nicht zugeführt.
Grün	Normalbetrieb	Die Elektronik des Sensors funktioniert und kommuniziert.
Amber1	Sensorbereich überschritten	Zeigt an, dass eine F/T-Achse außerhalb des Reichweitenbereichs liegt. Reduziere die angelegte Last oder verwende eine größere Kalibrierung, wenn möglich.
Rot (Blitz bei 1 Hz Geschwindigkeit)	Kalibrierungsfehler	Der Sensor verweist nicht auf einen Kalibrierungsbereich und hat keinen Kontrollsummenfehler.
Rot (Blitz bei 10 Hz Geschwindigkeit)	Kommunikationsfehler	Der Sensor ist nicht in der Lage, Daten über das Kommunikationsprotokoll zu kommunizieren.
Rot (massiv)	Statuscodefehler	Weitere Informationen zum Fehlersatz finden Sie in Tabelle *5.7*.

Hinweis:
1. Amber ist, wenn sowohl grüne als auch rote LEDs eingeschaltet sind.

5.2.2 Diag-LED

Eine LED signalisiert den Diagnosestatus der Ethernet Axia-Sensorschnittstelle wie folgt:

Tabelle 5.3—Diag-LED

LED-Farbe	Bundesstaat	Beschreibung
Grünes Blinken	Vorbetrieb	Definiert durch die Kommunikation/das Protokoll Standard.
Grün	Betriebsbetrieb	Es werden keine Fehler gefunden.
Rot	Fehler	Bedeutet einen von den internen elektronischen Komponenten gemeldeten Fehler. Außerdem bleibt nach einem UART-Fehler die LED für Dauer rot Fünf Sekunden.

5.2.3 Ethernet Link/Activity LED

Eine LED signalisiert Verbindung/Aktivität am Kommunikationsport wie folgt:

Tabelle 5.4—L/A LED

LED-Farbe	Bundesstaat	Beschreibung
Off	Keine Stromversorgung oder Verbindungsaktivität	Link/Aktivität wird nicht erkannt.

Grün	Link-Aktivität	Dieses Licht bleibt grün für 5 Sekunden nach jeder Link-Aktivität.

5.3 Abtastrate

Die Standard-Abtastrate beim Einschalten ist die Rate, die der Benutzer vor dem Löschen des Stroms einstellt. Die Abtastrate wird im nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Die ADC-Rate steuert die aktuelle Abtastrate. Die folgende Tabelle listet die gerundeten und exakten Abtastraten auf.

Tabelle 5.5 – Stichprobenrate

Abgerundete Abtastrate	0,5 kHz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Exakte Abtastrate	488 Hz	976 Hz	1953 Hz	3906 Hz	7812 Hz

5.3.1 Abtastrate versus Datenrate

Die Datenrate beschreibt, wie schnell Daten über die Ethernet-Schnittstelle ausgegeben werden können.

Wenn die Datenrate höher ist als die Abtastrate, sieht der Kunde doppelte Proben, die über das Netzwerk ausgegeben werden, bis die nächste Probe intern ausgelesen wird. Eine höhere Datenrate könnte nützlich sein, damit der Sensor Daten mit derselben Geschwindigkeit sendet wie andere Geräte im Kundensystem. Zum Beispiel: Wenn ein Gerät auf derselben Anwendung wie der Axia Daten mit 7.000 Hz ausgibt, möchte der Kunde möglicherweise auch, dass der Axia Daten mit 7.000 Hz ins Netzwerk ausgibt, obwohl der Sensor intern nicht so schnell sampelt.

Wenn die Abtastrate höher ist als die Datenrate, erhält der Kunde nicht die Daten von allen internen Stichproben im Netzwerk. Alle aktivierten Filter basieren jedoch auf der höheren internen Abtastrate, sodass der Sensor höherfrequente Rauschquellen herausfiltert, als wenn der Filter mit einer niedrigeren Datenrate arbeitet.

5.4 Tiefpassfilter

Die Standardeinstellung zum Einschalten ist "kein Filtern". Benutzer können über eine der Ethernet-Softwareschnittstellen einen Filterbefehl geben, um die aktuelle Filterauswahl zu steuern. Die Cutoff-Frequenz (zum Beispiel: -3 dB Frequenz) hängt von der Auswahl der Abtastrate ab, die in *Abschnitt 5.3 – Abtastrate – definiert ist*. Die Cutoff-Frequenzen für die verschiedenen Abtastraten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5.6—Tiefpassfilterung

Ausgewählter Filter	-3 dB Abschaltfrequenz (in Hz)				
	bei 488 Hz Abtastrate	bei 976 Hz Abtastrate	bei 1953 Hz Abtastrate	auf 3906 kHz Abtastrate	bei 7912 Hz Abtastrate
0	200	350	500	1000	2000
1	58	115	235	460	935.10
2	22	45	90	180	364.04
3	10	21	43	84	169.52
4	5	10	20	40	81.24
5	2.5	5	10	20	39.84
6	1.3	3	5	10	20.31
7	0.6	1.2	2.4	4.7	9.37
8	0.3	0.7	1.4	2.7	5.47

Abbildung 5.2—Filterdämpfung bei 0,5 kHz Abtastrate

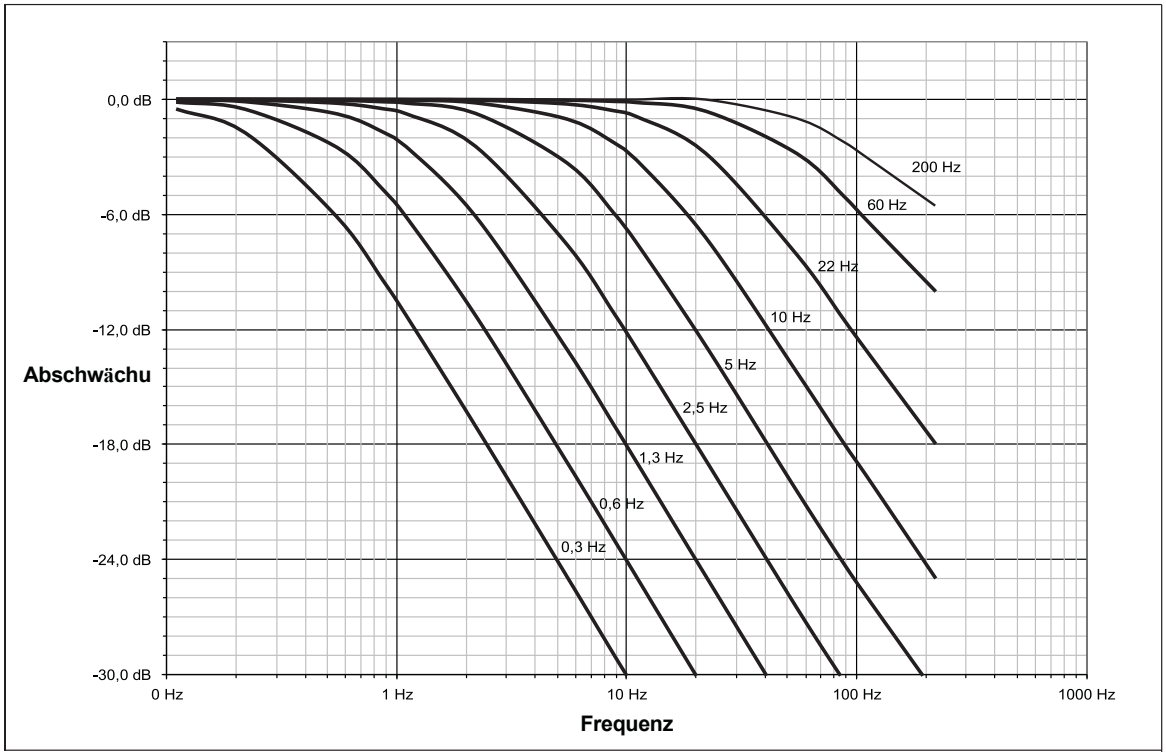


Abbildung 5.3—Filterdämpfung bei 1 kHz Abtastrate

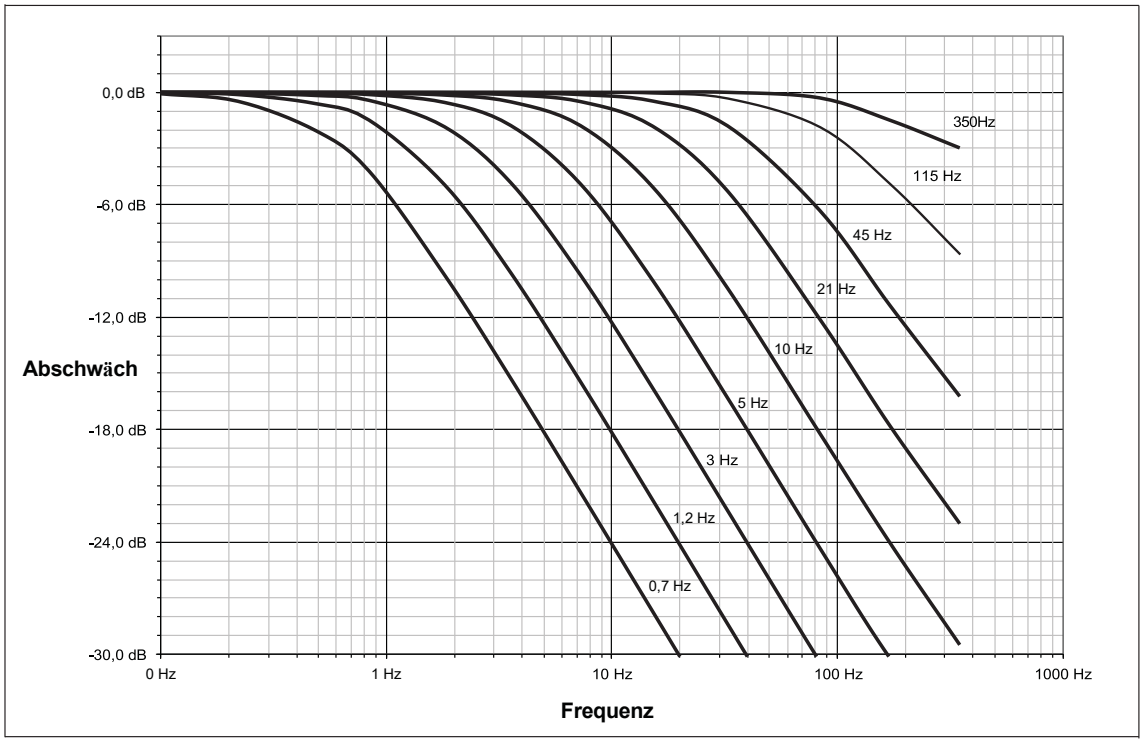


Abbildung 5.4—Filterdämpfung bei 2 kHz

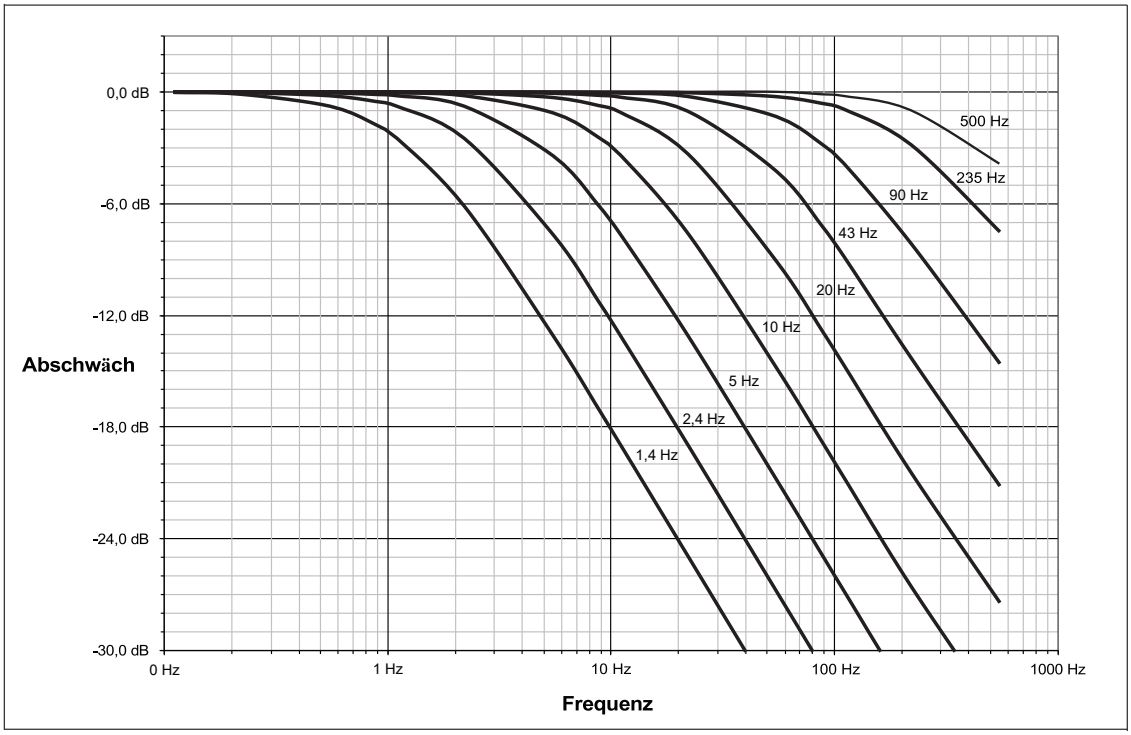


Abbildung 5.5—Filterdämpfung bei 4 kHz Abtastrate

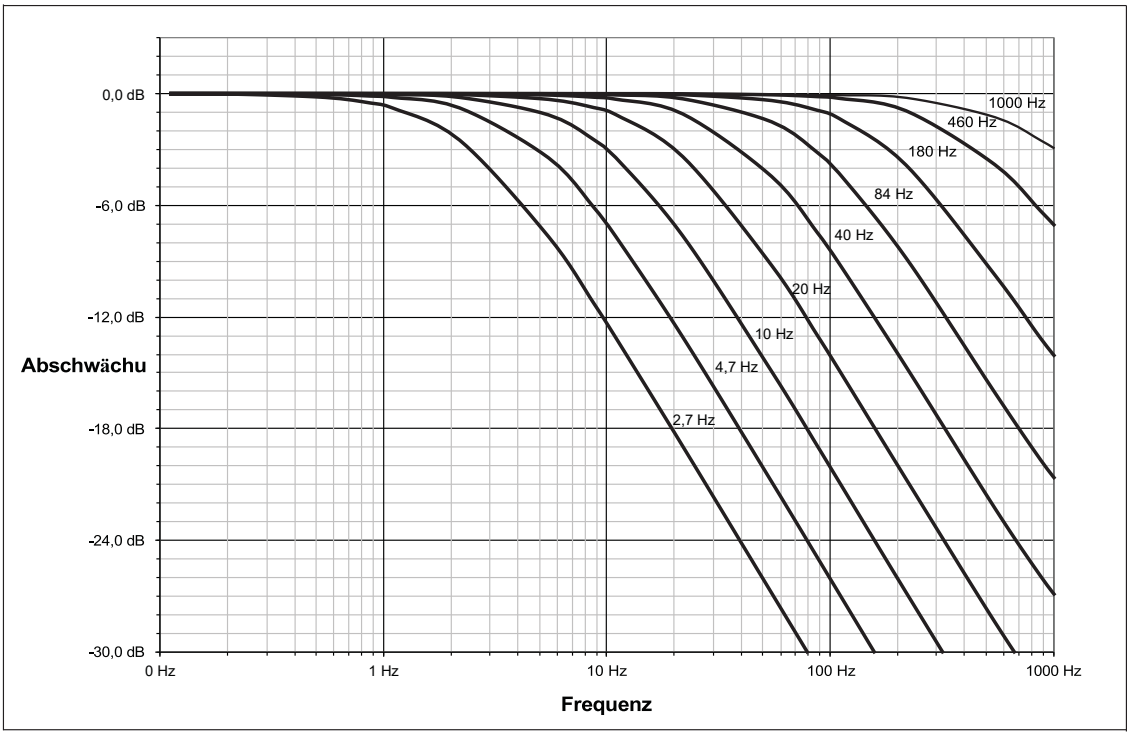
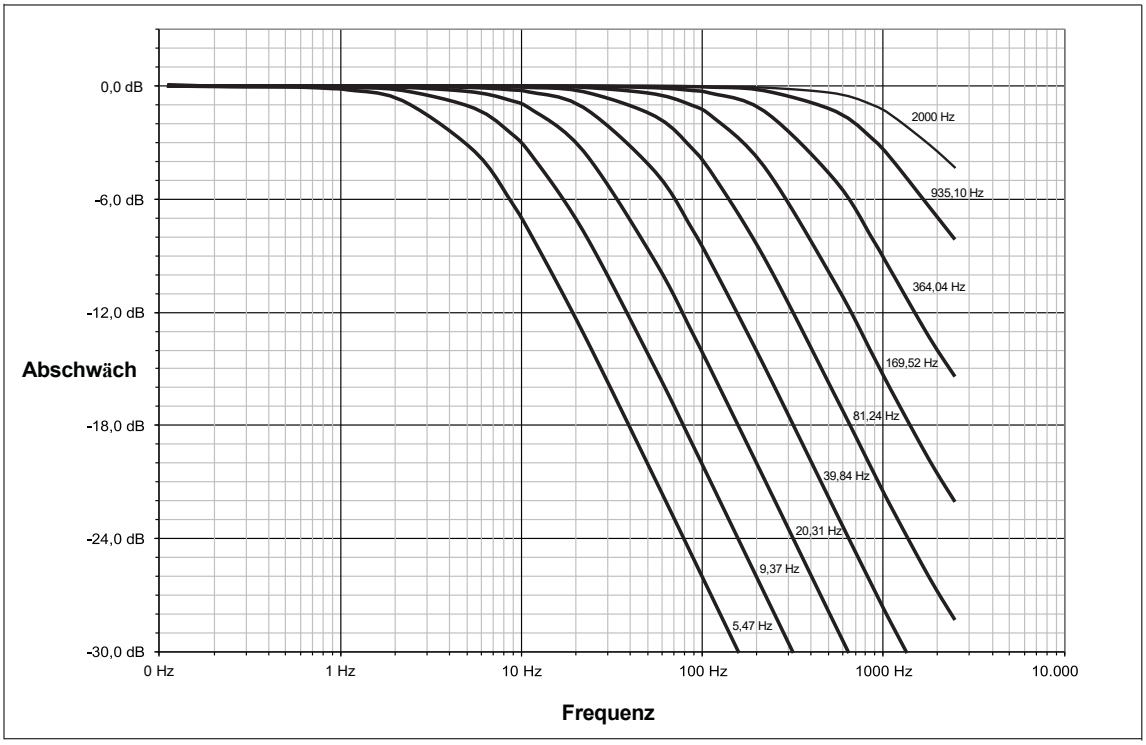


Abbildung 5.6—Filterdämpfung bei 8 kHz Abtastrate



5.5 Statuscode

Eine Bitmap von Bitnummer 0 bis 31 für den aktuellen Zustand des Sensors ist in der folgenden Tabelle enthalten. Der Benutzer kann den Statuscode mit den Ethernet-Befehlen abrufen (siehe *Abschnitt 8.4.4 – Wie interpretiert man die Ausgabe aus "!" Specifier*).

Tabelle 5.7—Statuscode

Bitzahl	Beschreibung	Weist auf einen Fehler hin?
0	Innentemperatur außerhalb des Bereichs: Dieses Bit ist aktiv (hoch), wenn die Temperatur außerhalb des Bereichs von -5° bis 70°C liegt.	Ja
1	Versorgungsspannung außerhalb des Bereichs: Dieses Bit ist aktiv (hoch), wenn die Eingangsspannung außerhalb des Bereichs von 12 V bis 32 V liegt.	Ja
2	Gebrochenes Messge: Dieses Bit ist aktiv (hoch), wann immer ein Messgerät in voller Skala positiv anzeigt und anzeigt, dass die elektrische Verbindung zu einem Messgerät offen oder getrennt ist. Er setzt sich selbst 32 Probenperioden zurück, nachdem die Erkrankung abgeklungen ist.	Ja
3	Beschäftigter Teil. Der Sensor führt (1) oder mehr der folgenden Aktivitäten aus, die möglicherweise vorübergehend die F/T-Daten beeinflussen: • Ich mache eine Änderung zu NVM. • Ändere die Filterzeitkonstante. • Änderung der verwendeten Kalibrierung. • Änderung der ADC-Abtastrate. • Jeder ADC ISR überlaufen.	Nein
4	Zurückhaltend.	N/A
5	Ein weiterer Fehlerbit. Dieses Bit wird gesetzt, wann immer ein Fehler vorliegt, der nicht in diesem hier angegeben ist Tisch existiert.	Ja
6	Zurückhaltend.	N/A
7	Kalibrierung nicht zugänglich. Dieses Bit wird gesetzt, wenn es sich um einen Fehler bei NVM handelt und die Kalibrierungseinstellungen des Benutzers nicht geladen werden können. Führen Sie eine Genauigkeitsprüfung durch, wie im anwendbaren ATI-Sensorhandbuch in Tabelle *2.1* oder in *Abschnitt 4.5 beschrieben: Wie bewerte ich die Genauigkeit der Gesundheit der Sensor?* im Häufig gestellten Fragen (FAQ) ATI-Dokument unter: *https:// www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf*. Wenn der Sensor die Genauigkeitsprüfung nicht besteht, wird er zur Inspektion an das ATI zurückgegeben. Kontaktieren Sie ATI at *rma-admin@ati-ia.com* für eine Genehmigung für zurückgegebene Materialien (RMA).	Ja
8 bis 26	Zurückhaltend.	N/A
27	Gage außerhalb des Bereichs: Das Bit wird gesetzt, wann immer eine Gage-Probe außerhalb des Bereichs liegt. Er setzt sich selbst 32 Probenperioden zurück, nachdem die Erkrankung abgeklungen ist.	Ja
28	Simulierter Fehler. Dieses Bit wird verwendet, um die Fehlerbehandlung des Benutzers zu testen.	Nein
29	Kalibrierungsprüfsummenfehler: Dieses Bit wird gesetzt, wenn die aktive Kalibrierung eine ungültige Prüfsumme hat.	Ja

30	Kraft/Drehmoment außerhalb des Bereichs oder überschrittener Messbereich: Dieses Bit ist aktiv, wann immer die Kraft-/Drehmomentprobe außerhalb des Bereichs oder gesättigt ist. Er setzt sich selbst 32 Probenperioden zurück, nachdem die Erkrankung abgeklungen ist.	Ja
31	Fehler: Dieses Bit wird gesetzt, wann immer ein Statuscode-Bit gesetzt wird, das auf einen Fehler hinweist.	Ja

5.5.1 Statuscode: Sensorbereich überschritten

Bit 30 in *Tabelle 5.7* wird gesetzt, wenn eine F/T-Last außerhalb der Erkennungsfähigkeit des Sensors liegt. Bit 30 wird gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen WAHR ist:

- Der Gesamtprozentsatz des kalibrierten Bereichs, der $_{xy}$ und Axes ist größer als 105 %. Siehe von F verwendet wird Tz
  auf die folgende Fxy T $_{z\text{-Gleichung:}}$

$$\frac{\sqrt{F_X^2 + F_Y^2}}{F_{XY}\text{CalibratedRange}} + \frac{|T_Z|}{T_Z\text{CalibratedRange}} > 105\%$$

- Der Gesamtprozentsatz des kalibrierten Bereichs von F- und T-Achsen beträgt mehr als 105 %. Siehe
  $_{z}$ $_{xy}$
  auf die folgende Fz T $_{xy\text{-Gleichung:}}$

$$\frac{|F_Z|}{F_Z\text{CalibratedRange}} + \frac{\sqrt{T_X^2 + T_Y^2}}{T_{XY}\text{CalibratedRange}} > 105\%$$

- Zum Beispiel:

  Ein Axia90-M50-Sensor, der den Kalibrierungsbereich 0 verwendet, wird den folgenden Lasten ausgesetzt und besitzt folgende Kalibrierungsbereiche (Hinweis: Für Kalibrierungsbereiche siehe das entsprechende Sensorhandbuch in *Tabelle 2.1):*

Tabelle 5.8 – Beispiel für Kraft/Drehmoment außerhalb des Bereichs

Achse	Angewandte Last	Kalibrierungsbereich 0 Wert
FX	170,5 N	1000 N
Fy	-300,6 N	1000 N
Fz	-1400 N	2000 N
Tx	1,0 Nm	50 Nm
Ty	2,0 Nm	50 Nm
Tz	-45,5 Nm	50 Nm

Die Fxy $T_{z\text{-Gleichung}}$ vereinfacht sich wie folgt:

$$\frac{\sqrt{(170.5\text{ N})^2+(-300.6\text{ N})^2}}{1000\text{ N}} + \frac{|-45.5\text{ Nm}|}{50\text{ Nm}}$$

$$\frac{346\text{ N}}{1000\text{ N}} + \frac{45.5\text{ Nm}}{50\text{ Nm}}$$

$$35\,\% + 91\,\%$$

$$126\,\% > 105\,\%$$

$$\text{TRUE}$$

Die Fz $T_{xy\text{-}Gleichung}$ vereinfacht sich wie folgt:

$$\frac{|-1400\ \mathrm{N}|}{2000\ \mathrm{N}} + \frac{\sqrt{(1.0\ \mathrm{Nm})^2 + (2.0\ \mathrm{Nm})^2}}{50\ \mathrm{Nm}}$$

$$\frac{1400\ \mathrm{N}}{2000\ \mathrm{N}} + \frac{2.24\ \mathrm{Nm}}{50\ \mathrm{Nm}}$$

$$70\ \% + 4.5\ \%$$

$$74.5\ \% \not> 105\ \%$$

$$\mathrm{FALSE}$$

Da die Fxy $T_{z\text{-}Gleichung}$ auf TRUE vereinfacht wurde, wird Bit 30 in *Tabelle 5.7* gesetzt.

