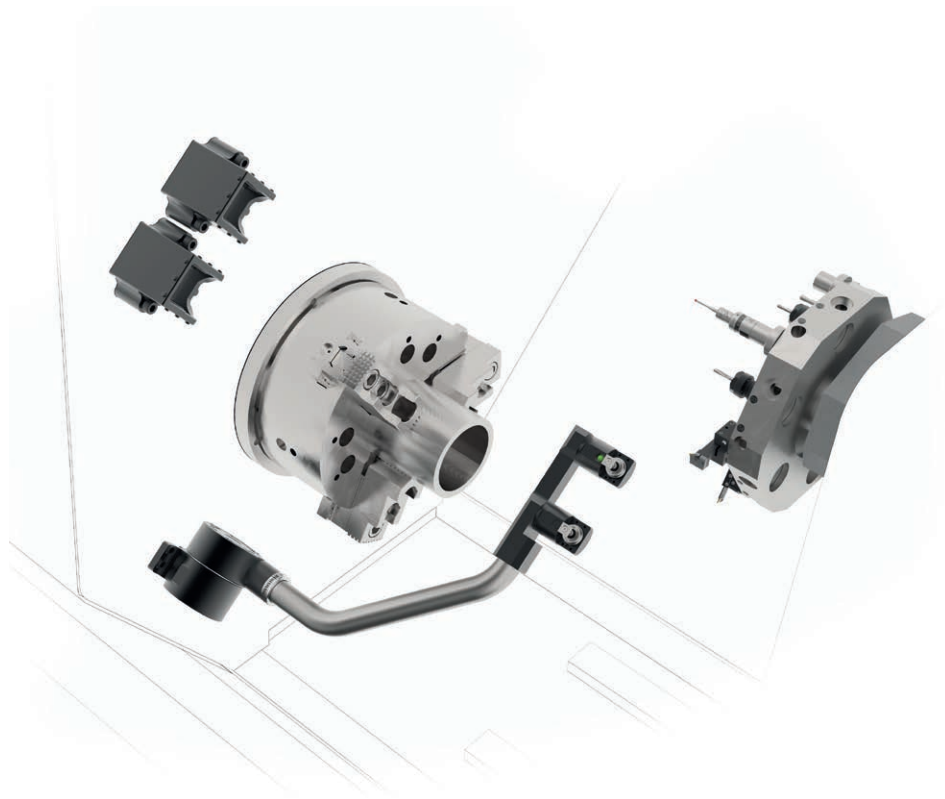


# HPMA-X motorischer Messarm und TSI 3-X Interface



Übersetzung der Originalanleitung

**DE**



Für dieses Produkt stehen weitere Informationen zur Verfügung. Scannen Sie dazu den Barcode oder besuchen Sie **[www.renishaw.de/hpma-x](http://www.renishaw.de/hpma-x)**.

# Inhalt

Bevor Sie beginnen .....	6
Marken .....	6
Gewährleistung .....	6
CNC-Maschinen .....	6
Pflege des Systems .....	6
Patente .....	7
Konformitätserklärung .....	7
Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten .....	7
Verwendungszweck .....	8
Sicherheit .....	8
REACH-Verordnung .....	10
China RoHS .....	10
Hinweise zur TSI 3-X Software .....	10
Lizenzvertrag zur TSI 3-X Software .....	11
Glossar .....	12
Systemkit .....	13
HPMA-X Spezifikation .....	14
TSI 3-X Spezifikation .....	15
Installation des HPMA-X .....	16
Akzeptable Ausrichtung von Gehäuse- und Basiseinheit .....	18
HPMA-X Montagehinweise .....	19
HPMA-X Abmessungen .....	20
Verdrahtung bei seitlichem Kabelausgang .....	21
Stecker für seitlichen Kabelausgang .....	21
Parallelität der Oberseite .....	22
Befestigung des/der Messtaster(s) am Messarm .....	23
Tastereinsatzeinbau .....	23
Grobeinstellung des Tastereinsatzes .....	23
Feineinstellung des Tastereinsatzes .....	24
Anbringung des/der Messtasterschutzgehäuse(s) .....	25

Installation des TSI 3-X. . . . .	26
Standard-Montage und Abmessungen . . . . .	26
Alternative Befestigung . . . . .	26
Verdrahtungsschema. . . . .	27
Interfaceanschlüsse. . . . .	28
Auslenksignalverzögerung. . . . .	30
Standardverdrahtung für Messtasterausgang . . . . .	31
Systembetrieb. . . . .	32
Messtasterauswahleingänge . . . . .	37
Messtastersperre . . . . .	38
Sperreingang . . . . .	39
Ein- und Ausgänge des Systems . . . . .	40
Eingangsspezifikation . . . . .	40
Ausgangsspezifikation . . . . .	40
Eingangsspezifikation (Option für vier E/A Signale) . . . . .	40
Ausgangsspezifikation (Option für vier E/A Signale) . . . . .	40
Werkzeugeinstellung – Definitionen . . . . .	41
Messtasterkalibrierung . . . . .	41
Werkzeugmessung . . . . .	41
Werkzeugmessung und Werkzeugbruchkontrolle . . . . .	42
Längenmessung bei stehendem Werkzeug. . . . .	42
Längenmessung bei rotierendem Werkzeug (für angetriebene Werkzeuge). . . . .	42
Durchmesser-messung bei rotierendem Werkzeug (für angetriebene Werkzeuge) . . . . .	42
Werkzeugbruchererkennung. . . . .	43
Wartung und Fehlersuche . . . . .	44
App HP Messarme. . . . .	44
Kalibrierung des HPMA-X . . . . .	45
Ausbau des RP3 Messtasters . . . . .	46
Ausbau von Tastereinsatz und Sollbruchstück. . . . .	46
Montage von Sollbruchstück und Tastereinsatz. . . . .	46
Pflege des RP3 Messtasters . . . . .	47
Reinigung und Prüfung der Dichtung. . . . .	47
Kontrolle des HPMA-X. . . . .	48
Kontrolle von Federdichtung und Messtasterschutzgehäuse . . . . .	48
TSI 3-X LED-Diagnose . . . . .	49
Fehlersuche . . . . .	50

Teileliste ..... 53  
Hinweise ..... 55

# Bevor Sie beginnen

## Marken

Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google LLC.

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

## Gewährleistung

Sofern nicht zwischen Ihnen und Renishaw etwas im Rahmen eines separaten schriftlichen Vereinbarung vereinbart und unterzeichnet wurde, werden die Ausrüstung und/oder Software gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen von Renishaw verkauft, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten oder auf Anfrage bei Ihrer lokalen Renishaw Niederlassung erhältlich sind.

Renishaw übernimmt für seine Ausrüstung und Software für einen begrenzten Zeitraum (laut den allgemeinen Geschäftsbedingungen) die Gewährleistung, vorausgesetzt sie werden exakt entsprechend der von Renishaw erstellten verbundenen Dokumentation installiert und verwendet. Die genauen Angaben zur Gewährleistung sind in den allgemeinen Geschäftsbedingungen enthalten.

Ausrüstung und/oder Software, die Sie von einer Drittfirma erwerben, unterliegt separaten allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Sie zusammen mit dieser Ausrüstung und/oder Software erhalten. Einzelheiten dazu erfahren Sie bei Ihrem Lieferanten.

## CNC-Maschinen

CNC-Werkzeugmaschinen dürfen, entsprechend den Herstellerangaben, nur von geschultem Fachpersonal bedient werden.

## Pflege des Systems

Halten Sie die Systemkomponenten sauber und behandeln Sie das System wie ein Präzisionswerkzeug.

## Patente

Die Merkmale und Funktionen des HPMA-X Arms von Renishaw und anderer zugehöriger Produkte sind durch ein oder mehrere der folgenden Patente und/oder Patentanmeldungen geschützt:

EP 1537376  
WO 2022/234248

## Konformitätserklärung



Renishaw plc erklärt hiermit, dass der HPMA-X den grundlegenden Anforderungen und anderen relevanten Vorschriften folgender Verordnungen entspricht:

- geltende EU-Richtlinien

Der vollständige Text ist verfügbar unter:

[www.renishaw.de/mtpdoc](http://www.renishaw.de/mtpdoc)

## Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten



Der Gebrauch dieses Symbols auf Produkten von Renishaw und/oder den beigefügten Unterlagen gibt an, dass das Produkt nicht mit allgemeinem Haushaltsmüll entsorgt werden darf. Es liegt in der Verantwortung des Endverbrauchers, dieses Produkt zur Entsorgung an speziell dafür vorgesehene Sammelstellen für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) zu übergeben, um eine Wiederverwendung oder Verwertung zu ermöglichen. Die richtige Entsorgung dieses Produktes trägt zur Schonung wertvoller Ressourcen bei und verhindert mögliche negative Auswirkungen auf die Umwelt. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem örtlichen Entsorgungsunternehmen oder von Ihrer Renishaw-Niederlassung.

## Verwendungszweck

Das HPMA-X System ist eine Lösung zur Werkzeugmessung mit motorisch angetriebenem Messarm, die vor allem für den Einsatz an CNC-Maschinen und die hochpräzise Messung und Überprüfung von Schneidwerkzeugen entwickelt wurde.

## Sicherheit

### Informationen für den Benutzer

Beim Arbeiten mit Werkzeugmaschinen werden ein Augenschutz und Sicherheitsschuhe empfohlen.

Bevor Wartungsarbeiten begonnen werden, muss die Stromversorgung getrennt werden.

Halten Sie Renishaw Produkte im Notfall durch Ausschalten der Stromversorgung an.

### Informationen für den Maschinenlieferanten/-installateur

Es obliegt dem Maschinenlieferanten, den Anwender über alle Gefahren zu unterrichten, die sich aus dem Betrieb der Ausrüstung ergeben, einschließlich solcher, die in der Renishaw-Produktdokumentation erwähnt sind, und sicherzustellen, dass ausreichende Schutzvorrichtungen und Sicherheitsverriegelungen eingebaut sind.

Bei einem Fehler des Messsystems kann der Messtaster fälschlicherweise eine Ruhestellung signalisieren. Verlassen Sie sich nicht allein auf das Messtastersignal, um die Maschinenbewegung zu stoppen.

Der hochpräzise, motorische Messarm (HPMA-X) darf nur von Fachpersonal unter Beachtung der erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen installiert werden. Vor Arbeitsbeginn ist sicherzustellen, dass sich die Werkzeugmaschine in einem sicheren, spannungslosen Zustand befindet und die Spannungsversorgung zum TSI 3-X getrennt ist.

---

**ACHTUNG:** Ausschließlich der HPMA-X Arm und das TSI 3-X Interface sind zur Verwendung mit dem HPMA-X System bestimmt. Der Versuch, andere Arme oder Interfaces zu integrieren, könnte zu unerwartetem Verhalten und/oder einer Beschädigung des Produkts führen.

---



## Informationen für den Installateur der Ausrüstung

Alle Ausrüstungen von Renishaw erfüllen die einschlägigen regulatorischen Anforderungen des Vereinigten Königreichs, der EU und der US-Behörde Federal Communication Commission (FCC). Es obliegt der Verantwortung des Installateurs der Ausrüstung, die Einhaltung der folgenden Richtlinien sicherzustellen, um einen Einsatz des Produktes in Übereinstimmung mit diesen Vorschriften zu gewährleisten:

- Alle Interfaceeinheiten **MÜSSEN** möglichst weit entfernt von potenziellen elektrischen Störquellen (z. B. Transformatoren, Servoantriebe) installiert werden.
- Alle 0 V/Masseverbindungen müssen am „Maschinensternpunkt“ angeschlossen werden (der „Maschinensternpunkt“ ist eine gemeinsame Rückführung für alle Maschinenerdungskabel und Kabelschirmungen). Dies ist sehr wichtig, da bei Nichteinhaltung Potenzialunterschiede zwischen den Anschlusspunkten auftreten können.
- Alle Schirmungen müssen, wie in der Nutzeranweisung beschrieben, angeschlossen werden.
- Kabel dürfen nicht entlang von Starkstromquellen (z. B. Motorversorgungskabeln) oder in der Nähe von Hochgeschwindigkeits-Datenkabeln verlegt werden.
- Kabel müssen so kurz wie möglich gehalten werden.

## Betrieb des Geräts

Wird das Gerät für einen nicht vom Hersteller spezifizierten Zweck benutzt, kann dies zu einer Beeinträchtigung des vom Gerät bereitgestellten Schutzes führen.

---

**WARNHINWEIS:** Unter bestimmten Umständen, wie ein Stromausfall während der Betätigung des HPMA-X Arms kann er sich aufgrund der Schwerkraft/Trägheit weiterbewegen, bis er seinen Endanschlag erreicht. Potenzielle Gefahrenstellen für Finger bestehen zwischen der Schwenk- und Basiseinheit.