6. ATI Ethernet Axia Webseiten-Schnittstelle

Die Webseiten der ATI Ethernet Axia F/T-Sensoren bieten vollständige Konfigurationsoptionen für den Sensor. Auf der linken Seite der
Website, enthält eine Menüleiste Schaltflächen, die einen Nutzer mit anderen Seiten für Einstellungen und Sensorinformationen verbinden.

Die Webseiten verwenden einfache HTML-Browser-Skripte und benötigen keine Plug-in-Technologie. Wenn das Browser-Skripting deaktiviert ist, sind einige nicht kritische Benutzeroberflächenfunktionen nicht verfügbar. Das Demo-Programm ist in Java® geschrieben und erfordert, dass Java® auf dem Computer installiert wird.

Der Systemstatus wird auf allen Seiten nahe dem oberen Rand der Seite angezeigt. Dies ist der Systemstatus zu dem Zeitpunkt, an dem ein Benutzer die Seite geladen hat. Um den aktuellen Systemstatus anzuzeigen, muss ein Benutzer die Seite neu laden. Mögliche Systemstatusbedingungen sind in *Abschnitt 5.5 – Statuscode –* aufgeführt.

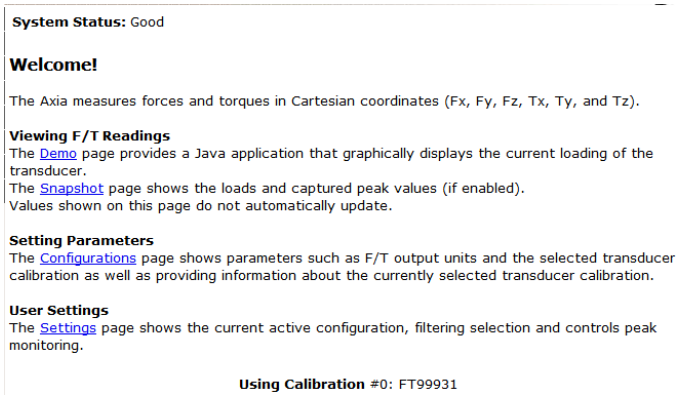
Screenshots und eine Zusammenfassung der Seitenfunktionalität oder Beschreibung der Begriffe für jede der Webseiten finden sich in den folgenden Abschnitten.

Abbildung 6.1—Menüleiste

6.1 Willkommensseite (index.htm)

Wenn ein Benutzer die IP-Adresse des Sensors in das Browser-Adressfeld eingibt, erscheint die Ethernet F/T-Begrüßungsseite . Die **Begrüßungsseite** gibt einen Überblick über die Hauptfunktionen des Ethernet Axia. Am unteren Rand der Seite steht die Kalibrierung, die von dieser Konfiguration verwendet wird.

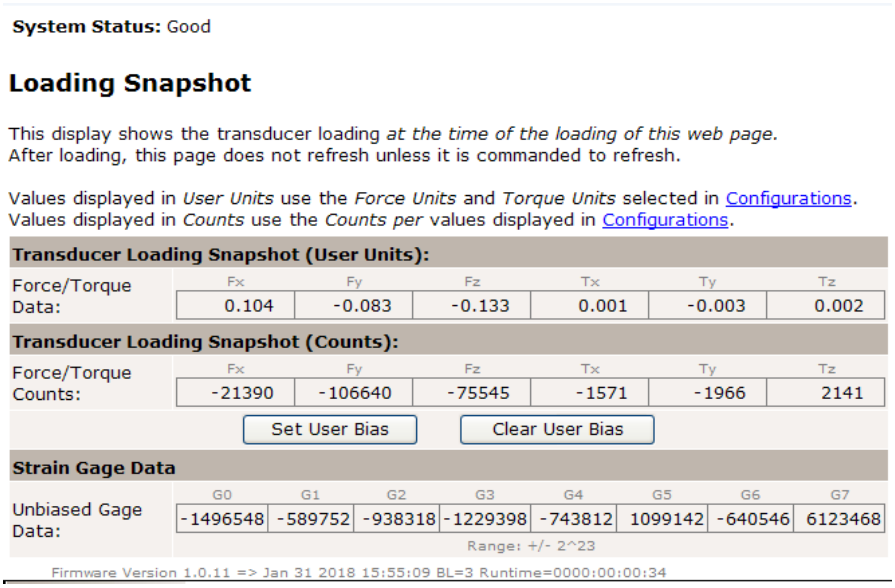
Abbildung 6.2—Begrüßungsseite



6.2 Snapshot-Seite (rundata.htm)

Diese Seite zeigt die aktuellen Sensorlastbedingungen an. Die Informationen auf der **Snapshot-Seite** sind statisch und werden aktuell, nachdem ein Benutzer die Seite geladen oder neu geladen hat.

Abbildung 6.3—Snapshot-Seite



Transducer-Lade-Snapshot (Benutzereinheiten)

Kraft-/Drehmomentdaten: Diese Felder zeigen die Kraft- und Drehmomentdaten, skaliert in Einheiten, die ein Benutzer auf der **Konfigurationsseite ausgewählt hat** . Sind Dehnungsmessgeräte überlastet, sind diese Werte ungültig und werden rot mit einer Linie dargestellt.

Transducer-Ladesnapshot (Counts)

Kraft-/Drehmomentzählungen: Diese Felder zeigen die Kraft- und Drehmomentdaten an, skaliert mit den Zählungen pro Kraft und Zählungen pro Drehmoment auf der **Seite Konfigurationen** . Für weitere Informationen darüber, wie F/T-Werte skaliert werden, siehe *Abschnitt 8.4.1 – Umrechnung von Zählungen pro Kraft/Drehmoment in FT-Werte*. Sind Dehnungsmessgeräte überlastet, sind diese Werte ungültig und werden rot mit einer Linie dargestellt.

Dehnungsmessdaten

Unvoreingenommene Messge-Daten: Diese Felder zeigen die rohen Dehnungsmessinformationen des Sensors zur Behebung von Überlastungsfehlern an. Sind die Dehnungsmessgeräte überlastet, sind die Werte ungültig und werden rot angezeigt.

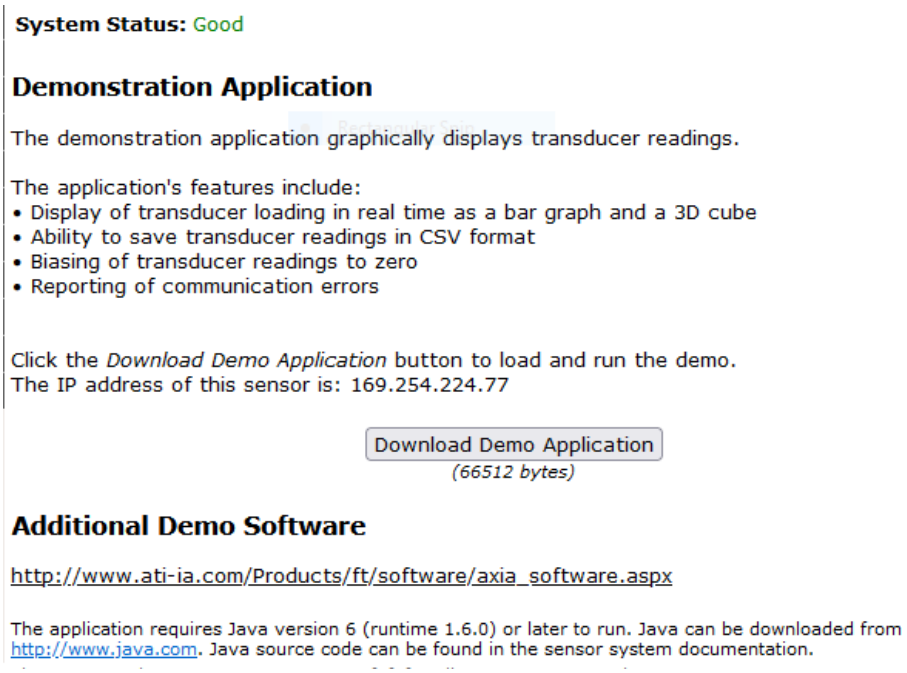
HINWEIS:

- Tritt eine Überlastung auf, sind die gemeldeten Kraft- und Drehmomentwerte ungültig.
- Die individuellen Dehnungsmesswerte entsprechen nicht den einzelnen Kraft- und Drehmomentachsen.
- Die Sensorwerte auf dieser Seite werden erfasst, sobald die Webseite sie anfordert. Es ist möglich, dass die Messungen am unteren Rand der Seite von späteren F/T-Datendaten

6.3 Demo-Seite (demo.htm)

Von dieser Webseite aus kann ein Nutzer die Java® Demo Application und zusätzliche Demo-Software herunterladen. Sieh
außerdem *Abschnitt 7 – Java® Demo Application*.

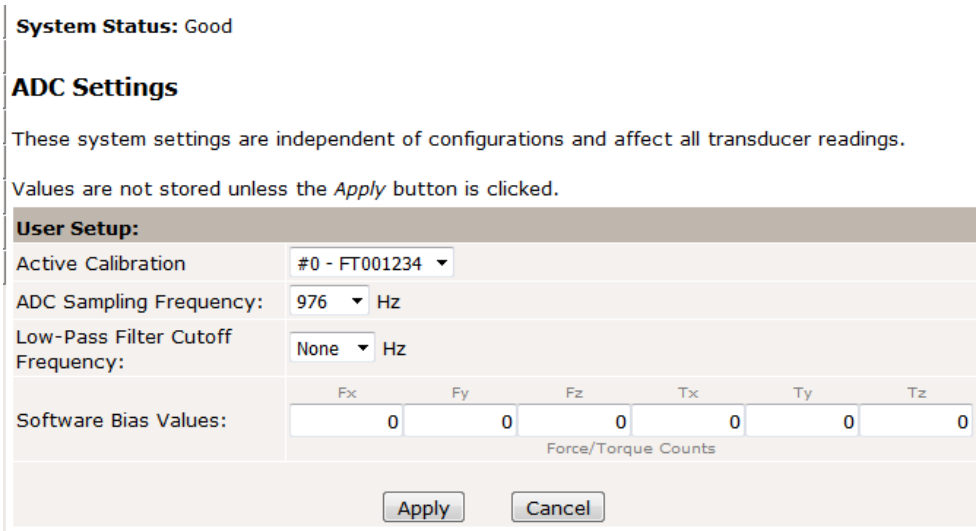
Abbildung 6.4—Demo-Seite



6.4 ADC-Einstellungsseite (setting.htm)

Auf der **ADC-Einstellungsseite** kann ein Benutzer Folgendes auswählen: die aktive Kalibrierung, die ADC-Abtastfrequenz, die Tiefpassfilter-Cutoff-Frequenz und Software-Biaswerte. Wenn ein Benutzer auf die **Schaltfläche "Anwenden"** klickt, werden die Änderungen auf dieser Seite auf dem Sensor implementiert.

Abbildung 6.5— ADC-Einstellungsseite



Die Beschreibungen der Felder auf der **ADC-Einstellungsseite** , *Abbildung 6.5*, sind wie folgt:

Aktive Kalibrierung: Ein Benutzer kann einen Kalibrierungsbereich auswählen, der auf die Kraft- und Drehmomentwerte angewendet werden soll.
Weitere Informationen zu den Kalibrierungsbereichen finden Sie im jeweiligen Sensor
Handbuch in Tabelle *2.1*.

ADC-Stichprobe Frequenz: Ein Benutzer kann die Abtastfrequenz für die Tiefpassfilterung auswählen.
Weitere Informationen zu den Abtastratenoptionen finden Sie unter *Abschnitt 5.3 – Stichprobenrate*.

Abschaltung des Tiefpassfilters Ein Benutzer kann einen Wert für die Cutoff-Frequenz für die Tiefpassfilterung auswählen. Die **Keine Häufigkeit:** **Filter** Value deaktiviert die Tiefpassfilterfunktion. Für weitere Informationen über die
Filterwerte, siehe *Abschnitt 5.4 – Tiefpassfilter*.

Software-Biaswerte: Ein Benutzer kann Werte für den Vorspannungsoffset eingeben, der auf den Dehnungsmesser des Sensors angewendet wird
Lesungen. Um den Bias-Offset zu entfernen, setzen Sie die Felder auf alle Nullen.

Beachten Sie, dass die Dehnmessmesser keine 1:1-Übereinstimmung mit Kraft- und Drehmomentmessungen aufweisen.

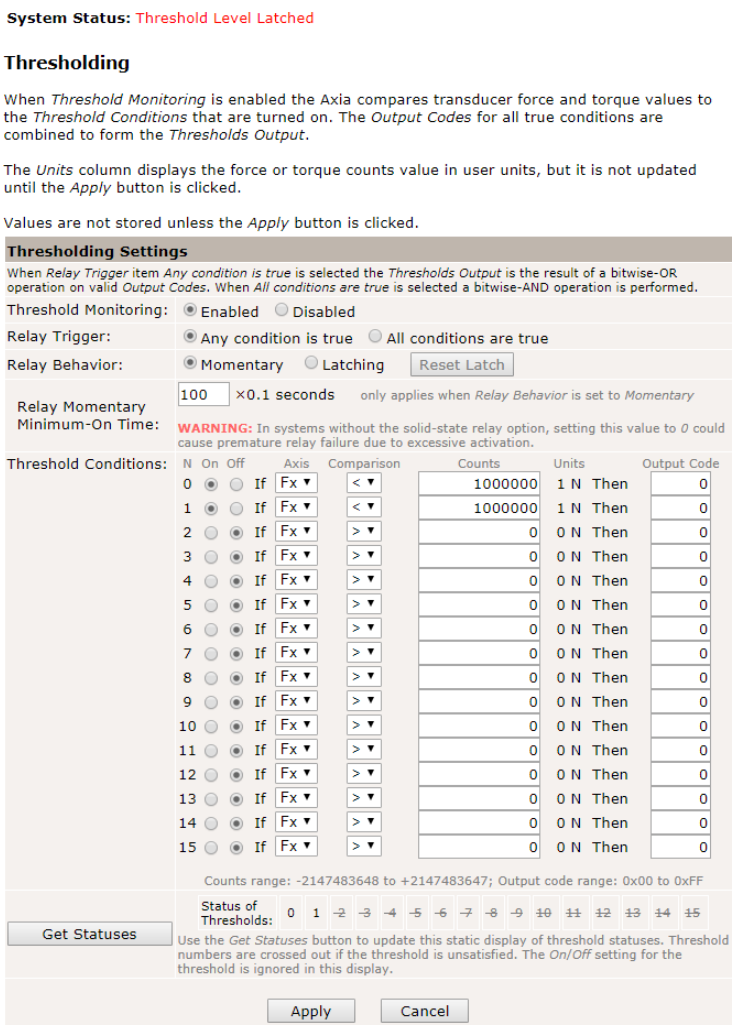
6.5 Schwellenwerte Seite (moncon.htm)

Auf der **Schwellenwertseite** kann ein Benutzer bis zu 16 Schwellenwerte festlegen. Schwellenwerte vergleichen die Sensorwerte mit einfachen, benutzerdefinierten Schwellenwertanweisungen. Nachdem ein Benutzer die Schwellenwertüberwachung aktiviert und eine Probe gelesen hat, wird ein benutzerdefinierter Ausgabecode für alle von der Probe erfüllten Schwellenwerte mit einer bitweisen ODER-Funktion oder UND-Funktion (wie vom Benutzer definiert) verglichen, um die Schwellenausgabe zu bilden. In der Praxis ist es sehr unwahrscheinlich, dass mehr als eine Schwellenstichprobe in einer einzigen Stichprobe erfüllt wird. Wenn die Schwellenwerte überschritten werden, wird der Schwellenwert-Überwachungs-Latch gesetzt und die Schwellenwertüberwachung pausiert, bis ein Benutzer einen Reset-Befehl gibt oder eine vom Benutzer definierte kurze Zeitverzögerung verstrichen ist.

Jede Schwellenwertbedingung kann für die folgenden konfiguriert werden:

- Axis zu überwachen
- Art des Vergleichs, den man durchführen sollte, durchzuführen
- Schwellenwert für den Vergleich
- Ausgabecode, der gesendet wird, wenn der Vergleich wahr ist

Abbildung 6.6—Schwellenwerte



Schwellenwertüberwachung: Ein Benutzer kann die Schwellenwertüberwachung durch Klicken auf den radialen Button aktivieren oder deaktivieren.

Relais-Auslöser: Der Benutzer kann auswählen, ob der Ausgabecode durch bitweise OR'ing berechnet wird (Trigger, falls vorhanden)
Condition ist wahr) oder bitweise AND'ing (nur dann ausgelöst, wenn ALLE Bedingungen wahr sind).

Reset-Latch-Knopf: Das überwindet jegliches Schwellenverriegeln.

Momentaner Relais Mindestanfangszeit: Der Benutzer kann auswählen, wie viele Zehntelsekunden (0 bis 25,5 Sekunden) das Die Firmware sollte im Momentary-Modus warten, bevor sie automatisch zurückgesetzt wird

Überwachen Sie den Zustand des Verschlusses.

Falls eine aktivierte Schwellenwertbedingung erfüllt wird, tritt Folgendes auf:

- Der Ausgabecode des Schwellenwerts wird aktualisiert.
- Bit 16 des Statuscodes (*Tabelle 5.7*) wird gesetzt

Bit 16 hält diese Zustände, bis ein Benutzer auf dem **Schwellenwertbildschirm auf die** Schaltfläche "Reset Latch" **klickt**.

Elemente der Schwellenwertbedingung:

N: Aussagenummer.

Ein/Aus: Wählt aus, welche Anweisungen in die Verarbeitung der Schwellenwerte einbezogen werden sollen.

Achse: Wählt die Achse aus, die in der Vergleichsaussage verwendet werden soll. Verfügbare Achsen sind:

Tabelle 6.1 – Auswahl der Schwellenwertungsaussagen

Menüwert	Beschreibung
Blank	Aussage deaktiviert
FX	FX-Achse
Fy	Fy-Achse
Fz	Fz-Achse
Tx	Sendeachse
Ty	Ty-Achse
Tz	Tz-Achse

Vergleich: Wählt die Art des Vergleichs aus. Verfügbare Vergleiche sind:

Tabelle 6.2 – Auswahlen von Vergleichsaussagen für Schwellenwerte

Menüwert	Beschreibung
>	Größer als
<	Weniger als

Zählungen: Das Belastungsniveau ist mit dem Sensorwert zu vergleichen. Dieser Wert wird in der Einheiten der aktiven Konfiguration, nachdem ein Benutzer auf die **Schaltfläche "Anwenden"** geklickt hat.

Um den Counts-Wert zu bestimmen, der aus einem Wert in Benutzereinheiten verwendet werden soll, multiplizieren Sie den Wert in Benutzereinheiten nach Zählungen pro Kraft (oder Zählungen pro Drehmoment, falls zutreffend).

Beispiel:
Gewünschte Belastungsstufe 6,25 N
Krafteinheiten: N (von der Konfigurationsseite)
Zählungen pro Kraftwert 1000000 (von der Konfigurationsseite)

Counts = gewünschte Belastungsstufe × Counts pro Kraft
= 6,25 N × 1000000 Counts/N
= 6250000 Zählungen

HINWEIS: Vergleichsniveaus werden als Zählpunkte gespeichert und ändern sich nur, wenn ein Benutzer neue Zählwerte eingibt. Die Änderung der Konfiguration der Krafteinheiten oder der Drehmomenteinheiten ändert oder passt die Zählwerte nicht an.

Einheiten: Zeigt den Zählwert in den Einheiten der aktiven Konfiguration an. Dieser Wert ist nur Aktualisiert, nachdem der Button "Apply" angeklickt wurde.

Ausgabecode: Wenn der Vergleich dieser Anweisung als wahr befunden wird, wird dieser 8-Bit-Wert bitweise ODER mit den Ausgabecode-Werten aller anderen wahren Aussagen zusammengefasst, um die Schwellenausgabe zu bilden. Alle gesetzten Bits bleiben gelatchet, bis ein Benutzer eine Eingabe ausgibt **Reset-Latch**. Wenn keine Anweisungen wahr sind, ist der Schwellenwert null.

Der Wert wird hexadezimal angezeigt, im Format 0x00. Ein Benutzer kann Ausgabecodes im hexadezimalen oder dezimalen Format eingeben. Bitmuster, das jede Schwellenanweisungsnummer repräsentiert, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 6.3—Bitmuster für überschrittene Schwellenwerte

#:	Bitmuster	#:	Bitmuster	#:	Bitmuster	#:	Bitmuster
0:	0x00000001	4:	0x00000010	8:	0x00000100	12:	0x00001000
1:	0x00000002	5:	0x00000020	9:	0x00000200	13:	0x00002000
2:	0x00000004	6:	0x00000040	10:	0x00000400	14:	0x00004000
3:	0x00000008	7:	0x00000080	11:	0x00000800	15:	0x00008000

Erhalten Sie Status: Klicken Sie auf die **Status erhalten** Button, um die statische Anzeige des Schwellenwertstatus zu aktualisieren. Wenn
Ist eine Schwelle nicht erfüllt, werden die Schwellenwerte durchgestrichen.

6.6 F/T-Konfigurationsseite (config.htm)

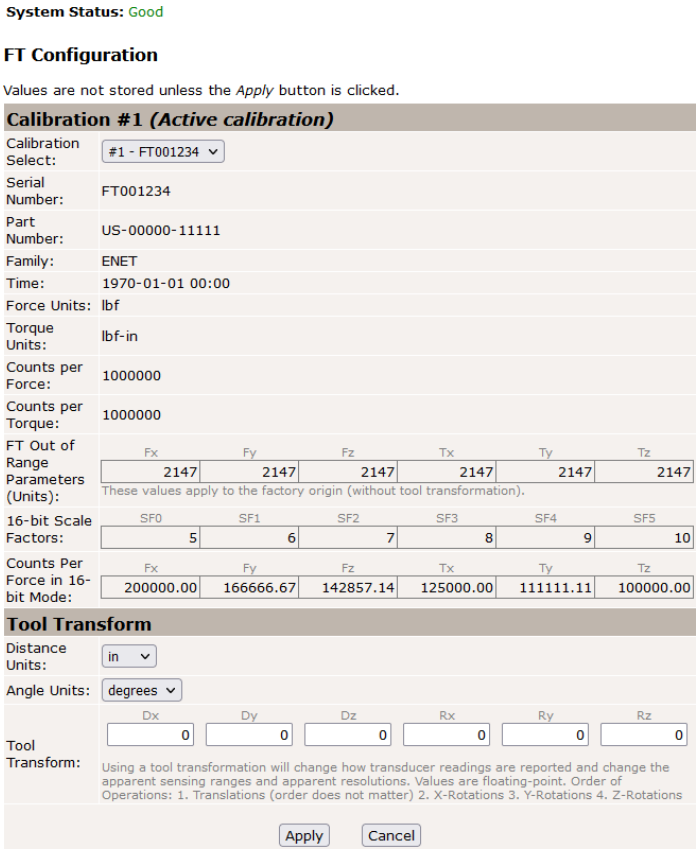
Auf der **Seite Konfigurationen** kann ein Benutzer die aktiven Kalibrierungs- und Werkzeugtransformationseinstellungen für das Sensorsystem auswählen. Wenn ein Benutzer auf die **Schaltfläche "Anwenden" klickt**, werden die Änderungen auf dieser Seite auf dem Sensor implementiert. Weitere Informationen zu den Kalibrierungsbereichen eines Sensors und zum Konzept der Werkzeugtransformationsfunktion finden Sie im entsprechenden Handbuch in Tabelle *2.1*.