---

## **REACH-Verordnung**

Die gemäß Artikel 33(1) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 („REACH“-Verordnung) erforderlichen Informationen zu Produkten, die besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) enthalten, erhalten Sie unter:

[www.renishaw.de/REACH](http://www.renishaw.de/REACH)

## **China RoHS**

Weitere Informationen über China RoHS finden Sie unter:

[www.renishaw.de/mtpchinarohs](http://www.renishaw.de/mtpchinarohs)

## **Hinweise zur TSI 3-X Software**

Dieses TSI 3-X Produkt enthält eingebettete Software (Firmware), für die die folgenden Hinweise gelten:

### **Hinweis der US-Regierung**

HINWEIS FÜR VERTRAGS- UND HAUPTVERTRAGSKUNDEN DER REGIERUNG DER VEREINIGTEN STAATEN

Bei dieser Software handelt es sich um eine kommerzielle Computersoftware, deren Entwicklung ausschließlich mit Mitteln der privaten Hand gedeckt wurde. Ungeachtet anderer Miet- oder Lizenzverträge, die sich auf diese Computersoftware beziehen oder mit der Lieferung einhergehen, sind die Rechte der US-Regierung und/oder ihrer Hauptauftragnehmer in Bezug auf die Nutzung, Vervielfältigung und Weitergabe der Software in den Bedingungen des Vertrags oder Untervertrags zwischen Renishaw und der US-Regierung, der zivilen Bundesbehörde bzw. dem Hauptauftragnehmer festgelegt. Bitte sehen Sie im betreffenden Vertrag bzw. Untervertrag und der darin enthaltenen Softwarelizenz nach, um Ihre genauen Rechte in Bezug auf Nutzung, Vervielfältigung und/oder Weitergabe zu erfahren.

### **Endbenutzer-Lizenzvertrag zur Renishaw-Software**

Die Renishaw-Software wird nach den Bestimmungen der Renishaw-Lizenz lizenziert. Diese sind zu finden unter:

[www.renishaw.de/legal/softwareterms](http://www.renishaw.de/legal/softwareterms)

## Lizenzvertrag zur TSI 3-X Software

Dieses Produkt enthält die folgende Drittanbieter-Software:

### Apache 2.0 Licence

Copyright (c) 2009–2018 Arm Limited. All rights reserved.

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the License); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at

[www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0](http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0).

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an AS IS BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

### BSD 3-Clause Licence

Copyright (c) 2017–2021 STMicroelectronics. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

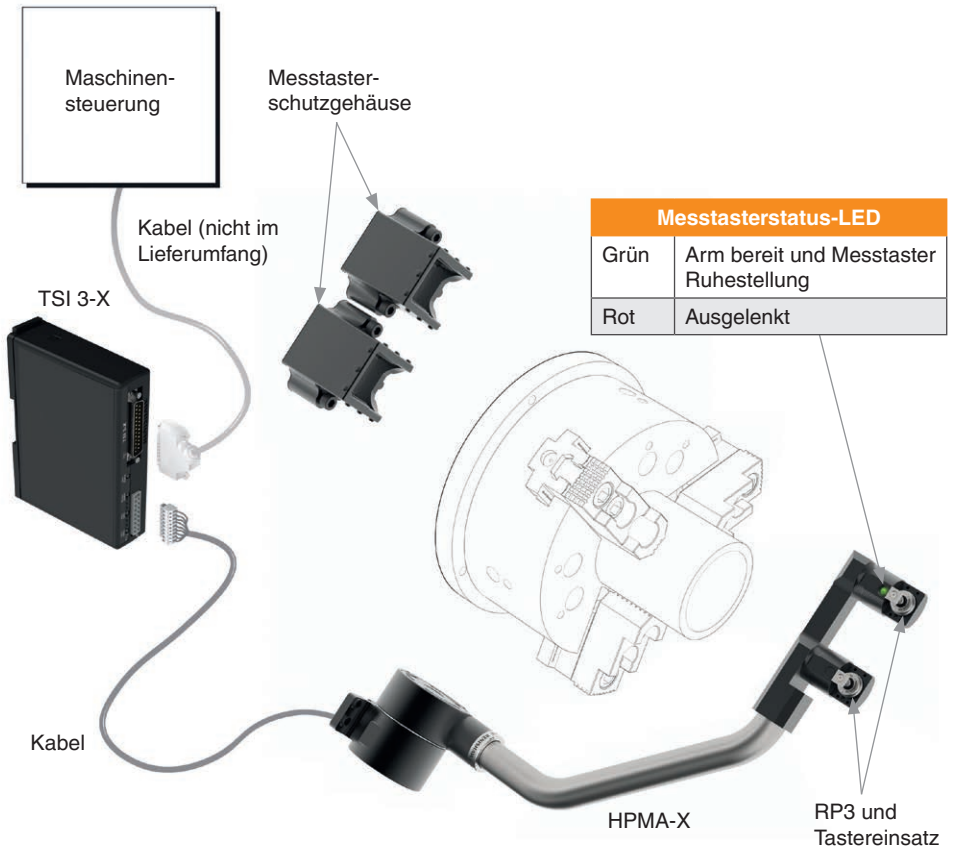
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

# Glossar

Abkürzung	Definition
HPMA	Hochpräziser motorischer Arm (engl. High-Precision Motorised Arm)
CNC	Computergestützte numerische Steuerung (engl. Computer Numerical Control)
TSI	Interface für die Werkzeugmessung (engl. Tool Setting Interface)
ARO	Ausgang Arm bereit (engl. Arm Ready Output)
MRO	Ausgang Maschine bereit (engl. Machine Ready Output)
AWG	Amerikanisches Kabelmaß (engl. American Wire Gauge)
INH	Eingang Sperren (engl. Inhibit)
SEL	Auswahleingang (engl. Select)
ARC	Befehl „Arm bereit“ (engl. Arm Ready Command)
MRC	Befehl Maschine bereit (engl. Machine Ready Command)
NO	Normal geöffnet
NC	Normal geschlossen
GND	Masse (engl. Ground)
SCR	Schirm
OCT	Offener Kollektortransistor (engl. Open Collector Transistor)
Solid-State-Relais (SSR)	Festkörperrelais (engl. Solid State Relay)
COM	Gemeinsam
PELV	Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (engl. Protective Extra-Low Voltage)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
LED	Lichtemittierende Diode (engl. Light-Emitting Diode)

## Systemkit



**HINWEIS:** Artikelnummern sind in der Teileliste auf **Seite 53** zu finden.

Das HPMA-X System ist ein Mechanismus, der einen oder zwei Messtaster in den Arbeitsbereich einer Werkzeugmaschine verfährt, um Werkzeugmessungen und/oder Werkzeugbruchkontrollen auszuführen. Nach erfolgter Messaufgabe bewegt das System den/die Messtaster wieder zurück in eine sichere Position.

# HPMA-X Spezifikation

<b>Hauptanwendung</b>		Werkzeugmessung und -bruchererkennung, in erster Linie für den Einsatz an großen CNC-Maschinen
<b>Signalübertragung</b>		Kabelgebunden
<b>Gewicht</b>		≈ 3 kg, ohne Rohr oder Messtaster (Gesamtgewicht abhängig von der Messarmkonfiguration)
<b>Messtaster</b>		RP3 (ausgelegt für ein oder zwei Messtaster) <sup>1</sup>
<b>Kabel (Arm zum Interface)</b>	Typ	Ø6,9 mm, 12-adriges geschirmtes Kabel, 0,22 mm <sup>2</sup> pro Ader
	Länge	Max. 30 m
<b>Antastrichtungen</b>		±X, ±Y, +Z (für die Definition der Messtasterachsen siehe <b>Seite 20</b> „HPMA-X Abmessungen“)
<b>Typische Positionsgenauigkeit (Messtasterachsen) <sup>2,3</sup></b>		8 µm 2σ X/Y (bei kürzeren Rohrlängen wird eine bessere Wiederholgenauigkeit erzielt)
<b>Antastkraft (Messtasterachsen) <sup>4,5</sup></b>		
XY – niedrige Antastkraft		1,5 N
XY – hohe Antastkraft		3,5 N
+Z-Richtung		12 N
<b>Arm-Schwenkbewegung</b>		Motorisch
<b>Arm-Schwenkzeit</b>		Typischerweise 3 Sekunden in jeder Richtung
<b>Arm-Schwenkwinkel</b>		90° (werden keine Messtasterschutzgehäuse von Renishaw verwendet, beträgt der max. Arm-Schwenkwinkel 91°)
<b>Montage</b>		3 M8-Schrauben
<b>Installation des Messtaster-schutzgehäuses</b>		M6-Schrauben (2 Stück je Gehäuse)
<b>Umgebungsbedingungen</b>	IP-Schutzart	IPX6 und IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
	Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C
	Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

<sup>1</sup> Falls der RP3 in der Z-Achse des Messtasters (typischerweise die Y-Achse der CNC-Drehmaschine) verwendet werden soll, kann ein fünfseitiger Tastereinsatz im Online-Shop von Renishaw unter [www.renishaw.de/shop](http://www.renishaw.de/shop) bestellt werden.

<sup>2</sup> Testbedingungen: Tastereinsatzlänge: 22 mm  
Antastgeschwindigkeit: 36 mm/min

<sup>3</sup> Für die Rotationsachse des Arms ist keine Wiederholgenauigkeit angegeben. Informationen zur Ermittlung dieser Achse finden Sie auf **Seite 20**, „HPMA-X Abmessungen“.

<sup>4</sup> Die Antastkraft, die bei manchen Anwendungen kritisch ist, ist die Kraft, die durch das Werkzeug auf den Tastereinsatz wirkt, während das Tastsignal ausgelöst wird. Die maximal auftretende Kraft wird im Überlauf erreicht. Die Kraft hängt von zugehörigen Variablen einschließlich der Messgeschwindigkeit und Maschinenverzögerung ab.

<sup>5</sup> Dies sind die Werkseinstellungen. Eine manuelle Einstellung ist nicht möglich.

## TSI 3-X Spezifikation

<b>Hauptanwendung</b>	Verarbeitung der Ein- und Ausgangssignale zwischen dem HPMA-X Arm und der CNC-Werkzeugmaschinensteuerung.	
<b>Gewicht</b>	≈ 0,2 kg	
<b>Montage</b>	Vorzugsweise an DIN-Schiene; alternativ 2 M4-Schrauben	
<b>Statusanzeige</b>	Vier LEDs zur Anzeige von Befehlsstatus, Armposition, Messtaster- und Armstatus	
<b>E/A Anschlusstyp</b>	25-pol. SUB-D Stecker	
<b>Eingangssignale</b>	Opto-isolierte Antriebsbefehle und Befehl zum Sperren des Messtasters, 15 V DC bis 30 V DC	
<b>Ausgangssignale</b>	Potenzialfreie SSR-Ausgänge für Messtasterstatus, „Arm bereit“ und „Arm in Ruheposition“	
<b>Messtaster-Option für vier E/A-Signale</b> (z. B. für die automatische Fanuc-Längenmessung – Eingang XAE, ZAE)	Vier intern herabgezogene Active High-Eingänge, vier OCT Active High-Ausgänge	
<b>Anforderungen Spannungsversorgung</b>	Spannung	24 V DC
	Strom	3 A
<b>Umgebungs- bedingungen</b>	IP-Schutzklasse	IP20, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
	Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C
	Betriebstemperatur	+5 °C bis +55 °C

# Installation des HPMA-X

---

## **WARNHINWEIS:**

Bei der Installation des HPMA-X sollten ein Augenschutz und Sicherheitsschuhe getragen werden. Unterbrechen Sie die Stromzufuhr bevor Sie mit der Installation beginnen.

Auch wenn der HPMA-X bei normalem Betrieb nicht von Hand betätigt werden sollte, kann er während der Installation für eine einfachere Einrichtung von Hand bewegt werden. Achten Sie dabei darauf, Gefahrenstellen für die Finger zu vermeiden.

---

## **ACHTUNG:**

Es kann sein, dass sich die Schwenkeinheit bedingt durch das Gewicht des HPMA-X Arms gegenüber der Basiseinheit bewegt. Um dies zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass der Messarm während der manuellen Handhabung abgestützt wird.

Falls erforderlich, kann Hebezubehör um den Messarm, die Schwenk- und Basiseinheit und den Messtasterhalter herum befestigt werden (achten Sie darauf, den oder die Messtaster dabei zu vermeiden).

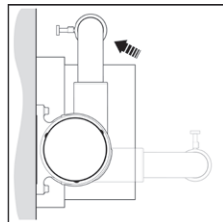
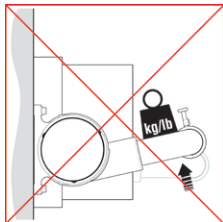
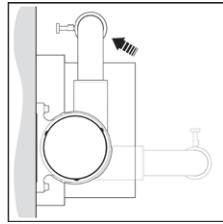
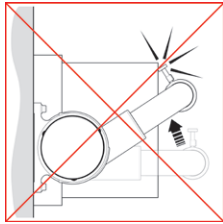
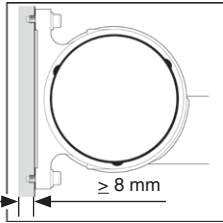
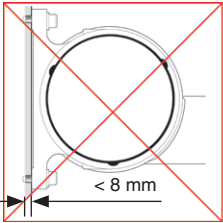
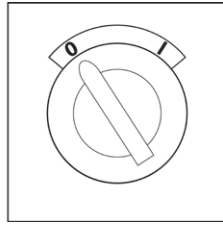
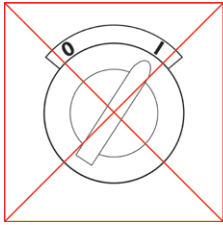
Bringen Sie keine Befestigungen am Arm an. Sollte eine Befestigung unbedingt erforderlich erscheinen, wenden Sie sich bitte an ihre Renishaw-Niederlassung.

---

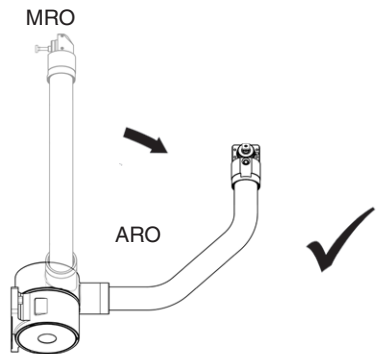
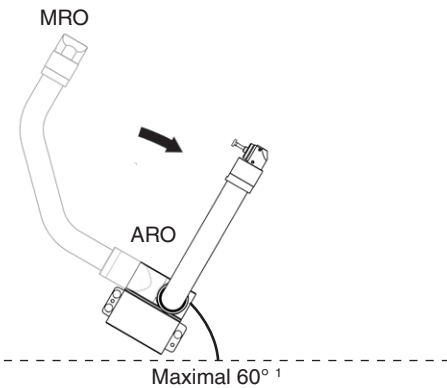
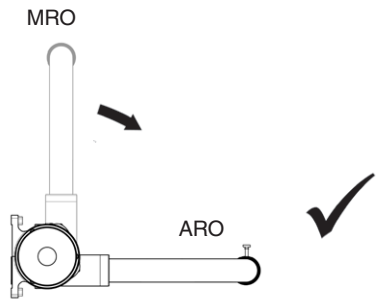
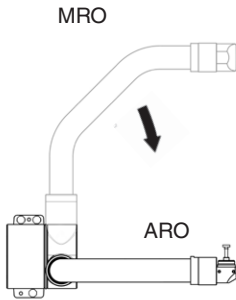
Für eine optimale Leistung des HPMA-X sollten folgende Installationsrichtlinien befolgt werden:

- Der HPMA-X wird idealerweise auf einem massiven, unbeweglichen Teil der Werkzeugmaschine wie beispielsweise einem Gussteil montiert. Wenn Montagehalterungen oder -platten verwendet werden, müssen diese so konstruiert sein, dass mit möglichst wenigen Verbindungen eine optimale Steifigkeit erreicht wird. Wird der Arm an einem beweglichen Teil der Werkzeugmaschine montiert, kann sich dies nachteilig auf die Wiederholgenauigkeit auswirken.
- Der HPMA-X ist nach IPX6 und IPX8 geschützt und für die raue Umgebung in einer Werkzeugmaschine ausgelegt. Hochdruckdüsen und reflektierte Düsen können diese Spezifikation jedoch überschreiten und dürfen nicht direkt auf den HPMA-X sprühen. Wenn es nicht möglich ist, den HPMA-X von diesen Düsen fernzuhalten, sollten der Hub und die Basis mit einer geeigneten Schutzvorrichtung geschützt werden. Schutzvorrichtungen werden von Renishaw nicht bereitgestellt.
- Wie bei allen Messsystemen kann die Wiederholgenauigkeit durch thermische Einflüsse auf die Werkzeugmaschine beeinträchtigt werden. Renishaw empfiehlt, Routinen zur thermischen Kompensation in die Zyklen der Messsoftware einzubauen, um diesen Einflüssen entgegenzuwirken.





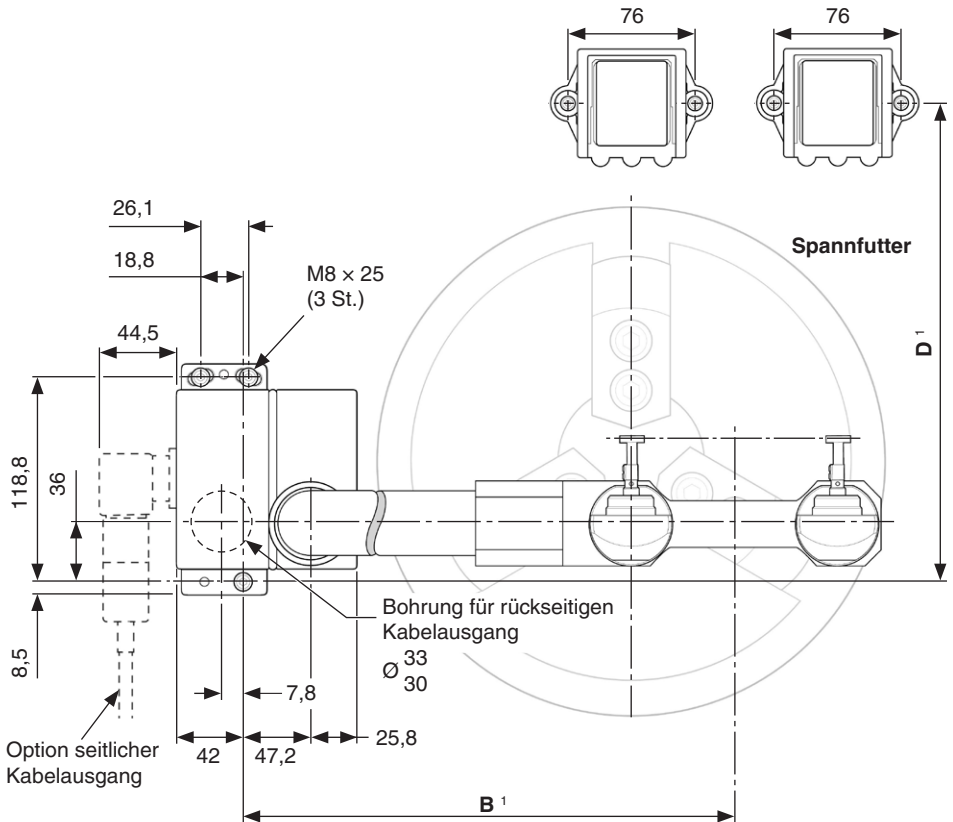
## Akzeptable Ausrichtung von Gehäuse- und Basiseinheit



<sup>1</sup> Für Anwendungen außerhalb dieses Bereich wenden Sie sich bitte an Renishaw.

## HPMA-X Montagehinweise

Die Anordnung des Arms und Messtasterhalters dient nur der Veranschaulichung.

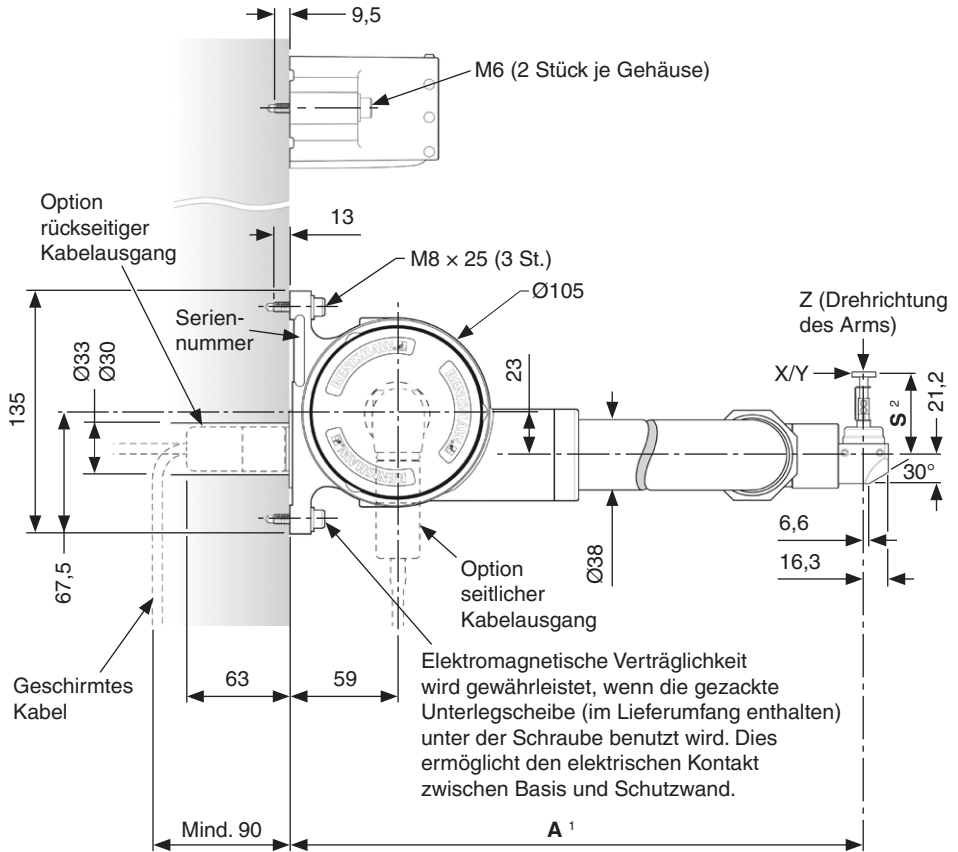


Abmessungen in mm

<sup>1</sup> Maß abhängig von der Konfiguration des Arms und des/der Messtaster.

# HPMA-X Abmessungen

Die Anordnung des Arms und Messtasterhalters dient nur der Veranschaulichung.

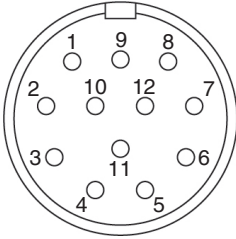


Abmessungen in mm

- <sup>1</sup> Maß A ist abhängig von der Konfiguration des Arms und des/der Messtaster.
- <sup>2</sup> Eine große Auswahl an Tastereinsätzen ist in Sonder- und Standardausführungen erhältlich.

## Verdrahtung bei seitlichem Kabelausgang

12-poliger M23-Stecker für Arm



**HINWEIS:** Für die Version mit rückseitigem Ausgang das Kabel vor der Installation des HPMA-X anschließen.

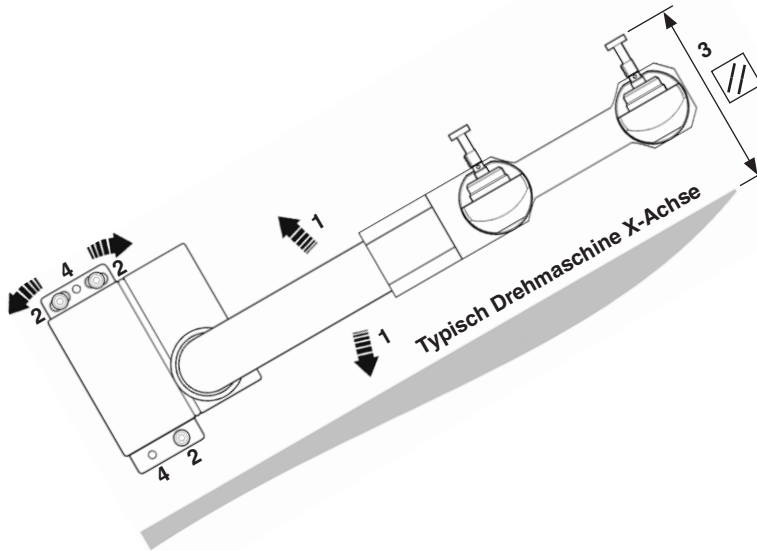
Pin	Funktion	Drahtfarbe
1	Messtaster +	Orange
2	Messtaster -	Violett
3	0 V DC	Schwarz
4		Braun und Weiß
5		Schwarz und Weiß
6	24 V DC	Rot
7		Braun
8		Weiß
9	Motorsteuerung	Gelb
10		Blau
11		Grün
12		Grau
Gehäuse	Schirm	Nicht zutreffend

## Stecker für seitlichen Kabelausgang

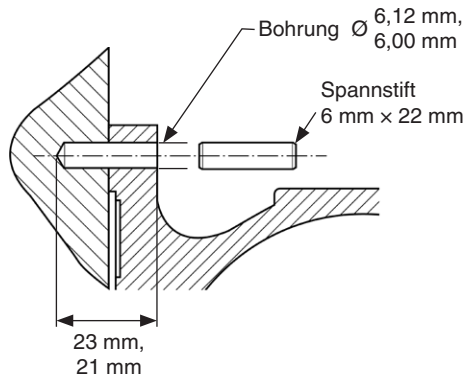


Kabel zum TSI 3-X

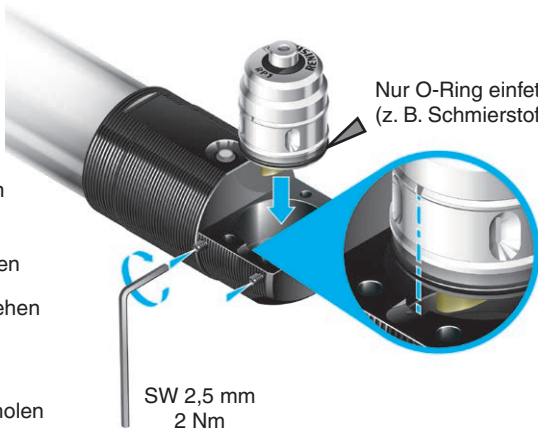
## Parallelität der Oberseite



1. Drehen Sie den Arm an der unteren Befestigungsschraube, um die Tastereinsatzausrichtung festzulegen.
2. Ziehen Sie alle Schrauben auf 10 Nm an.
3. Prüfen Sie, dass sich die Ausrichtung des Tastereinsatzes nach dem Anziehen nicht verändert hat.
4. Bohren Sie durch die vorhandenen Bohrungen der Basis in die Montagefläche; verwenden Sie diese als Führung.
5. Setzen Sie die Spannstifte ein, die im Basis-Befestigungskit enthalten sind. Behandeln Sie die Stifte nach der Montage mit Korrosionsschutzmittel.