Auf der **Seite Konfigurationen** kann ein Benutzer folgende Werte erhalten: die **Seriennummer**, **Teilenummer**, Kalibrierungsfamilie, **Zeitpunkt** oder Datum der Kalibrierung des Sensors, Krafteinheiten, Drehmomenteinheiten, Zählungen pro Kraft und Zählungen pro Drehmoment. Beachten Sie, dass dies dieselben Werte sind, die in *Abschnitt 8.3 enthalten sind – Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte* sowie *Abschnitt 11.2 – Kalibrierungsinformationen (netftcalapi.xml).*

Weitere Informationen darüber, wie F/T-Werte mit den Zählungen pro Kraft und Drehmoment skaliert werden, siehe
zu *Abschnitt 8.4.1 – Umrechnung von Zählungen pro Kraft/Drehmoment in FT-Werte*.

Das **Feld für den kalibrierten Sensorbereich** zeigt die maximale Bewertung für jede Achse der gewählten Kalibrierung an.

Abbildung 6.7—Konfigurationsseite



6.7 Kommunikationsseite (comm.htm)

zugewiesen werden sollen.

Auf der Kommunikationsseite kann ein Benutzer die Ethernet-Netzwerkoptionen des Systems ansehen und bearbeiten. In der Regel werden diese Einstellungen einmal beim ersten Einrichten des Systems gesetzt und müssen später nicht mehr geändert werden. Eine ausführliche Übersicht über die Einrichtung der Ethernet-Kommunikation mit dem Sensor findet sich in *Abschnitt 4 – Verbindung über Ethernet*.

Abbildung 6.8—Kommunikationsseite

System Status: Good

Communications

These settings control how the sensor communicates with external equipment.
Values are not stored unless the *Apply* button is clicked.

Ethernet Network Settings

A LAN connection must be present at power up for DHCP to function.
If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used.
These settings require the sensor to be powered off and then back on before they take effect.

	Active	Selection
IP Address Mode:	Static IP	○ DHCP ◉ Static IP
IP Address:	169.254.224.77	169.254.224.77
IP Subnet Mask:	255.255.0.0	255.255.0.0
IP Default Gateway:	0.0.0.0	0.0.0.0
Ethernet MAC Address:	00:16:bd:c4:f9:25	

Password Protection Settings

Change Username:	test2345	
Change Password:	Old Password:	New Password: Retype New Password:
Require Credentials:	○ On ◉ Off	

Raw Data Transfer (RDT) Settings

RDT data is routed through the local network and is not routed through the default gateway.

RDT Output Rate (1 to 976):	976 Hz	NOTE: Does NOT change ADC Sampling Frequency on ADC Settings page.
RDT Buffer Size (1 to 40):	40	
RDT UDP Port (0 to 65535):	0	NOTE: Do not use port number of any other active UDP service.

TCP Interface Settings

TCP Command Port (0 to 65535):	49151	NOTE: Do not use port number of any other active TCP service.
Telnet Port (0 to 65535):	23	NOTE: Do not use port number of any other active TCP service.

Counts Per Force in 16-bit Mode:	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
	200000.00	166666.67	142857.14	125000.00	111111.11	100000.00

Apply Cancel

Die Beschreibungen der Felder auf der **Kommunikationsseite** , *Abbildung 6.8*, sind wie folgt:

Ethernet-Netzwerkeinstellungen

IP-Adressmodus: Ein Benutzer kann die IP-Adresse des Sensors konfigurieren (siehe *Abschnitt 4.1—IP-Adresse Konfiguration für Ethernet*).

Statisches Geräusch **IP-Adresse:** Ein Benutzer kann die statische IP-Adresse festlegen (siehe *Abschnitt 4.1—IP-Adresse Konfiguration für Ethernet).*

Statische **IP-Subnetzmaske:** Dieses Feld bezieht sich auf den Teil der Subnetzmaske der IP-Adresse. Viele Netzwerke verwenden standardmäßig die 255.255.255.0. Nutzer sollten ihre IT-Abteilung kontaktieren, um zu erfahren, welche statische IP-Subnetzmaske zugewiesen werden sollen.

IP-Standard Gateway: Dieses Feld ist für das Standard-Gateway. Nutzer sollten ihre IT-Abteilung kontaktieren, um Wissen Sie, welches Standard-Gateway Sie zuweisen müssen.

Ethernet MAC Adresse: Eine einzigartige Adresse, die dem Sensor zum Zeitpunkt der Herstellung gegeben wurde. Diese Adresse identifiziert diesen Sensor eindeutig von anderen Sensoren und anderen Ethernet-Geräten.

Passwortschutzeinstellungen

Nutzer können den Benutzernamen oder das Passwort ändern. Nur der Benutzername ist lesbar und das alte Passwort ist lesbar
versteckt. Der Standard-Benutzername ist "admin" und das Standardpasswort ist "password".

Erforderliche Qualifikationen: Wenn eingeschaltet, aktiviert diese Einstellung eine Anmeldeaufforderung, wenn ein Nutzer die Sensoren besucht
Webseiten. Die Standardeinstellung ist AUS.

> **HINWEIS:** Detaillierte Informationen zu RDT-Einstellungen mit einer UDP-Schnittstelle finden sich in *Abschnitt 12 – UDP-Schnittstelle mit RDT*.

Raw Data Transfer (RDT) / UDP-Einstellungen

RDT ist das UDP-Protokoll von ATI. Diese Einstellungen gelten für UDP.

> **HINWEIS:** Die Änderung der **RDT-Ausgangsrate** ändert nicht die **ADC-Abtastfrequenz** auf der ADC-Einstellungsseite (*Abschnitt 6.4 – ADC-Einstellungsseite (setting.htm*)).

RDT-Ausgangsrate: Ein Benutzer kann die RDT-Ausstoßrate von 1 bis zum Wert der ADC-Abtastrate in *Abschnitt 5.3 – Stichprobenrate*.

RDT-Puffergröße: Ein Benutzer kann die RDT-Puffergröße auf einen Wert von 1 bis 40 setzen.

RDT UDP-Port: Die Standardeinstellung ist 49152 (siehe *Abschnitt 12—UDP-Schnittstelle mit RDT*). Es wird empfohlen, diesen Wert als Standard zu belassen, es sei denn, ein anderes Gerät nutzt diesen UDP-Port. Ein Benutzer kann einen Wert von 0 bis 65535 festlegen.

> **HINWEIS:** Wenn Sie den Port für die TCP-Schnittstelle festlegen, achten Sie darauf, keine Portnummer einzugeben, die von einem anderen aktiven TCP-Dienst verwendet wird.

TCP-Schnittstelleneinstellungen

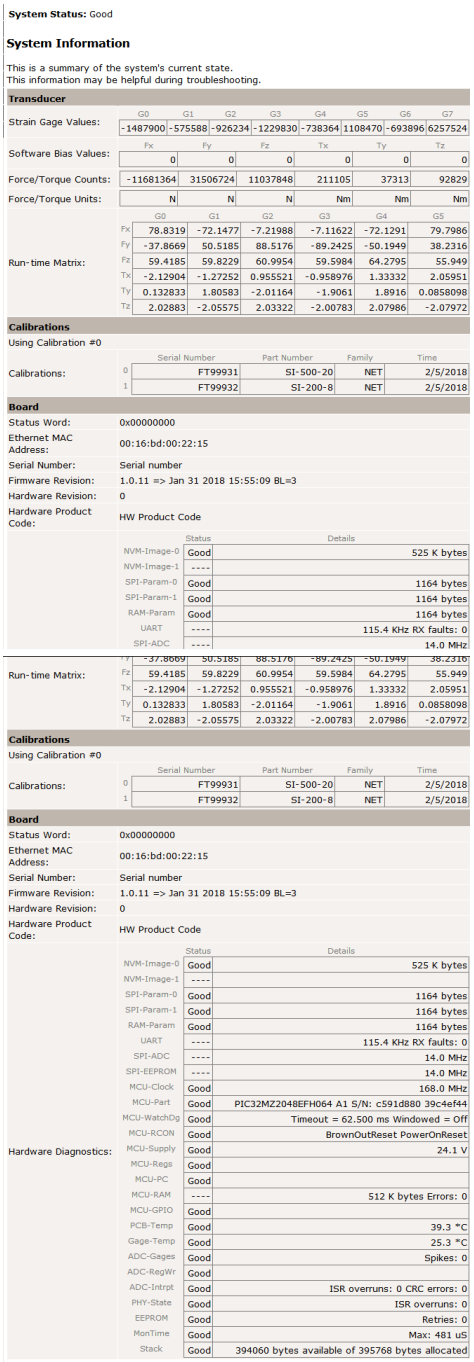
TCP-Befehlsport: Die Standardeinstellung ist 49151 (siehe *Abschnitt 10—TCP-Schnittstelle*). Es wird empfohlen, diesen Wert als Standard zu belassen, es sei denn, ein anderes Gerät nutzt diesen TCP-Port. Ein Benutzer kann einen Wert von 0 bis 65535 festlegen.

Telnet-Port: Die Standardeinstellung ist 23, was die Standardporteinstellung für alle branchenüblichen Telnet-Kommunikationen ist. Es wird empfohlen, diesen Wert als Standard zu belassen. Ein Benutzer kann einen Wert von 0 bis 65535 festlegen.

6.8 Systeminformationsseite (manuf.htm)

Die **Seite Systeminformationen** bietet dem Benutzer eine Zusammenfassung des aktuellen Zustands des Ethernet Axia-Sensors. ATI-Anwendungsingenieure beziehen sich bei der Fehlersuche am Sensor auf diese Seite. Für Statuscodes siehe *Abschnitt 5.5 – Status Code*. Oben auf der Seite steht **der Systemstatus** , wenn alle Hardware-Diagnosen als "gut" angezeigt werden. Der **Systemstatus** ist *schlecht*, falls irgendwelche Hardware-Diagnosen "schlecht" melden.

Abbildung 6.9—Systeminformationsseite



System Status: Good

System Information

This is a summary of the system's current state.
This information may be helpful during troubleshooting.

Transducer

Strain Gage Values:	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
	-1487900	-575588	-926234	-1229830	-738364	1108470	-693896	6257524

Software Bias Values:	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
	0	0	0	0	0	0
Force/Torque Counts:	-11681364	31506724	11037848	211105	37313	92829
Force/Torque Units:	N	N	N	Nm	Nm	Nm

Run-time Matrix:	G0	G1	G2	G3	G4	G5
Fx	78.8319	-72.1477	-7.21988	-7.11622	-72.1291	79.7986
Fy	-37.8669	50.5185	88.5176	-89.2425	-50.1949	38.2316
Fz	59.4185	59.8229	60.9954	59.5984	64.2795	55.949
Tx	-2.12904	-1.27252	0.955521	-0.958976	1.33332	2.05951
Ty	0.132833	1.80583	-2.01164	-1.9061	1.8916	0.0858098
Tz	2.02883	-2.05575	2.03322	-2.00783	2.07986	-2.07972

Calibrations

Using Calibration #0

Calibrations:		Serial Number	Part Number	Family	Time
	0	FT99931	SI-500-20	NET	2/5/2018
	1	FT99932	SI-200-8	NET	2/5/2018

Board

Status Word:	0x00000000
Ethernet MAC Address:	00:16:bd:00:22:15
Serial Number:	Serial number
Firmware Revision:	1.0.11 => Jan 31 2018 15:55:09 BL=3
Hardware Revision:	0
Hardware Product Code:	HW Product Code

Hardware Diagnostics:	Status	Details
NVM-Image-0	Good	525 K bytes
NVM-Image-1	----	
SPI-Param-0	Good	1164 bytes
SPI-Param-1	Good	1164 bytes
RAM-Param	Good	1164 bytes
UART	----	115.4 KHz RX faults: 0
SPI-ADC	----	14.0 MHz
SPI-EEPROM	----	14.0 MHz
MCU-Clock	Good	168.0 MHz
MCU-Part	Good	PIC32MZ2048EFH064 A1 S/N: c591d880 39c4ef44
MCU-WatchDg	Good	Timeout = 62.500 ms Windowed = Off
MCU-RCON	Good	BrownOutReset PowerOnReset
MCU-Supply	Good	24.1 V
MCU-Regs	Good	
MCU-PC	Good	
MCU-RAM	----	512 K bytes Errors: 0
MCU-GPIO	Good	
PCB-Temp	Good	39.3 °C
Gage-Temp	Good	25.3 °C
ADC-Gages	Good	Spikes: 0
ADC-RegWr	Good	
ADC-Intrpt	Good	ISR overruns: 0 CRC errors: 0
PHY-State	Good	ISR overruns: 0
EEPROM	Good	Retries: 0
MonTime	Good	Max: 481 uS
Stack	Good	394060 bytes available of 395768 bytes allocated

6.9 Statuslog-Seite (status.htm)

Die **Statuslog-Seite** meldet die letzten 50 Änderungen am Statuscode. Für weitere Informationen zum Statuscode,
siehe *Abschnitt 5.5 – Status Code*.

Abbildung 6.10—Statuslog-Seite

System Status: Good

Status Log

Log of the last 50 changes to the status code.

Status Log:	
---	0x00000000
0000:00:00:00	0x00000008
0000:00:00:00	0x00000018
0000:00:00:00	0x00000010
0000:00:00:00	0x00000012
0000:00:00:00	0x00000002
---	0x00000000
---	0x00000000
---	0x00000000

6.10 Schnittstellen-Beispielseite (examples.htm)

Auf der **Seite Schnittstellen-Beispiele** kann ein Benutzer TCP- und RDT-(UDP)-Befehle, Befehlsbeschreibungen, die Befehlsantwort (falls zutreffend) und eine Benutzerinterpretation des Befehls ansehen. Für weitere Informationen zu TCP und RDT(UDP) siehe *Abschnitt 10—TCP Interface*) und *Abschnitt 12—UDP Interface Using RDT*.

Abbildung 6.11—Beispielseite der Benutzeroberfläche

System Status: Good

Interface Examples

TCP Examples

Description	Command (Hex)	Response (Hex)	Interpretation
Read FT	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0000 0000	1234 0000 044E FE80 F185 FAD3 E8D6 0177	Status = 0x00 Fx = 1102 Counts (16.82 N*) Fy = -384 Counts (-5.860 N*) Fz = -3707 Counts (-101.8 N*) Tx = -1325 Counts (-0.8096 Nm*) Ty = -5930 Counts (-3.623 Nm*) Tz = 375 Counts (0.2291 Nm*) *Conversion to Calibration Units assumes scale factors according to Read Cal Info Example below
Read Cal Info	01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	1234 02 03 000F4240 000F4240 3B9C 3B9C 6B4B 0263 0263 0263	Calibration Force Units = N Calibration Torque Units = Nm CpF = 1000000 CpT = 1000000 sf0 (Fx) = 15260 sf1 (Fy) = 15260 sf2 (Fz) = 27467 sf3 (Tx) = 611 sf4 (Ty) = 611 sf5 (Tz) = 611
Write Transform	02 03 01 0000 0000 0064 0000 0000 005A 00 00 00 00 00	1234 02 00	Apply Tool Transform: Displacement Units = mm Rotation Units = Degrees Dx = 0, Dy = 0, Dz = 1mm Rx = 0, Ry = 0, Rz = 180° Note: Transform elements are multiplied by 100 in the command call
Write Threshold	03 02 00 10 FF 0020	1234 03 00	Set Threshold Condition 2 to compare if Fx < 488320 Counts

RDT (UDP) Examples			
Start Single-Block	1234 0001 00000000	00000000 000DE737 00000000 FFF87E18 000551F1 00027DA0 00003F56 0004B06D 00006712	Collect one sample of FT Data: RDT Sequence Number = 0 FT Sequence Number = 911159 Status = 0x0000 Fx = -492008 Counts (-0.4920 N*) Fy = 348657 Counts (0.3487 N*) Fz = 163232 Counts (0.1632 N*) Tx = 16214 Counts (0.01621 Nm*) Ty = 307309 Counts (0.3073 Nm*) Tz = 26386 Counts (0.026386 Nm*) *Conversion to Calibration Units assumes scale factors according to Read Cal Info Example above
Start Multi-Block (This example assumes RDT Buffer Size = 5, set on the Communications Page)	1234 0003 00000001	00000005 00100994 C0000000 000AE3A9 FFC3B184 F674684C FFF5189E 003E6B62 FFFFC7FE 00000006 00100998 C0000000 000ABE86 FFC3A8DB F66FAC9C FFF515B2 003E927E FFFFC918 00000007 0010099C C0000000 000A96A3 FFC39DDF F66AFC7C FFF51209 003EB7E5 FFFFCA3D 00000008 0010099F C0000000 000A7708 FFC394B9 F667781C FFF50F0E 003ED37A FFFFCB1A 00000009 001009A3 C0000000 000A4D2F FFC388B2 F662C31C FFF50B3E 003EF8A5 FFFFCC4C	Send 1 packet of FT Data (5 samples blocked per packet**)
Start Multi-Block (This example assumes RDT Buffer Size = 1, set on the Communications Page)	1234 0003 00000002	Packet 1: 00000000 002EED3E 00000000 01E31462 FFA8F56F 00064C4C 00057454 0005E8B5 000027B5 Packet 2: 00000001 002EED42 00000000 01E3142B FFA8F4CD 00064B80 00057452 0005E8B8 000027B8	Send 2 packets of FT Data (1 sample blocked per packet***)
Stop	1234 0000 00000000	None	Streaming will stop
Set Active Calibration	1234 0005 00000000	None	Set calibration 1 as active
Bias	1234 0042 00000000	None	Future data samples will be biased (zeroed) based on the current reading

6.11 ATI-Website Menüpunkt

In der Menüleiste, wenn ein Nutzer auf den ATI-Website-Button klickt , geht er zum offiziellen Schalter von ATI Industrial Automation
Website. Um diese Funktion zu nutzen, stellen Sie sicher, dass ein Benutzernetzwerk mit dem Internet verbunden ist.

7. Java® Demo-Anwendung

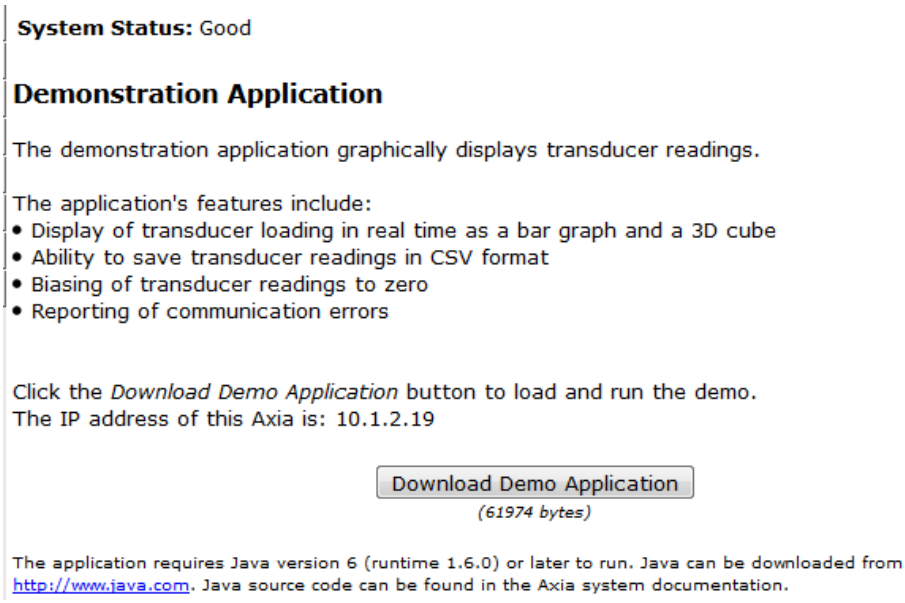
Der Benutzer kann F/T-Daten über die Java-Demoanwendung® auf einem Personal Computer sammeln und ansehen. Installieren Sie Java® Version 6.0 (Runtime 1.6.0) oder später auf dem Computer (laden Sie Java® von *www.java.com/getjava herunter*).

7.1 Start der Demo

Laden Sie die Demo von der Demo-Seite auf der ATI Ethernet Axia F/T-Webseite herunter:

1. Klicken Sie auf die **Schaltfläche Demo-App herunterladen** und folgen Sie den Anweisungen des Browsers.
- Die Datei ATINetFT.jar heruntergeladen. Wenn der Browser die heruntergeladene Datei nicht automatisch ausführt, öffne die Datei manuell auf dem Computer.

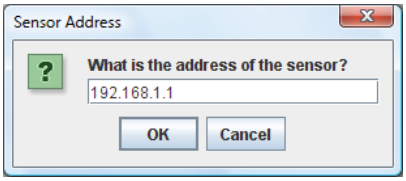
Abbildung 7.1—Demo-Seite



HINWEIS: Die Java-Demo® erfordert, dass das Ethernet F/T seine RDT-Schnittstelle aktiviert hat. RDT ist standardmäßig im Ethernet F/T aktiviert. Informationen zu RDT-Einstellungen finden Sie in *Abschnitt 6.7—Kommunikationsseite (comm.htm).*

- Das Demoprogramm beginnt mit folgendem Fenster:

Abbildung 7.2—Ethernet-IP-Adressanforderung



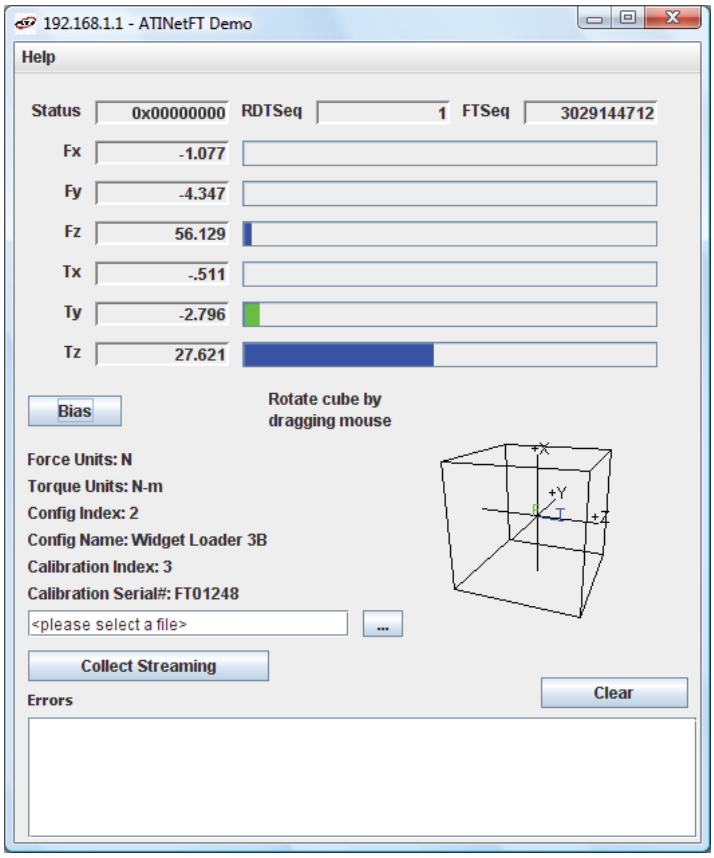
- Wenn das Fenster nicht erscheint, kann es unter dem Browserfenster verborgen sein. In diesem Fall minimieren Sie das Browserfenster.

2. Gib die IP-Adresse des Sensors ein.
- Auf der Demo-Seite steht die IP-Adresse des Sensors im Absatz über dem Button **Download Demo Application**.

3. Klick OK.
- Das Hauptfenster der Java® Demo-Anwendung öffnet sich.

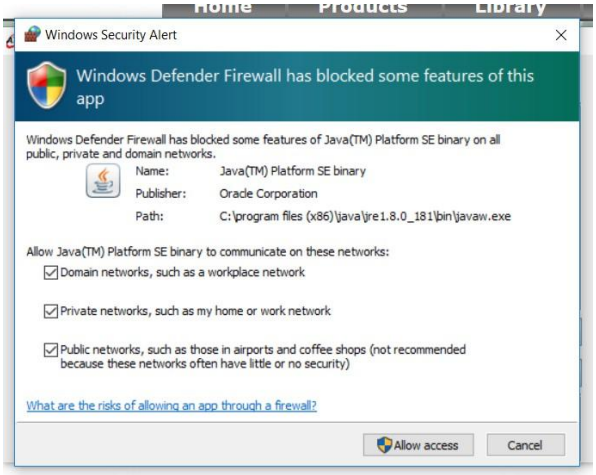
- Wenn die Demo keinen Kontakt mit dem Ethernet Axia-Sensor herstellen kann, werden die Kraft- und Drehmomentwerte null angezeigt, während die Force-Einheiten und andere konfigurationsbezogene Elemente jeweils angezeigt werden
  Ein Fragezeichen.