## Befestigung des/der Messtaster(s) am Messarm



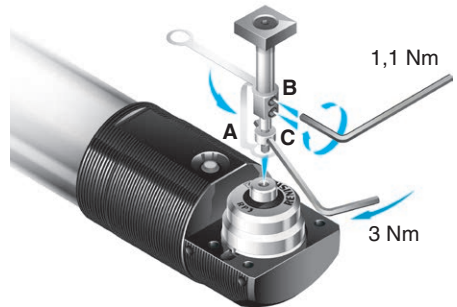
1. Gewindestifte lösen (2 Stück)
2. Messtaster einsetzen
3. Gewindestifte anziehen (2 Stück)
4. Ggf. für zweiten Messtaster wiederholen

Nur O-Ring einfetten (z. B. Schmierstoff Hellerine)

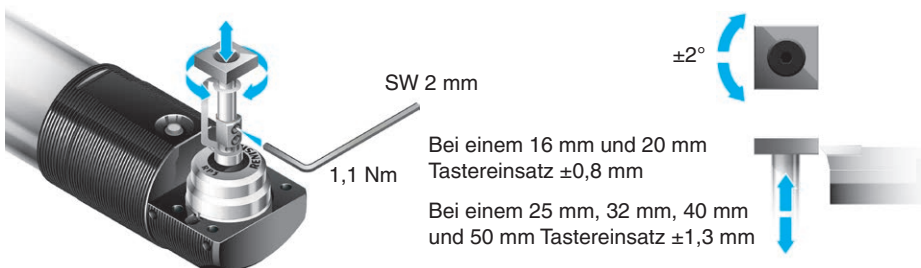
SW 2,5 mm  
2 Nm

## Tastereinsatzeinbau

1. Schieben Sie das freie Ende des Sicherungsbands über das Gewinde des Sollbruchstücks (A).
2. Setzen Sie das Sollbruchstück in den Tastereinsatz und sichern Sie es, indem Sie den/die M3-Gewindestift(e) (B) anziehen.
3. Befestigen Sie den Tastereinsatz, unter Verwendung eines 2-mm-Innensechskantschlüssels, der durch das Loch im Sollbruchstück (C) eingesetzt wird am Messtaster.



## Grobeinstellung des Tastereinsatzes



SW 2 mm  
1,1 Nm

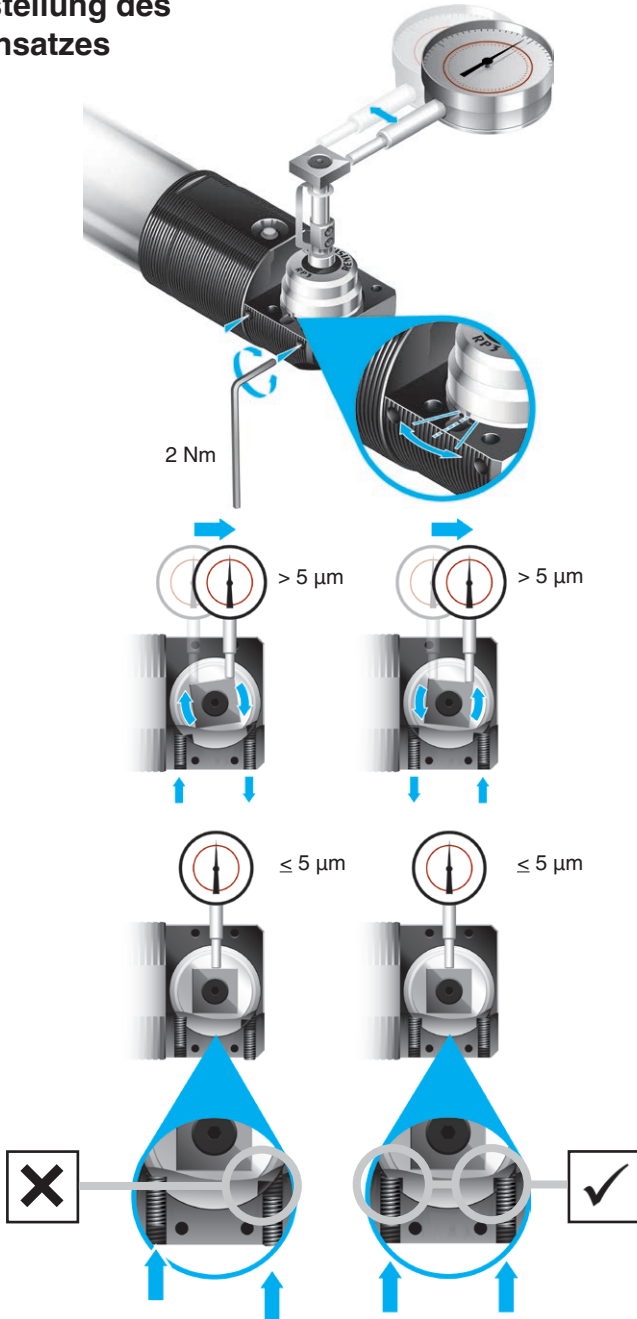
±2°

Bei einem 16 mm und 20 mm Tastereinsatz ±0,8 mm

Bei einem 25 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm Tastereinsatz ±1,3 mm

Ungefähr parallel zu den Achsen der Werkzeugmaschine einstellen.

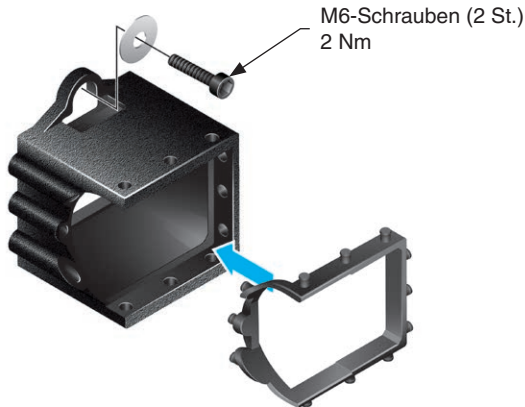
# Feineinstellung des Tasteresatzes





## Anbringung des/der Messtasterschutzgehäuse(s)

Zusätzliche Informationen finden Sie unter „HPMA-X Abmessungen“ auf **Seite 20**.



1. Bringen Sie das/die Messtasterschutzgehäuse mithilfe des mitgelieferten Befestigungskits (M6-Schrauben und Unterlegscheiben) an. Achten Sie darauf, dass die Schrauben locker sitzen (handfest angezogen).
2. Schalten Sie den Arm auf die Position „Maschine bereit“ um.

---

**HINWEIS:** Während der Installation kann dies entweder durch Ausgabe des Befehls „Maschine bereit“ (MRC) oder durch Bewegen des Arms von Hand erfolgen. Vermeiden Sie dabei Gefahrenstellen für die Finger.

---

3. Ermitteln Sie die optimale Position für das/die Messtasterschutzgehäuse. Verändern Sie hierzu die Position des/der Messtasterhalter(s). Ziehen Sie dann die M6-Schrauben fest. Durch diesen Schritt wird sichergestellt, dass gleichmäßiger Druck auf allen Seiten der Dichtung(en) des/der Messtasterschutzgehäuse(s) ausgeübt wird.
4. Kontrollieren Sie, dass die Position(en) des/der Messtasterschutzgehäuse(s) passend ist/sind und die Bewegung des Arms nicht verhindert wird. Stellen Sie den Arm hierzu auf die Position „Arm bereit“ und dann zurück auf die Position „Maschine bereit“.

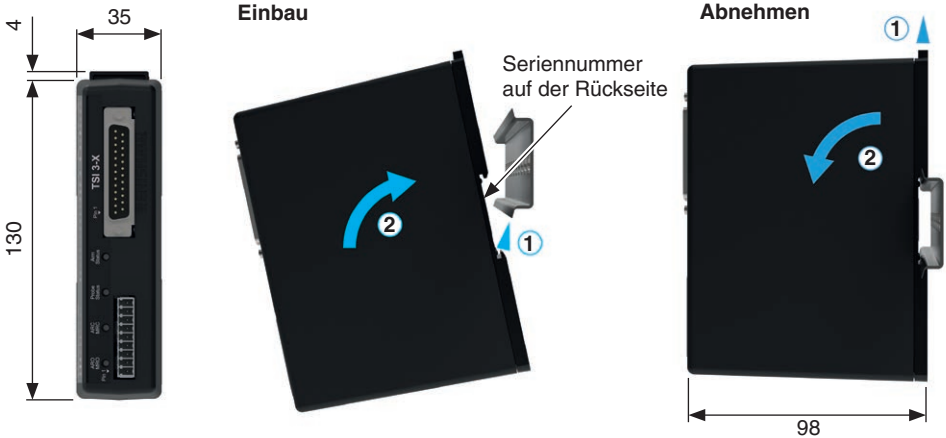
# Installation des TSI 3-X

## WARNHINWEIS:

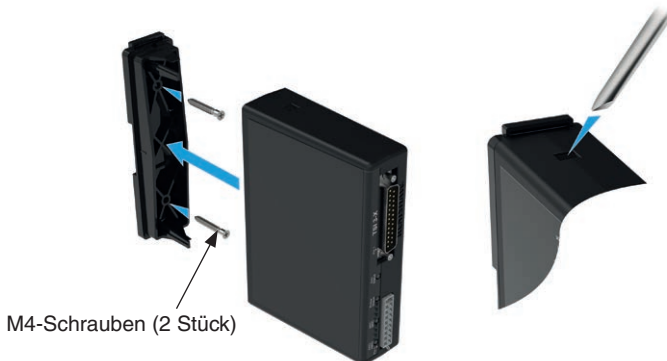
Bei der Installation des TSI 3-X sollten ein Augenschutz und Sicherheitsschuhe getragen werden.  
Unterbrechen Sie die Stromzufuhr bevor Sie mit der Installation beginnen.

## Standard-Montage und Abmessungen

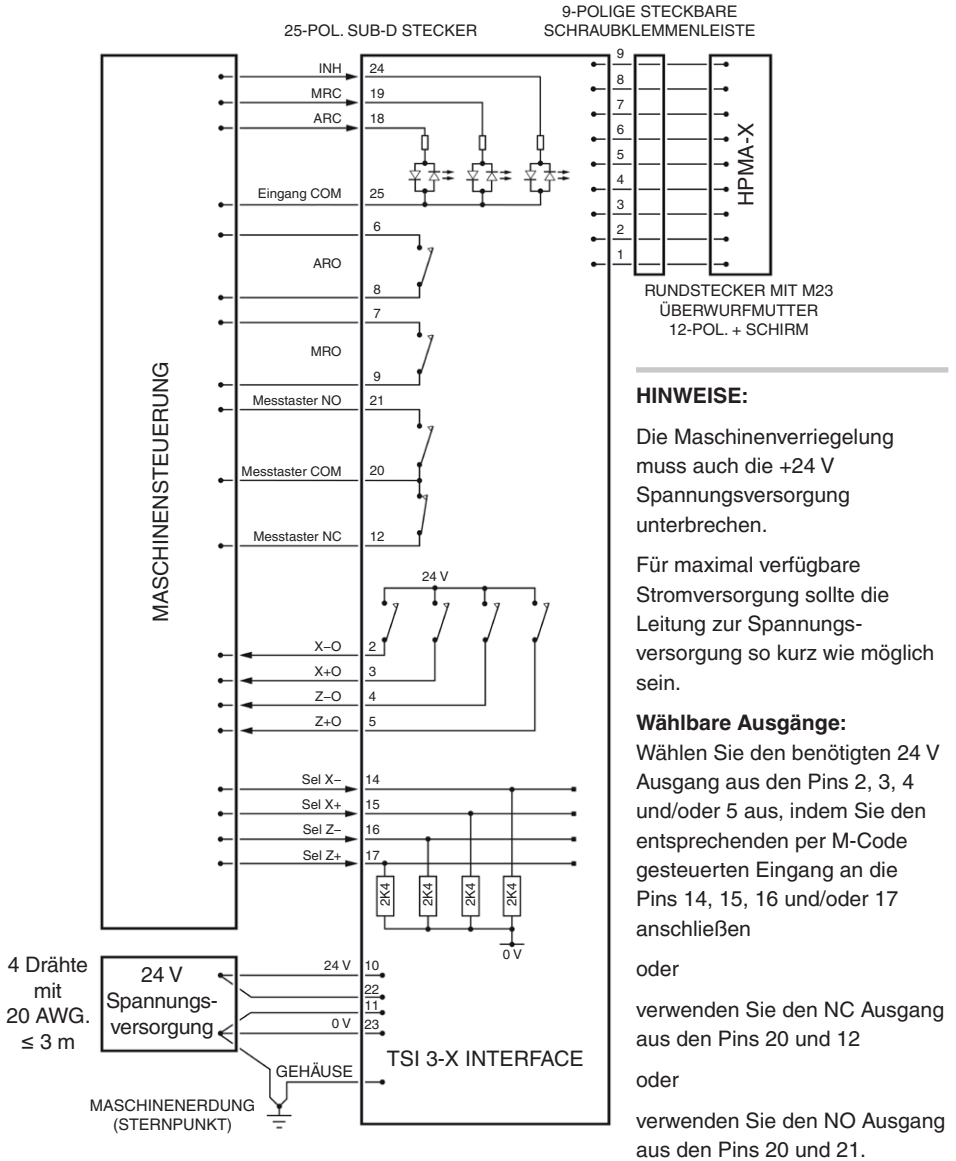
Das TSI 3 -X Interface ist im Schaltschrank der CNC-Maschinensteuerung zu installieren. Die Einheit sollte möglichst entfernt von potenziellen Störquellen wie Transformatoren und Motorreglern angebracht werden.