Abbildung 7.3—Java® Demo-Anwendung



Beim ersten Einsatz der Demo kann das Programm eine Firewall-Warnung auslösen. Wenn dies bei einem Betriebssystem Windows® 7/8/10 geschieht, markiere die Kontrollkästchen, um dem Netzwerk die Kommunikation mit dem Sensor zu geben, und klicke auf die **Schaltfläche Zugriff erlauben** (siehe *Abbildung 7.4*). Wenn das Netzwerk weiterhin keine Verbindung zum Demoprogramm hat, sollten Nutzer ihre IT-Abteilung um Unterstützung kontaktieren.

Abbildung 7.4— Windows 7/8/10 Firewall-Warnung



7.2 Datenanzeige mit der Demo

Der Hauptbildschirm in *Abbildung 7.3* zeigt eine Live-Darstellung der aktuellen F/T-Daten, Sequenznummern und des Statuscodes. Um zu verstehen, wie der Statuscode interpretiert wird, siehe *Abschnitt 5.5 – Status Code*. Während des normalen Betriebs fordert die Anwendung einzelne Datensätze an, sodass die RDT-Sequenz konstant bleibt. Weitere Informationen zum RDT-Protokoll finden Sie in *Abschnitt 12 – UDP-Schnittstelle mit RDT*.

Ein Würfel im unteren Bildschirm bietet eine Echtzeit-visuelle Darstellung der F/T-Daten. Der Benutzer kann die Daten verzerren und die Kalibrierungskonfiguration auswählen.

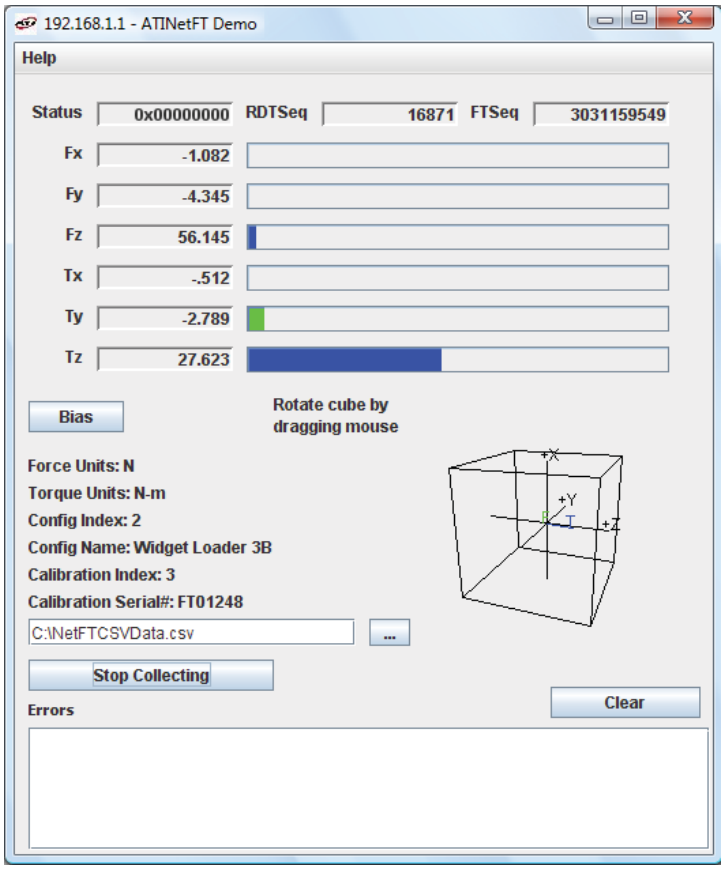
7.3 Datenerhebung mit der Demo

Um F/T-Daten zu sammeln, folgen Sie diesen Schritten:

1. Im Hauptfenster der Java-Demo-Anwendung® wählen Sie eine Datei aus, um die Daten durch eines der folgenden Optionen zu speichern
   Methoden (siehe *Abbildung 7.5*):
   - Klicken Sie auf die "**...**"Button rechts im Dateiauswahlfeld und zum Dateiziel navigieren.
   - Geben Sie den Dateipfad direkt in das Dateiauswahlfeld ein.
2. Klicken Sie auf die **Schaltfläche "Sammeln beginnen"** (siehe *Abbildung 7.3*):
   - Die Anwendung sendet eine Anfrage für Hochgeschwindigkeitsdaten an den Ethernet Axia-Sensor.
   - Der Benutzer kann sehen, wie die RDT-Sequenz in Echtzeit steigt, da die Anwendung im Hochgeschwindigkeitsmodus mehr als einen einzigen Datensatz anfordert.
   - Die Messdaten werden im kommagetrennten Wertformat (CSV) gespeichert, sodass sie von Tabellenkalkulationen und Datenanalyseprogrammen gelesen werden können.
3. Benennen Sie die Datei mit einem . CSV-Erweiterung.
4. Doppelklicke auf die Datei, um sie zu öffnen.

HINWEIS: Wenn Sie große Datenmengen sammeln, sollten Sie sich bewusst sein, welche Einschränkungen eine Tabellenkalkulation oder ein Datenanalyseprogramm haben, um eine

Abbildung 7.5—Java-Demoanwendung® während der Datenerfassung



5. Um das Datensammeln zu stoppen, klicken Sie auf die **Schaltfläche "Sammeln stoppen"** (die **Schaltfläche "Sammeln Streaming"** wechselt während der Sammlung zu **"Sammeln aufhören"**).

7.4 Demo-CSV-Dateiformat

Die in der CSV-Datei gespeicherten Informationen sind wie folgt organisiert:

Abbildung 7.6—Beispieldaten in der Tabelle geöffnet

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Start Time: 10/28/08 4:45 PM									
2	RDT Sample Rate: 7000									
3	Force Units: N									
4	Counts per Unit Force: 1000000.0									
5	Torque Units: N-m									
6	Counts per Unit Torque: 1000000.0									
7	Status (hex)	RDTSequence	F/T Sequence	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	Time
8	0x80010000	1	3031142679	-1082088	-4344421	56145954	-512907	-2789325	27622278	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
9	0x80010000	2	3031142680	-1082080	-4344397	56146508	-512897	-2790736	27622288	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
10	0x80010000	3	3031142681	-1082060	-4343688	56146485	-513175	-2791845	27621563	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
11	0x80010000	4	3031142682	-1082341	-4342832	56147539	-513359	-2791420	27621240	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
12	0x80010000	5	3031142683	-1082371	-4342861	56148597	-512138	-2790008	27621264	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
13	0x80010000	6	3031142684	-1082385	-4342524	56148628	-511978	-2790022	27621981	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
14	0x80010000	7	3031142685	-1082389	-4342191	56148118	-512436	-2789687	27622688	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
15	0x80010000	8	3031142686	-1082363	-4341816	56149196	-512870	-2791481	27622352	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
16	0x80010000	9	3031142687	-1082350	-4342498	56149183	-513193	-2791443	27622000	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
17	0x80010000	10	3031142688	-1082658	-4343039	56148680	-513432	-2789853	27623085	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
18	0x80010000	11	3031142689	-1082649	-4343057	56148669	-514051	-2788802	27623093	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
19	0x80010000	12	3031142690	-1082364	-4342864	56147033	-513374	-2790000	27622309	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
20	0x80010000	13	3031142691	-1081778	-4342833	56145442	-513406	-2792379	27622237	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
21	0x80010000	14	3031142692	-1081805	-4343552	56144381	-513136	-2790561	27622936	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
22	0x80010000	15	3031142693	-1081820	-4344608	56142267	-513644	-2789069	27623972	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
23	0x80010000	16	3031142694	-1082089	-4345096	56141691	-513861	-2789611	27622892	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
24	0x80010000	17	3031142695	-1082344	-4345231	56143795	-513900	-2790895	27621519	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
25	0x80010000	18	3031142696	-1082342	-4345217	56143265	-513897	-2791596	27621503	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
26	0x80010000	19	3031142697	-1081777	-4345564	56142209	-513490	-2792190	27621809	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008
27	0x80010000	20	3031142698	-1081488	-4346106	56141657	-513765	-2790886	27621793	Tue Oct 28 16:45:31 EDT 2008

NetFTCSVData

Reihe 1: **Startzeit**: das Datum und die Uhrzeit, an der die Datenerhebung begann.

Reihe 2: RDT-Abtastrate : die Geschwindigkeit (in Proben pro Sekunde), mit der Daten an den Host-Computer gesendet werden. Die Geschwindigkeit ist die RDT-Ausgangsrate, die ein Benutzer auf der **Verkehrsmittel** Seite (siehe *Abschnitt 6.7—Mitteilungsseite (comm.htm)*).

Hinweis: Wenn ein Nutzer nach Beginn des Demo-Programms die Abtastrate ändert, wird dieser Wert nicht aktualisiert.

Reihe 3: **Einsatzeinheiten:** Die Krafteinheit, die ein Benutzer auf der **Konfiguration** Seite (siehe *Abschnitt 6.6—F/T-Konfigurationen Seite (config.htm).*

Reihe 4: **Zählungen pro Einheit Streitkräfte:** Teile alle Kraftwerte Fx, Fy, Fz in der CSV-Datei durch diese Zahl

um die Kraftwerte einer vom Benutzer ausgewählten Einheit zu berechnen.

Reihe 5: **Drehmomenteinheiten:** Die Drehmomenteinheit, die ein Benutzer auf der **Konfiguration** Seite (siehe

Abschnitt 6.6—F/T-Konfigurationen Seite (config.htm).

Reihe 6: **Zählungen pro Drehmomenteinheit:** Teile alle Drehmomentwerte Tx, Ty, Tz in der CSV-Datei durch Folgen.

Nummer, um die Drehmomentwerte in einer vom Benutzer gewählten Einheit zu berechnen.

Reihe 7: **Kopfzeile:** Diese Zeile benennt jede der CSV-Spalten (siehe *Tabelle 7.1*).

Tabelle 7.1—Spaltenüberschriften der CSV-Datei										
Spalte:	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**
Name:	Status (Hex)	RDT Abfolge	F/T-Sequenz	FX	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz	Zeit

Spalte A: **Status (Hex):** ein 32-Bit-Systemstatuscode für diese Zeile. Um zu verstehen, wie man den hexadezimalen Code interpretiert und die Statuscode, siehe *Abschnitt 5.5 – Status Code*.

Spalte B: **RDT-Sequenz:** eine Zahl, die bei (1) beginnt und mit jedem Datensatz erhöht wird, der vom Sensor an den Host-Computer gesendet wird.

Bestimmen Sie die vergangene Messzeit mit folgender Formel:

$$\textit{Verstrichene Messzeit} = \frac{\textit{RDT-Sequenznummer}}{\textit{RDT-Abtastrate}}$$

Fehlende Sequenzen deuten darauf hin, dass Datenpakete verloren gegangen sind.

Für Vorschläge, wie verlorene Proben vermieden werden können, siehe *Abschnitt 13.7 – Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes*.

Spalte C: **F/T-Sequenz:** eine Zahl, die mit jeder neuen F/T-Messung erhöht wird. Der Nutzer legt die Rate auf der **ADC-Einstellungsseite** fest. Siehe *Abschnitt 6.4—ADC-Einstellungsseite (setting.htm).*

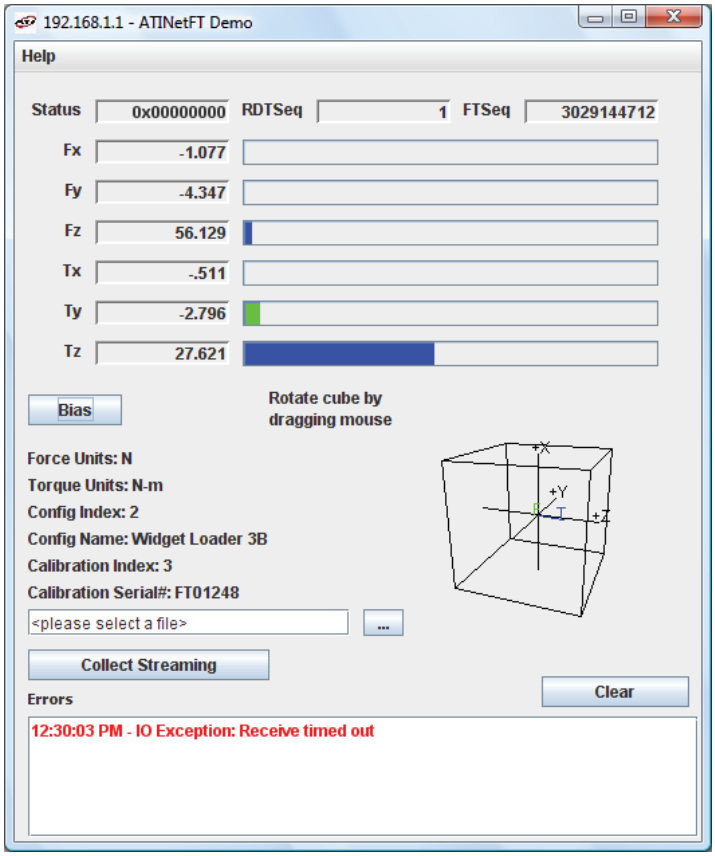
Spalte D:Fx: die Effektachse zeigt in Zählungen. **Spalte E:Fy:** die Fy-Achse zeigt in Zählungen. **Spalte F:Fz:** die Fz-Achse zeigt in Zählungen. **Spalte G:Tx:** die Tx-Achse zeigt in Zählungen. **Spalte H:Ty:** die Ty-Achse zeigt in Zählungen. **Spalte I:Tz:** die Tz-Achse zeigt in Zählungen.

Spalte J:Zeit: ein Zeitstempel, der anzeigt, wann das Demoprogramm die Datenzeile erhalten hat. Dieser Zeitstempel wird vom Computer des Benutzers erstellt und ist auf die Taktauflösung des Benutzercomputers beschränkt.

7.5 Die Fehlerfeldanzeige der Demo

Am unteren Rand des Hauptfensters der Java-Demoanwendung® verfolgt ein **Fehlerfeld** , das aufgetretene Fehler und deren Auftreten aufzeichnet (siehe *Abbildung 7.7* als Beispiel). Für Hilfe bei der Fehlerbehebung dieser Fehlermeldungen siehe *Abschnitt 13.4 – Java® Demo Errors*. Wenn es übermäßige "IO-Ausnahme: Empfang von Zeitfehlern" gibt, siehe *Abschnitt 13.7 – Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes*.

Abbildung 7.7—Java-Demo-Anwendung® mit einer Fehlermeldung



7.6 Entwicklung einer maßgeschneiderten Java-Anwendung®

Erfahrene Java-Programmierer® können Ethernet F/T-Anwendungen entwickeln, indem sie Java-Quellcode® verwenden, der im Verzeichnis 9030-05-1026 befindet und nach Empfang des Ethernet-Axia-Sensors an einen Benutzer gesendet wird. Der Quellcode der Java-Demo® ist ebenfalls auf der ATI-Website unter: *http://www.ati-ia.com/library/download.aspx*.

8. Konsolenschnittstelle über Telnet

Der Ethernet Axia-Sensor verfügt über eine Konsolenschnittstelle, die einem Benutzer über Telnet zur Verfügung steht.

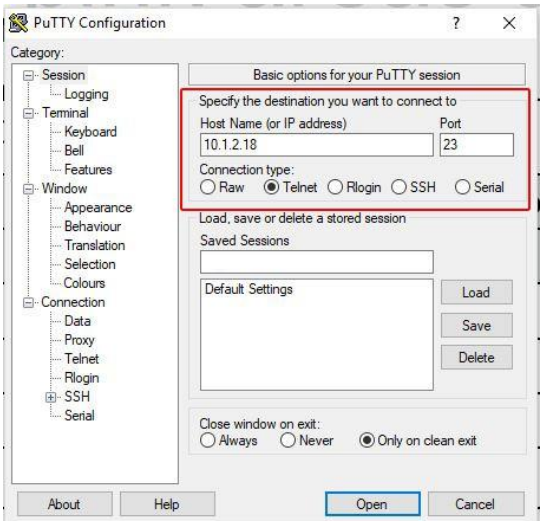
8.1 Einrichtung einer Konsolenschnittstelle über Telnet

Durch die Nutzung einer Konsolenschnittstelle am Computer kann der Benutzer mit dem Sensor kommunizieren. Kostenlose Telnet-Konsole
Software wie PuTTY ist online verfügbar.

Für Anweisungen zur Einrichtung einer Konsole über Telnet wie PuTTY siehe folgendes Verfahren:

1. Öffnen Sie zum Beispiel die serielle Konsole: PuTTY. Ein Fenster öffnet sich, mit dem ein Benutzer die Konfiguration festlegen kann
   für die Sitzung.
2. Stellen Sie die Konfiguration ein:
   a. Unter **Verbindungstyp:** Wählen Sie die Funktaste für **Telnet**.
   b. Im **Feld Hostname (oder IP-Adresse)** geben Sie "10.1.2.18" ein.
   c. Im **Portfeld** überprüfen Sie, dass der Standardport "23" ist.
   d. Wählen Sie **Öffnen.**

Abbildung 8.1—Konfiguration festlegen



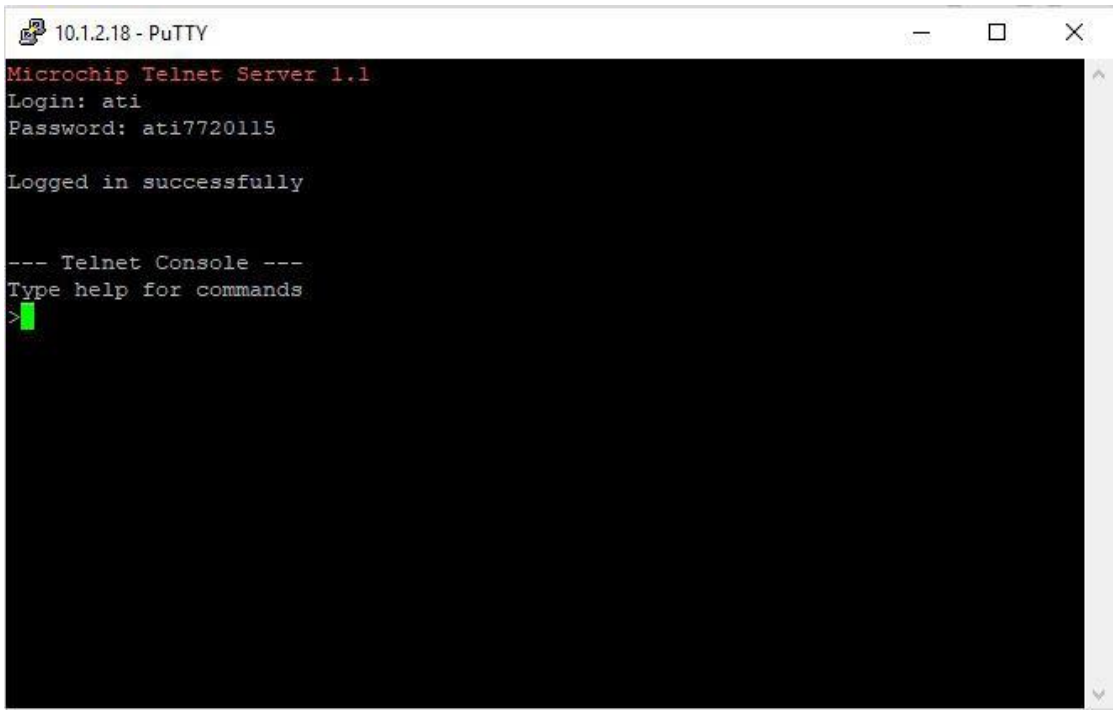
3. Nachdem ein Terminalfenster geöffnet ist, fordert die Sitzung den Benutzer auf, einen **Login** (oder Benutzernamen) einzugeben und
Passwort. Der Login ist "ati"; Das Passwort lautet "ati7720115".

> **HINWEIS:** Benutzer können sich auch mit einem benutzerdefinierten Benutzernamen und Passwort in die Konsole einloggen, die mit einem CAL/SET-Befehl (*Tabelle 8.2*) oder über die Kommunikationswebseite (*Abschnitt 6.7 – Kommunikationsseite (comm.htm)*) gesetzt werden

5. Geben Sie einen Konsolenbefehl aus *Abschnitt 8.2 – Konsolenbefehle ein*, drücken Sie die (Enter-)Taste, um den Befehl zu senden.

> **HINWEIS:** Die Befehle sind nicht groß- und kleinschreibungsabhängig.

Abbildung 8.2—PuTTY-Terminalfenster



8.2 Konsolenbefehle

Diese Konsolenbefehle können verwendet werden, um den Status, die Parameter anzuzeigen und die Einstellungen des Sensors anzupassen.

Tabelle 8.1—Befehle

Kommando	Operanden	Beschreibung
HILFE	Nicht anwendbar	Der Hilfebefehl berichtet eine Liste der Konsolenbefehle und der Softwareversion.
H		
MANN		
?		

Tabelle 8.1—Befehle		
Kommando	**Operanden**	**Beschreibung**
BIAS	kein Operand	Der Vorspannungsbefehl, der ohne Operanden verwendet wird, ermöglicht es dem Benutzer, die Vorspannungsfunktion ein- und auszuschalten.
	ON	"BIAS ON" schaltet die Funktion ein und setzt den F/T-Ausgang auf 0.
	OFF	"Bias OFF" schaltet die Funktion aus und klärt den Bias-Teil.
	[Werte]	Der Benutzer kann den Sensor mit benutzerdefinierten Werten vorspannen.
GIPFEL	kein Operand	Der Peak-Befehl meldet die höchsten und niedrigsten F/T-Werte, die während einer Laufzeit und für alle Zeiten seit dem letzten Peak-Reset-Befehl aufgetreten sind. Kein Operand meldet die Peaks in Einheiten.
	C	"PEAK C" meldet die Spitzen in Zählungen.
	R	"PEAK R" setzt die Laufzeitspitzen zurück.
S	DH!#@01234567SFTXYZMCU><; in beliebiger Reihenfolge (siehe *Abschnitt 8.4.2—Sekundäre Befehle für den Abfragebefehl "C" oder "S")*	Ein Abfragebefehl meldet eine einzelne Zeile F/T-Daten, die durch die Zählungen pro Kraft oder Zählungen pro Drehmoment skaliert wird.
C		Ein Abfragebefehl meldet kontinuierliche Zeilen von F/T-Daten, die stoppen, wenn ein Benutzer einen anderen Schlüssel hält. Wenn Sie PuTTY Telnet verwenden, drücken Sie die (Enter)-Taste, um zu stoppen.
CAL oder SET	kein Operand	Der Befehl "CAL" oder "SET", der ohne Operanden verwendet wird, meldet alle Parameter.
	[Feldname]	Alle passenden Felder ausdrucken (siehe *Abschnitt 8.3—Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte*).
	[Feldname] [Wert]	Schreibfeld mit Wert (siehe *Abschnitt 8.3—Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte*).
SIMERR	kein Operand	Der simulierte Fehlerbefehl bezieht sich auf Bit 28 aus Tabelle *5.7*. Ein Benutzer kann diesen Befehl ohne Operanden ausgeben, um den Status von Bit 28 anzuzeigen. Der simulierte Fehlerbefehl ist nützlich für Kunden, die ihre Fehlerbehandlungsroutinen testen müssen. Wenn ein simulierter Fehler auftritt, schaltet sich die "rote" Status-

		LED ein (siehe *Abschnitt 5.2.1 – Sensorstatus-LED).*
	ON	Schaltet Bit 28 ein.
	OFF	Schaltet Bit 28 aus.
RESET	ON	Dieser Befehl setzt das MCU zurück.
	OFF	Schaltet den Befehl "Reset" aus.