## Alternative Befestigung



# Verdrahtungsschema



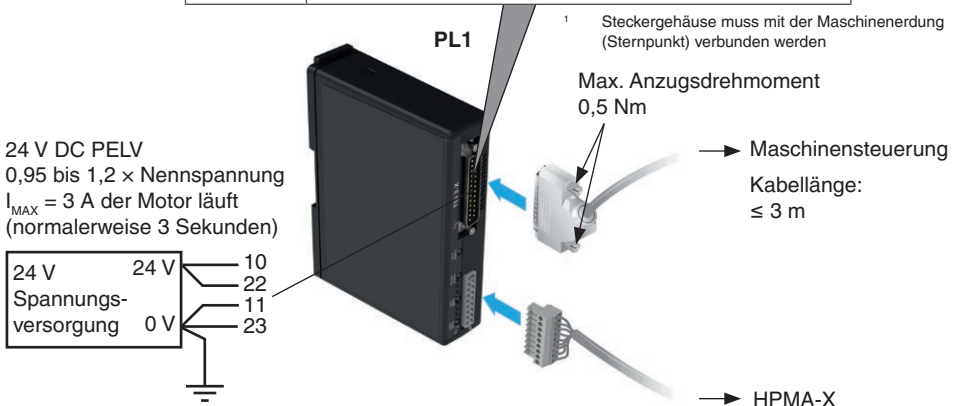
24 V Spannungsversorgung = 24 V DC PELV 0,95 bis 1,2 × Nennspannung.

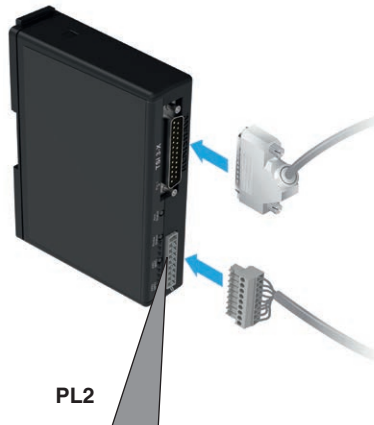
$I_{MAX} = 3 \text{ A}$ , während der Motor läuft (normalerweise 3 Sekunden).

Schaltkreischutz: Die Stromversorgung ist gegen Überstrom und Verpolung geschützt.

# Interfaceanschlüsse

Pin		Funktion
1, 13		Nicht angeschlossen
10, 22		Versorgung 24 VDC
11, 23		0 V DC (0 V)
2		X- Ausgang (X-O)
3		X+ Ausgang (X+O)
4		Z- Ausgang (Z-O)
5		Z+ Ausgang (Z+O)
14		X- Auswahl-Eingang (Sel X-)
15		X+ Auswahl-Eingang (Sel X+)
16		Z+ Auswahl-Eingang (Sel Z+)
17		Z+ Auswahl-Eingang (Sel Z+)
12		Messtasterstatus (NC)
20		Messtasterstatus COM
21		Messtasterstatus (NO)
6		ARO (NO)
8		
7		MRO (NO)
9		
18		ARC (15 V DC bis 30 V DC)
25		Eingang COM
19		MRC (15 V DC bis 30 V DC)
25		Eingang COM
24		Messtastersperre (INH) (15 V DC bis 30 V DC)
25		Eingang COM
Gehäuse <sup>1</sup>		SCR

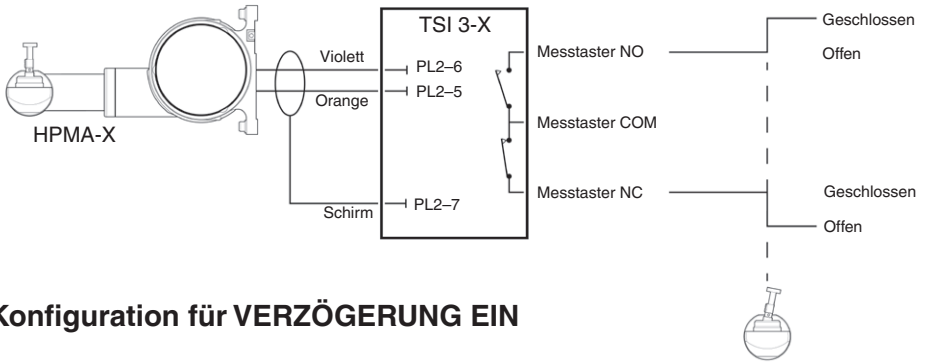




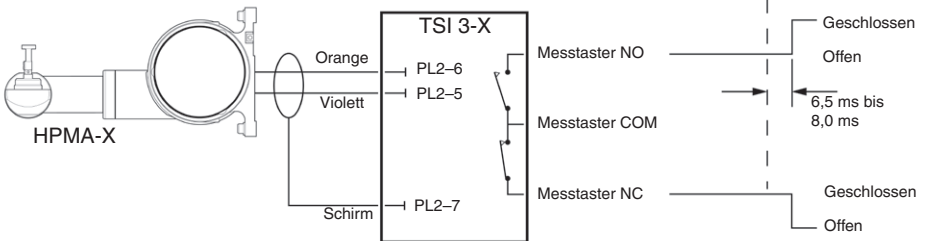
Pin	Funktion	Standard	Auslenksignalverzögerung
1	Motorsteuerung		Grau
2			Grün
3			Blau
4			Gelb
5	Messtaster +	Orange	Violett
6	Messtaster -	Violett	Orange
7	SCR	Schirm	
8	Motor 24 V DC		Rot
			Weiß
			Braun
9	Motor 0 V DC		Schwarz
			Schwarz und Weiß
			Braun und Weiß

# Auslenksignalverzögerung

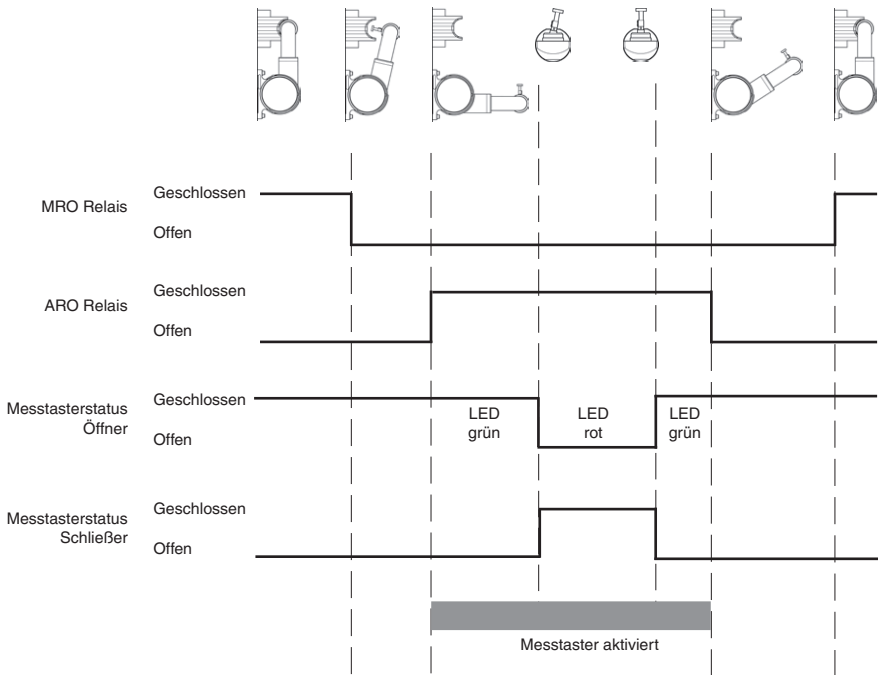
## Konfiguration für VERZÖGERUNG AUS



## Konfiguration für VERZÖGERUNG EIN



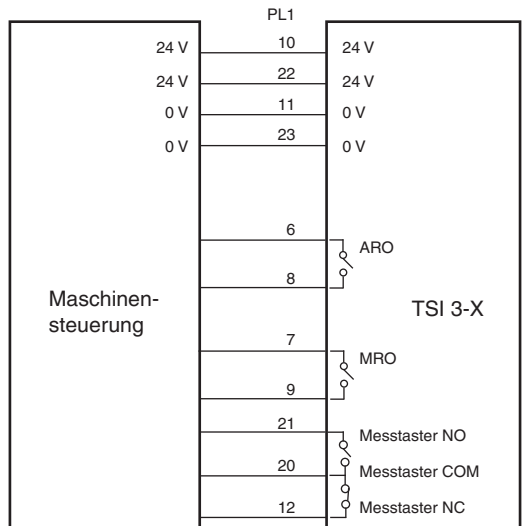
## Standardverdrahtung für Messtasterausgang



### HINWEISE:

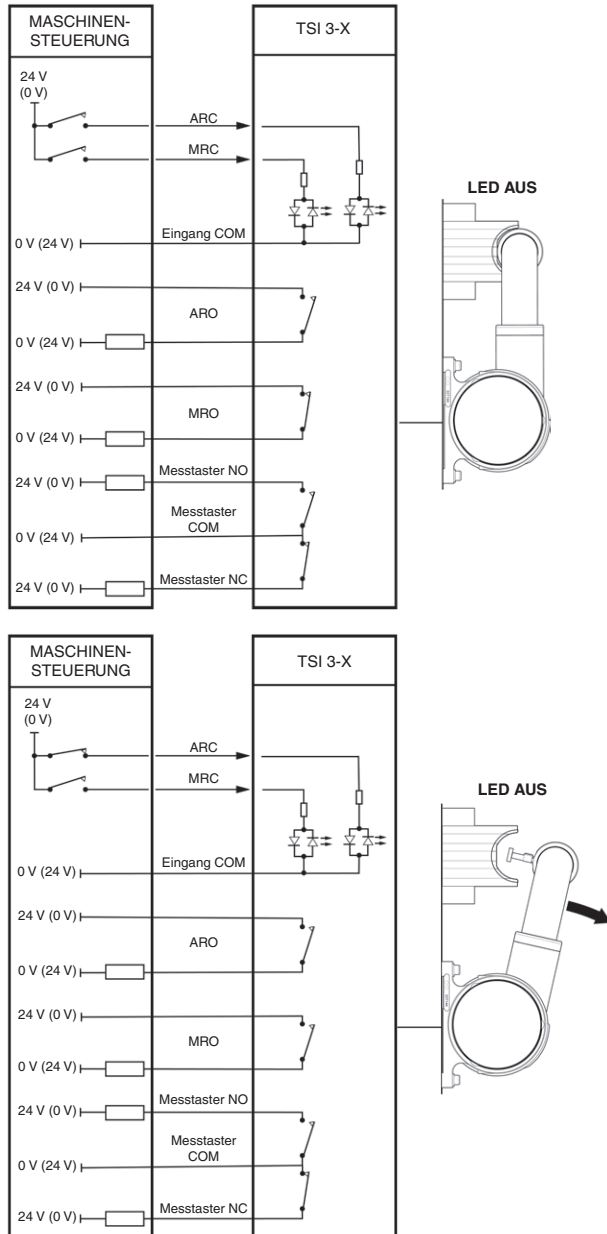
Diese Anschlussdiagramme setzen voraus, dass die SSR-Messtastersignalausgänge verwendet werden können.

Wenn Messtaster mit vier Ausgangssignalen benötigt werden (z. B. für das automatische Fanuc-Längenmanagement – Eingang XAE, ZAE), müssen vom Benutzer **vier** Eingänge von der Steuerung bereitgestellt werden. Diese geben an, welche Achse verfährt, um das Schaltsignal zu erhalten (Sel X-, Sel X+, Sel Z-, Sel Z+). Dieses Signal meldet dem TSI 3-X, durch welchen der vier möglichen Kanäle (X-, X+, Z-, Z+) das Tastsignal gesendet wird.

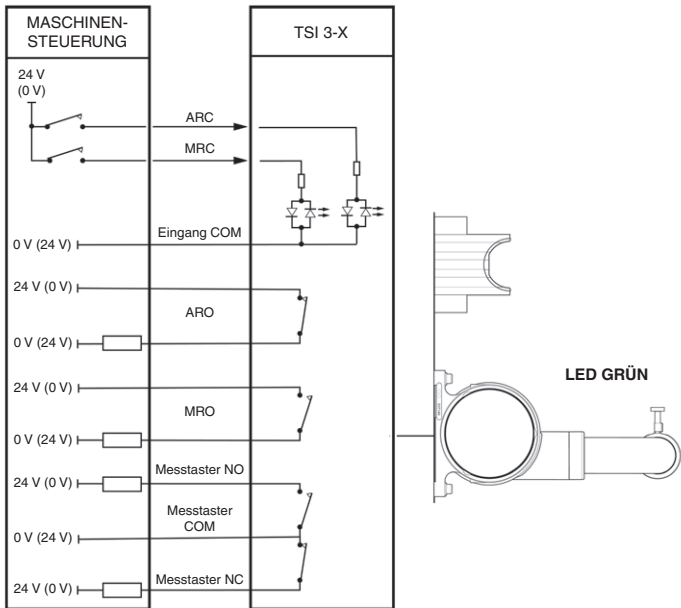
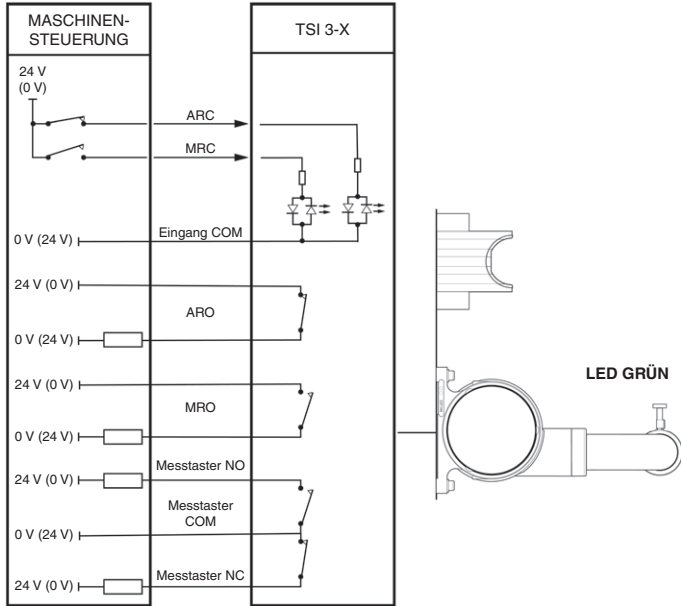


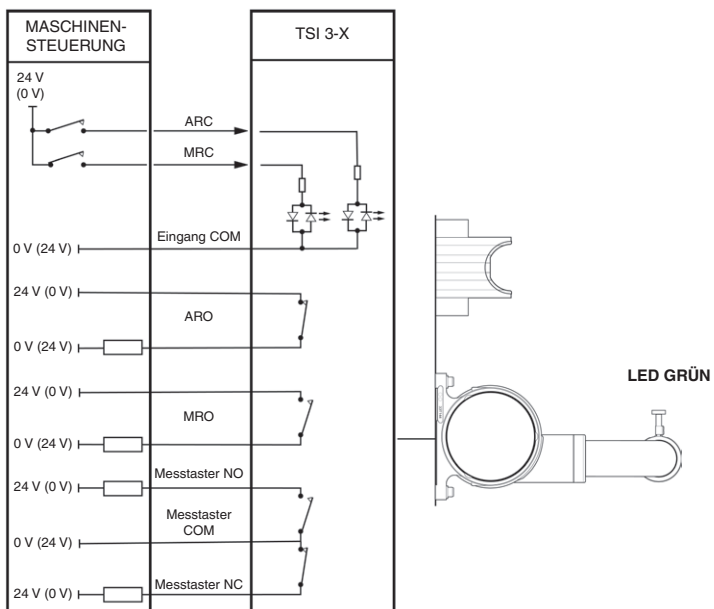
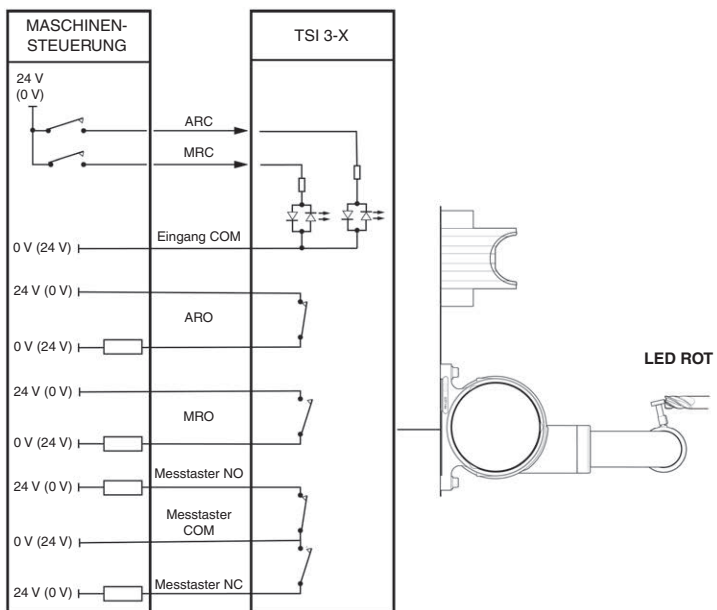
# Systembetrieb

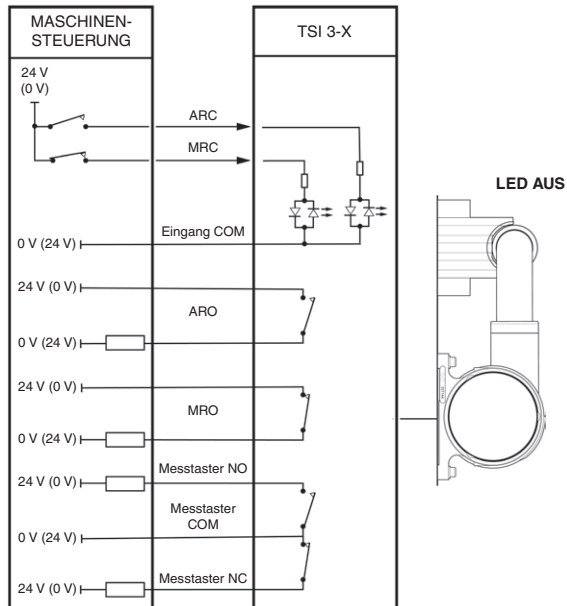
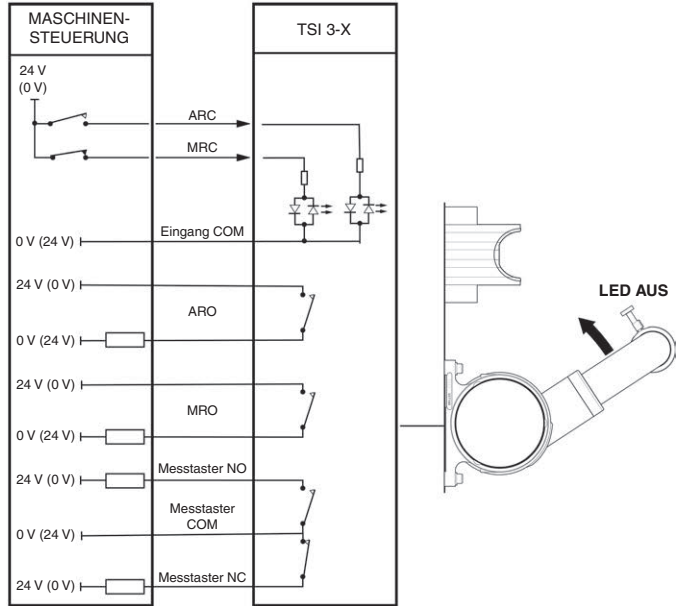
Dargestellt als „active high“ („active low“ in Klammern).

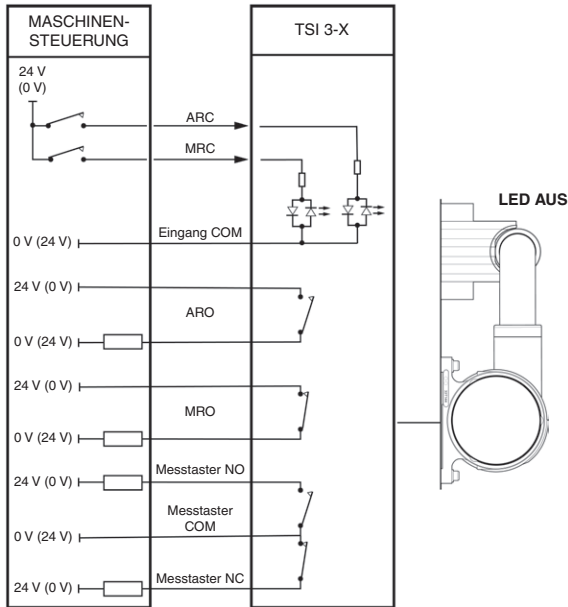










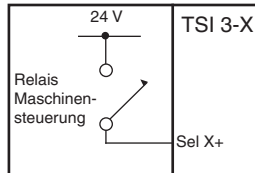


## HINWEISE:

Die Darstellungen auf den **Seiten 32 bis 36** setzen voraus, dass die SSR-Messtaster-signalausgänge verwendet werden können.

Wenn Messtaster mit vier Ausgangssignalen benötigt werden (z. B. Eingang XAE, ZAE für die automatische Fanuc-Längenmessung), müssen vom Benutzer **vier** Eingänge von der Steuerung bereitgestellt werden. Diese geben an, welche Achse verfährt, um das Schaltsignal zu erhalten (Sel X-, Sel X+, Sel Z-, Sel Z+). Dieses Signal meldet dem TSI 3-X, durch welchen der vier möglichen Kanäle (X-, X+, Z-, Z+) das Tastsignal gesendet wird.

## Messtasterauswahleingänge



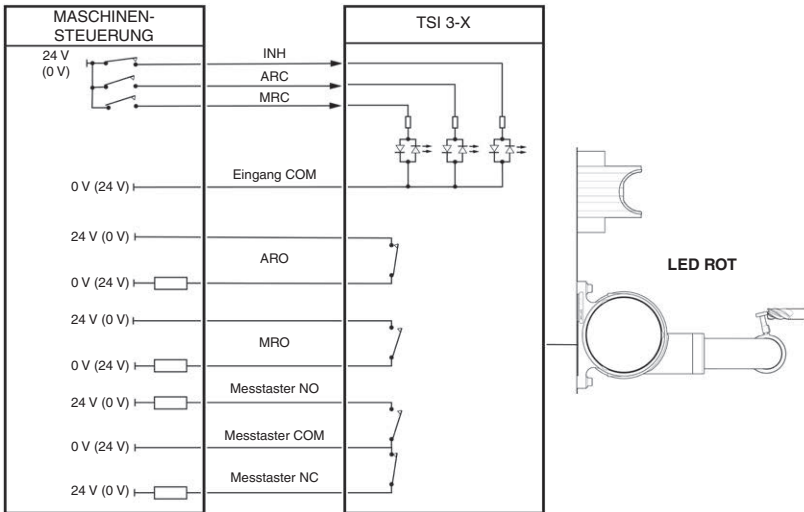
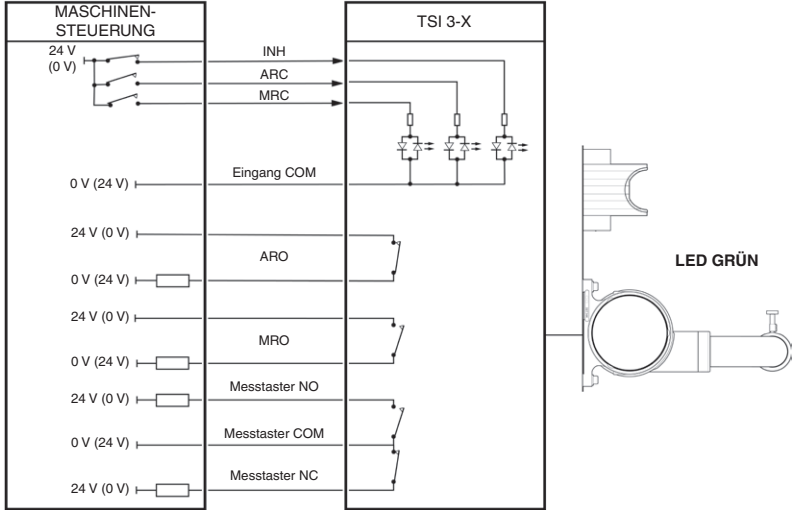
---

**HINWEIS:** Das obige Beispiel zeigt Sel X+; es gilt auch für Sel X-, Sel Z- und Sel Z+.

---

# Messtastersperre

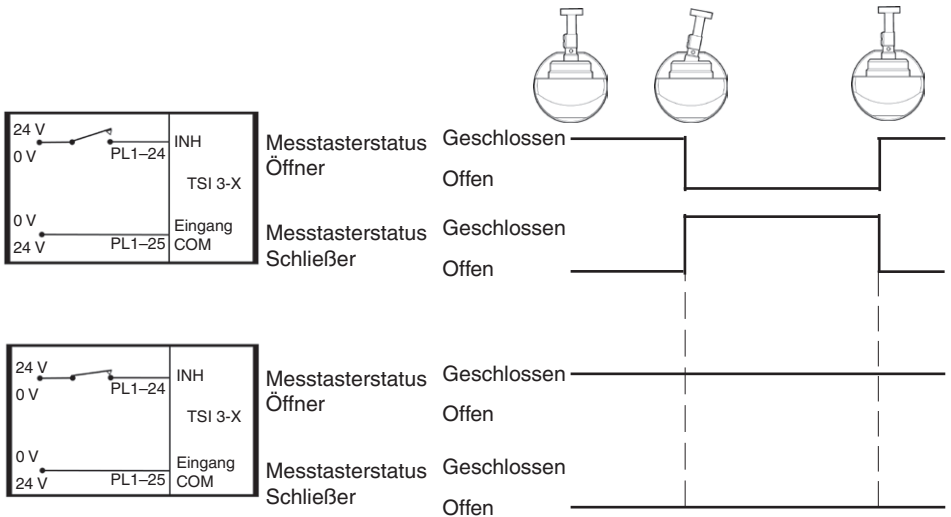
Dargestellt als „active high“ („active low“ in Klammern).



## Sperreingang

Dargestellt als „active high“ („active low“ in Klammern).

Der Sperreingang verhindert auch die Ausgabe des Tastsignals an die Kanäle X-, X+, Z-, Z+.



**HINWEIS:** Die Messtasterstatus-LED funktioniert auch, wenn die Sperre aktiv ist.

# Ein- und Ausgänge des Systems

## Eingangsspezifikation

INH	}	Opto-isoliert (Optokoppler).
ARC		12,5 mA max. bei 30 V max.
MRC		Aktivierungsspannung: 15 V DC bis 30 V DC. Mit Bezug auf Eingang COM.

## Ausgangsspezifikation

ARO und MRO sind potenzialfreie SSR-Kontakte.

ARO: NO, MRO: NO.

40 mA max., 30 V max., 10 V min.

Strombegrenzt.