Tabelle 8.1—Befehle		
Kommando	**Operanden**	**Beschreibung**
SAVEALL	Nicht anwendbar	Dieser Befehl zeichnet alle Werte auf, die während eines Neueinschalts auf NVM verbleiben.
STATUS	Nicht anwendbar	Wenn ein zugrundeliegendes Problem in der Sensorhardware vorliegen könnte, kann der Befehl "Status" verwendet werden, um detaillierte Informationen abzurufen oder ein Benutzer diese Informationen zur Fehlersuche an ATI zu senden. Der Befehl "Status" meldet verschiedene Komponenten des Sensors. Der Inhalt dieses Befehls variiert zwischen den Sensoren.
ANSICHT	kein Operand	Der Befehl "View" meldet Eigenschaften wie die F/T-Teilenummer, Einheiten, Kalibrierungsdatum und Kalibrierungsfamilie. Wenn ein Benutzer diesen Befehl ohne Operanden sendet, werden alle Kalibrierungen gemeldet.
	0	Kalibrierung 0
	1	Kalibrierung 1
	A	Aktive Kalibrierung
DIAG	Nicht anwendbar	Der Diagnose-Statusbefehl liefert für jeden Messgerät im Sensor einen Bericht. Vergleichen Sie diese Informationen mit den Werten im entsprechenden Sensorhandbuch; siehe *Tabelle 2.1*. Verwenden Sie den Befehl "Status" zur Fehlersuche. Der Bericht enthält Folgendes: Gage Number, Gage Reads in Counts, Gage Status Indicator, F/T-Achse, F/T-Messung in Einheiten, Allzeit-Peak-Daten und die aktive Werkzeugtransformation.

8.3 Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte

Der Befehl "set" meldet alle Einstellungen. Beachten Sie, dass "CAL" synonym für "set" ist, aber in diesem Handbuch wird der Befehl als "set" bezeichnet. Viele Einstellungen sind schreibgeschützte Felder, die während der ATI-Werkskalibrierung auf dem Sensor konfiguriert werden. Alle Einstellungsfelder sind in Tabelle *8.2 aufgeführt*.

"set"-Befehlsformat, zum Beispiel:

Benutzer: `Set`

Antwort:

```
  Spielfeld                    Wert
  --------                     --------
serialNum                    FT22835
```

```
                partNum                 SI-150-8
              calFamily                 Ethernet
                   ...
```

Um einen gespeicherten Parameter in NVM für ein Feld aus Tabelle *8.2 auszulesen*, tippen Sie zum Beispiel "set [field]" ein:

```
Nutzer:     Setze CPF

Antwort:    Spielfeld                   Wert
            --------                    --------
             CPF                        100000
```

Ein Benutzer kann den Befehl "CAL" oder "SET" mit zusätzlichen Feldern und manchmal auch Werten senden, um Parameter wie Werkzeugtransformation und Kalibrierungsbereich auszulesen oder zu bearbeiten. Diese Felder und Werte sind in der *Tabelle aufgeführt 8,2*. Alle Schreibbefehle sind vorübergehend, bis ein "saveall"-Befehl ausgegeben wird. Wenn ein "saveall"-Befehl gegeben wird, wird der Parameter in NVM gespeichert.

Tabelle 8.2—"set" Felder

Spielfeld	Langer Name	Benutzerlesen/Schreiben	Beschreibung	Beispielinhalt	Typ
serialNum	FT Serial	Lesen	Die FT-Seriennummer	FT001234	STRING(8)
partNum	Kalibrierungsteilenummer	Lesen	Die Kalibrierungsteilenummer	SI-150-8	STRING(30)
calFamily	Kalibrierungsfamilie	Lesen	Das Feld liest immer wie folgt "Ethernet".	Ethernet	STRING(8)
calTime	Kalibrierungszeit	Lesen	Das Datum und die Uhrzeit der Kalibrierung des Sensors.	2022-01-01 00:00	STRING(30)
max0	Maximale Effektzahlen	Lesen	Der maximal angegebene Wert für diese Achse in F/T zählt.	214748647	32-Bit-unsignierte Ganzzahl
max1	Max Fy zählt				
max2	Max Fz zählt				
max3	Max Tx zählt				
max4	Max Ty zählt				
max5	Max Tz zählt				
StreitkräfteEinheiten	Streitkräfteeinheiten	Lesen	Krafteinheiten: 0 = Lbf 1 = N 2 = Klbf 3 = kN 4 = Kg	1	8-Bit-unsignierte Ganzzahl
DrehmomentEinheiten	Drehmomenteinheiten		Drehmomenteinheiten: 0 = Lbf-in 1 = Lbf-ft 2 = Nm 3 = Nmm 4 = Kg-cm 5 = kN-m	2	

Tabelle 8.2—"set" Felder					
Spielfeld	**Langer Name**	**Benutzerlesen/Schreiben**	**Beschreibung**	**Beispielinhalt**	**Typ**
CPF	Zählungen pro Truppe	Lesen	Kalibrierungszählungen pro Krafteinheit.	1000000	32-Bit-unsignierte Ganzzahl
CPT	Zählungen pro Drehmoment		Kalibrierungszählungen pro Drehmomenteinheit.		
peakPos0	PeakLoadsPosFx		Allzeitmaximale positive Kraft- und Drehmomentlasten, die in F/T liegen.	2395927	32-Bit-unsignierte Ganzzahl
peakPos1	PeakLoadsPosFy			624574	
peakPos2	PeakLoadsPosFz			0	
peakPos3	PeakLoadsPosTx			0	
peakPos4	PeakLoadsPosTy			159210	
peakPos5	PeakLoadsPosTz			74910	
peakNeg0	PeakLoadsNegFx	Lesen	Allzeit-Spitzen-Negativkraft-/Drehmomentlasten, die in F/T liegen.	-988570	32-Bit-unsignierte Ganzzahl
peakNeg1	PeakLoadsNegFy			-2099525	
peakNeg2	PeakLoadsNegFz			-91487584	
peakNeg3	PeakLoadsNegTx			-48751	
peakNeg4	PeakLoadsNegTy			-12854	
peakNeg5	PeakLoadsNegTz			0	
sensorHwVer	N/A	Lesen	Die Version der Sensorhardware	0	16-Bit-Ganzzahl
adcRate	N/A	Lesen und Schreiben	Die ADC-Aktualisierungsrate liegt in Hz. Die ADC-Rate muss eine der folgenden Einheiten in Hz sein: 488 976 1953 3906 7812	976	16-Bit-Ganzzahl
rdtRate	N/A	Lesen und Schreiben	Die RDT-Übertragungsrate in Hz-Einheiten. Die RDT-Übertragungsrate muss 1 pro adcRate betragen.	100	16-Bit-Ganzzahl
rdtSize	N/A	Lesen und Schreiben	Die Anzahl der RDT-Datensätze, die in jedes gesendete UDP-Paket aufgenommen werden sollen.	1	16-Bit-Ganzzahl
filTc	N/A	Lesen und Schreiben	Der Verschiebungswert des IIR-Filters.	0	8-Bit-Ganzzahl

Kalib	N/A	Lesen und Schreiben	Die zu verwendende Kalibrierung: 0 oder 1 Dieses Bit steuert, welche der beiden Kalibrierungssätze in den vorherigen Feldern angezeigt werden.	0	8-Bit-Ganzzahl

Tabelle 8.2—"set" Felder					
Spielfeld	**Langer Name**	**Benutzerlesen/Schreiben**	**Beschreibung**	**Beispielinhalt**	**Typ**
Lage	N/A	Lesen und Schreiben	Zeigen Sie den physischen Standort des Sensors an.	`Alex' Bank`	String(40)
serNum	N/A	Lesen	Die Seriennummer	`Seriennummer`	String(100)
hwProdCode			Der Hardware-Produktcode	`HW Produktcode`	String(20)
ttdu	N/A	Lesen und Schreiben	Werkzeugtransformationsabstände: 0 = in 1 = ft 2 = mm 3 = cm 4 = m	`2`	8-Bit-Ganzzahl
TTAU	N/A	Lesen und Schreiben	Werkzeugtransformationswinkeleinheiten: 0 = Grad 1 = Radianten	`0`	8-Bit-Ganzzahl
ttdx	DX	Lesen und Schreiben	Werkzeug-Transformationsdistanzen (in Einheiten, die durch "ttdu-Feld" angegeben sind)	`10.5`	Float
ttdy	Dy			`0.0`	
ttdz	Dz			`15.3`	
TTRX	Rezept		Werkzeugtransformations-Rotationswinkel (in Einheiten, die durch das "ttau-Feld" angegeben sind)	`0.0`	
ttry	Ry			`0.0`	
ttrz	Rz			`90.0`	
Baud	N/A	Lesen und Schreiben	UART-Baudrate. Muss im Bereich von 9000 Baud bis 3M Baud liegen. Jede Änderung der Baudrate ist vorübergehend, bis ein SAVEALL-Befehl ausgegeben wird.	`115200`	32-Bit-Ganzzahl
MSG	N/A	Lesen und Schreiben	Nicht aufgeforderte Fehlermeldungen: 1 = unaufgeforderte Nachrichten ausdrucken 0 = keine unaufgeforderten Nachrichten drucken	`0`	8-Bit-Ganzzahl

Tabelle 8.2—"set" Felder					
Spielfeld	**Langer Name**	**Benutzerlesen/Schreiben**	**Beschreibung**	**Beispielinhalt**	**Typ**
Benutzername	N/A	Lesen und Schreiben	Eine benutzerdefinierte Benutzernamen-ID und ein Passwortwert, der eingerichtet werden kann, um einen Benutzer aufzufordern, sich in die Telenet-Oberfläche einzuloggen oder Webseiten zu sperren/entsperren. Diese Felder können auch auf der Ethernet Axia Communication-Webseite eingerichtet werden (*Abschnitt 6.7 – Kommunikationsseite (comm.htm)*. Die Standardwerte für den Benutzernamen und Die Passwörter sind "admin" und "password". In der Konsolenoberfläche kann ein Benutzer sowohl den Benutzernamen als auch das Passwort abrufen. Auf der Kommunikations-Webseite ist das Passwort versteckt und nur der Benutzername kann gelesen werden.	`Verwaltung`	String(20)
Passwort				`Passwort`	

8.4 Abfragebefehle: "S" oder "C"

Der Abfragebefehl startet die Hochgeschwindigkeitsübertragung von F/T-Daten. Der "S"-Befehl meldet eine einzelne Zeile FT-Daten, die mit den Zählungen pro Kraft oder Zählungen pro Drehmoment skaliert wird. Das "C"-Kommando berichtet
kontinuierliche Zeilen von FT-Daten, die stoppen, wenn ein Benutzer eine andere Taste hält, zum Beispiel: "enter", bis die Datenausgabe endet. Der Befehl "C" meldet Daten mit der im rdtRate angegebenen Rate. Die durch das Ausführen eines Abfragebefehls gemeldeten Daten können wie im folgenden Abschnitt beschrieben angepasst werden.

Abfrage des "S"-Befehlsformats:

Nutzer: `S`

Antwort: `> 34,928 N 10,234 N -0,370 N -0,1196 Nm -0,0787 Nm -0,9156 Nm`

Abfrage des "C"-Befehlsformats:

Nutzer: `C`

Antwort:
```
> 34.946 N 10.277 N -0.398 N -0.1179 Nm -0.0791 Nm -0.9163 Nm
  34.915 N 10.290 N -0.419 N -0.1179 Nm -0.0793 Nm -0.9154 Nm
  34.922 N 10.253 N -0.397 N -0.1185 Nm -0.0783 Nm -0.9159 Nm
  ...
  ...
  ...
```

Nutzer: <hält eine weitere Taste wie 'Enter' und wartet darauf, dass die Datenübertragung stoppt>

Keine Rückgabedaten.

8.4.1 Umrechnung von Zählungen pro Kraft/Drehmoment in FT-Werte

Um die realen Kraft- und Drehmomentwerte zu erhalten, muss jeder Kraftwert durch den Counts pro Force (cpf)-Faktor geteilt werden, und jeder Drehmomentwert durch den Counts pro Torque (cpt)-Faktor geteilt werden. Die CPF- und CPT-Faktoren können mit dem Befehl "set" ermittelt werden; siehe *Abschnitt 8.3—Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte*.

Zum Beispiel: Wenn eine Kalibrierung 1.000.000 Zählungen pro N anzeigt und die Zündung 4.500.000 Zählpunkte, dann beträgt die auf der Z-Achse ausgeübte Kraft 4,5 N.

8.4.2 Sekundärbefehle für den Abfragebefehl "C" oder "S"

Der Datentyp, der aus dem Abfragebefehl "C" oder "S" gemeldet wird, kann mit sekundären Befehlen oder Spezifikationen angepasst werden. Diese Funktion ist nützlich für Nutzer, die ihr eigenes Programm entwickeln möchten, um die Daten in einer externen Datei zu speichern oder die Daten in Figuren wie Diagrammen anzuzeigen. Eine Liste der sekundären Befehle findet sich in Tabelle *8.3*.

Wenn ein "S"- oder "C"-Befehl ohne Spezifikation oder Spezifikationen gegeben wird, werden die Spezifikationen des vorherigen "S"- oder "C"-Befehls im Datenausdruck verwendet. Der Einschalt-Standard-Spezifizer ist folgender: "FXYZTXYZ".

Tabelle 8.3 – Sekundäre "S"- oder "C"-Befehle

Kategorie	Sekundärer Befehl oder Spezifizierer	Anmerkungen
Gage Nummer(n)	0	Die Gaugewerte werden nur in Zählungen angegeben. Es können so viele wie alle Messge-Nummern gemeldet werden oder so wenige wie eine einzelne Gage-Nummer.
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
Achse	X	Der Benutzer kann Kraft- und Drehmomentdaten auf der x-, y- und z-Achse anzeigen. Der Ausgabewert kann in F/T-Zählungen oder Ingenieureinheiten angezeigt werden. Zählungen werden in Einheiten umgerechnet, indem der Zählwert durch CPF oder CPT geteilt wird. Siehe *Abschnitt 8.4.1 – Umrechnung von Zählungen pro Kraft/Drehmoment in FT-Werte*.
	Y	
	Z	
Kraft und/oder Drehmoment	F	Die XYZM-Kraftdaten werden angezeigt.
	T	Die XYZM-Drehmomentdaten werden angezeigt.
Magnitude	M	Kraft- oder Drehmomentdaten werden als Betrag der Vektorkomponenten in der x-, y- und z-Achse dargestellt. Der Ausgabewert kann in F/T-Zählungen oder Ingenieureinheiten angezeigt werden. Zählungen werden in Einheiten umgerechnet, indem der Zählwert durch CPF oder CPT geteilt wird. Siehe *Abschnitt 8.4.1 – Umrechnung von Zählungen pro Kraft/Drehmoment in FT-Werte*.
Grafen oder Einheiten	C	Die XYZM-Daten werden in Zählungen dargestellt.
	U	Die XYZM-Daten werden mit den ausgewählten Benutzereinheiten angezeigt, zum Beispiel: N oder Nm. Einheiten sind die Standardeinstellung.

Numerisches System	H	Die Daten werden als hexadezimale Zahl angezeigt. Außer dass alle in Einheiten gedruckten Daten standardmäßig immer als Dezimalzahl angezeigt werden.
	D	Die Daten werden als Dezimalzahl angezeigt.

Tabelle 8.3 – Sekundäre "S"- oder "C"-Befehle		
Kategorie	**Sekundärer Befehl oder Spezifizierer**	**Anmerkungen**
Format	>	Die Daten werden in einer formatierten, menschenlesbaren Ausgabe angezeigt, zum Beispiel: aufgereihten Spalten. ">" ist die Standardeinstellung.
	<	Die Daten werden in einer komprimierten Ausgabe angezeigt, die keine führenden Nullen, nachlaufenden Nullen oder unnötige Leerzeichen enthält. Diese Ausgabe ist für Hochgeschwindigkeitsanwendungen gedacht, die in einem automatisierten Umfeld verwendet werden.
Zusätzliche Eingaben zur Unterstützung der Entwicklung einer Software Programm	S	Dieser Befehl spezifiziert einen CRC.
	#	Dieser Befehl spezifiziert einen Sample-Zähler, der ist Jedes Mal, wenn eine "C"- oder "S"-Zeile gedruckt wird, erhöht.
	@	Dieser Befehl spezifiziert einen ADC-Lesezähler, der ist jedes Mal, wenn der ADC gelesen wird, erhöht.
	;	Dieser Befehl verwendet ein "," (Komma) statt eines " " (Space), um Datenwerte zu trennen.
Fehlerbehebung	!	Dieser Befehl spezifiziert den 32-Bit-Statuscode. Siehe *Abschnitt 8.4.4 – Wie man die Ausgabe aus "!" interpretiert. Spezifizator*.

8.4.3 Beispiele für sekundäre Befehle (Specifier)

Im Folgenden finden Sie Beispiele für einen "S"- oder "C"-Befehl mit Spezifizieren:

1. C XTY wird wie folgt interpretiert:

   Nutzer: `C XTY`

   Antwort: `0,001 N  0,0009 Nm`

   a. Das C ist ein Befehl zur Meldung kontinuierlicher Datenzeilen.

   b. Das X gibt das Drucken von Effekten an, weil Force der Standard ist.

   c. Das T gibt das Druckdrehmoment an, wann immer ein X, Y, Z oder M von nun an sichtbar ist (auf dieser Leitung).

   d. Das Y gibt den Druck-Ty an.

2. C TXY wird wie folgt interpretiert:

   Nutzer: `C TXY`

   Antwort: `0,0009 Nm  0,0009 Nm`

   a. Das C ist ein Befehl zur Meldung kontinuierlicher Datenzeilen.

   b. Das T gibt Druckdrehmomente an, wann immer ein X, Y, X oder M von nun an sichtbar ist (auf dieser Leitung).

   c. Das X spezifiziert das Drucken von Tx.

   d. Das Y gibt den Druck-Ty an.

3. S D0123 wird wie folgt interpretiert:

   Nutzer: `S D01234567`

   Antwort: `246123 245592 246707 246029`

   a. Das S ist ein Befehl zur Meldung einer einzelnen Datenzeile.

   b. Das D spezifiziert das Drucken von rohen ADC-Werten in dezimalen Zahlen.

   c. Eine Zahl 0 bis 7 gibt an, die Daten für die entsprechende Gauge-Nummer auszudrucken. Zum Beispiel gibt die 0 an, Daten für Gage 0 zu drucken, und die 3 für Gage 3.

4. S CDFXYZTXYZ wird interpretiert als:

   Nutzer: `S CDFXYZTXYZ`

   Antwort: `961 959 963 960 966 965`

   a. Das S ist ein Befehl zur Meldung einer einzelnen Datenzeile.

   b. Das C und D spezifiziert das Drucken von x, y, z oder m F/T Daten in dezimalen Zählen.

   c. Das F gibt Druckdrehmomente an, wann immer ein X, Y, Z oder M von nun an sichtbar ist (auf dieser Leitung).

   d. Das T gibt das Drucken der Drehmomente an, wann immer ein X, Y, Z oder M von nun an sichtbar ist
   (auf dieser Leitung).

8.4.4 Wie man die Ausgabe von "!" interpretiert. Spezifizieren

Die Ausgabe des "!-Spezifizierens" meldet eine Ausgabe in hexadezimalen Zahlen, die in eine 32-Bit-Binärzahl umgewandelt werden muss, die mit einem Statuscode aus Tabelle *5.7 korreliert*. Siehe die folgende Tabelle für ein Beispiel von Bitmustern:

Tabelle 8.4—Beispiele für Bitmuster

Bitzahl	Einfache Beschreibung (Siehe Tabelle *5.7*)	Bitmuster
0	Temperatur	0x80000001
1	Versorgungsspannung	0x80000002
2	Gebrochener Gage	0x80000004
3	Beschäftigter Teil	0x80000008
4	Reserviert	N/A
5	Sonstiges	0x80000020
6	Reserviert	N/A
7	Kalibrierung nicht zugänglich	0x80000080
8 bis 26	Reserviert	N/A
27	Messer außerhalb des Reichweitenbereichs	0x88000000
28	Simulierter Fehler	0x10000000
29	Kalibrierungsprüfsummenfehler	0xA0000000
30	F/T außerhalb des Bereichs	0xC0000000
31	Jeder Fehler	0x80000000
--	Gesund	0x00000000

Wenn mehr als ein Fehler vorhanden ist, kann das Bitmuster unterschiedlich sein,

zum Beispiel: Benutzer: `S !`

Antwort: `80000005`

Mit einem kostenlosen Online-Taschenrechner kann der Nutzer die hexadezimale Zahl in eine Binärzahl umwandeln:

Hex	8	0	0	0	0	0	0	5
Binäre	1000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0101

Die Binärzahl hat insgesamt 32 Bits. Das am wenigsten signifikante Bit befindet sich am rechten Ende der folgenden Tabelle. "1" bedeutet, dass der Bohrer an ist. "0" bedeutet, dass der Bohrer nicht stimmt.

Binärzahl	1	0	0	0	0	000 0000 0000 0000 0000 00	0	0	0	1	0	1
Bitposition	**31**	**30**	**29**	**28**	**27**	**26 bis 6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**

In diesem Beispiel sind also Bitnummern 0, 2 und 31 aktiviert. Laut der vorherigen Tabelle weist der Sensor die Statuscodes "Temperatur", "defekter Messfehler" und "jeder Fehler" auf. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle *5.7*.

8.5 Beispiel für Werkzeugtransformationsfunktionalität über Telnet

Für eine ausführlichere Erklärung des Konzepts der Werkzeugtransformation siehe das zutreffende Handbuch in
Tabelle 2.1. Ein Beispiel dafür, wie man Konsolenbefehle über Telnet verwendet, siehe folgendes Beispiel:

Ein Nutzer möchte einen Referenzpunkt für den Ursprung festlegen:

Dx = -97,3 mm $D_{y=46,1}$ mm Dz = 201,82 mm

Rx = +90° Drehung Ry= +180° Rotation Rz = 0° Drehung

1. Stellen Sie die Einheiten auf mm für Entfernungen und Grad für die Rotation ein: Benutzer: `Set TTDU 2`

   Antwort: `Set TTDU 2`
   `TTDU war 1, jetzt 2`

   Nutzer: `Set TTAU 0`

   Antwort: `Set TTAU 0`
   `TTAU war 1 jetzt 0`

2. Schreiben Sie die Abstände und Rotationen auf:

   Nutzer: `Set ttDX -97.3`

   Antwort: `Set ttDX -97.3`
   `TTDX war "0" jetzt "-97.3"`

   Nutzer: `Set TTDY 46.1`

   Antwort: `Set TTDY 46.1`
   `TTDY war "0" jetzt "46.1"`

   Nutzer: `Set ttdz 201.82`

   Antwort: `Set ttdz 201.82`
   `ttdz war "0" jetzt "201.82"`

   Nutzer: `Setze ttrx 90`

   Antwort: `Setze ttrx 90`
   `TTRX war "0" jetzt "90"`

   Nutzer: `Set-ttry 180`

   Antwort: `Set-ttry 180`
   `Ttry war "0" jetzt "180"`

   Nutzer: `Set TTRZ 0`

   Antwort: `Set TTRZ 0`
   `ttrz geänder nicht t`

3. Senden Sie den Werkzeugtransformationsbefehl "tt":

```
Nutzer:     Set TT
Antwort:    Set TT
            Spielfeld Wert
            --------  --------
            ttdu      2
            TTAU      0
            ttdx      -97.3
            ttdy      46.1
            ttdz      201.82
            TTRX      90
            ttry      180
            ttrz      0
```

Wenn ein Benutzer auf der **ATI-Website die** Konfigurationsseite aufruft (*Abschnitt 6.6 – F/T-Konfigurationsseite (konfiguration. htm)),* entsprechen die Werte in den **Werkzeugtransformationsfeldern diesen Werten, die ein Benutzer in der Konsole eingegeben hat.**

9. Gemeinsame Gateway-Schnittstelle (CGI)

Ein Benutzer kann den Sensor über Ethernet konfigurieren, indem er das Standard-CGI-Protokoll und die Standard-HTTP-GET-Methode verwendet, die Konfigurationsvariablen und deren Werte in der angeforderten URL sendet. Externe Faktoren für den Sensor bestimmen die maximale Länge dieser URLs. Überschreitet ein Benutzer die maximale Länge, können Fehler oder Variablen falsch gesetzt werden.

Jede Variable kann nur von der CGI-Seite festgelegt werden, die für diese Variable verantwortlich ist. Jede CGI-Seite und die
Die mit der Seite zugeordneten einstellbaren Variablen werden in den folgenden Abschnitten und Tabellen erklärt.

9.1 URL-Syntax-Konstruktion:

Ein Benutzer kann Befehle an eine URL senden, indem er folgende Syntax verwendet:

```
http://<netFTAddress>/<CGIPage.cgi>?<firstVariableAssignment><&nextVariable Assignment>
```

wobei:

`http://`	eine HTTP-Anfrage anzeigt.
`<netFTAddress>`	ist die Ethernet-Adresse des Ethernet-Axia-Sensors
`/`	ein Separator
`<CGIPage.cgi>`	der Name der CGI-Seite, auf der die zu öffnenden Variablen gehalten werden
`?`	ein Separator, der den Beginn von Variablenzuweisungen markiert
`<firstVariableAssignment>`	eine Variablenzuweisung mit dem unten beschriebenen Format
`<&nextVariableAssignment>`	eine Variablenzuweisung mit folgendem Format, aber dem Variablennamen wird von einem Ampersand (&) vorangegangen. Diese Variablenzuweisung ist optional und kann für mehrere Variablen wiederholt werden.

9.1.1 Neue Werte einer Variablen zuweisen

Ein Benutzer kann einer Variablen neue Werte zuweisen, indem er folgende Syntax verwendet:

```
variableName=newValue
```

wobei:

`variableName`	ist der Name der zu vergebenden Variablen
`=`	Gibt die Zuweisung an
`newValue`	ist der Wert, der der Variablen zugeordnet werden soll. Text für Textvariablen sollte nicht in Anführungszeichen gesetzt werden. Um das Amper-Zeichen für eine Textvariable im Text einzubeziehen, verwenden *Sie %26*. Gleitkommazahlen sind auf 20 Zeichen begrenzt.

- Zum Beispiel: `http://192.168.1.1/setting.cgi?setcfgsel=2&setuserfilter=0&setpke=1`

  fordert den Sensor an der IP-Adresse 192.168.1.1 an, CGI-Variablen zu setzen `setcfgsel` auf 2, `setuserfilter` auf 0 und `setpke` auf 1.

9.2 CGI-Variable: Einstellungen (setting.cgi)

Ein Benutzer kann bestimmte globale Einstellungen wie ADC-Rate, Tiefpassfilterauswahl und Bias angeben (siehe *Abschnitt 6.4—ADC-Einstellungsseite (setting.htm)* für verwandte Informationen).

Tabelle 9.1—setting.cgi Variablen

Variablenname	Erlaubte Werte	Beschreibung	Beispiel
Setadkrat	Ganze Zahlen: 488.976, 1953, 3906, 7812 (Hz)	Legt die ADC-Abtastrate fest.	setadcrate=488
setuserfilter	Ganze Zahlen: 0 bis 8	Legt die Cutoff-Frequenz (Prozentsatz der ADC-Abtastrate) der Tiefpassfilterung wie folgt fest:	setuserfilter=0

Wert	Cutoff	Wert	Cutoff
0	Kein Filter	5	0.51%
1	11.97%	6	0.26%
2	4.66%	7	0.12%
3	2.17%	8	0.07%
4	1.04%		

setbiasn	Ganze Zahlen: -32768 an 32767	Setzt den Versatzwert für Dehnungsmesser *n*. Zum Beispiel würde *setbias3=0* die Verspannung des vierten Dehnungsmessers auf null setzen (Dehnungsmesser werden ab null aufgezählt).	setbias3=0

9.3 Schwellenwerte CGI (moncon.cgi)

Ein Benutzer kann Schwellenwerte und -bedingungen definieren.

Tabelle 9.2—moncon.cgi Schwellenwerteinstellungen

Variablenname	Erlaubte Werte	Beschreibung	Beispiel
setmce	Ganze Zahlen: 0 oder 1	Verarbeitung von Schwellenanweisungen: enable = 1 oder disable = 0	setmce=1
McAndcodes	Ganze Zahlen: 0 oder 1	Relaisauslöser: Jede Bedingung ist wahr = 0 oder alle Bedingungen sind wahr = 1	mcandcodes=1
McFloating	Ganze Zahlen: 0 oder 1	Relaisverhalten: momentan = 1 oder Latching = 0	mcfloating=1
mcReset	Ganze Zahl: 1	Zurücksetzen des Riegels	mcReset=1
mcresettime	Ganzzahl: 0 zu 255	Momentane Mindesteinschaltzeit oder Verzögerung in einem Zehntel (0,1) einer Sekunde: 0 Sekunden = 0 bis 25,2 Sekunden = 255	McResttime=20

<table>
<tr><th colspan="5">Tabelle 9.3—moncon.cgi Schwellenwerte</th></tr>
<tr><th>Variablenname1</th><th>Erlaubte Werte</th><th colspan="3">Beschreibung</th><th>Beispiel</th></tr>
<tr><td>mcen</td><td>Ganze Zahlen: 0 oder 1</td><td colspan="3">Schwellenwertanweisung n: enable = 1 oder disable = 0</td><td>mce0=1</td></tr>
<tr><td rowspan="8">MCXN</td><td rowspan="8">Ganze Zahlen: -1 bis 5</td><td colspan="3">Wählt die Achse aus, die durch die Schwellenanweisung n ausgewertet wird.</td><td rowspan="8">mcx0=5</td></tr>
<tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td><td>Menüwert</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>Aussage deaktiviert</td><td>Blank</td></tr>
<tr><td>0</td><td>FX-Achse</td><td>FX</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Fy-Achse</td><td>Fy</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Fz-Achse</td><td>Fz</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Sendeachse</td><td>Tx</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Ty-Achse</td><td>Ty</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Tz-Achse</td><td>Tz</td></tr>
<tr><td>MCVN</td><td>Ganze Zahlen: -2147483648 +2147483647</td><td colspan="3">Setzt den Zählwert, um den Stromachsenwert mit Schwellenanweisung n zu vergleichen.</td><td>mcv0=20</td></tr>
<tr><td>MCON</td><td>Hexadezimal: 0x00 zu 0xFF</td><td colspan="3">Setzt den Ausgabecode für die Schwellenanweisung n.</td><td>mco0=0x00</td></tr>
<tr><td colspan="6">Hinweis:
1. wobei n ist eine ganze Zahl, die von 0 bis 15 reicht und den Schwellenwert-Ausweisungsindex darstellt</td></tr>
</table>

9.4 CGI-Variable: Konfigurationen (config.cgi)

Der Benutzer kann die Kalibrierung und Werkzeugtransformation für den Sensor einstellen (siehe *Abschnitt 6.6—F/T) Konfigurationsseite (config.htm)* für verwandte Informationen).

<table>
<tr><th colspan="5">Tabelle 9.4—config.cgi Variablen</th></tr>
<tr><th>Variablenname</th><th>Erlaubte Werte</th><th colspan="3">Beschreibung</th></tr>
<tr><td>cfgcalsel</td><td>ganze Zahlen: 0 zu 1</td><td colspan="3">Stellt die vom Sensor verwendete Kalibrierung ein.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">cfgtdu</td><td rowspan="7">ganze Zahlen: 1 bis 5</td><td colspan="3">Die Entfernungseinheiten, die von der Konfiguration verwendet werden, Werkzeugtransformation.</td></tr>
<tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td><td>Menüwert</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Zoll</td><td>in</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Fuß</td><td>ft</td></tr>
<tr><td>3</td><td>millimeter</td><td>Mm</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Zentimeter</td><td>cm</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Meter</td><td>m</td></tr>
<tr><td rowspan="4">cfgtau</td><td rowspan="4">Ganzzahl: 1 bis 2</td><td colspan="3">Die Rotationseinheiten, die von der Werkzeugtransformation der Konfiguration verwendet werden.</td></tr>
<tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td><td>Menüwert</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Grad (°)</td><td>Abschlüsse</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Radianten</td><td>Radianten</td></tr>
</table>

Tabelle 9.4—config.cgi Variablen		
Variablenname	**Erlaubte Werte**	**Beschreibung**
cfgtfx0	Gleitkomma-Punkte	Setzt den Werkzeugtransformationsabstand Dx mit den angegebenen Einheiten In der Variable: cfgtdu.
cfgtfx1		Setzt den Werkzeugtransformationsabstand Dy mit den angegebenen Einheiten In der Variable: cfgtdu.
cfgtfx2		Setzt den Werkzeugtransformationsabstand Dz mit den angegebenen Einheiten In der Variable: cfgtdu.
cfgtfx3		Setzt die Werkzeugtransformationsdistanz Rx mit den angegebenen Einheiten In der Variablen: cfgtau.
cfgtfx4		Setzt die Werkzeugtransformationsrotation Ry mit den angegebenen Einheiten In der Variablen: cfgtau.
cfgtfx5		Setzt die Werkzeugtransformationsrotation Rz mit den angegebenen Einheiten In der Variablen: cfgtau.

9.4.1 Beispiel für Werkzeugtransformationsfunktionalität mittels CGI

Für eine ausführlichere Erklärung des Konzepts der Werkzeugtransformation siehe das zutreffende Handbuch in *Tabelle 2.1*. Ein Beispiel dafür, wie man Konfigurationsvariablen durch CGI sendet, findet sich im folgenden Beispiel:

Ein Nutzer möchte den Referenzpunkt festlegen:

Dx = -97,3 mm $D_{y=46,1}$ mm Dz = 201,82 mm

Rx = +90° Drehung Ry= +180° Rotation Rz = 0° Drehung

- Öffnen Sie einen Webbrowser und geben Sie eine URL-Anfrage ein:

```
http://192.168.1.1/config.cgi?cfgtdu=3&cfgtau=1&cfgtfx0=-97.3&cftgtfx1=46.1&cfgtfx2=201.82&cfgtfx3=90&cfgtfx4=180&cfgtfx5=0
```

Diese Anfrage fordert den Sensor an der IP-Adresse 192.168.1.1 an, die CGI-Variablen `cfgtdu` auf 3, `cfgtau` auf 1, `cfgtfx0` auf -97.3, `cfgtfx1` auf 46.1, `cfgtfx2` auf 201.82, `cfgtfx3` auf 90, `cfgtfx4` auf 180 und `cfgtfx5` auf 0 zu setzen.

Wenn ein Benutzer auf der **Konfigurationsseite** der ATI-Website (*Abschnitt 6.6 – F/T Konfigurationsseite (config.htm)*) geht, stimmen die Werte in den **Werkzeugtransformationsfeldern** mit diesen Werten überein, die der Benutzer in der Konsole eingegeben hat.

9.5 CGI-Variable: Kommunikation (comm.cgi)

Ein Benutzer kann die Netzwerkoptionen des Sensors einstellen (siehe *Abschnitt 6.7—Kommunikationsseite (comm.htm))*
für weitere Informationen).

Tabelle 9.5—comm.cgi Variablen

Variablenname	Erlaubte Werte	Beschreibung	
comnetdhcp	Ganze Zahlen: 0 oder 1	Legt das DHCP-Verhalten fest.	
		Wert	**Beschreibung**
		0	Nutze DHCP, falls im Netzwerk verfügbar
		1	Verwenden Sie softwaredefinierte statische IP-Werte
Comnetip	Jede IPV4-Adresse in Punktdezimalnotation.	Legt die statische IP-Adresse so fest, dass sie verwendet wird, wenn DHCP deaktiviert ist.	
comnetmsk	Jede IPV4-Subnetzmaske in Punktdezimalnotation.	Stellt die Subnetzmaske so ein, dass sie verwendet wird, wenn DHCP deaktiviert ist.	
comnetgw	Jede IPV4-Adresse in Punktdezimalnotation.	Stellt das Gateway so ein, dass es verwendet wird, wenn DHCP deaktiviert ist.	
comrdtbsiz	Ganze Zahlen: 1 bis 40	RDT-Puffermodus-Puffergröße.	

10. TCP-Schnittstelle

Die TCP-Schnittstelle ermöglicht es einem fortgeschritteneren Nutzer, eigene Software zu schreiben, um mit dem Sensor zu interagieren. Diese Software könnte mit einer Programmiersprache wie *Python™* oder *C# geschrieben werden*. Viele Roboter können auch über TCP Socket Messaging-Kommunikation kommunizieren. Für eine Kommandozeilen-Demo von C# siehe die ATI NET F/T-Software-Download-Webseite: *https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx*.

Standardmäßig hört die TCP-Schnittstelle am TCP-Port 49151. Der TCP-Port des Sensors kann auch auf der Kommunikationswebseite geändert werden (siehe *Abschnitt 6.7 – Kommunikationsseite (comm.htm)*). Alle Befehle sind 20 Bytes lang. Alle Antworten beginnen mit dem Zwei-Byte-Header 0x12, 0x34. Der Sensor ist der TCP-Server, und der PC/Roboter/anderes Gerät ist der TCP-Client. Der Client muss TCP-Pakete anfordern, bevor der Server sie sendet. Ein Beispiel für TCP-Schnittstellenbefehle findet sich auch *in Abschnitt 6.10—Interface Example Page (examples.htm).*

10.1 Kommandocodes

```
READFT              =       0,      /* Lies F/T-Werte ab. */
READCALINFO         =       1,      /* Kalibrierungsinformationen
lesen. */ WRITETRANSFORM  =       2,    /* Schreibwerkzeug-
Transformation. */
WRITETHRESHOLD      =       3,      /* Monitor Zustand schreiben. */
```

10.2 Lies F/T Command

```
{
uint8               Kommando;       /* Muss READFT (0) sein. */
uint8               reserviert[15]; /* Sollten alle 0en sein. */
uint16              MCEnable;       /* Bitmap der MCs zum
Aktivieren. */ uint16             sysCommands; /* Bitmap der
Systembefehle. */
}
```

Jede Bitposition 0-15 in MCEnable entspricht dem Monitorzustand an diesem Index. Wenn das Bit eine '1' ist, Diese Monitor-Bedingung ist aktiviert. Wenn das Bit ein '0' ist, ist dieser Monitorzustand deaktiviert.

Bit 0 von sysCommands steuert den Bias. Wenn Bit 0 eine '1' ist, ist das System verzerrt. Ist Bit 0 ein '0', wird keine Aktion unternommen.

Bit 1 von sysCommands steuert den Monitor-Condition-Latch. Ist Bit 1 eine '1', wird der Monitor-Condition-Latch freigegeben und die Monitor-Condition-Bewertung beginnt erneut. Wenn Bit 1 eine '0' ist, wird keine Aktion unternommen.

10.3 F/T-Antwort lesen

```
{
   UINT16 Header;          /* immer 0x1234. */
   UINT16-Status;          /* Obere 16 Bit des Statuscodes. */
   int16 ForceX;           /* 16-Bit Kraft X Zählt.   */
   int16 ForceY;           /* 16-Bit Kraft Y Zählt.   */
   int16 ForceZ;           /* 16-Bit Kraft Z Zählt.   */
   int16 TorqueX;          /* 16-Bit Drehmo X  Zählt. */
                              ment
   int16 Drehmoment;       /* 16-Bit Drehmo Y  Zählt. */
                              ment
   int16 TorqueZ;          /* 16-Bit Drehmo Z  Zählt. */
                              ment
}
```

Der Statuscode sind die oberen 16 Bit des 32-Bit-Statuscodes.

Die Kraft- und Drehmomentwerte in der Antwort entsprechen (tatsächlicher Fußwert * Kalibrierungszählungen pro Einheit
/ 16-Bit-Skalierungsfaktor). Die Zählungen pro Einheit und der Skalierungsfaktor werden mit der Lesekalibrierung ausgelesen
Informationsbefehl.

10.4 Kalibrierungsinfo-Befehl lesen

```
{
    uint8-Befehl;/* Muss READCALINFO sein (1).      */ uint8
    reserviert[19];/* Sollten alle 0en sein. */
}
```

10.5 Kalibrierungsinfo-Antwort lesen

```
{
    UINT16 Header;              /* immer 0x1234. */
    uint8 forceUnits;/* Force Units. */ uint8
                                TorqueUnits;/*
    Drehmomenteinheiten. */
    uint32 ZählungenPerKraft;/* Kalibrierungszählungen pro Krafteinheit.
    */ uint32 ZählungenPerdrehmoment;/* Kalibrierungszählungen pro
    Drehmomenteinheit.                */ uint16 scaleFactors[6];/*
    Weitere Skalierung für 16-Bit-Zählungen. */
}
```

Der Statuscode sind die oberen 16 Bit des 32-Bit-Statuscodes.

Die Kraft- und Drehmomentwerte in der Antwort entsprechen (tatsächlicher Fußwert * Kalibrierungszählungen pro Einheit / 16-Bit-Skalierungsfaktor). Die Zählungen pro Einheit und der Skalierungsfaktor werden mit dem Kalibrierungsinformationsbefehl abgelesen oder auf der Konfigurationswebseite *des Sensors (Abschnitt 6.6—F/T-Konfigurationsseite (config.htm)*) angesehen. Diese Werte hängen vom Modell und der Kalibrierungsgröße des Sensors ab. Es ist beste Praxis, sie vom Sensor abzulesen und nicht in die Benutzersoftware fest zu programmieren.

Die Force Unit Codes sind:

1: Pfund
2: Newton
3: Kilopound
4: Kilonewton
5: Kilogramm
6: Gram

Die Drehmomenteinheiten-Codes sind:

1: Pound-inch
2: Pound-foot
3: Newton-meter
4: Newton-Millimeter
5: Kilogramm-Zentimeter
6: Kilonewtonmeter

10.6 Write Tool Transform Befehl

Mit TCP können fortgeschrittenere Nutzer eigene Software schreiben, um einen definierten Bezugspunkt einzurichten. Für die meisten Nutzer ist die effizienteste Methode zur Nutzung der Werkzeugtransformationsfunktion entweder das ATI Webseiten (*Abschnitt 6.6 – F/T-Konfigurationsseite (config.htm)* oder eine Telnet-Konsole (*Abschnitt 8.5 – Beispiel für Werkzeugtransformationsfunktionalität über Telnet*).

```
{
    uint8-Befehl;/* Muss WRITETRANSFORM (2) sein. */ uint8
   transformDistUnits; /* Einheiten von dx, dy, dz */
   uint8 transformAngleUnits; /* Einheiten von rx, ry, rz
   */ int16-Transformation[6];/* dx, dy, dz, rx, ry, rz
                              */ uint8 reserviert[5];/*
   Sollten alle Nullen sein. */
}
```

Die 'Transform'-Elemente werden mit 100 multipliziert, um eine gute Granularität mit ganzzahligen Zahlen zu gewährleisten. Die Abstandseinheitscodes sind:

1: Zoll
2: Fuß
3: Millimeter
4: Zentimeter
5: Meter

Die Winkel-Einheiten-Codes sind:

1: Abschlüsse
2: Radians

Die Antwort ist eine Standard-Schreibantwort.

10.7 Befehl Write Monitor Condition

```
{
    uint8 Kommando;             /* Muss WRITETHRESHOLD sein. */
    UINT8 Index;                /* Index des Monitorzustands. 0-31. */
    uint8-Achse;/* 0 = fx, 1 = fy, 2 = fz, 3 = tx, 4 = ty, 5 = tz.       */ uint8
    outputCode;/* Ausgabecode des Monitor-Zustands. */
    int8  Vergleich;            /* Vergleichscode. 1 für "größer als" (>), -1
                                für "weniger als" (<). */
    int16 compareValue;         /* Vergleichswert, geteilt durch 16 Bit
                                Skalierungsfaktor. */
    UINT8 Reserviert[13];       /* Sollten alle Nullen sein. */
}
```

10.8 Schreibe Antwort

```
{
    uint16 Header;/* Immer 0x1234. */ uint8
    commandEcho; /* Echo Befehl. */
    UINT8-Status;        /* 0 bei Erfolg, nicht null wenn nicht. */
}
```

11. XML-Schnittstelle

Eine Benutzeranwendung kann die Sensoreinstellungen im XML-Format durch Standard-Ethernet-HTTP-Anfragen abrufen. Dies ermöglicht Programmen, Systemeinstellungen wie den Wert Counts pro Force auszulesen. Die Java-Demo-Anwendung® verwendet Daten aus diesen XML-Seiten, um die angezeigten Daten korrekt zu skalieren.

In den folgenden Tabellen sind die Datentypen der XML-Elemente wie folgt:

Tabelle 11.1 – Von XML-Elementen verwendete Typen

Datentyp	Beschreibung
DINT	Signierte Doppelganzzahl (32 Bit)
ENABL	Boolean mit *Enabled* zur Darstellung von 1 und *Disabled* zur Darstellung von 0
HEXn	Hexadezimale Anzahl von *n* Bits, mit dem Präfix *0x*
INT	Signierte ganze Zahl (16 Bit)
REAL	Gleitkommazahl (32 Bit)
SINT	Signierte kurze ganze Zahl (8 Bit)
STRINGn	Zeichenkette von *n* Zeichen
UDINT	Unsignierte Doppelganzzahl (32 Bit)
UINT	Unsignierte ganze Zahl (16 Bit)
USINT	Unsignierte kurze ganze Zahl (8 Bit)

Die Werte aller Datentypen werden als ASCII-Strings dargestellt.

Arrays werden dargestellt, wenn das Suffix *[i]* dem Datentyp zugeordnet ist, wobei *i* die Anzahl der Werte in der Formation. Array-Werte in einem XML-Element können durch ein Semikolon, Komma oder Leerzeichen getrennt sein.

11.1 System- und Konfigurationsinformationen (netftapi2.xml)

Die XML-Seite ruft netftapi2.xml die Systemeinrichtung und die aktive Konfiguration ab.

Die Referenzspalte in Tabelle *11.2* gibt an, welche .htm Seite und .cgi Funktion auf dieses Element zugreifen. Für verwandte Informationen finden Sie den entsprechenden Eintrag in *Abschnitt 6—ATI Ethernet Axia Webpages Interface)* oder *Abschnitt 9—Common Gateway Interface (CGI).*

Tabelle 11.2—XML-Elemente in netftapi2.xml

XML-Element	Datentyp	Beschreibung	Referenz
runstat	HEX32	Systemstatuscode	–
runft	DINT[6]	Kraft- und Drehmomentwerte in Zählungen	rundata
runsg	INT[6]	Dehnungsmesswerte	
runmtx	REAL	Matrixwert	
runmcb	HEX32	Schwelle überschritten	
runmco	HEX8	Schwellenwertausgabe	
runmcl	USINT	Schwelle verriegelt	
Unbiasedsg	INT	Unverzerrte Dehnungsmesswerte	
Setbias	DINT[6]	Software-Biasvektor	Handlungsort
Setrate	USINT	Stellen Sie die ADC-Rate ein	
Setiirshift	USINT	Stelle einen Filter ein	

Tabelle 11.2—XML-Elemente in netftapi2.xml			
XML-Element	**Datentyp**	**Beschreibung**	**Referenz**
setmce	USINT	Schwellenwert-Verarbeitungsstatus	moncon
MCE	USINT[16]	Individuelle Ermöglichung von Schwellenwertaussagen	
MCX	USINT[16]	Ausgewählte Achsen von Schwellenanweisungen	
MCC	USINT[16]	Vergleiche von Schwellenaussagen	
MCV	DINT[16]	Die Zählwerte von Schwellenaussagen zum Vergleich	
MCO	HEX8[16]	Ausgabecodes von Schwellenanweisungen	
cfgcalsel	USINT	Kalibrierung, die von aktiver Konfiguration verwendet wird	Konfiguration
cfgcalsn	STRING8	Kalibrierung der Seriennummer der aktiven Konfiguration	
cfgfu	USINT	Krafteinheiten, die bei aktiver Konfiguration verwendet werden	
scfgfu	STRING8	Namen der von der aktiven Konfiguration verwendeten Streiteinheiten	
cfgtu	USINT	Drehmomenteinheiten, die in der aktiven Konfiguration verwendet werden	
scfgtu	STRING8	Namen der Drehmomenteinheiten, die in der aktiven Konfiguration verwendet werden	
cfgtdu	USINT	Werkzeugtransformationsdistanzeinheiten, die von einer aktive Konfiguration.	
scfgtdu	STRING16	Namen von Werkzeugtransformationsabständen, die sind wird von einer aktiven Konfiguration verwendet.	
cfgtau	USINT	Werkzeugtransformationseinheiten, die von einer aktive Konfiguration.	
scfgtau	STRING8	Namen der Werkzeug-Transformationsrotationseinheiten, die sind wird von einer aktiven Konfiguration verwendet.	
cfgtfx	REAL[6]	Werkzeugtransformationsdistanzen und -rotationen, die sind Angewendet durch die aktive Konfiguration.	
comnetdhcp	ENABL	DHCP-Verhaltenseinstellung	comm
Comnetip	STRING15	Statische IP-Adresse	
comnetmsk	STRING15	Statische IP-Subnetzmaske	
comnetgw	STRING15	Statisches IP-Gateway	
Nethwaddr	STRING17	Ethernet-MAC-Adresse	
Commrdrat	UDINT	RDT-Ausgangsrate	
comrdtbsiz	USINT	RDT-Puffermodus-Puffergröße	
mfgdighwa	STRING17	Ethernet MAC-Adresse	Manuf
mfgdigsn	STRING8	Digitale Platinen-Seriennummer	
mfgdigver	STRING8	Firmware-Überarbeitung der digitalen Platine	
mfgdigrev	STRING8	Digitale Platinen-Hardware-Überarbeitung	
mfgtxdmdl	STRING16	Standort der analogen Platine	Manuf
NETIP	STRING15	IP-Adresse in Gebrauch	
Laufzeitrate	UDINT	Interne Abtastrate für die Dehnungsmesserfassung	–

11.2 Kalibrierungsinformationen (netftcalapi.xml)

Die XML-Seite ruft netftcalapi.xml Informationen über eine bestimmte Kalibrierung ab. Die abgerufenen Kalibrierungsinformationen wurden durch keine der Ethernet Axia-Konfigurationseinstellungen verändert.