## Messtastersignalausgänge

Die Messtasterstatus-Ausgänge sind potenzialfreie SSR-Kontakte.

Messtasterstatus: NO, Messtasterstatus: NC.

40 mA max., 30 V max., 10 V min.

Strombegrenzt.

Nähere Informationen finden Sie unter „Interfaceanschlüsse“ auf **Seite 28**.

## Eingangsspezifikation (Option für vier E/A Signale)

Sel X-	}	Intern herabgezogene (2K4) ACTIVE HIGH Eingänge
Sel X+		
Sel Z-		
Sel Z+		

## Ausgangsspezifikation (Option für vier E/A Signale)

X-O, X+O, Z-O, Z+O sind durch die Sicherung der Spannungsversorgung im TSI 3-X. geschützt.

(PL1-2) X-O	}	OCT ACTIVE HIGH Ausgänge	24 V Spannungsversorgung – 3,8 V bei max. Quelle 120 mA
(PL1-3) X+O			
(PL1-4) Z-O			
(PL1-5) Z+O			



# Werkzeugeinstellung – Definitionen

## Messtasterkalibrierung

Bestimmt die genaue Position / den Abstand zwischen der Maschinenspindel und der Tastereinsatzposition, sowie die effektive Größe (Länge & Durchmesser) des Tastereinsatzes.

Ihr Renishaw Werkzeugmesstaster wird mit einem Kalibrierwerkzeug (mit bekannter Größe und Position) kalibriert.

## Werkzeugmessung

Ermittelt die Größe und Position Ihrer Schneidwerkzeuge, bevor Sie ein Werkstück zerspanen. Dadurch können „auf Anhieb fehlerfreie“ Werkstücke produziert werden.

Mit einem Werkzeugmesstaster von Renishaw können Sie die Größe und Position Ihrer Schneidwerkzeuge schnell und leicht bestimmen.

## Werkzeugbruchererkennung

Prüft die Länge von Werkzeugen, um festzustellen, ob das Werkzeug seit der letzten Einstellung beschädigt wurde oder gebrochen ist.

## Warum den Messtaster kalibrieren?

Mit einem berührend schaltenden Messtaster von Renishaw können Sie die Größe und Position Ihrer Werkzeuge auf Ihrer Werkzeugmaschine bestimmen. In dem Moment, in dem der Tastereinsatz die Werkzeugoberfläche berührt, werden die Positionen der Maschinenachsen von der Steuerung aufgezeichnet.

Für die Bestimmung der erforderlichen Werkzeugdaten muss die Software die Größe und Position des Tastereinsatzes zwecks Verrechnung kennen.

Mithilfe verschiedener Kalibrierverfahren lassen sich die genaue Position und der Abstand zwischen dem Tastereinsatz und der Maschinenspindel bestimmen.

Unter normalen Umständen ändern sich diese Einstelldaten nicht, jedoch in folgenden Fällen sollten Sie kalibrieren/nachkalibrieren:

- Vor der allerersten Benutzung des Messtaster auf der Maschine.
- Beim Austausch eines Tastereinsatzes.
- Bei Veränderung der Messtasterausrichtung.
- Beim Verdacht, dass sich der Tastereinsatz verbogen hat.

# Werkzeugmessung und Werkzeugbruchkontrolle

## Längenmessung bei stehendem Werkzeug

Für Werkzeuge geeignet, deren Schneidkanten auf der Spindelmittellinie liegen, z. B. Bohrer. Die Längenmessung bei stehendem Werkzeug erfolgt durch Antippen des Werkzeugs am Tastereinsatz.

## Längenmessung bei rotierendem Werkzeug (für angetriebene Werkzeuge)

Wird bei Werkzeugen angewandt, deren Schneidkanten am Werkzeugumfang liegen, z. B. Langlochfräser. Genau wie die Längeneinstellung bei stehendem Werkzeug erfolgt die Längeneinstellung bei rotierendem Werkzeug durch Antippen der Werkzeugspitze am Tastereinsatz. Das Schneidwerkzeug dreht sich dabei jedoch entgegen seiner Schneidrichtung.

Durch die Drehbewegung wird sichergestellt, dass wirklich der höchste bzw. niedrigste Punkt des Werkzeugs gemessen wird.

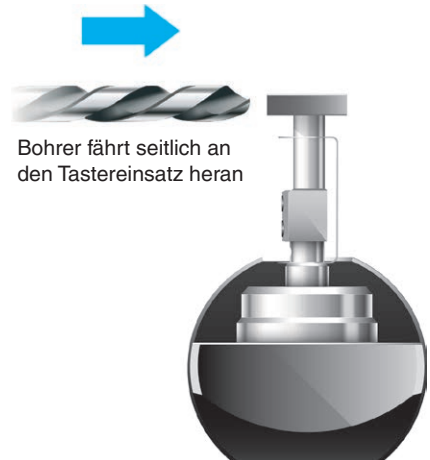
## Durchmessermessung bei rotierendem Werkzeug (für angetriebene Werkzeuge)

Konturen, die durch Interpolation zerspant werden, erfordern die Durchmesserbestimmung des Werkzeugs (z. B. Schaftfräser). Bei der hierbei durchgeführten Bewegung berührt die Seite des Werkzeugs die Tastereinsatzspitze. Dies findet wie bei der Längenmessung mit entgegen der Schneidrichtung rotierender Spindel statt, um den Tastereinsatz zu schonen.

---

**HINWEIS:** Die „Auslenksignalverzögerung“ sollte bei der Durchmesserbestimmung rotierender Werkzeuge nicht angewandt werden.

---



## Werkzeugbrucherkennung

Bei der Werkzeugbruchkontrolle werden die Längen Ihrer Werkzeuge geprüft, um Fehler bei der Werkzeugbestückung zu ermitteln. Die Werkzeugbruchkontrolle spielt bei einem automatisierten Bearbeitungsprozess eine wichtige Rolle, denn sie verhindert, dass beschädigte Werkzeuge zur weiteren Bearbeitung verwendet werden. Werkzeugmesstaster von Renishaw können für Prüfungen an Werkzeugen während des laufenden Zyklus eingesetzt werden. Durch die Messung der Werkzeuglänge vor und nach der Verwendung wird sichergestellt, dass beschädigte Werkzeuge bei nachfolgenden Bearbeitungsvorgängen nicht verwendet werden. Hierdurch wird das Risiko von Ausschuss, Maschinenschäden und Werkzeugbruch bei anschließenden Vorgängen, beispielsweise bei Gewindebohrern, gesenkt.

Die Software für die Werkzeugbruchkontrolle vergleicht die zuletzt gemessene Werkzeuglänge, mit der ermittelten Länge der Werkzeugbruchkontrolle. Wird eine signifikante Abweichung festgestellt, kann der Bediener zum Wechsel des beschädigten Werkzeugs gerufen werden.

# Wartung und Fehlersuche

Im folgenden Abschnitt werden die am HPMA-X durchführbaren Wartungsarbeiten beschrieben. Auf **Seite 50** gibt es einen Abschnitt zur Fehlersuche, der zur Unterstützung bei der Fehlerdiagnose herangezogen werden kann.

---

**WARNHINWEIS:** Bei der Kontrolle und Reinigung des HPMA-X empfiehlt es sich, eine Schutzbrille und Schutzhandschuhe zu tragen.

---

## App HP Messarme



Die App HP Messarme vereinfacht die Konfiguration und den Support der hochpräzisen Werkzeugmessarme von Renishaw.

Die App richtet sich an entsprechend geschulte Installations- und Wartungstechniker und bietet ein praktisches Referenzportal für alle typischen Konfigurations-, Wartungs- und Fehlerbehebungsaufgaben.

Die App ist einfach zu bedienen und enthält detaillierte Animationen, Bilder, Hilfetexte und Schritt-für-Schritt-Anleitungen. Sie finden Sie unter dem Suchbegriff „HP arms“ zum Herunterladen aus den folgenden Stores:



## Kalibrierung des HPMA-X

Die genaue Vorgehensweise richtet sich nach der jeweiligen Maschine, der Steuerung und dem Softwarepaket. Bestimmte Regeln sind jedoch gemeingültig.

Bevor Werkzeuge eingestellt werden können, muss die Position des Tastereinsatzes kalibriert werden. Hierbei werden die Schaltpunkte in Bezug auf einen Referenzpunkt auf der Maschine ermittelt. Dies erfolgt mit einem bekannten Referenzwerkzeug.

Der HPMA-X muss in regelmäßigen Abständen (mindestens alle 6 Monate) sowie unter besonderen Umständen neu kalibriert werden (beispielsweise im Falle einer Kollision des Arms oder wenn der Tastereinsatz ersetzt wurde).

Die empfohlene Häufigkeit einer planmäßigen Nachkalibrierung hängt von der Einsatzhäufigkeit des Messarms ab. Je nach Anwendung des Werkzeugmessarms kann diese jedoch sehr unterschiedlich sein. In einer Werkstatt mit typischer Auftragsfertigung dürfte z. B. eine zweimalige Einstellung von acht Werkzeugen pro Tag in Frage kommen, was zwei Armeinsätze pro Tag bedeuten würde. Ein Produzent von Großserien möchte möglicherweise nur auf Werkzeugbruch prüfen. Bei einer durchschnittlichen Zykluszeit von 5 Minuten und 24-stündigem Einsatz der Maschine käme der Arm jedoch täglich 288 Mal zum Einsatz.

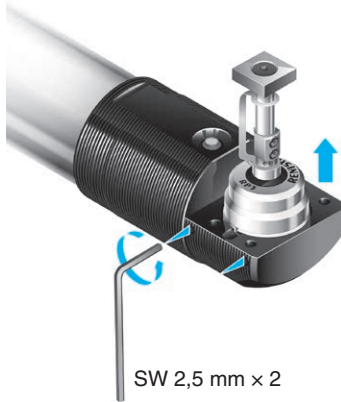
Anhand der nachfolgenden Tabelle können Sie ermitteln, wie häufig Sie Ihren HPMA-X neu kalibrieren sollten.

Empfohlene Häufigkeit für die Nachkalibrierung des Arms	
Armeinsätze pro Tag	Kalibrierintervall
< 50	6 Monate
< 100	3 Monate
> 100	1 Monat

## Ausbau des RP3 Messtasters

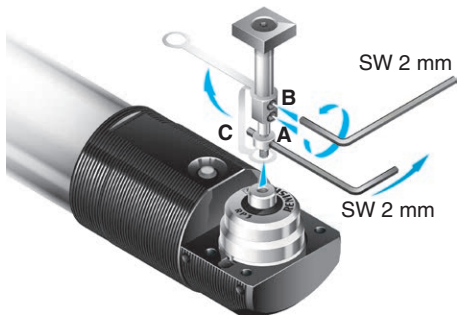
**ACHTUNG:** Stellen Sie sicher, dass der Bereich um den Messtaster trocken sowie späne- und kühlmittelfrei ist, bevor Sie den Messtaster ausbauen.

1. Entfernen Sie die M5-Gewindestifte vor der Reinigung, damit Kühlmittel abfließen kann.
2. Säubern Sie den Messtaster und den Bereich um den Messtaster mit gereinigter Druckluft (Druckluftspray).
3. Bauen Sie den Messtaster aus.



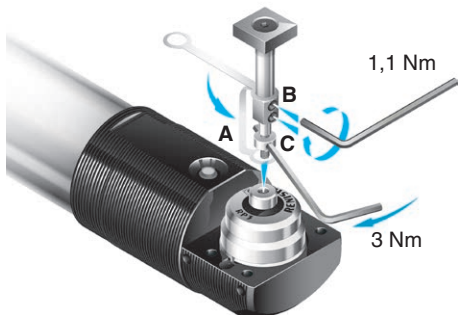
## Ausbau von Tastereinsatz und Sollbruchstück

1. Schrauben Sie den Tastereinsatz mithilfe eines 2-mm-Innensechskantschlüssels, der durch die Bohrung im Sollbruchstück (A) eingesetzt wird, vom Messtaster ab.
2. Schrauben Sie den/die M3-Gewindestift(e) (B), die das Sollbruchstück am Tastereinsatz halten, mit einem 2 mm Innensechskantschlüssel heraus.
3. Lösen Sie das Ende des Sicherungsbandes vom Gewinde des Sollbruchstücks (C) und entfernen Sie das Sollbruchstück.



## Montage von Sollbruchstück und Tastereinsatz

1. Schieben Sie das freie Ende des Sicherungsbandes über das Gewinde des Sollbruchstücks (A).
2. Setzen Sie das Sollbruchstück in den Tastereinsatz und sichern Sie es, indem Sie den/die M3-Gewindestift(e) (B) anziehen.
3. Befestigen Sie den Tastereinsatz, unter Verwendung eines 2-mm-Innensechskantschlüssels, der durch das Loch im Sollbruchstück (C) eingesetzt wird am Messtaster.



## Pflege des RP3 Messtasters

Der Messtastermechanismus wird durch eine Dichtung vor Kühlmittel und Verschmutzung geschützt. Für normale Umgebungsbedingungen ist der Schutz völlig ausreichend.

Reinigen Sie den/die Messtaster in regelmäßigen Abständen und prüfen Sie die Dichtung auf erkennbare Schäden.

---

**ACHTUNG:** Die Dichtung nicht entfernen. Senden Sie den Messtaster zur Reparatur an Ihren Lieferanten, falls die Dichtung beschädigt ist.

---

## Reinigung und Prüfung der Dichtung

1. Verwenden Sie einen Schraubenzieher zum Lösen und Abnehmen der Frontkappe. Belassen Sie dabei den/die Messtaster im Messarm.
2. Säubern Sie den Messtastermechanismus mit sauberem Kühlmittel (niedriger Druck).

---

**ACHTUNG:** Verwenden Sie keinen Hochdruck-Wasserstrahl zur Reinigung des Messtastermechanismus.

---

3. Prüfen Sie die Dichtung auf erkennbare Schäden. Senden Sie den Messtaster an Ihre Renishaw-Niederlassung, falls die Dichtung beschädigt ist.

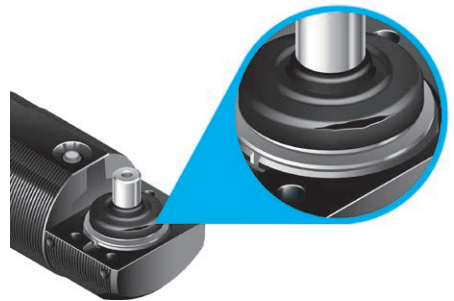
---

**ACHTUNG:** Falls Sie die Dichtung lösen, erlischt Ihre Garantie.

---

## Anbringen der Frontkappe

4. Zum Aufsetzen der Frontkappe drücken Sie sie von Hand zurück in ihre Position. Stützen Sie dabei den Messtasterhalter ab.



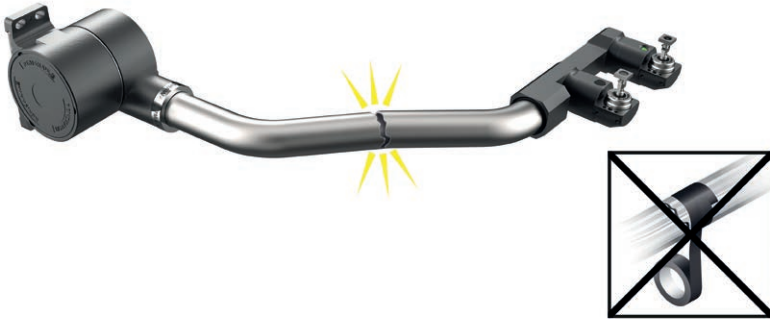
## Kontrolle des HPMA-X

Untersuchen Sie den Messarm regelmäßig auf erkennbare Schäden. Für diese Kontrolle darf der Arm von Hand bewegt werden. Vermeiden Sie dabei Gefahrenstellen für Ihre Finger.

---

**ACHTUNG:** Wenden Sie sich im Falle einer Beschädigung an Ihren Lieferanten. Versuchen Sie nicht, die Reparatur selbst durchzuführen.

---



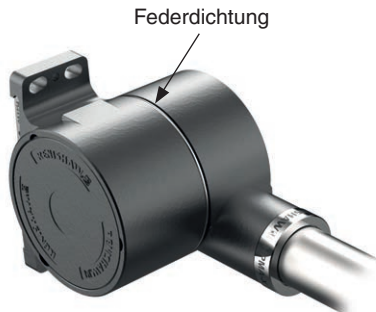
## Kontrolle von Federdichtung und Messtasterschutzgehäuse

Reinigen Sie die Federdichtung, das/die Messtasterschutzgehäuse und angrenzende Bereiche mit einer Bürste, um die Anhäufung von Spänen zu verhindern. Achten Sie dabei darauf, dass kein Schmutz in die Dichtungen oder zwischen den HPMA-X und seine Montagefläche gelangt.

---

**ACHTUNG:** Verwenden Sie keinen Hochdruck-Wasserstrahl zur Reinigung der Federdichtung.

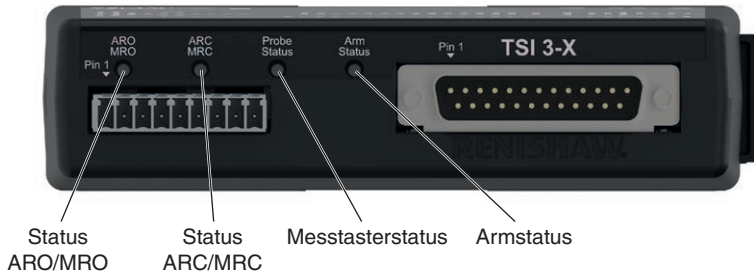
---













## TSI 3-X LED-Diagnose



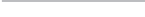




Das TSI 3-X besitzt vier Anzeige-LEDs, die Informationen zum Systemstatus liefern.



LED-Farbe	Status ARO/MRO	Optische Anzeige
Konstant grün	ARO	
Konstant rot	MRO	
Aus	Keine Ausgabe	

LED-Farbe	Status ARC/MRC	Optische Anzeige
Konstant grün	ARC	
Konstant rot	MRC	
Konstant gelb	Fehler (ARC und MRC sind beide aktiv)	
Aus	Kein Befehl	

LED-Farbe	Messtasterstatus	Optische Anzeige
Konstant grün	Ruhestellung	
Konstant rot	Ausgelenkt	
Konstant gelb	Sperren	
Aus	Inaktiv	

LED-Farbe	Armstatus	Optische Anzeige
Konstant grün	System i. O.	
Konstant gelb	Arm-Bewegungsfehler (z. B. Befehl während Schwenkbewegung verloren)	
Konstant violett	Einschaltung in unbekannter Armposition	
Konstant blau	Problem mit Geschwindigkeitsunterschreitung (z. B. Armstillstand während Schwenkbewegung)	
Blau blinkend	Problem mit Geschwindigkeitsüberschreitung (z. B. Arm wurde von Hand beschleunigt)	
Gelb blinkend	Fehler bei Positionsbestätigung	
Rot blinkend	Motorfehler	
Aus	Keine Spannung	

## Fehlersuche

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
<b>Schlechte Wiederholgenauigkeit des Systems.</b>	Befestigungsschrauben nicht fest angezogen.	Alle Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.
	Messtaster locker.	Messtaster auf festen Sitz im Arm prüfen.
	Tastereinsatz locker.	Sicherstellen, dass der Tastereinsatz fest sitzt.  Sicherstellen, dass der M4-Gewindestift im Tastereinsatzschaft angezogen ist.  Sicherstellen, dass das Sollbruchstück im RP3 Messtaster festgezogen ist.
	Späne an Werkzeugspitze.	Späne beseitigen.
	Kalibrierung und Aktualisierung der Korrekturen finden nicht statt.	Software prüfen.
	Kalibrier- und Messgeschwindigkeit sind nicht gleich.	Software prüfen.
	Messung erfolgt während der Beschleunigung/Verzögerung der Maschine.	Software prüfen.
	Arm nicht wie empfohlen montiert (z. B. an Schutzblechen).	Auf stabilem Untergrund montieren.
	Messvorschub ist für die Maschinensteuerung zu hoch.	Wiederholgenauigkeitsversuche bei verschiedenen Vorschubgeschwindigkeiten durchführen.
	Temperaturschwankung verursacht eine übermäßige Bewegung der Maschine und des HPMA-X.	Temperaturveränderungen an Maschine und HPMA-X minimieren.  Kalibrierhäufigkeit erhöhen.
Schlechte Wiederholgenauigkeit der Maschine aufgrund loser Wegmesssysteme, Umkehrspiel, klemmender Führungsbahnen oder durch Beschädigung.	Genauigkeitsprüfung der Maschine durchführen.	

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
<b>Schlechte Wiederholgenauigkeit des Systems (Fortsetzung).</b>	Zu starke Maschinenvibration.	Vibration beseitigen.  Verdrahtung ändern, um die Auslenksignalverzögerung des Messtasters zu aktivieren.
	Leichte Kollision.	Arm in Ruhestellung und wieder zurück in die aktive Stellung fahren, um in die kinematische Lagerung zurückzustellen.
<b>Kein Tasterausgangssignal (Messtasterstatus-LED leuchtet nicht).</b>	Beschädigte oder schmutzige Messtasterkontakte.	Zustand der Messtasterkontakte prüfen. Bei Verschmutzung der Kontakte mit Druckluft und einem sauberen, faserfreien Tuch säubern.
	Messtaster nicht angeschlossen.	Verdrahtung zur Maschine prüfen.  Es ist sicherzustellen, dass der Messtaster ordnungsgemäß in seinem Halter sitzt.
	Messtaster ausgefallen.	Messtaster entfernen und Kontakte des Messtasters auf Durchgang prüfen (Widerstand sollte kleiner als 1 kΩ sein).
<b>Armsystem reagiert nicht auf Befehle.</b>	Stromversorgung nicht angeschlossen.	Elektrische Anschlüsse prüfen (sicherstellen, dass Motor und E/A angeschlossen sind).  Stromversorgung(en) auf Spannung und Polarität prüfen.
	Befehl nicht empfangen.	Elektrische Ausgänge der Maschinensteuerung prüfen.  Elektrische Anschlüsse prüfen.
	TSI 3-X antwortet nicht.	Stromversorgung zum TSI 3-X unterbrechen (Maschine abschalten oder 25-poligen SUB-D Stecker ausstecken, mind. 5 Sekunden warten und wieder einstecken).

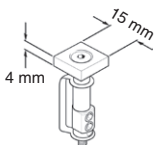
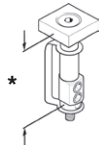







Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
<b>Armsystem reagiert auf Befehle, bestätigt jedoch nicht die Durchführung der Verfahrbewegung (ARO und MRO).</b>	ARO und MRO wurden von der Maschinensteuerung nicht empfangen.	Eingänge der Maschinensteuerung prüfen. Elektrische Anschlüsse prüfen.
<b>Kein ARO Signal empfangen.</b>	Der Arm hat die Bewegung nicht abgeschlossen.	Kontrollieren Sie, ob sich Späne im Messtasterschutzgehäuse befinden.
<b>Kein Tasterausgangssignal.</b>	Messtaster nicht angeschlossen.	Prüfen, dass die Messtasterhalter-LED grün leuchtet, wenn sich der Messtaster in Ruhestellung befindet.  Sicherstellen, dass der Messtaster ordnungsgemäß im Messtasterhalter sitzt (siehe „Befestigung des/der Messtaster(s) am Messarm“ auf <b>Seite 23</b> ).
	Messtasterstatus- oder Vierdraht-Ausgangssignal nicht von der Maschinensteuerung empfangen.	Eingänge/Ausgänge der Maschinensteuerung prüfen. Elektrische Anschlüsse prüfen.

---

**HINWEIS:** Für den unwahrscheinlichen Fall, dass das Problem eines nicht reagierenden Systems nicht durch eine der obigen Maßnahmen gelöst wird, darf der HPMA-X falls erforderlich von Hand auf die MRO Position bewegt werden.

---

## Teilleiste

Empfohlen für:	 Tastereinsatz-Baugruppe	 *Tastereinsatzlänge	 Sollbruchstück
 16 mm	A-2197-0157	14,2 mm	M-2197-0156
 20 mm	A-2197-0158	19,5 mm	M-2197-0156
 25 mm	A-2197-0159	29,5 mm	M-2197-0150
 32 mm	A-2197-0160	34,5 mm	M-2197-0150
 40 mm	A-2197-0161	39,5 mm	M-2197-0150
 50 mm	A-2197-0162	49,5 mm	M-2197-0150


Artikel	Artikelnummer	Beschreibung
Werkzeugsätze	A-2176-0636	Standard-Werkzeugsatz für HP Arme.
	A-2176-0639	Mikro-Werkzeugsatz für HP Arme.
Basis-Befestigung	A-2275-0113	HPMA-X Basis-Befestigungskit.
Frontring	A-2197-0006	Frontkappen-Kit für RP3 Messtaster.
Federdichtung	M-2275-0549	Federdichtung für HPMA-X Basis.
Messtaster- schutzgehäuse	A-2275-0098	Messtasterschutzgehäuse für HPMA-X Messarm.
TSI 3-X	A-6671-0200	TSI 3-X Interface-Einheit mit DIN-Schienenhalterung.
RP3-Messtaster	A-2197-0004	RP3 Messtasterbaugruppe.
Kabel	A-6671-0410	2 m SCR-HPMA-X Kabel, 12 W M23-Buchse.
	A-6671-0415	5 m SCR-HPMA-X Kabel, 12 W M23-Buchse.
	A-6671-0417	7 m SCR-HPMA-X Kabel, 12 W M23-Buchse.
	A-6671-0420	10 m SCR-HPMA-X Kabel, 12 W M23-Buchse.

Artikel	Artikelnummer	Beschreibung
<b>Dokumentation.</b> Diese kann von unserer Website unter <a href="http://www.renishaw.de">www.renishaw.de</a> heruntergeladen werden.		
RP3	H-2000-5187	Benutzerhandbuch: RP3 Messtaster.
Datenblatt: HPMA-X und TSI 3-X	H-6671-8201	Datenblatt: HPMA-X motorischer Messarm und TSI 3-X Interface.
Tastereinsätze	H-1000-3202	Technische Spezifikationen: Tastereinsätze und Zubehör – oder besuchen Sie unseren Online-Shop unter <a href="http://www.renishaw.de/shop">www.renishaw.de/shop</a> .
Messsoftware	H-2000-2299	Datenblatt: Messsoftware für Werkzeugmaschinen – Programme und Funktionen.

## Hinweise

[www.renishaw.de/hpma-x](http://www.renishaw.de/hpma-x)

 #renishaw

 +49 (0)7127 98104

 [germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)

© 2022–2023 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden. RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen. Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.

ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN. SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN. RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN.

Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260.  
Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR,  
Großbritannien.

Artikel-Nr.: H-6671-8501-01-A

Veröffentlicht: 08.2023