Ein Kalibrierungsindex kann angegeben werden, wenn diese Kalibrierungsinformationen angefordert werden. Dies geschieht durch Anhänge
?index=n auf die Anfrage, wobei n der Index der gewünschten Kalibrierung ist. Wenn kein Kalibrierungsindex angegeben ist, wird die aktuell verwendete Kalibrierung angenommen.

Zum Beispiel würde zur Abrufung von Kalibrierungsinformationen für die zweite Kalibrierung die angeforderte Seite lautet:
netftcalapi.xml?Index=1.

Tabelle 11.3—XML-Elemente in netftcalapi.xml

XML-Element	Datentyp	Kalibrierungsinformationen
calsn	STRING8	Seriennummer
calpn	STRING32	Kalibrierungstyp
caldt	STRING20	Kalibrierungsdatum
calmtx	REAL	Matrixwert
Calfu	USINT	Krafteinheiten (siehe config.cgi Variable cfgfu für Werte)
Scalfu	STRING8	Namen der Truppeneinheiten
caltu	USINT	Verwendete Drehmomenteinheiten (siehe config.cgi variable cfgtu für Werte)
Scaltu	STRING8	Namen der Drehmomenteinheiten
ruhiger	REAL[6]	Kalibrierte Messbereiche in Calfu- und Caltu-Einheiten
calcpf	DINT	Zählungen pro Truppeneinheit
calcpt	DINT	Zählungen pro Drehmomenteinheit
calrng	REAL	Kalibrierter Sensorbereich

12. UDP-Schnittstelle mit RDT

Der Ethernet Axia kann Daten mit bis zu 7912 Hz über Ethernet mittels UDP ausgeben. Diese Methode der schnellen Datenerfassung wird Raw Data Transfer (RDT) genannt. RDT liefert in einem Paket folgende Daten: Kräfte, Drehmomente und Statuscodes der Ethernet Axia. Beispiele für RDT (UDP)-Befehle finden sich in den folgenden Abschnitten, sind aber auch auf der **Schnittstellen-Beispielseite** (*Abschnitt 6.10 – Schnittstellen-Beispielseite (examples.htm)*) zu finden.

HINWEIS: Mehrbyte-Werte müssen zuerst und mit der korrekten Anzahl von Bytes auf das Netzwerk-High Byte übertragen werden. Einige Compiler richten Strukturen auf große Feldgrößen aus, wie etwa 32- oder 64-Bit-Felder, und senden eine falsche Anzahl von Bytes. C-Compiler liefern üblicherweise die Funktionen *hton(), htonl(),* *ntohs()* und *ntohl(),* die automatisch Byte-Ordnungsprobleme lösen und Ausrichtungsanweisungen liefern, die Strukturen zwingen, Felder direkt nebeneinander im Speicher zu platzieren. Konsultieren Sie

12.1 RDT-Protokoll

Der Ethernet Axia hört am ausgewählten UDP-Port auf Befehle. Der Sensor reagiert auf die IP-Adresse und den Port, die den Befehl gesendet haben. Der Standard-UDP-Port ist 49152. Ein Benutzer kann den UDP-Port auch über die Kommunikationsseite des Sensors ändern (*Abschnitt 6.7 – Kommunikationsseite (comm.htm)*).

Im RDT-Protokoll gibt es (4) Befehle, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind. Ein vom Ethernet Axia-Sensor empfangener Befehl hat Vorrang gegenüber zuvor empfangenen Befehlen.

Tabelle 12.1—RDT-Befehle

Kommando	Code	Zweck	Kommandoreaktion
Stopp	0x0000	Hören Sie auf, RDT-Pakete über UDP zu senden.	Keine.
Start mit Einzelblock	0x0001 0x0002	Beginnen Sie, RDT-Pakete über UDP an den Anforderer zu senden, nur einzelne Blöcke, unabhängig von der RDT-Puffergröße. Verwenden Sie das Zählfeld, um eine bestimmte Anzahl von Paketen zu senden, 0 = unbegrenzt.	RDT Datensätze.
Starte Multi-Block	0x0003	Beginnen Sie damit, RDT-Pakete über UDP an den Anforderer zu senden; wie viele RDT-Pakete blockiert werden, hängt von der RDT-Puffergröße ab. Verwenden Sie das Zählfeld, um eine bestimmte Anzahl von Paketen zu senden, 0 = unbegrenzt.	RDT Datensätze.
Voreingenommenheit	0x0042	Setze Software-Bias.	Keine.

Der Sensor erzeugt einen Datensatz in einem Format, das durch die RDT Output Rate "rdtRate" angegeben ist. Der Sensor gruppiert einen oder mehrere dieser Datensätze zu einem einzigen UDP-Paket. Die Größe des Pakets hängt vom Wert der RDT-Puffergröße oder "rdtSize" ab. Im gepufferten Modus entspricht die Anzahl der in einem UDP-Paket empfangenen RDT-Datensätze der auf der Kommunikationsseite angezeigten RDT-Puffergröße. Für eine Beschreibung der RDT-Puffergröße siehe *Abschnitt 6.7 – Kommunikationsseite (comm.htm).* Befehls- und Antwortformate werden in den folgenden Abschnitten erklärt.

12.1.1 RDT-Anforderungsstruktur für Unterlagen

Alle RDT-Anfragen haben folgende Struktur:

```
{
    Uint16 command_header = 0x1234;//   Benötigte
    Uint16-Befehl;// Befehl zum Ausführen
    Uint32 sample_count;          Samples zum Ausgeben (0 =
                                                    unendlich)
}
```

- Setzen Sie das Befehlsfeld der RDT-Anfrage auf einen Befehl aus *Tabelle 12.1*.
- Stellen Sie sample_count auf die Anzahl der auszugebenden Samples ein. Wenn sample_count auf null gesetzt ist, gilt die
  Ethernet Axia gibt kontinuierlich aus, bis ein Benutzer eine RDT-Anfrage mit dem auf Null gesetzten Befehl sendet.

12.1.2 RDT Records Send-Struktur

Als Antwort auf die Anfrage sendet der Sensor RDT-Datensätze mit folgender Struktur:

```
{
    Uint32 rdt_sequence;    RDT-Sequenznummer dieses Pakets.
    Uint32 ft_sequence;     Die Platte ist intern
                            Sequenznummer
    Uint32-Status;          Systemstatuscode

    Kraft- und Drehmomentmessungen verwenden Zählwerte
    Int32 FX;    // X-Achse Kraft
    Int32 Fy;    // Y-Achse Kraft
    Int32 Fz;    // Z-Achse Kraft
    Int32 Tx;    // X-Achse Drehmoment
    Int32 Ty;    // Y-Achse Drehmoment
    Int32 Tz;    // Z-Achse Drehmoment
}
```

- rdt_sequence: Die Position des RDT-Datensatzes innerhalb eines einzelnen Ausgangsstroms. Die RDT-Sequenznummer ist nützlich, um festzustellen, ob während des Transports Unterlagen verloren gegangen sind. Zum Beispiel beginnt rdt_sequence bei einer Anfrage für 1000 Datensätze bei 1 und läuft bis zu 1000. Der RDT-Sequenzzähler rollt für das nach 4294967295 (232-1) Inkrement, auf null.
- ft_sequence: Die interne Abtastnummer des F/T-Datensatzes, der in diesem RDT-Datensatz enthalten ist. Die F/T-Sequenznummer beginnt bei 0, wenn der Ethernet Axia eingeschaltet wird, und erhöht sich mit der internen Abtastrate (7000)
  pro Sekunde). Im Gegensatz zur RDT-Sequenznummer setzt sich ft_sequence nicht auf null zurück, wenn eine RDT-Anfrage eingegangen ist. Der F/T-Sequenzzähler rollt für das nach 4294967295 (232-1) Inkrement, auf null
- Status: Enthält den Systemstatuscode zum Zeitpunkt des Datensatzes.
- Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz: Die F/T-Daten zählen Werte.

12.2 Berechnung von F/T-Werten für RDT

Um die realen Kraft- und Drehmomentwerte zu erhalten, teilen Sie jeden Kraftaustrittswert durch die Zahlen pro Kraft und teilen Sie jeden Drehmomentausgangswert durch den Zählungen pro Drehmomentfaktor. Die Faktoren Zählungen pro Kraft und Anzahl pro Drehmoment können von netftapi2.xml Seite abgelesen werden. Siehe cfgcpf und cfgcpt in *Abschnitt 11.1 – System- und Konfigurationsinformationen (netftapi2.xml).* CpF und CpT können außerdem vom Sensor über die TCP-Schnittstelle (*Abschnitt 10 – TCP-Schnittstelle*) abgelesen werden.

12.3 Mehrere Kunden

Das RDT-Protokoll ist darauf ausgelegt, nur auf einen Client zu reagieren. Wenn ein zweiter Client einen Befehl sendet, antwortet der Ethernet Axia auf den neuen Client. Mehrere Clients konnten wiederholt einzelne Pakete anfordern, um Probleme zu minimieren. (Die Java® Demo funktioniert auf diese Weise.)

12.4 Anmerkungen zum UDP- und RDT-Modus

RDT-Kommunikationen verwenden UDP mit minimalem Overhead, um den Durchsatz zu maximieren. UDP prüft nicht, ob
Ein Paket wurde empfangen.

In einigen Ethernet-Netzwerkkonfigurationen kann dies zum Verlust von RDT-Datensätzen führen. Durch Überprüfung der RDT-Sequenznummer jeder Menge kann festgestellt werden, ob ein Datensatz verloren gegangen ist. Die RDT-Sequenznummer jedes gesendeten Datensatzes ist eine größer als der letzte Datensatz, der für diese RDT-Anfrage gesendet wurde. Wenn ein empfangener Datensatz RDT-Sequenznummer ist nicht größer als der zuletzt empfangene Datensatz, dann ist ein Datenverlust eingetreten (das Programm muss auch die Übertragung der RDT-Sequenznummer berücksichtigen).

Die Wahrscheinlichkeit von Datenverlust hängt stark von der Konfiguration des Ethernet-Netzwerks ab, und es gibt Möglichkeiten, die Wahrscheinlichkeit des Datenverlusts nahezu auf null zu reduzieren; für weitere Informationen siehe *Abschnitt 13.7 – Verbesserung des Ethernet-Durchsatz.*

Die maximale Datenlatenz, gemessen vom Beginn der Datenerfassung bis zum Senden des letzten Datenbits. zum Ethernet-Netzwerk ist weniger als 28 ms.

Der Ethernet Axia unterstützt jeweils nur eine UDP-Verbindung.

12.5 Beispielcode

Ein Beispiel für einen C-Code findet man auf der ATI-Website unter *http://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_ software.aspx* und in der Datei, die per E-Mail an den Kunden gesendet wurde, als das Produkt versandt wurde.

13. Fehlerbehebung

Dieser Abschnitt enthält Antworten auf einige Probleme, die bei der Nutzung von Ethernet mit dem ATI F/T Axia-Sensor auftreten können. Für weitere Hinweise zur Fehlerbehebung siehe das entsprechende Sensorhandbuch in *Tabelle 2.1*. Antworten auf häufig gestellte Fragen sind auf der ATI-Website verfügbar: *https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf*.

Anmerkung

Bitte lesen Sie das Handbuch, bevor Sie den Kundenservice anrufen. Bevor Sie anrufen, haben Sie folgende Informationen bereit:

1. Seriennummer (z. B. FT01234)
2. Sensormodell (z. B. Axia90-M50)
3. Kalibrierung (z. B. US-15-50, SI-65-6 usw.)
4. Eine genaue und vollständige Beschreibung der Frage oder des Problems
   - Für die Bitmap des Statuscodes; siehe *Abschnitt 5.5 – Status Code*.
   - Um den Systemstatus zu überprüfen, geben Sie einen "Status"-Befehl aus (siehe Tabelle *8.1*) oder sehen Sie sich die Systeminformationswebseite an (siehe *Abschnitt 6.8 – Systeminformationsseite (manuf.htm)*).
5. Computer- und Softwareinformationen (Betriebssystem, PC-Typ, Treiber, Anwendungssoftware und andere relevante Informationen zur Anwendungskonfiguration)

Für weitere Informationen zur Fehlerbehebung oder um mit einem Kundenservice-Mitarbeiter zu sprechen, wenden Sie sich bitte an ATI unter:

ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 USA
www.ati-ia.com

Anwendungstechnik
Tel: +1.919.772.0115, Durchwahl 511
Fax: +1.919.772.8259
E-Mail: *ft_support@novanta.com*

24/7 Unterstützung: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

13.1 LED-Fehler

Symptom: Die Status-LED bleibt nach der (20) Zweite Power-up-Phase.	**Lösung:** Überprüfe die Sensorkabelverbindungen. Überprüfen Sie, ob das Sensorkabel nicht beschädigt ist. Es könnte ein interner Fehler im Sensor vorliegen. Überprüfen Sie den Statuscode, siehe *Abschnitt 5.5 – Statuscode*.
Symptom: Die Status-LED ist beim ersten Mal rot (20) Sekunden, nach dem	**Lösung:** Normal.
Symptom: Die Ethernet-Link-/Aktivitäts-LED ist weder grün noch blinkt	**Lösung:** Überprüfe die Ethernet-Kabelverbindung. **Lösung:** Überprüfen Sie die Ethernet-Netzwerkkonfiguration; siehe *Abschnitt 4 – Verbindung über*

13.2 Fragen und Fehler zur Ethernet-Kommunikation

Frage: Welche IP-Adresse wird zugewiesen an Der Sensor?	**Lösung:** Siehe *Abschnitt 4.1—IP-Adresse Konfiguration für Ethernet*. Die aktuelle IP-Adresse des Axia kann über das ATI Discovery Utility gefunden werden, das auf der ATI-Website oder in der Datei **9030-05-1026 zum Download verfügbar ist**, die dem Kunden beim Versand des Produkts per E-Mail zugeschickt wurde.
Frage: Wie kann der Sensor Das System soll auf die Standard-IP-Adresse 192.168.1.1	**Lösung:** Konfigurieren Sie den Computer so, dass er mit dem Sensor an seiner aktuellen Adresse kommuniziert, indem Sie den Anweisungen in folgen. *Abschnitt 4.1—IP-Adresskonfiguration für Ethernet*. Sobald die Kommunikation hergestellt ist, setzen Sie die Adresse auf einen Wert, der mit dem Netzwerk eines Benutzers kompatibel ist. Eine Prozedur- oder Reset-Taste, die den Ethernet Axia-Sensor zurück auf seine Standard-IP-Adresse zwingt, ist nicht verfügbar.
Symptom: DHCP ist es nicht Vergabe eines	**Ursache:** Die Ethernet-Verbindung des Nutzers ist nicht richtig konfiguriert. **Lösung:** Das Ethernet-LAN muss beim Einschalten angeschlossen werden. Weitere Informationen finden Sie *in Abschnitt 4 – Verbindung über Ethernet*. **Ursache:** Der DHCP-Server wartet mehr als 30 Sekunden mit einer Reaktion, und der Sensor verlangt, dass der DCHIP-Server schneller reagiert. **Ursache:** DHCP wird nicht als IP-Adressmodus auf dem Kommunikationsseite. **Lösung:** Überprüfen Sie die Einstellungen auf der Kommunikationsseite (siehe *Abschnitt 6.7—Mitteilungsseite (comm.htm)*). Der Sensor muss neu eingeschaltet werden, wenn IP-Adresseinstellungen geändert werden. Weitere Informationen finden Sie unter *Abschnitt 4—Verbindung über Ethernet*.
Symptom: Browser kann sie nicht finden der Axia-Sensor auf	**Ursache:** Die ARP-Tabelle auf dem Windows-Computer® eines Benutzers enthält den Speicher eines vorherigen Geräts, das dieselbe IP-Adresse wie der Sensor verwendet hat. **Lösung:** Lösche die ARP-Tabelle, indem du den Computer neu startest oder im Startmenü des Computers gehst, Run... auswählst und "arp –d *" eingibst. Nutzer benötigen möglicherweise Unterstützung von ihrer IT-Abteilung, um diese Maßnahmen durchzuführen. **Ursache:** Das Ethernet-Netzwerk ist nicht richtig konfiguriert. **Lösung:** Überprüfen Sie die Ethernet-Netzwerkkonfiguration; siehe *Abschnitt 4 – Verbindung über Ethernet*. **Ursache:** Das Netzwerk hat eine Firewall, die die Sensoren blockiert Webbrowser-Seiten. **Lösung:** Nutzer müssen möglicherweise ihre IT-Abteilung kontaktieren, um Hilfe bei den Netzwerkeinstellungen zu erhalten.

13.3 Fehler auf der Ethernet Axia-Webseite

Symptom: Die ungültige Anfrage	**Ursache: Ein** oder mehrere Einträge auf der vorherigen Webseite waren ungültig oder lagen außerhalb des Bereichs. **Lösung:** Gehen Sie zurück zur vorherigen Seite und sehen Sie sich den letzten Eintrag an. An Mach das Debuggen einfacher, mach immer nur eine Änderung gleichzeitig.
Symptom: Das HTTP 1.0 401-Fehler – Unautorisiert	Nutzer versuchte, auf eine der geschützten Seiten des Webservers zuzugreifen. **Lösung:** Diese Seiten sind für die Wartung der ATI Industrial Automation reserviert.

13.4 ® Java-Demo-Fehler

Symptom: Demo displays Nullen für Kraft- und Drehmomentwert e sowie Anzeigen Fragezeichen bei	**Ursache:** Das Demo-Programm kann nicht mit dem Sensor kommunizieren. **Lösung:** Überprüfe die IP-Adresse und starte die Demo neu.
Symptom: Übermäßige IO Ausnahme: Empfang von Zeit-	**Ursache:** Die Ethernet-Verbindung wurde unterbrochen. **Lösung:** Überprüfen Sie, ob die Ethernet-Verkabelung nicht beschädigt und ordnungsgemäß installiert ist. Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung die in der Folge aufgeführten Anforderungen erfüllt. *Abschnitt 14—Spezifikationen*.
Symptom: Fehlermeldung: IO Ausnahme: <Pfad und Dateiname> (Der Prozess kann nicht auf die Datei zugreifen, weil sie von	**Ursache:** Die ausgewählte Datei für Daten wird von einem anderen Programm verwendet. **Lösung:** Datei schließen oder Dateinamen ändern und auswählen Sammeln Wieder im Streamen.
Symptom: Folgendes Die Nachricht erscheint in einem Fenster mit dem Titel Java® Virtual Machine Launcher: "Konnte nicht finden Die Hauptklasse.	**Ursache:** Der Computer benötigt eine neuere Version von Java®. **Lösung:** Lade eine neuere Version von Java® herunter von *www. java.com/getjava*.

13.5 Grundlegende Anleitungen zur Fehlersuche

Grundlegende Symptome ungenauer Daten und Systemfehler sind im folgenden Abschnitt aufgeführt. Für jedes Symptom gilt:
Ursachen und geeignete Lösungen werden vorgeschlagen.

Symptom: Lärm — greift ein F/T-Werte sind höher als 0,05 % der Vollwertszählung	**Ursache:** Lärm kann durch mechanische Vibrationen und elektrische Störungen verursacht werden, die möglicherweise von einer schlechten Erdung stammen. Elektrische Störungen können auch von einem hochrauschigen Ausgangsgerät wie einem Motor ausgehen. **Lösung:** Stellen Sie sicher, dass die DC-Versorgungsspannung für den Axia-Sensor kaum bis gar kein Rauschen überlagert wird. Erde den Sensor, indem du den Kabelschirm mit der Masse verbindest. In den meisten Setups, 0 V ist ebenfalls mit der Masse verbunden. Verbinden Sie den Roboter oder eine andere Leuchte mit derselben Masse. Überprüfen Sie, dass die Sensorkabel nicht über andere Kabel überschneiden. Überprüfen Sie, ob die Sensorkabel nicht in unmittelbarer Nähe anderer Geräte sind, die elektrische Störungen erzeugen könnten. Vermeiden Sie Quellen von mechanischem Rauschen. Wenn dies nicht möglich ist, wenden Sie einen Filter auf die Daten an, wie in *Abschnitt 5.4 – Tiefpassfilter –* beschrieben. Weitere Informationen zu Lärm finden Sie in *Abschnitt 13.6 – Lärmreduktion*.
	Ursache: Rauschen kann auch auf einen Bauteilausfall im System hinweisen. **Lösung:** Überprüfen Sie den Statuscode des Sensors; siehe *Abschnitt 5.5 – Statuscode*. Führen Sie eine Genauigkeitsprüfung durch, wie im anwendbaren ATI-Sensorhandbuch in *Tabelle 2.1* oder im *Abschnitt beschrieben 4.5: Wie bewerte ich die Genauigkeit der Gesundheit des Sensors?* im Häufig gestellten Fragen (FAQ) ATI-Dokument zu finden unter: *https://www.ati-ia.com/library/dokumente/FT_FAQ.pdf*. Wenn der Sensor die Genauigkeitsprüfung nicht besteht, wird er zur Inspektion an das ATI zurückgegeben. Kontaktieren Sie ATI at *rma-admin@ati-ia. com* für eine Rückgabegenehmigung für Materialien (RMA).
Symptom: Drift – wenn das Die F/T-Daten steigen oder sinken weiter, nachdem eine Last	**Ursache:** Ein gewisser Temperaturschwankung ist normal. Drift ist in der Z-Achse leichter zu beobachten als bei den X- und Y-Achsen. **Lösung:** Nach dem Einschalten des Sensors lassen Sie ihn etwa 30 Minuten aufwärmen oder bis er sich in einem stabilen Zustand mit der Luft und anderen Objekten befindet, die mit dem Sensor in Kontakt kommen. Benutze den Bias-Befehl, um die Messwerte wieder auf null zu stellen. Regelmäßig voreingenommen. Verwenden Sie einen Isolator zwischen dem Sensor und allen Werkzeugen oder Leuchten, die eine andere Temperatur haben. Vermeiden Sie es, einen Temperaturgradient über den Sensor zu erzeugen. Schirmen Sie den Sensor vor übermäßigem Luftstrom ab.

Weitere Informationen darüber, wie man Drift durch Temperaturänderungen vermeiden kann, finden Sie im folgenden ATI-Dokument: *https://www.ati-ia.com/Library/Documents/DriftExplanation.pdf*.

Symptom: Hysterese — wenn der Sensor aus einem nullgestellten oder vorgespannten Zustand geladen wird, dann wird die Last	**Ursache:** Mechanische Kopplung oder interner Ausfall kann Hysterese verursachen, die außerhalb des vom Sensor festgelegten und akzeptablen Messunsicherheits- (Fehler-)Bereich liegt. **Lösung:** Überprüfen Sie, ob der Sensor korrekt installiert ist, die Befestigungselemente festgezogen und die Kundenwerkzeuge sicher installiert sind; siehe die *Installationsabschnitt* im entsprechenden ATI F/T-Sensorhandbuch in *Tabelle 2.1*. Benutze den Bias-Befehl, um die Messwerte wieder auf null zu stellen.
Symptom: Statuscode; Bit 1 – Die Versorgungss	**Ursache:** Wenn die Versorgungsspannung außerhalb des Bereichs liegt, ist das Bit aktiv, was auf einen möglichen Systemfehler oder -ausfall hinweist. **Lösung:** Schalten Sie das System aus. Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung gemäß *Abschnitt 14 im Bereich liegt— Spezifikationen*.
Symptom: *Status Code*; **Bit 3 – Besetzter Teil**	**Ursache:** Während der Sensor beschäftigt ist, ist das besetzte Bit AN = 1. Der Sensor ist damit beschäftigt, eine Änderung wie eine ADC-Rateänderung, einen Filter oder eine aktive Kalibrierung anzuwenden. **Lösung:** Nachdem Sie Änderungen vorgenommen haben, warten Sie, bis der Busy Bit verfügbar ist. OFF = 0. Dann lesen Sie die Daten oder nehmen weitere Änderungen vor.
Symptom: *Status Code*; **Bit 2, 27 oder 30 - Außerhalb der**	**Ursache:** Eine Last außerhalb des kalibrierten Messbereichs des Sensors wurde auf den Sensor gelegt. **Lösung:** Entferne die aufgebrachten Lasten. Wenn die Fehler nicht verschwinden, fahren Sie mit der Fehlersuche fort. Trennen Sie den Sensor. Falsche Montagemethoden können hohe Belastungen im Sensor verursachen. Wechseln Sie zu einer größeren Kalibrierungsgröße, wenn die Anwendung Lasten außerhalb des Bereichs der kleineren Kalibrierungsgröße benötigt. Nach Verwendung der größeren Kalibrierungsgröße und ohne Belastung ist der Sensor wahrscheinlich dauerhaft beschädigt, wenn Fehler wie "Messreichweite überschritten", "Messer außerhalb des Bereichs" oder "Messbereich defekt" bestehen. Führen Sie eine Genauigkeitsprüfung durch (siehe das zutreffende ATI-Sensorhandbuch in Tabelle *2.1*) oder siehe Abschnitt *4.5: Wie bewerte ich die Genauigkeit der Gesundheit des Sensors?* im Häufig gestellten Fragen (FAQ) ATI-Dokument zu finden unter: *https://www.ati-ia.com/library/dokumente/FT_FAQ.pdf*. Wenn der Sensor die Genauigkeitsprüfung nicht besteht, wird er zur Inspektion an das ATI zurückgegeben. Kontaktieren Sie ATI at *rma-admin@ati-ia. com* für eine Rückgabegenehmigung für Materialien (RMA).

Symptom: Der Sensor ist verbunden, aber nicht	**Ursache:** Die Geräte des Nutzers sind nicht mit Echtzeit-Ethernet- oder Telnet-Kommunikation kompatibel; siehe *Abschnitt 4 – Verbindung über Ethernet* oder *Abschnitt 8.1 – Einrichtung einer Konsolenschnittstelle über Telnet*. **Lösung:** Überprüfen Sie die Kompatibilität der Geräte; siehe *Abschnitt 4—Verbindung über Ethernet* oder *Abschnitt 8.1—Einrichtung einer Konsolenschnittstelle über Telnet*. **Ursache:** Der Sensor hatte einen Hardware- oder Softwarefehler. **Lösung:** Beobachten Sie die Axia-Sensor-LEDs; siehe *Abschnitt 8.5—Beispiel für Werkzeugtransformationsfunktionalität durch Telnet*. **Ursache:** Der Nutzer hat den Sensor nicht gebeten, mit dem Streaming zu beginnen. **Lösung:** Senden Sie den richtigen Befehl (über TCP, UDP oder Telnet), um den Datenstrom zu starten. Wenn Sie die NET F/T Java® Demo oder F/T Data Viewer von ATI verwenden, klicken Sie auf "Start Reading".
Symptom: Die tatsächlichen Daten Die Ausgangsrate	**Ursache:** Der Benutzer kommuniziert mit dem Sensor über TCP, und der Client (der Roboter, PC oder SPS) fordert Pakete nicht schnell genug an. **Lösung:** TCP ist eine Art von Anfrage und Antwort der Kommunikation. Die Anfragegeschwindigkeit des Clients ist typischerweise der begrenzende Faktor. Versuche, den Client so zu konfigurieren, dass er Pakete schneller (häufiger) anfordert. **Ursache: Der** Benutzer verwendet eine Datenerfassungsmethode wie RDT über eine UDP-Schnittstelle, die für das Gerät des Benutzers zu schnell ist; siehe *Abschnitt 12 – UDP-Schnittstelle mit RDT*. **Lösung:** Überprüfen Sie, dass die Ethernet-Netzwerkkonfiguration für das Gerät korrekt eingestellt ist; siehe *Abschnitt 13.7—Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes*.
Symptom: Das anfängliche F/T Die Werte sind von null und es wird keine Last	**Lösung:** Normal. Spannen Sie den Sensor, um alle F/T zu erzeugen Werte zurück auf null.

Symptom: Die Werte tun es nicht **Entspricht den Erwartungswerten, zum Beispiel: Die F/T-Werte schwanken, aber**	**Ursache:** Der Nutzer sieht möglicherweise Gage-Daten statt F/T-Daten an. **Lösung:** Gage-Daten sind keine 1:1-Korrelation zu F/T-Achsendaten. Um F/T-Daten anzuzeigen, siehe *Abschnitt 8.4 – Abfragebefehle: "S" oder "C".* **Ursache:** Es ist normal, einen Offset in den Daten zu sehen, selbst wenn sie nicht geladen sind. **Lösung:** Benutze den Bias-Befehl, um die Daten zu null oder zu zählen. **Ursache:** Der Sensor gibt Daten in Zählungen aus. Die Zählungen müssen durch die Zählungen pro Kraft (CpF) oder Zählungen pro Drehmoment (CpT) geteilt werden, um sie in Kalibrierungseinheiten (wie N und Nm) umzuwandeln. **Lösung:** Überprüfen Sie, ob ein Benutzer oder die Software eines Benutzers die F/T-Werte skaliert, um sie in Einheiten umzuwandeln. Verwenden Sie die CpF und CpT, um die rohen F/T-Werte in Einheiten umzuwandeln; Für diese Zählwerte siehe Folgendes: • ATI-Webseite: *Abschnitt 6.2—Snapshot-Seite (rundata.htm)* • Konsole über Telnet: *Abschnitt 8.3—Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte* • TCP: *Abschnitt 10.5 – Kalibrierungsinfo-Antwort lesen* • XML: *Abschnitt 11.2—Kalibrierungsinformationen (netftcalapi.xml)* **Ursache:** Wenn die rohen F/T-Werte bereits in Einheiten umgerechnet sind und die Werte hoch oder unsinnig sind, überprüfen Sie, ob sich der Sensor nicht unter einer dieser Bedingungen befindet: Sättigung, Messgerät außerhalb des Bereichs oder F/T außerhalb des Bereichs. Überprüfen Sie den Statuscode des Sensors; siehe *Abschnitt 5.5 – Status Code*. **Lösung:** Wenn die Werte den Kalibrierungsbereich des ATI-Sensors gemäß dem ATI-Handbuch überschreiten, in *Tabelle 2.1*, die gemeldeten Werte sind falsch. Weitere Informationen finden Sie unter *Abschnitt 2.1: Messbereichs- und Überlastgrenzen* in der *Häufig gestellte Fragen (FAQ) ATI-Dokument*.

Symptom: Der Sensor meldet keine genauen F/T-Daten.

Ursache: Der Sensor könnte über seine Kalibrierungsgrenzen hinaus überlastet worden sein. Für Kalibrierungsgrenzen siehe das in Tabelle 2.1 aufgeführte ATI-Handbuch.

Lösung: Überprüfen Sie den Statuscode. Fehlerbits im Zusammenhang mit Überlastung sind: 2, 27 und 30. Siehe Lösung für *Symptom – Statuscode; Bit 2, 27 oder 30 – Außerhalb des Bereichs*.

Ursache: Die Sensorsystemkonfiguration ist in einem Nutzersoftware.

Lösung: Überprüfen Sie, ob das System korrekt konfiguriert ist; siehe *Abschnitt 3—Installation* oder kontaktieren Sie ATI für Unterstützung.

Ursache: Die Tool-Transformationsfunktionalität aktiviert durch den Nutzer.

Eine Werkzeugtransformation verschiebt den Ursprung und die Koordinaten der Sensordaten. Wenn die Werkzeugtransformation falsch angewendet wird, sind die F/T-Daten verzerrt.

Lösung: Überprüfe, ob eine Werkzeugtransformation angewendet wird, und passe sie bei Bedarf an. Wenn alle Körper 0 sind, wird keine Werkzeugtransformation angewendet; Für Werkzeugübertragungsbefehle siehe Folgendes:

- ATI-Webseite: *Abschnitt 6.6—F/T-Konfigurationen Seite (config.htm)*
- Konsole über Telnet: *Abschnitt 8.3—Konsole "CAL" | "SET"-Befehlsfelder und -Werte*
- CGI-Variablen: *Abschnitt 9.4—CGI-Variable: Konfigurationen (config.cgi)*
- TCP: *Abschnitt 10.6—Write Tool Transform Command*
- XML: *Abschnitt 11.1—System- und Konfigurationsinformationen (netftapi2.xml)*

Weitere Informationen zum Konzept der Werkzeugtransformation finden Sie im entsprechenden ATI-Handbuch in Tabelle *2.1*.

Ursache: Der Sensor ist nicht richtig installiert, zum Beispiel: unsachgemäße Befestigungselemente verwendet werden oder der Sensor nicht auf einer flachen, steifen Oberfläche montiert ist.

Lösung: Überprüfen Sie, ob der Sensor korrekt installiert ist; siehe die *Installation* und *Fehlerbehebungsabschnitte* im entsprechenden ATI F/T-Sensorhandbuch, das in *Tabelle 2.1*.

Ursache: Es ist normal, einen Offset in den Daten zu sehen, selbst wenn sie nicht geladen sind.

Lösung: Benutze den Bias-Befehl, um die Daten zu null oder zu zählen.

Ursache: Mechanische Kopplung – ein externes Objekt wie Kundenwerkzeuge oder Versorgungseinrichtungen berührt die Sensoroberfläche zwischen der Montageseite und der Werkzeugseite.

Lösung: Entferne jeglichen Schmutz zwischen der Werkzeugseite

	und der Schnittstellenplatte. Verwenden Sie ein geeignetes Kabelmanagement für Kabel und Schläuche; Verbinden Sie sie nicht fest zwischen der Montage und der Werkzeugseite des Sensors.
	Alles, was Oberflächen wie das Durchgangsloch im Sensor oder die Abdeckplatten auf beiden Seiten des Sensors berührt, induziert Belastungen oder Bewegungen, die zu ungenauen F/T-Daten führen können.

13.6 Lärmreduzierung

13.6.1 Mechanische Schwingung

In vielen Fällen ist wahrgenommenes Geräusch tatsächlich eine reale Schwankung von Kraft und/oder Drehmoment, verursacht durch Vibrationen im Werkzeug oder im Roboterarm. Der Axia-Sensor bietet digitale Tiefpassfilter, die Frequenzen über einen bestimmten Schwellenwert dämpfen können. Wenn digitale Tiefpassfilter nicht ausreichen, kann ein digitaler Filter in die Anwendungssoftware aufgenommen werden.

13.6.2 Elektrische Störungen

Um die Auswirkungen elektrischer Störungen auf den Sensor zu verringern, machen Sie Folgendes:

- Wenn eine Störung durch Motoren oder andere Rauschgeräte festgestellt wird, überprüfen Sie die Sensoren
  Erdungsverbindungen.
- Wenn eine ausreichende Erdung nicht möglich ist oder das Rauschen nicht reduziert, sollten Sie die digitalen Tiefpassfilter des Sensors verwenden.
- Überprüfen Sie, ob das Netzteil Klasse 1 ist, das eine Erdungsverbindung hat.

13.7 Verbesserung des Ethernet-Durchsatzes

In einer optimalen Netzwerkkonfiguration gelangen die RDT-Daten des Sensors ohne Datenverlust auf dem Hostcomputer. Wenn
Datenproben verloren gehen, beachten Sie Folgendes:

13.7.1 Direkte Verbindung zwischen Axia Ethernet und Host

Um die beste Ethernet-Leistung zu erzielen (und den Verlust von Datenpaketen zu vermeiden), schließen Sie den Sensor direkt an den Host-Computer an. Wenn du einen Schalter verwendest, versuche dann, nur einen Schalter zwischen Sensorsystem und Host zu verwenden. Vermeide es, mehrere Switches oder einen Hub zu durchlaufen.

13.7.2 Wahl des Betriebssystems

Das Windows-Betriebssystem® führt regelmäßig Hausverwaltungsprozesse durch, die innerhalb kurzer Zeit erhebliche Rechenleistung benötigen können. Während dieser Intervalle kann ein Datenverlust auftreten, da Windows UDP-Daten nicht mit ausreichend hoher Priorität behandelt. Wenn ein Datenverlust für die Anwendung nicht akzeptabel ist, verwenden Sie ein Echtzeitbetriebssystem.

13.7.3 Steigerung der Betriebssystemleistung

Die folgenden Punkte können auch dazu beitragen, die Leistung eines Computersystems zu steigern, damit es
Am besten reagieren Sie auf die schnellen Datenraten des Ethernet Axia:

- **Deaktivieren Sie die Software-Firewall.** Eine Möglichkeit, die Ethernet-Leistung zu verbessern, besteht darin, keine Software-Firewall aktiviert zu haben. In manchen Fällen erfordert dies Unterstützung von IT-Personal.
- **Deaktiviere Datei- und Druckerfreigabe.** Datei- und Druckerfreigabe kann die Reaktion eines Betriebssystems auf Ethernet-Daten verlangsamen und zu Datenverlusten führen.
- **Deaktiviere unnötige Netzwerkdienste.** Unnötige Netzwerkdienste und -protokolle können sich verlangsamen
  die Reaktion eines Betriebssystems auf Ethernet-Daten verringern und zu Datenverlusten führen.
- **Verwenden Sie einen Ethernet-Verkehrssnooper.** Ein Ethernet-Verkehrssnüffeler kann erkennen, dass Prozesse die Ethernet-Bandbreite verbrauchen und die Reaktion des Betriebssystems eines Computers möglicherweise verlangsamen. Dies ist eine fortgeschrittene Technik, die Ihre IT-Abteilung möglicherweise anwenden muss.
  Das freie Softwareprogramm Wireshark (*www.wireshark.org*) wird häufig für diese Art von

Untersuchung verwendet.

- **Benutze einen eigenen Computer**. Ein dedizierter Messrechner, der vom Firmennetzwerk isoliert ist, wird nicht von den Prozessen des Unternehmensnetzwerks belastet.

13.7.4 Vermeiden Sie es, den Host in ein Firmennetzwerk zu loggen.

Das Einloggen in ein Netzwerk erfordert den periodischen Zugriff auf die Ethernet-Schnittstelle durch andere Prozesse als die Messanwendung und kann zum Verlust von UDP-Paketen führen.

13.7.5 Verwenden Sie ein dediziertes Netzwerk

Den Sensor in ein dediziertes Ethernet-Netzwerk zu stellen, ohne andere Geräte im Netzwerk, andere als der Host-Computer, beseitigt Datenkollisionen und bietet die beste Netzwerkleistung.

14. Technische Daten

14.1 Elektrische Spezifikationen

Tabelle 14.1—Stromversorgung1

Energiequelle	Spannung			Stromverbrauch
	Minimum	Nominal	Maximum	Maximum
Gleichstrom	12 V	24 V	30 V	1,5 W

Anmerkungen:

1. Der Eingang des Netzteils ist mit Rückwärtspolarität geschützt. Wenn Strom und Masse zu den Netzteileingängen rückwärts eingesteckt sind, verhindert der Schutz der umgekehrten Polarität, dass der falsch verdrahtete Netzteileingang den Sensor beschädigt oder einschaltet.

14.2 Kabelspezifikationen

14.2.1 P/N 9105-C-ZC22-ZC28-X

Tabelle 14.2—9105-C-ZC22-ZC28-X
M8, 6-polige, weiblicher Stecker zu M12 A-codiert, 8-poliger, männlicher Stecker

Parameter	Wert
Spannungswert	> 30 V
Aktuelle Bewertung	> 0,25 A
IP-Bewertung	IP671
Betriebstemperaturbereich (Min-Max)	-5°C bis 70°C

Hinweis:

1. Das Kabel ist IP67-zertifiziert, wenn es an beiden Enden angeschlossen ist. Die IP-Bewertung des Kabels kann die IP-Bewertung des Sensors übersteigen, aber die IP-Bewertung des Sensors bleibt der in den Spezifikationen des Sensorhandbuchs angegebene Wert. Für das zutreffende Sensorhandbuch, siehe Tabelle *2.1*.

14.2.2 P/N 9105-C-ZC27-ZC28-X

Tabelle 14.3—9105-C-ZC27-ZC28-X
M8, 8-polige, weiblicher Anschluss an M12 A-codiert, 8-polige, männlicher Stecker

Parameter	Wert
Spannungswert	> 30 V
Aktuelle Bewertung	> 0,25 A
IP-Bewertung	IP671
Betriebstemperaturbereich (Min-Max)	-5°C bis 70°C

Hinweis:

1. Das Kabel ist IP67-zertifiziert, wenn es an beiden Enden angeschlossen ist. Die IP-Bewertung des Kabels kann die IP-Bewertung des Sensors übersteigen, aber die IP-Bewertung des Sensors bleibt der in den Spezifikationen des Sensorhandbuchs angegebene Wert. Für das zutreffende Sensorhandbuch, siehe Tabelle *2.1*.

14.2.3 P/N 9105-C-ZC28-ZC28-X

Tabelle 14.4—9105-C-ZC28-ZC28-X M8, 8-polige, weiblicher Stecker zu M12, 8-polige, männlicher Stecker	
Parameter	**Wert**
Spannungswert	60 V
Aktuelle Bewertung	2.0 A
IP-Bewertung (wenn Steckverbinder an beiden Enden befestigt sind)	IP671
Betriebstemperaturbereich (Min-Max)	-40°C bis 80°C
Hinweis: 1. Das Kabel ist IP67-zertifiziert, wenn es an beiden Enden angeschlossen ist. Die IP-Bewertung des Kabels kann die IP-Bewertung des Sensors übersteigen, aber die IP-Bewertung des Sensors bleibt der in den Spezifikationen des Sensorhandbuchs angegebene Wert. Für das zutreffende Sensorhandbuch, siehe Tabelle *2.1*.	

14.2.4 P/N 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X

Tabelle 14.5—9105-C-ZC28-U-RJ45S-X 8-polige weibliche M12-Verbindung zu unterminierten Drähten und RJ45-Stecker	
Parameter	**Wert**
Spannungswert	>40 V
Aktuelle Bewertung	> 0,25 A
IP-Bewertung	IP641
Betriebstemperaturbereich (Min-Max)	-5°C bis 70°C
Hinweis: 1. Das Kabel ist IP64-zertifiziert, wenn es am M12-Stecker angeschlossen ist. Die IP-Bewertung des Kabels kann die IP-Bewertung des Sensors übersteigen, aber die IP-Bewertung des Sensors bleibt der in den Spezifikationen des Sensorhandbuchs angegebene Wert. Für das zutreffende Sensorhandbuch, siehe Tabelle *2.1*.	

15. Verkaufsbedingungen

Die folgenden Geschäftsbedingungen ergänzen und enthalten einen Teil der Standardbedingungen von ATI und Bedingungen, die bei ATI gespeichert sind und auf Anfrage verfügbar sind.

ATI gewährt dem Käufer eine Garantie, dass hier erworbene Kraftdrehmomentsensorprodukte unter normalem Gebrauch für einen Zeitraum von einem (1) Jahr ab Versanddatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern bleiben. Die Garantiezeit für Reparaturen, die im Rahmen einer RMA durchgeführt wurden, beträgt die Dauer der ursprünglichen Garantie oder neunzig (90) Tage ab dem Versanddatum des reparierten Produkts, je nachdem, was länger ist. ATI übernimmt keine Haftung aus dieser Garantie, es sei denn:
(a) ATI erhält eine schriftliche Mitteilung über den beanspruchten Mangel und eine Beschreibung davon innerhalb von dreißig (30) Tagen nach Entdeckung des Mangels und in jedem Fall spätestens am letzten Tag der Garantiefrist, und (b) der fehlerhafte Artikel wird spätestens (10) Tage nach dem letzten Tag der Garantiefrist bei ATI erhalten. Die gesamte Haftung von ATI und das einzige Rechtsmittel des Käufers aus dieser Garantie beschränkt sich auf die Reparatur oder den Austausch nach Wahl von ATI des defekten Exemplars Teil oder Gegenstand oder, nach Wahl von ATI, die Rückerstattung des für den Gegenstand gezahlten Preises. Die vorstehende Garantie gilt nicht für Defekte oder Versagen, die durch unsachgemäße Installation, Bedienung, Wartung oder Reparatur durch jemand anderen als ATI verursacht werden.

ATI haftet unter keinen Umständen für zufällige, Folgeschäden oder besondere Schäden jeglicher Art, selbst wenn ATI über die Möglichkeit solcher Schäden informiert wurde. Die Gesamthaftung von ATI wird in keinem Fall den vom Käufer für den Gegenstand von Forderungen oder Streitigkeiten gezahlten Betrag übersteigen. ATI übernimmt keinerlei Haftung für das Versagen von Geräten oder anderen von ATI gelieferten Gegenständen.

Keine Klage gegen ATI, unabhängig von der Form, die sich aus oder in irgendeiner Weise mit hierunter gelieferten Produkten oder Dienstleistungen ergibt, darf mehr als ein Jahr nach Erhebung des Klagegrundes erhoben werden.

Keine Erklärung oder Vereinbarung, die die hier enthaltenen Garantie- und Beschränkungsbestimmungen für Rechtsbehelfe ändert oder verlängert, ist von ATI autorisiert und darf nicht als von ATI genehmigt angesehen werden, es sei denn, schriftlich und unterzeichnet von einem Geschäftsführer von ATI.

Sofern ATI nicht schriftlich anders vereinbart, sind und bleiben alle Entwürfe, Zeichnungen, Daten, Erfindungen, Software und andere Technologien, die von ATI im Rahmen der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen entwickelt wurden, sowie alle daraus resultierenden Rechte aus Patenten, Urheberrechts- oder anderen schützenden geistigen Eigentumsgesetzen Eigentum von ATI. Der Verkauf von Produkten oder Dienstleistungen darstellt keine ausdrückliche oder stillschweigende Lizenz unter einem Patent, Urheberrecht oder anderen geistigen Eigentumsrechten, das ATI besitzt oder kontrolliert wird, sei es in Bezug auf die verkauften Produkte oder andere Angelegenheiten, außer der ausdrücklich unten gewährten Lizenz.

Im Rahmen der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen kann ATI dem Käufer vertrauliche und vertrauliche Informationen über das Design, den Betrieb oder andere Aspekte der Produkte von ATI bereitstellen oder offenlegen. Zwischen ATI und Käufer verbleibt das Eigentum an solchen Informationen, einschließlich ohne Ausnahme jeglicher Computersoftware, die dem Käufer von ATI zur Verfügung gestellt wird, bei ATI, und diese Informationen werden dem Käufer nur für die Nutzung der von ATI im Rahmen der internen Geschäftsabläufe gelieferten Produkte lizenziert.

Ohne vorherige schriftliche Erlaubnis von ATI wird der Käufer diese Informationen nicht zu anderen Zwecken verwenden, um diese Informationen Dritten bereitzustellen oder anderweitig zugänglich zu machen. Der Käufer verpflichtet sich, alle angemessenen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um eine unbefugte Nutzung oder Offenlegung solcher Informationen zu verhindern.

Der Käufer haftet hiernach nicht für die Offenlegung oder Nutzung von Informationen, die: (a) gemeinfrei sind, wenn sie von ATI empfangen werden, (b) danach veröffentlicht oder anderweitig ohne Verschulden des Käufers in die Öffentlichkeit gelangen, (c) sich vor Erhalt von ATI im Besitz befinden, (d) rechtmäßig vom Käufer von einer Dritten erhalten wurden, die berechtigt ist, sie offenzulegen, oder (f) durch gerichtliche Anordnung oder eine andere Regierungsbehörde offengelegt werden muss, sofern in Bezug auf diese die Vertraulichkeit dieser Informationen gewahrt wird.

D. Individuelle Anwendung

Dieser modulare manuelle Abschnitt gilt nicht für dieses

Sensorsystem. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an einen ATI-

Verkauf, Service und Informationen zu ATI-Produkten:

ATI Industrial Automation
1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 USA
www.ati-ia.com
Tel: +1.919.772.0115
Fax: +1.919.772.8259

Anwendungstechnik
Tel: +1.919.772.0115, Durchwahl 511
Fax: +1.919.772.8259
E-Mail: *ft.support@novanta.com*

24/7 Unterstützung: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

Vertreter: