

## NC1 Laser-Werkzeugkontroll-System



© 2000 - 2004 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

Renishaw® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Renishaw plc.

Dieses Dokument darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert, vervielfältigt oder auf irgendeine Weise auf andere Medien oder in eine andere Sprache übertragen werden.

Die Veröffentlichung von Material in diesem Dokument impliziert keine Freiheit von den Patentrechten von Renishaw plc.

### **Warenzeichen**

MicroHole™ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Renishaw plc

Alle anderen Handelsnamen, Firmennamen und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer.

### **Garantie**

Ausrüstung, die während des Garantiezeitraums repariert oder gewartet werden muß, muß an Ihren Lieferanten zurückgegeben werden. Für Schäden, die auf eine ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung oder Behandlung des Liefergegenstandes, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebnahme durch den Käufer oder Dritte sowie auf natürliche Abnutzung zurückzuführen sind, können wir keine Gewährleistung übernehmen. Eine Warenrücknahme ist nur mit vorheriger Genehmigung durch uns möglich. Die Ware muß sich in einwandfreiem Zustand befinden und originalverpackt sein (komplette,

Renishaw Bestellnummer: H-2000-5127-08-A

Veröffentlicht: 06 2004

unbeschädigte Originalverpackung, Bedienungsanleitung, vollständiges Verpackungsmaterial usw.). Nichtbeachtung dieser Anforderung läßt die Garantie verfallen.

### **Haftungsausschlussklausel**

Es wurden beträchtliche Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass der Inhalt dieses Dokuments vollständig und fehlerfrei ist. Renishaw übernimmt jedoch keine Gewährleistung für den Inhalt dieses Dokuments und lehnt insbesondere jede abgeleitete Gewährleistung ab. Renishaw behält sich das Recht vor, Änderungen an diesem Dokument und dem darin beschriebenen Produkt vorzunehmen, ohne die Verpflichtung einzugehen, irgendeine Person über solche Änderungen zu informieren.

### **Patente**

Funktionen und Leistungsmerkmale des Systems zur berührungslosen Werkzeugmessung NC1 unterliegen den folgenden Patenten und Patentanmeldungen:

CN 1339040A  
EP 1050368  
EP 1208351  
JP P2000-346614  
TW NI-153868  
TW NI-178572  
US 2003-0060919  
US 6,496,273 B1  
US 6,635,894 B1  
WO 01/38822  
WO 01/55670

# NC1 Laser-Werkzeugkontroll-System

## Installationshandbuch und Teileliste

Renishaw GmbH  
Karl-Benz Strasse 12,  
D-72124 Pliezhausen  
Deutschland  
T: +49 (0) 7127 9810  
F: +49 (0) 7127 88237  
E: [germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)  
[www.renishaw.de](http://www.renishaw.de)

Renishaw AG,  
Stachelhofstrasse 2,  
CH-8854 Siebnen,  
Schweiz  
T: +41 55 415 50 60  
F: +41 55 415 50 69  
E: [switzerland@renishaw.com](mailto:switzerland@renishaw.com)  
[www.renishaw.com](http://www.renishaw.com) (English homepage)  
[www.renishaw.de](http://www.renishaw.de) (Deutsche Seite)  
[www.renishaw.fr](http://www.renishaw.fr) (français)

Renishaw GmbH (Österreich),  
Rennweg 85  
A-2345 Brunn/Gebirge  
Österreich  
T: +43 (0) 2236 379790  
F: +43 (0) 2236 379791  
E: [austria@renishaw.com](mailto:austria@renishaw.com)  
[www.renishaw.at](http://www.renishaw.at)



## KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Renishaw plc teilt mit, dass das Produkt:

Name	Beschreibung
NC1	berührungsloses Laser Werkzeugkontroll-System Sender und Empfänger

in Übereinstimmung mit folgenden Normen hergestellt wurde:

BSEN 61326: 1998/ A1:1998/A2:2001	Elektrische Betriebsmittel für Messtechnik, Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen. Störfestigkeit laut Anhang A - Industriegebiete. Emissionsgrenzwerte nach Klasse A (International)
--------------------------------------	--

BS EN 60825-1:1994/ A2:1996	Sicherheit von Laser-Produkten. Teil 1: Teileklassifizierung, Anforderungen und Benutzerhandbuch.
--------------------------------	---

und mit den Anforderungen folgender Richtlinien übereinstimmt (Wie berichtigt):

89/336/EEC	Elektromagnetische Verträglichkeit
73/23/EEC	Niederspannung

Renishaw plc teilt außerdem mit, dass die Produkte:

Name	Beschreibung
NCi-3	Interface
NCI	Interface

in Übereinstimmung mit folgenden Normen hergestellt wurde:

BSEN 61326: 1998	Elektrische Betriebsmittel für Messtechnik, Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen. Störfestigkeit laut Anhang A - Industriegebiete. Emissionsgrenzwerte nach Klasse A (International)
------------------	--

und mit den Anforderungen folgender Richtlinien übereinstimmt (Wie berichtigt):

89/336/EEC	Elektromagnetische Verträglichkeit
------------	------------------------------------

Die oben angegebene Information ist eine Kurzfassung des vollständigen Wortlautes der EU-Konformitätserklärung. Renishaw stellt Ihnen auf Wunsch eine Kopie des Texts zur Verfügung.



**WARNHINWEISE:** Anderweitige Benutzung der Steuerung, der Einstellungen oder das Anwenden anderer Verfahren als die in diesem Dokument beschriebenen können zum Austritt von gefährlicher Strahlung führen.  
Schalten Sie die Stromversorgung des Systems aus, bevor Wartungsarbeiten am NC1-System durchgeführt werden.

---

## FCC

### **Benutzerinformation (FCC Abschnitt 15.19)**

Dieses Gerät erfüllt Teil 15 der FCC-Regelungen. Der Betrieb unterliegt den folgenden Bedingungen:

1. Dieses Gerät darf keine gefährlichen Störungen verursachen.
2. Dieses Gerät muss alle empfangenen Störgrößen aufnehmen, darunter Störungen, die unerwünschten Betrieb verursachen können.

### **Benutzerinformation (FCC Abschnitt 15.105)**

Dieses Gerät wurde geprüft und erfüllt die Anforderungen für digitale Geräte der Klasse A und B gemäß Teil 15 der FCC-Richtlinien. Diese Bestimmungen dienen dazu, beim Betrieb in einem gewerblichen Umfeld einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen sicherzustellen. Das Gerät erzeugt und arbeitet mit hohen Funkfrequenzen, die ausgestrahlt werden können und schädliche Störungen von Funkverkehr verursachen können, wenn es nicht entsprechend dieser Installationsanleitung installiert wird. Wenn es nicht der Anleitung entsprechend installiert wird, kann es schädliche Störungen im Funkverkehr verursachen. Die Verwendung dieses Gerätes im Wohnbereich kann schädliche Funkstörungen verursachen. In diesem Fall ist der Benutzer dafür verantwortlich, die Störungen auf seine Kosten zu beseitigen.

### **Benutzerinformation (FCC Abschnitt 15.21)**

Der Benutzer wird darauf aufmerksam gemacht, dass alle Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von Renishaw plc oder einem autorisierten Vertreter gebilligt sind, die Berechtigung des Benutzers zum Betrieb des Geräts nichtig machen können.

## Inhaltsverzeichnis

Lasersicherheit .....	5	Ausrichtung Modulare Tx / Rx- Einheit mit optionaler Ausrichteinheit .....	33
Technische Daten .....	7	Ausrichtung Trägersystem mit optionaler Ausrichteinheit .....	34
Abmessungen - Modulares System .....	8	Ausrichtung Trägersystem mit optionaler, erweiterter Ausrichteinheit .....	35
Abmessungen - Trägersystem .....	9	Installation Prüfliste .....	36
Optionales 90 Grad Verbindungsstück .....	10	Fehlersuche .....	39
Elektrische Anschlüsse - Modulares System .....	11	Teileliste Trägersystem .....	44
Elektrische Anschlüsse - Trägersystem .....	13	Teileliste Software .....	49
Pneumatische Anschlüsse - Modulares System .....	15	Teileliste Modulares System .....	50
Pneumatische Anschlüsse - Trägersystem .....	16		
Ein- und Ausrichtung - Modulares System .....	17		
Ein- und Ausrichtung - Trägersystem .....	21		
Linienreinigung .....	22		
Funktion der Status- LED .....	23		
Ein- und Ausgänge .....	24		
NCi -4 Interface .....	25		
Montage Modulare Tx / Rx- Einheit mit optionaler horizontaler Montageplatte .....	26		
Montage Modulare Tx / Rx- Einheit mit optionaler vertikaler Montageplatte .....	27		
Montage Modulare Tx / Rx- Einheit mit optionaler Ausrichteinheit .....	28		
Montage Modulare Tx / Rx- Einheit mit optionaler Abstandsplatte .....	31		



### ACHTUNG: Lasersicherheit

Der im System zur berührungslosen Werkzeugmessung NC1 von Renishaw eingesetzte Laser strahlt ein kontinuierliches, sichtbares rotes Licht mit einer Wellenlänge von 670 Nm aus und hat eine Leistung von unter 1mW. Der verwendete Laser ist eingestuft als:

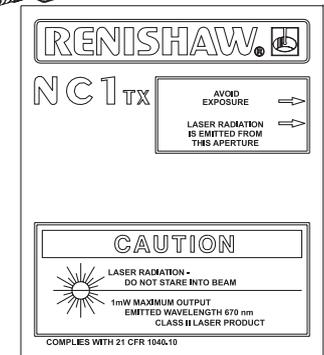
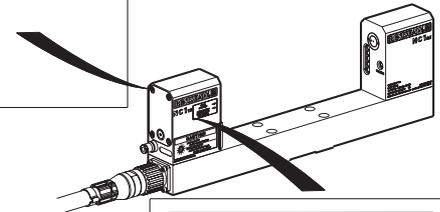
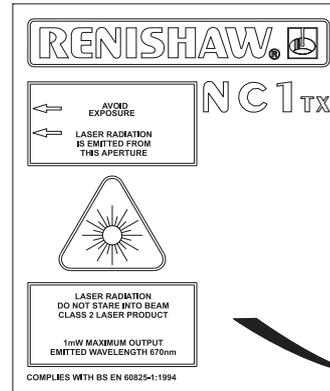
- Ein Produkt der Klasse 2, wie von der europäischen Lasersicherheitsnorm EN60825-1;1994 definiert.
- Ein Produkt der Klasse II, wie vom US Code of Federal Regulations 21 CFR 1040.10 definiert.

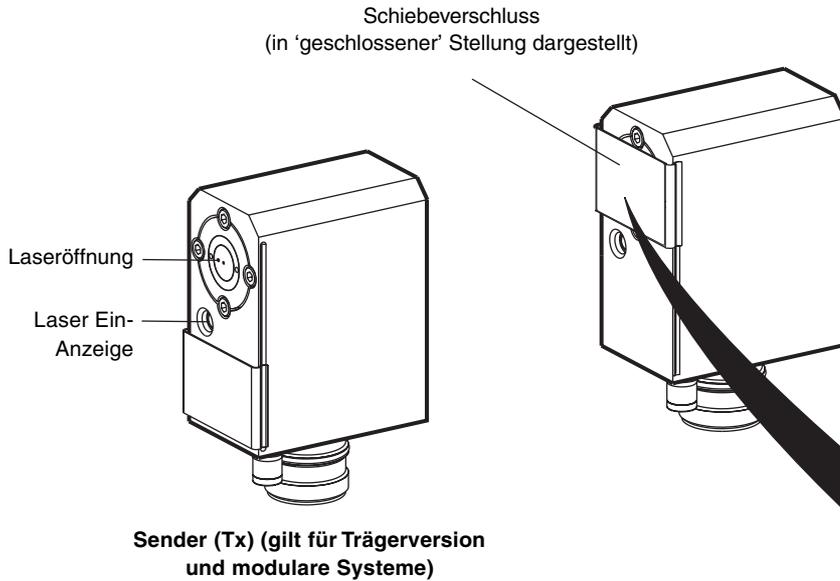
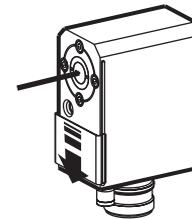
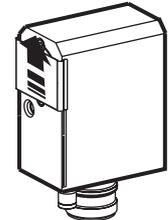
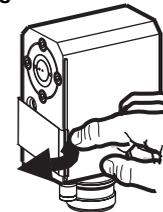
Die Norm EN 60825-1 schreibt vor, dass ein Laserwarnetikett und ein Hinweisschildes deutlich sichtbar angebracht wird.

Warnsymbol und Anzeigeplatte sind dauerhaft am Sendergehäuse (Tx) angebracht. Ein Aufkleber ist zur Anbringung außen an der Maschine vorgesehen.

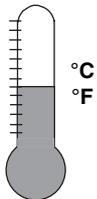
Sicherheitsregeln:

- Direkten Augenkontakt vermeiden.
- Augenbestrahlung durch den Strahl mit optischen Geräten vermeiden.
- Alle Bediener sind über die Gefahren des direkten Augenkontakts oder langzeitiger Bestrahlung der Haut mit dem Laser zu unterrichten.
- Das Laserwarnetikett im Lieferumfang ist an einer leicht sichtbaren Stelle an der Maschine zu befestigen.

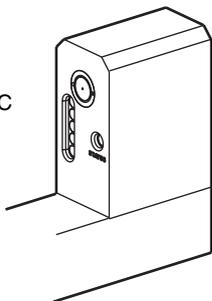


**Betrieb und Ausbau des Verschlusses****Verschluss  
offen****Verschluss  
geschlossen****Verschlussausbau**

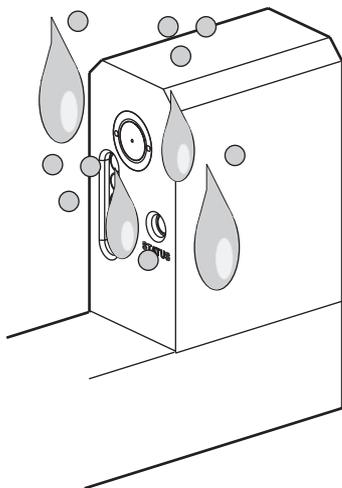
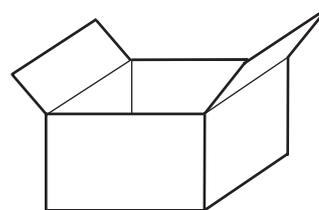
**ACHTUNG:** Vor dem Ausbau des Verschlusses die Stromversorgung ausschalten!



+10 °C bis +40 °C

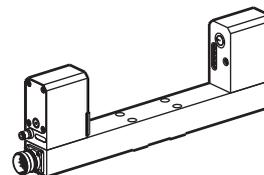


-20 °C bis +70 °C

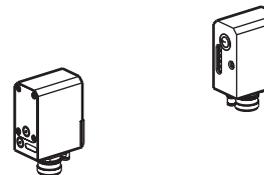


Schutzklasse IPX8

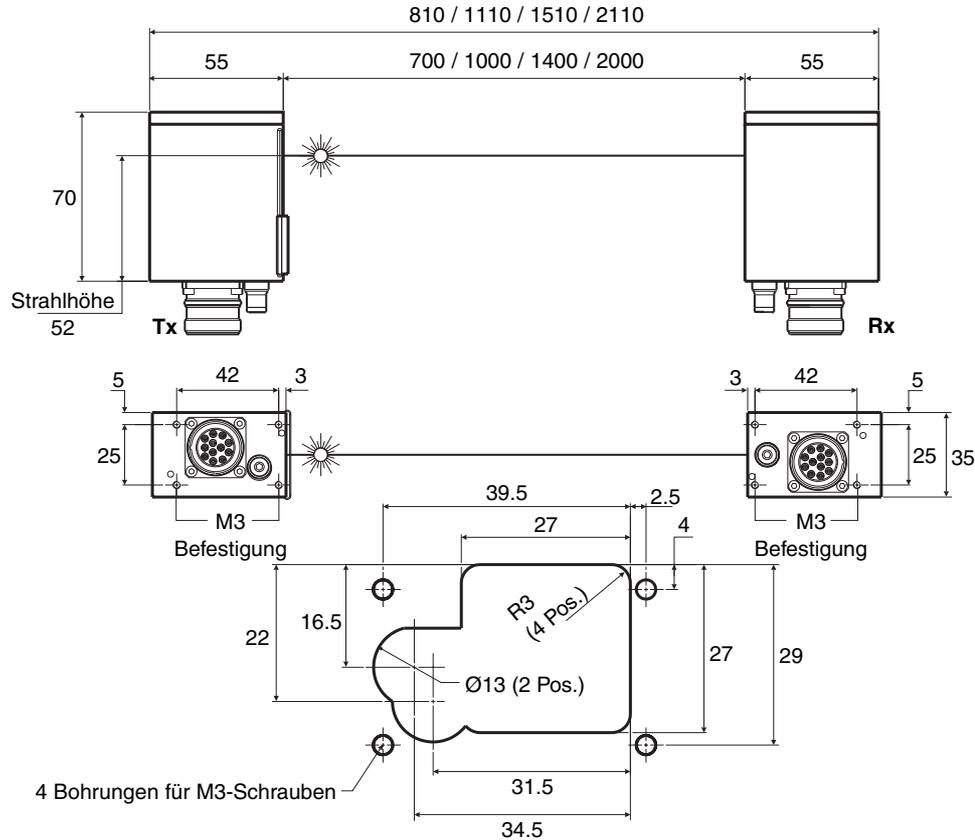
2 $\sigma$  Wiederholgenauigkeit



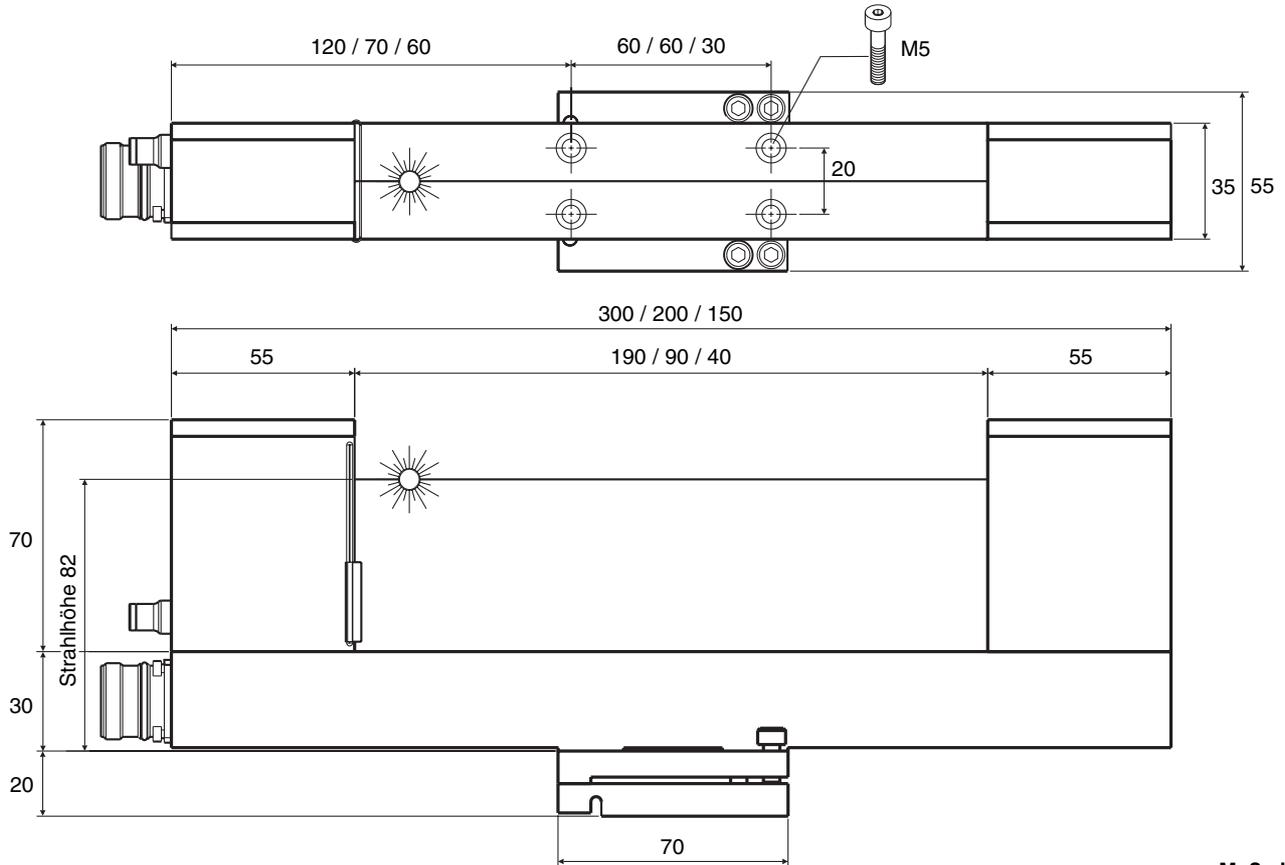
$\pm 1\mu\text{m}$



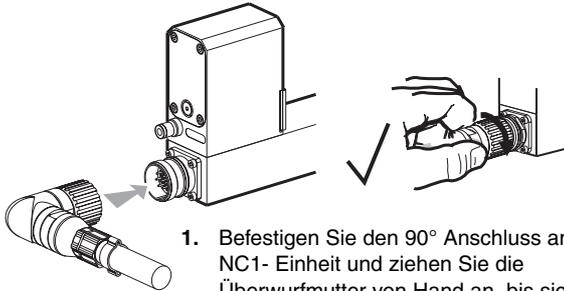
$\pm 2\mu\text{m}$



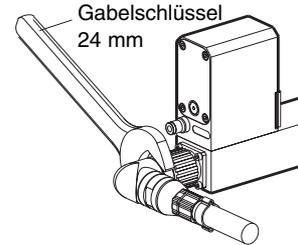
Bearbeitungsdetails für Montageplatte



Maße in mm



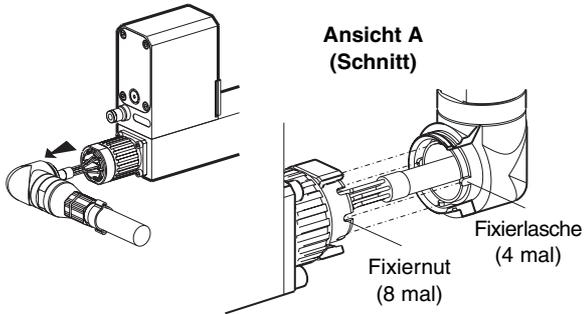
1. Befestigen Sie den 90° Anschluss an der NC1- Einheit und ziehen Sie die Überwurfmutter von Hand an, bis sich der Kabelanschluss nicht mehr bewegen lässt.



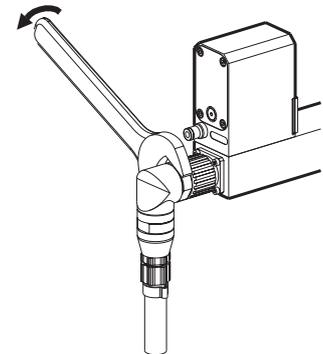
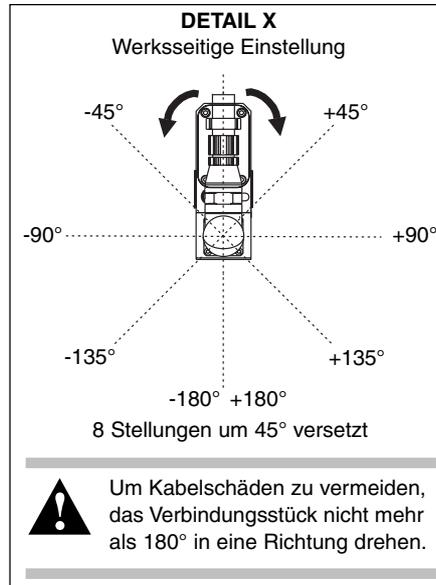
2. Klemmutter von Winkelverschraubung lösen und Teile vorsichtig demontieren. „O-Clip“ mit der Zange am Kabel befestigen.



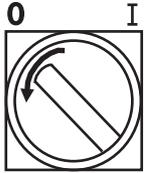
Die Überwurfmutter muss fest angezogen sein, um sicherzustellen, dass kein Kühlmittel eindringen und das NC1- System beschädigen kann.



3. 90°- Verbindungsstück auf gewünschte Stellung drehen (Siehe Detail X).



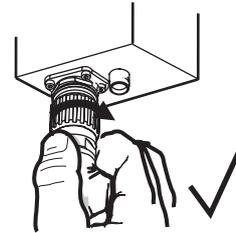
4. Klemmutter anziehen



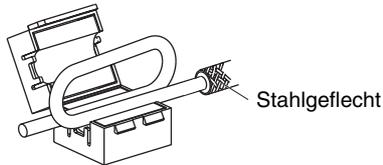
1. Spannungsversorgung ausschalten



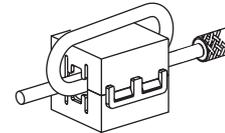
2. Anschlüsse zusammenschieben.



3. Überwurfmutter nach rechts drehen, um Verbindungsstück zu verriegeln.



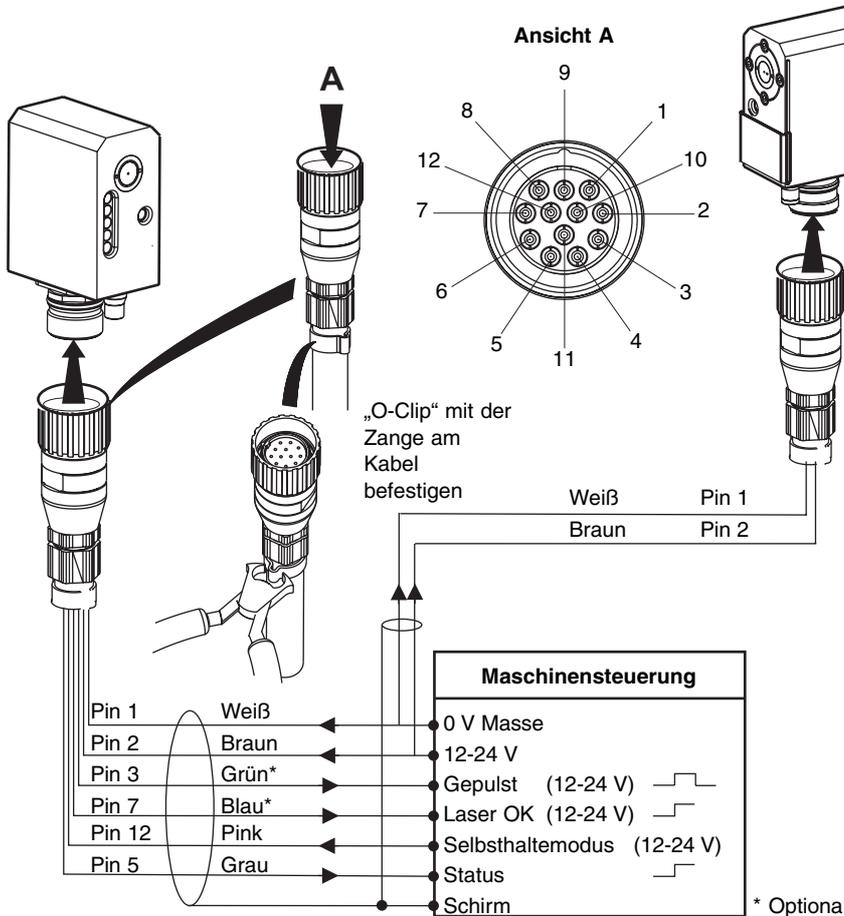
4. Kabel so nah wie möglich am Stahlgeflecht zur Schlaufe biegen und wie gezeigt in Zwingen setzen.



5. Enden der Zwingen einrasten lassen und Kabel damit sichern.



Die Überwurfmutter muss fest angezogen sein, um sicherzustellen, dass kein Kühlmittel eindringen und das NC1-System beschädigen kann.



Für 'Selbsthaltemodus' den 12-24 V Anschluss (per 'M-Befehl' oder E/A) vom pinkfarbenen Draht trennen. Um den 'Selbsthaltemodus' zurückzusetzen, die 12-24V Versorgung wieder am pinkfarbenen Draht anlegen. Wenn der 'Selbsthaltemodus' nicht benötigt wird, schließen Sie den pinkfarbenen Draht an die 12-24 V Versorgung an.



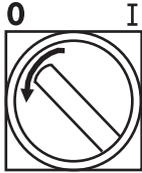
Wenn sich der Schutzschlauch relativ zum NC1 bewegt muss eine geeignete Zugentlastung vorgesehen werden.

Das Kabel besteht aus: 7x0,14 mm Ader, abgeschirmt, Polyurethan-Mantel, 6,4 mm Außendurchmesser. Das Abschirmkabel muss an die Erdung der Maschine angeschlossen sein. Für spezielle Funktionen kann das NC1 über das NCi-4 an die Steuerung der Maschine angeschlossen werden.

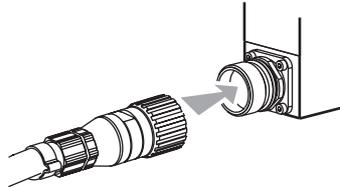


Eingangsspannung = Ausgangsspannung

1	2	3*	7*	12	5
0 V	12-24 V	Gepulst	Laser OK	12-24 V Selbsthalte-modus	Status
Weiß	Braun	Grün	Blau	Pink	Grau



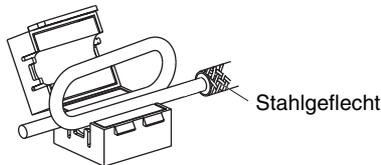
1. Spannungsversorgung ausschalten



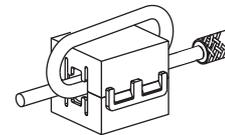
2. Anschlüsse zusammenschieben.



3. Überwurfmutter nach rechts drehen, um Verbindungsstück zu verriegeln.



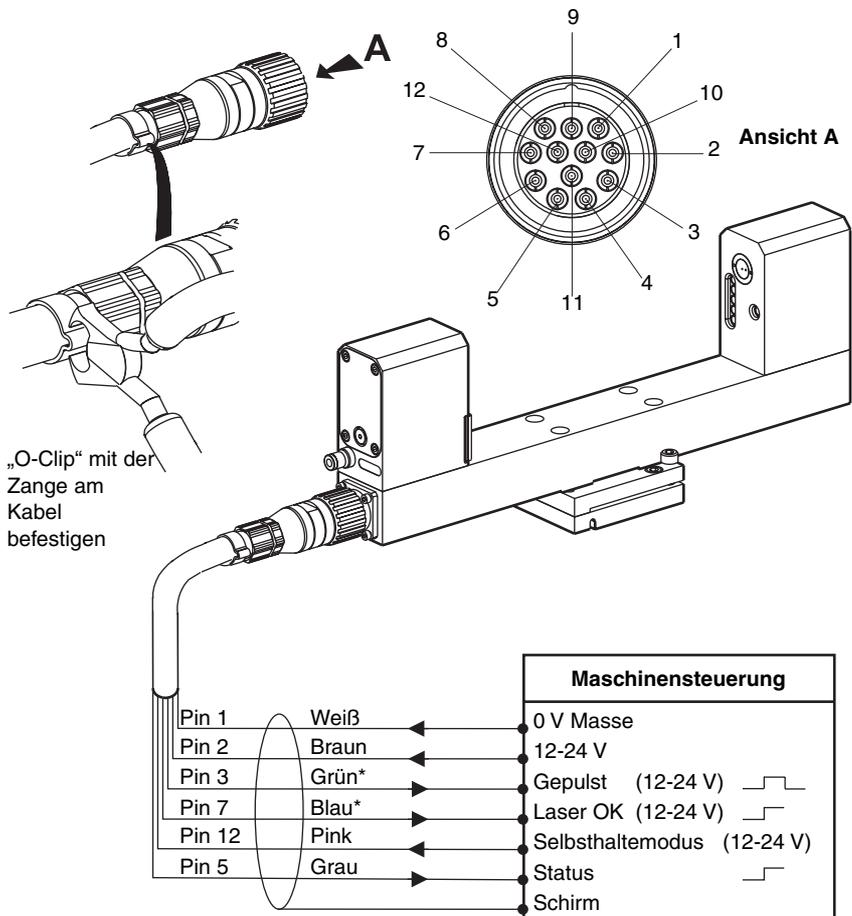
4. Kabel so nah wie möglich am Stahlgeflecht zur Schlaufe biegen und wie gezeigt in Zwinne setzen.



5. Enden der Zwinne einrasten lassen und Kabel damit sichern.



Die Überwurfmutter muss fest angezogen sein, um sicherzustellen, dass kein Kühlmittel eindringen und das NC1-System beschädigen kann.



Für 'Selbthaltemodus' den 12-24 V Anschluss (per 'M-Befehl' oder E/A) vom pinkfarbenen Draht trennen. Um den 'Selbthaltemodus' zurückzusetzen, die 12-24V Versorgung wieder am pinkfarbenen Draht anlegen. Wenn der 'Selbthaltemodus' nicht benötigt wird, schließen Sie den pinkfarbenen Draht an die 12-24 V Versorgung an.



Wenn sich der Schutzschlauch relativ zum NC1 bewegt muss eine geeignete Zugentlastung vorgesehen werden.

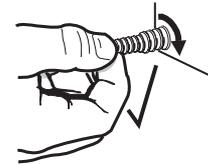
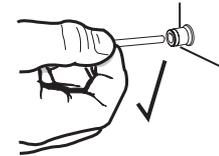
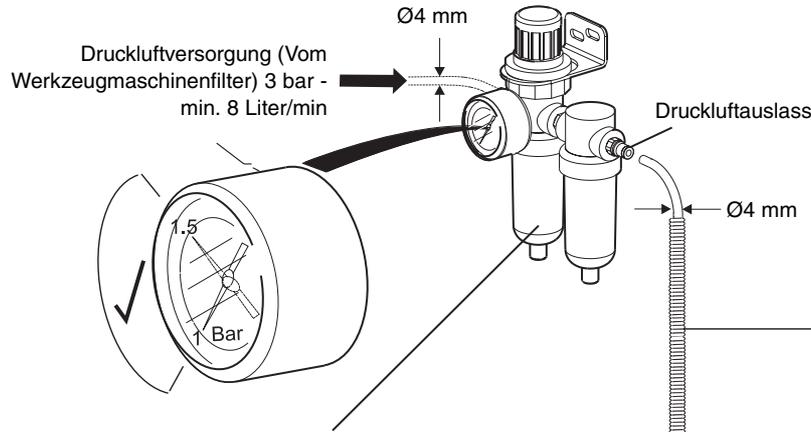
Das Kabel besteht aus: 7x0,14 mm Ader, abgeschirmt, Polyurethan-Mantel, 6,4 mm Außendurchmesser. Das Abschirmkabel muss an die Erdung der Maschine angeschlossen sein. Für spezielle Funktionen kann das NC1 über das NCI-4 an die Steuerung der Maschine angeschlossen werden.



Eingangsspannung = Ausgangsspannung

\* Optional

1	2	3*	7*	12	5
0 V	12-24 V	Gepulst	Laser OK	12-24 V Selbthaltemodus	Status
Weiß	Braun	Grün	Blau	Pink	Grau



Alle Druckluftleitungen im Werkzeugmaschinenstrank mit der mitgelieferten Federdurchführung schützen.



Angesammeltes Kondensat regelmäßig ablassen. Filtereinsatz regelmäßig warten und jährlich ersetzen (Bestellnummer P-FI01-S002).

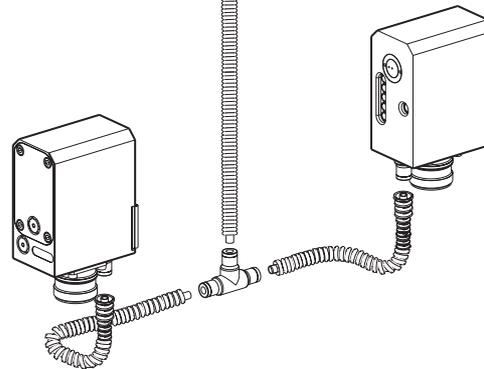
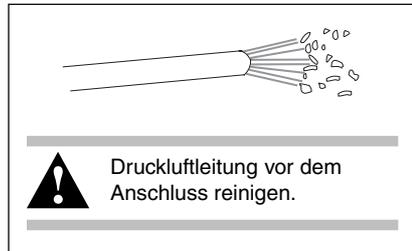


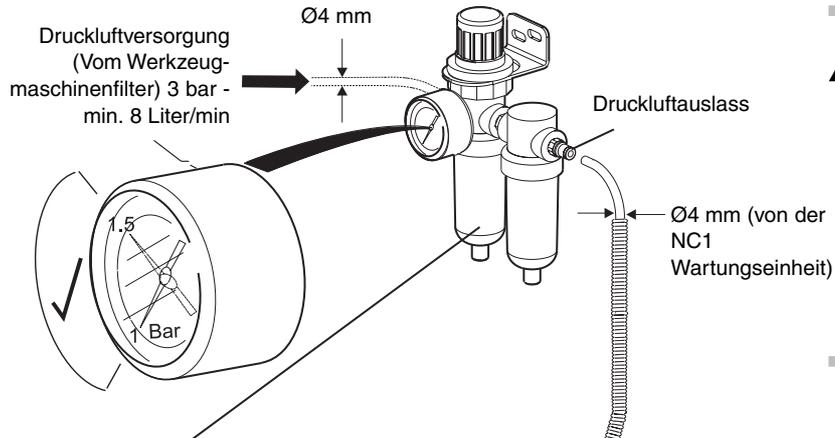
Luftzufuhr des NC1 muss ISO 8573-1, Luftgüteklasse 1.7.2 entsprechen.

Es darf kein Sperrventil oder Öler anschließend installiert sein.

Wir empfehlen, die Luftversorgung nicht auszuschalten. Ansonsten kann Kühlmittel in das NC1 System eindringen.

Vor dem Einschalten des Systems muss die Druckluftversorgung eingeschaltet werden.





Luftzufuhr des NC1 muss ISO 8573-1, Luftgüteklasse 1.7.2 entsprechen.

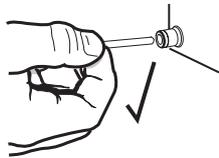
Es darf kein Sperrventil oder Öler anschließend installiert sein.

Wir empfehlen, die Luftversorgung nicht auszuschalten. Ansonsten kann Kühlmittel in das NC1 System eindringen.

Vor dem Einschalten des Systems muss die Druckluftversorgung eingeschaltet werden.



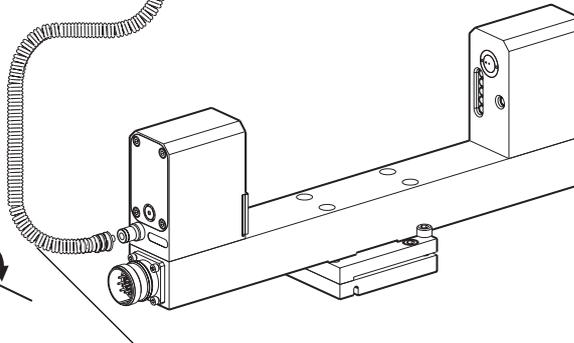
Angesammeltes Kondensat regelmäßig ablassen.  
Filtereinsatz regelmäßig warten und jährlich ersetzen.  
(Bestellnummer P-FI01-S002)



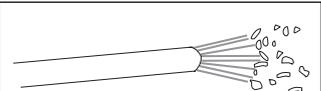
Druckluftleitung von Hand anschließen (Schiebeverbindung)



Federdurchführung über Druckluftanschluss aufschrauben

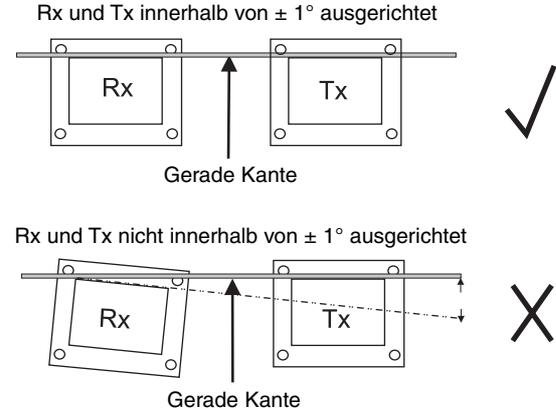
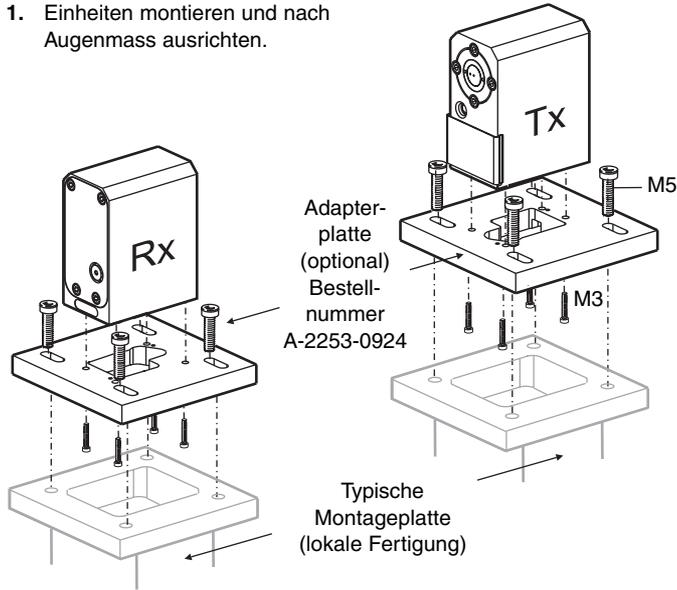


Alle Druckluftleitungen im Werkzeugmaschinenschrank mit der mitgelieferten Federdurchführung schützen.



Druckluftleitung vor dem Anschluss reinigen.

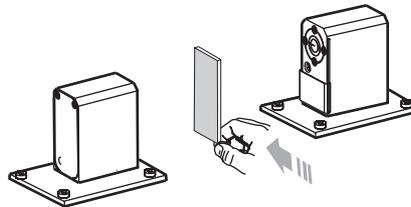
1. Einheiten montieren und nach Augenmass ausrichten.



Sicherstellen, dass möglichst die Rx- und vor allem die Tx-Einheit fest auf einer starren, vibrationsfreien Fläche montiert sind! Die Druckluftversorgung muss eingeschaltet werden, bevor mit dem Set-up und der Ausrichtung fortgefahren wird.



2. Stromversorgung ausschalten.



3. Nicht reflektierendes Objekt zwischen Tx- und Rx-Einheit einsetzen.



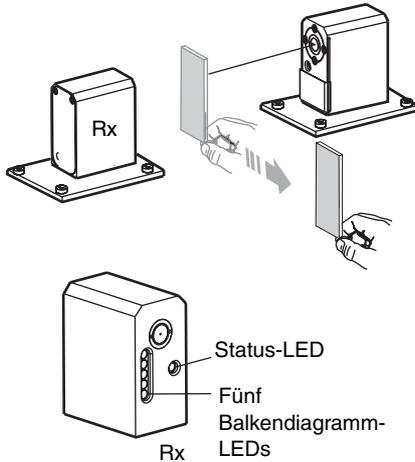
4. Stromversorgung einschalten.

5 Sekunden warten

Gehe zu Schritt 5



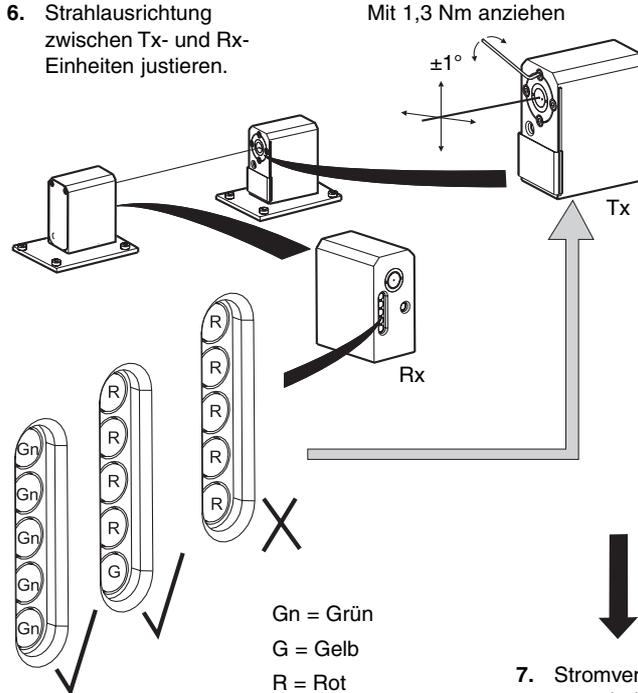
5. Objekt entfernen, um Rx in Einrichtmodus zu setzen (Status-LED leuchtet orange und Balkendiagramm-LEDs blinken). Im Einrichtmodus ändert sich der Schaltzustand (NC1-Status) viermal pro Sekunde.



Wenn die 'STATUS'-LED nicht leuchtet oder die Balkendiagramm-LEDs nicht blinken, Schritt 2 bis 5 wiederholen.



6. Strahlrichtung zwischen Tx- und Rx-Einheiten justieren.



Wird von der Rx-Einheit zuviel Licht empfangen beginnt das LED-Display rot zu scrollen. Ursache: Abstand zu gering. Rückgabe an den Lieferant; falls ein anderes System benötigt wird.

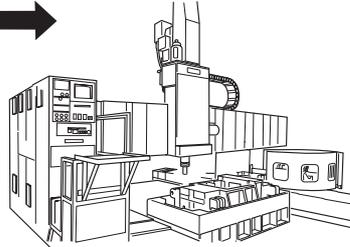
7. Stromversorgung ausschalten.



Gehe zu Schritt 8



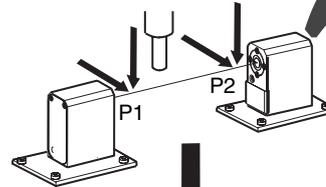
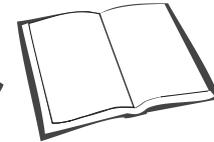
8. Stromversorgung einschalten und StrahlAusrichtung zwischen Rx- und Tx-Einheiten überprüfen (Bei korrekter Ausrichtung leuchtet die Status-LED grün).



Siehe auch Programmierhandbuch „Berührungsloses Werkzeugkontroll-System (StrahlAusrichtmakro)“



9. StrahlAusrichtmakro ausführen.



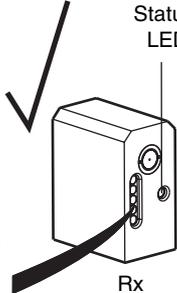
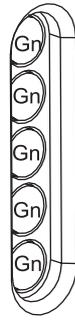
**Für Werkzeugeinstellung:**  
 Spindelachse  $(P2-P1) \leq 10 \mu\text{m}$   
 Radialachse  $(P2-P1) \leq 1 \text{ mm}$

**Für Werkzeugbruchkontrolle:**  
 Spindelachse  $(P2-P1) \leq 100 \mu\text{m}$   
 Radialachse  $(P2-P1) \leq 5 \text{ mm}$

Gehe zu Schritt 10



(Zeigt an, dass Rx oder Tx lose ist und sich bewegt hat)



Status-LED

Gn = Grün  
 G = Gelb  
 R = Rot

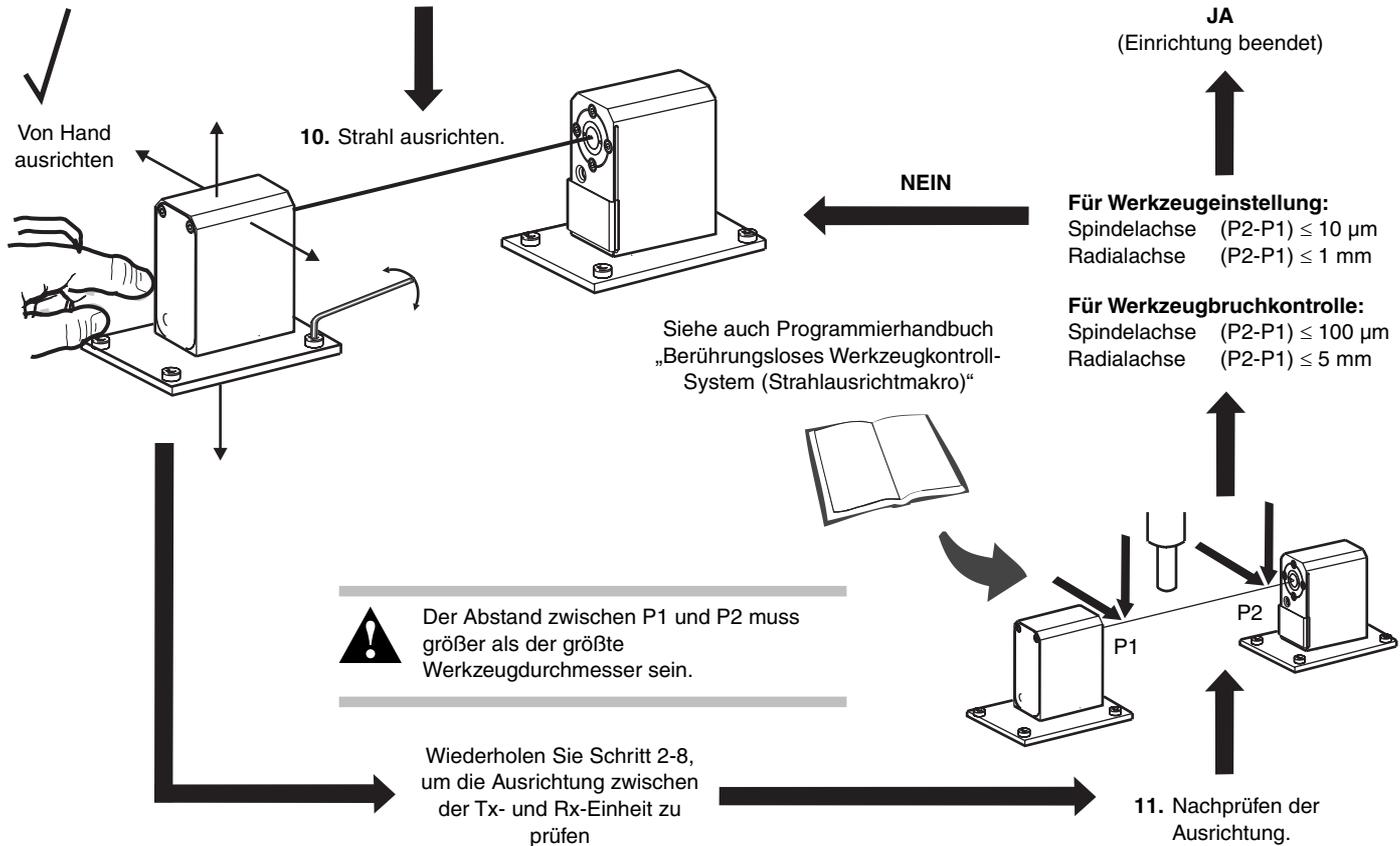
Schritte 2 - 8 wiederholen

Gehe zu Schritt 9

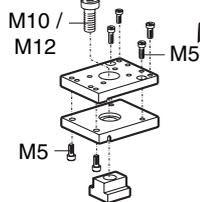
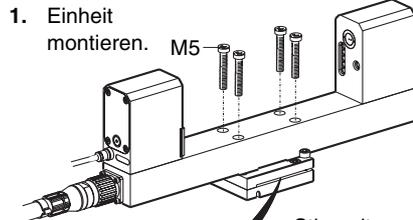
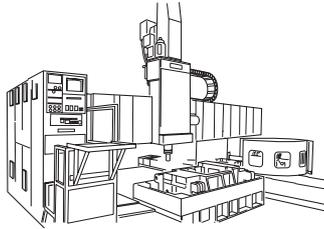


Wird das NC1 zur Werkzeugbruchkontrolle verwendet, ist es nicht notwendig, den Laserstrahl genau parallel zu den Maschinenachsen auszurichten.

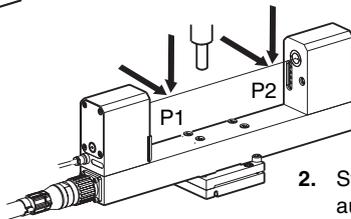
Das NC1 benötigt nach dem Einschalten 3 Sekunden, bis es betriebsbereit ist. Es darf sich kein Hindernis zwischen Sender und Empfänger befinden. Falls der Strahl beim Einschalten unterbrochen wird leuchtet die Status LED orange und der Einrichtmodus ist aktiviert. Schalten Sie das NC1 aus, entfernen Sie die Störquelle und schalten es erneut ein. Leuchtet die Status LED grün ist das NC1 einsatzbereit.



Wenn Längenmessungen außerhalb des Zentrums in der Nähe des Werkzeudaußendurchmessers gemacht werden, dann braucht der Strahl nicht so genau zur Spindelachse ausgerichtet zu werden (P2 - P1) ≤ 100 µm.

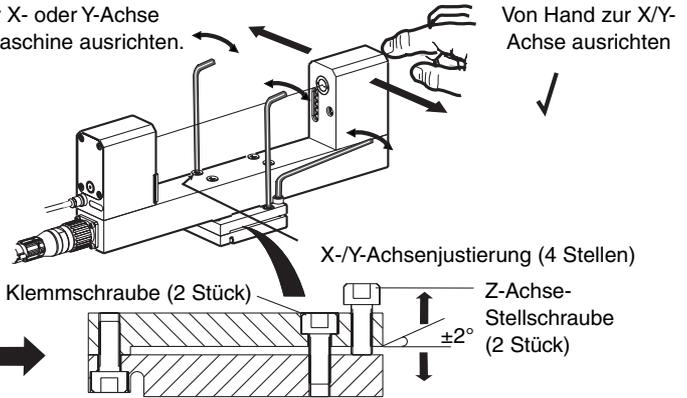


Stirnseite zur Achse der Maschine ausrichten



2. Strahlausrichtmakro ausführen

3. NC1-Einheit zur X- oder Y-Achse der Werkzeugmaschine ausrichten.



Zum Ausrichten des NC1 zur Z-Achse der Maschine, 2 Klemmschrauben lösen und 2 Stellschrauben einstellen. Wenn die Ausrichtung erreicht ist, die beiden Klemmschrauben vorsichtig anziehen. Ausrichtung erneut kontrollieren.

NEIN



Siehe auch Programmierhandbuch „Berührungsloses Werkzeugkontroll-System (Strahlausrichtmakro)“

**Für Werkzeugeinstellung:**

- Spindelachse (P2-P1) ≤ 10 µm
- Radialachse (P2-P1) ≤ 1 mm

**Für Werkzeugbruchkontrolle:**

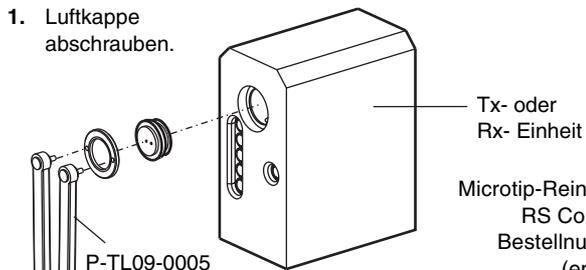
- Spindelachse (P2-P1) ≤ 100 µm
- Radialachse (P2-P1) ≤ 5 mm

JA  
(Einrichtung beendet)

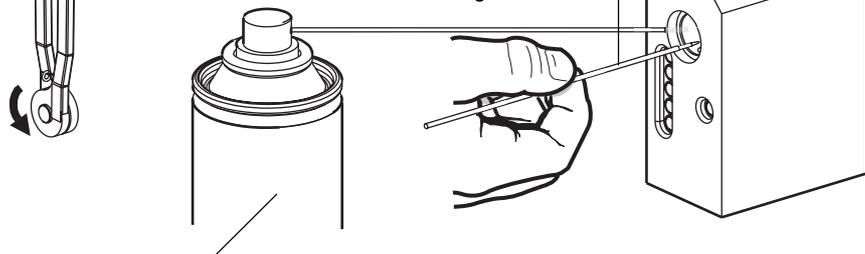


Vor dem Reinigen der Linsen sicherstellen, dass sowohl die Spannungs- als auch Druckluftversorgung ausgeschaltet ist.

1. Luftkappe abschrauben.



2. Linse reinigen.



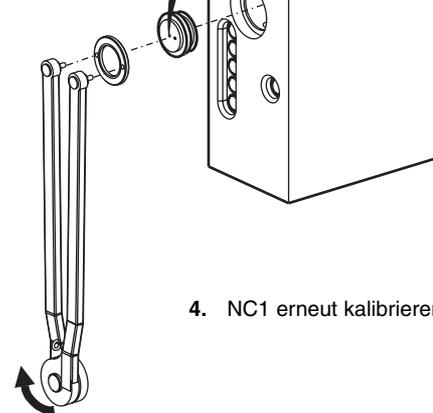
Reinigungsmittel RS Components Ltd Teilenummer 197-5488 (empfohlen) oder alternativ ein Gemisch aus 75% Isopropylalkohol und 25% Wasser

Bestellung der Reinigungsmittel der Fa. RS Components Ltd unter: [www.rs-components.de](http://www.rs-components.de)

3. Luftkappe reinigen und wieder anschrauben.



4. NC1 erneut kalibrieren.



**ACHTUNG** : Nur die Rx-Einheit hat einen Messinginsatz in der Luftkappe. Nicht vertauschen.

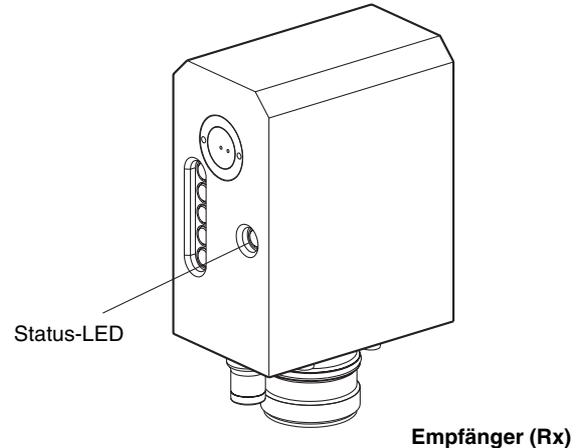
Wenn das NC1 eingeschaltet ist, blinkt die STATUS-LED viermal, um eine sichtbare Anzeige der DIL-Schaltereinstellungen der Schalter SW1, SW2, SW3 und SW4 zu geben.

Die STATUS-Bedingungen während der Blinkfolge sind wie folgt:

Blinkfolge	Schalter nummer	LED ROT (Schalter AUS)	LED Grün (Schalter EIN)
1	SW1	Ausgänge invertiert.	Ausgänge nicht invertiert.
2	SW2	Schalter steht auf AUS.	Schalter steht auf EIN.
3	SW3	Impulsausgang auf 1 mS oder 50 mS eingestellt. Wenn die rote LED der grünen LED folgt (SW2 steht auf EIN), ist der Impulsausgang auf 50 mS eingestellt.	Impulsausgang auf 20 mS oder 100 mS eingestellt. Wenn die grüne LED der roten LED folgt (SW2 steht auf AUS), ist der Impulsausgang auf 20 mS eingestellt.
4	SW4	Aktiviert Verweilmodus.	Deaktiviert Nichtverweilmodus.

Nach der Blinkfolge zeigt die STATUS-LED ebenfalls den Arbeitszustand des NC1 wie folgt an:

LED-Farbe	Status
Gelb	NC1 führt einen Einschalt-Kalibrierzyklus aus. EINRICHTMODUS.
Gelb blinkend	Fehler der elektronischen Sicherung, Ausgänge sind deaktiviert.
Rot	Laserstrahl ist behindert, NC1 ist geschaltet.
Grün	Laserstrahl ist unbehindert, NC1 ist bereit zum Schalten.



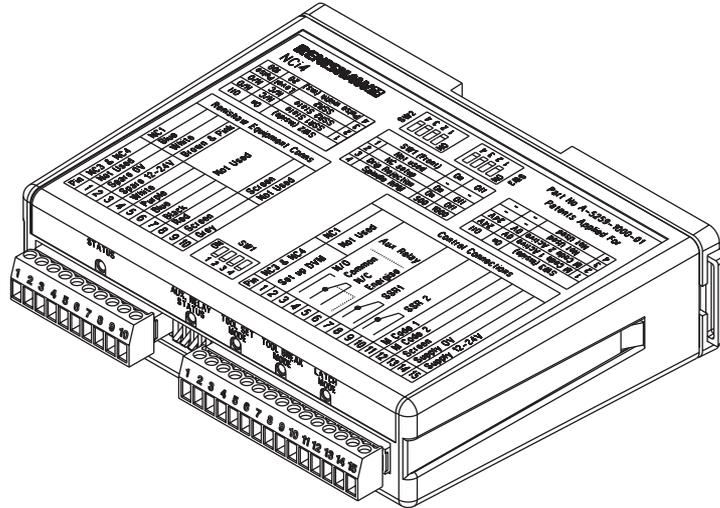
NC1 Ausgänge		NC1 berührungslose Werkzeugeinstellung											
		Strom aus	NC1 Schalter ein	Strahl frei	Strahl unterbrochen	Strahl unterbrochen	Strahl frei	Strahl frei	Selbsthaltung ein	Strahl unterbrochen	Strahl unterbrochen	Strahl frei	Selbsthaltung aus
P Typ Transistor													
Messtaster-Status													
Gepulst/Skip													
Laser OK													

Die Ausgangssignale vom NC1 müssen mit dem Maschinensteuerungseingang kompatibel sein.

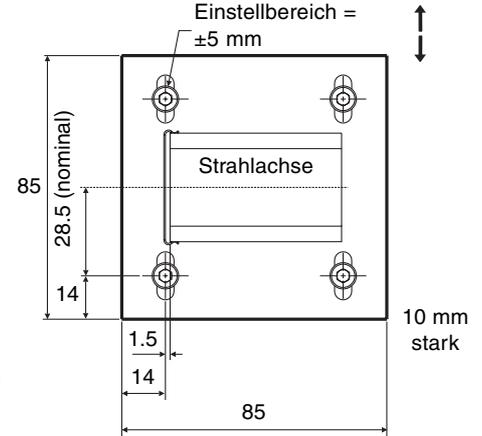
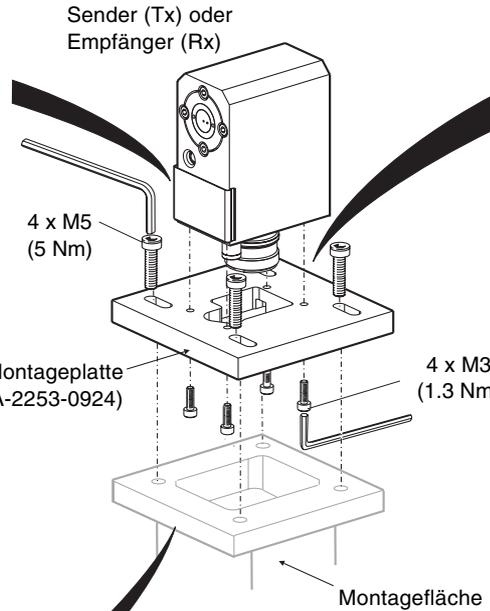
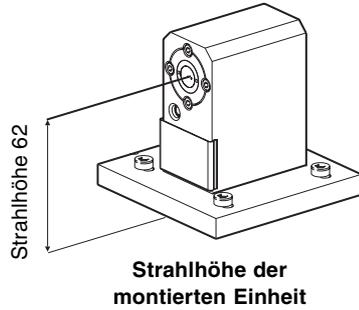
NC1 Ausgänge		NC1 berührungslose Werkzeugeinstellung											
		Strom aus	NC1 Schalter ein	Strahl frei	Strahl unterbrochen	Strahl unterbrochen	Strahl frei	Strahl frei	Selbsthaltung ein	Strahl unterbrochen	Strahl unterbrochen	Strahl frei	Selbsthaltung aus
P Typ Transistor													
Selbsthaltermodus	12 V to 24 V 0 V												



Um den 'Selbsthaltermodus' zu verwenden, trennen Sie den 12-24 V Anschluss (über 'M- Befehl' oder E/A) vom pinkfarbenen Draht. Um den 'Selbsthaltermodus' zurückzusetzen, die 12- 24 V wieder am pinkfarbenen Draht anlegen. Im Einrichtmodus ändert sich der Schaltzustand (NC1-Status) viermal pro Sekunde.

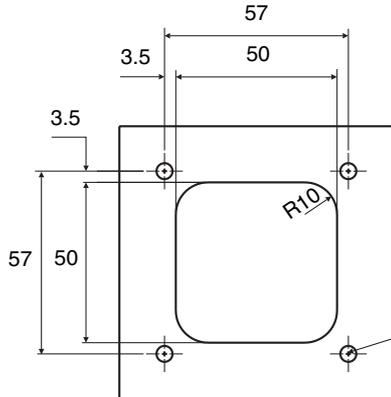


Anweisungen zur Installation des NCI-4 Interface finden Sie im Installations- und Benutzerhandbuch NCI-4 Interface für berührungslose Werkzeugkontrollsysteme (Best. Nr. H-2000-5236)

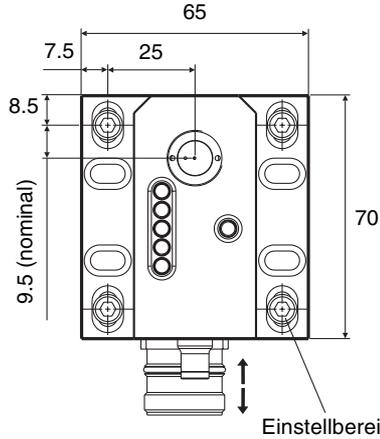


**Details Montageplatte  
Montierte Tx- oder Rx-Einheit  
dargestellt**

**Alle Abmessungen in mm**

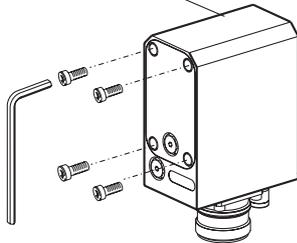


**Bearbeitungsdetails für Montagefläche**

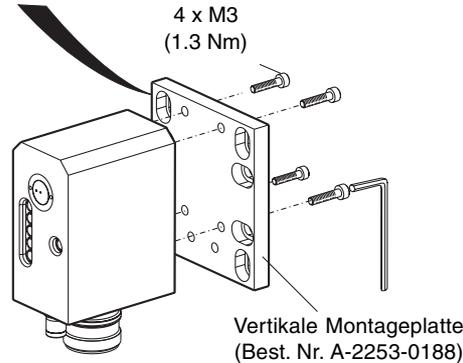
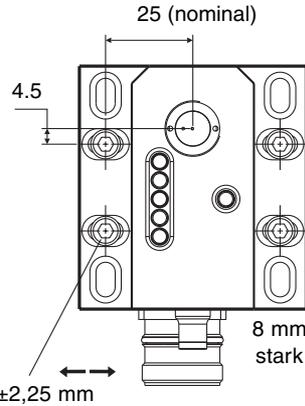


**Ansicht der Montageplatte mit befestigter Einheit**

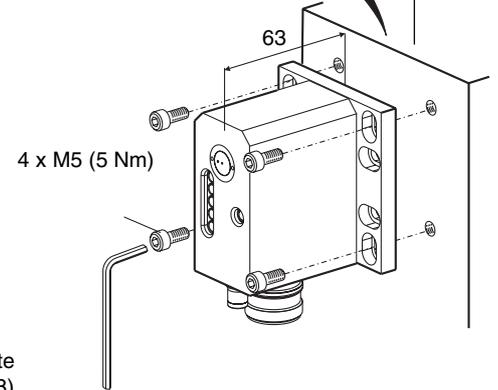
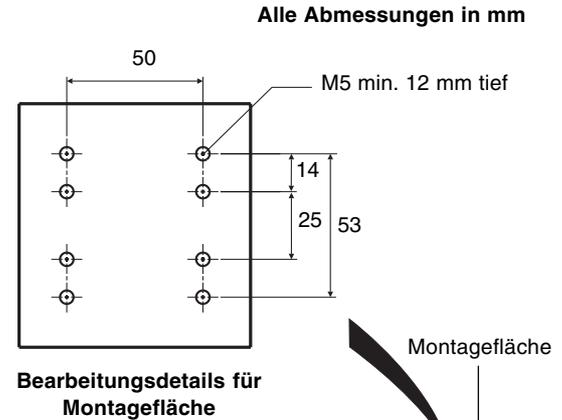
Sender (Tx) oder Empfänger (Rx)



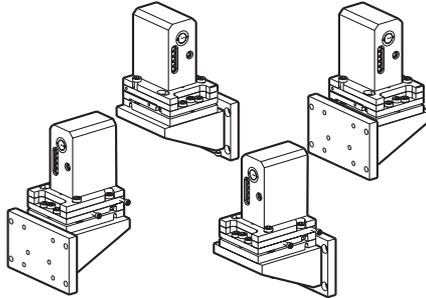
1. 4 Befestigungsschrauben an Rückseite der Einheit entfernen.



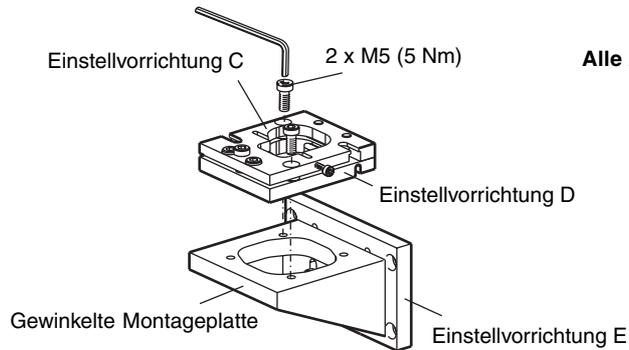
2. Montageplatte mit den beigefügten M4-Schrauben befestigen.



3. Montageplatte mit den mitgelieferten Schrauben an die Halterung montieren.

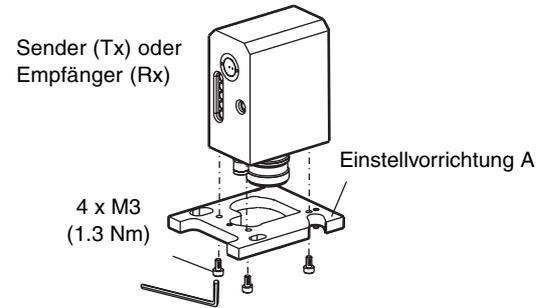


**HINWEIS:** Wenn die optionale Einstellvorrichtung oder der Abstandshalter verwendet wird, um die Tx- oder Rx-Einheit zu montieren, muss die Einheit auf eine der vier gezeigten Positionen ausgerichtet werden.

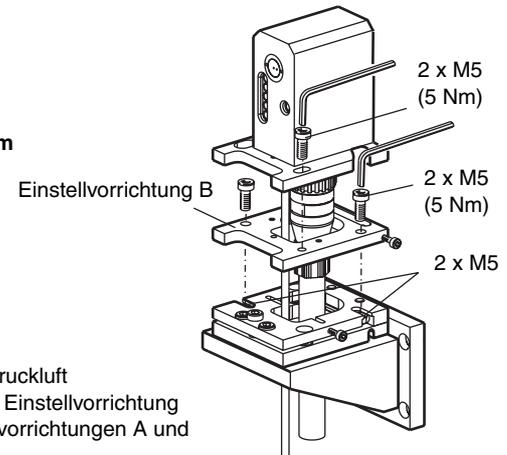


2. Ausrichten und Montieren der Einstellvorrichtungen C und D auf die gewinkelte Montageplatte.

Alle Abmessungen in mm



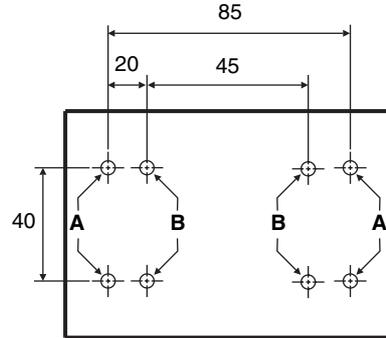
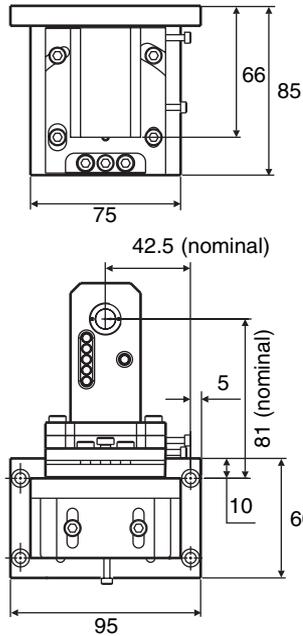
1. Einstellvorrichtung A an Tx- oder Rx-Einheit montieren.



3. Strom und Druckluft anschließen. Einstellvorrichtung B an Einstellvorrichtungen A und C befestigen.

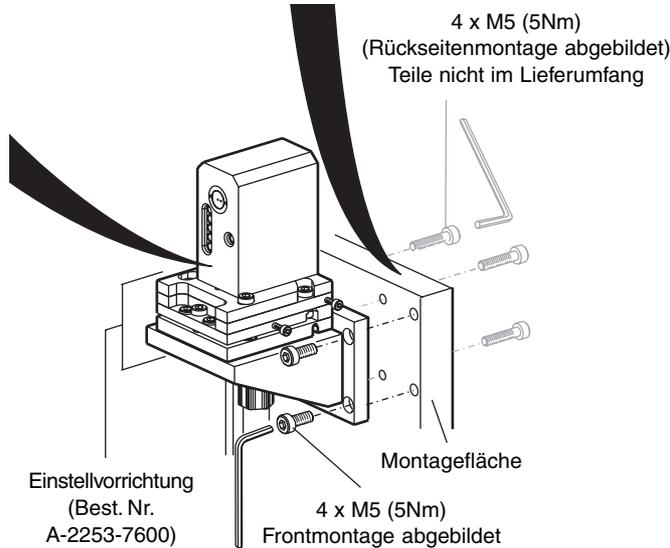
Gehe zu Schritt 10



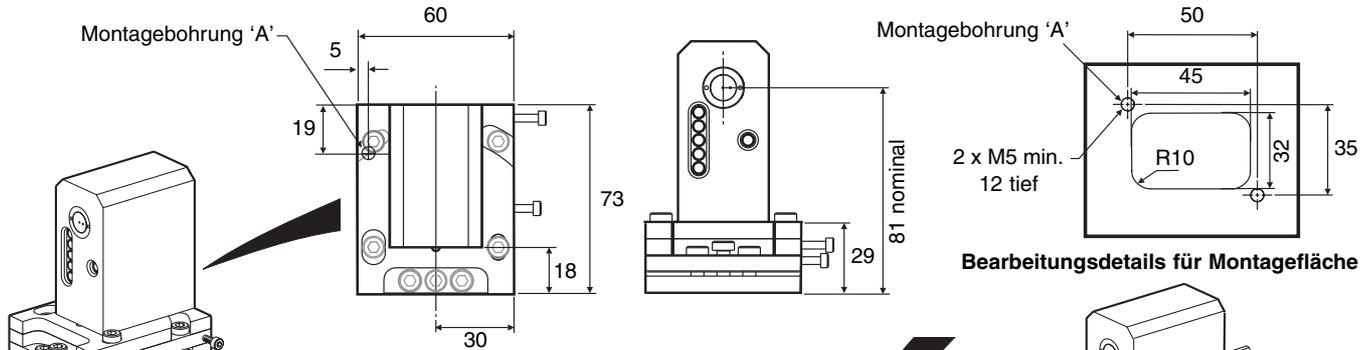


**Bearbeitungs-  
details für  
Montagefläche**

- A** 4 x M5, min. 12 mm tief (nur Frontmontage)
- B** 4 x Ø5,5 für Rückseitenmontage

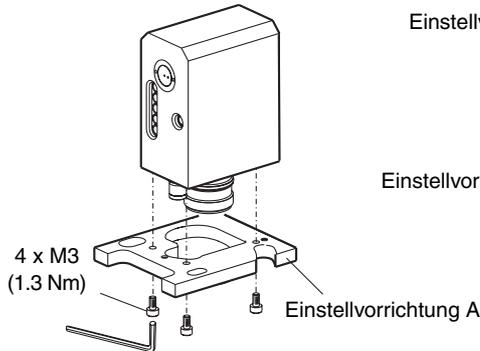


4. Mitgelieferte M5-Schrauben zur Montage der Einstellvorrichtung an die Montageplatte verwenden.

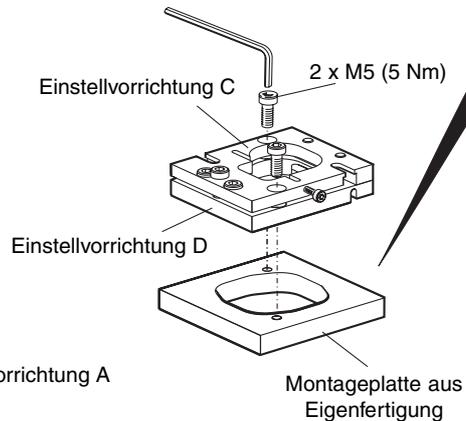


Alle Abmessungen in mm

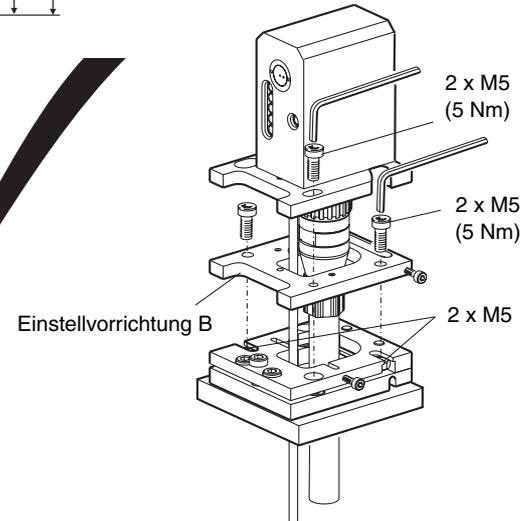
4-Platten Ausrichteinheit  
(Best. Nr. A-2253-0265)



1. Montiere Ausrichtplatte A an Tx- oder Rx- Einheit.



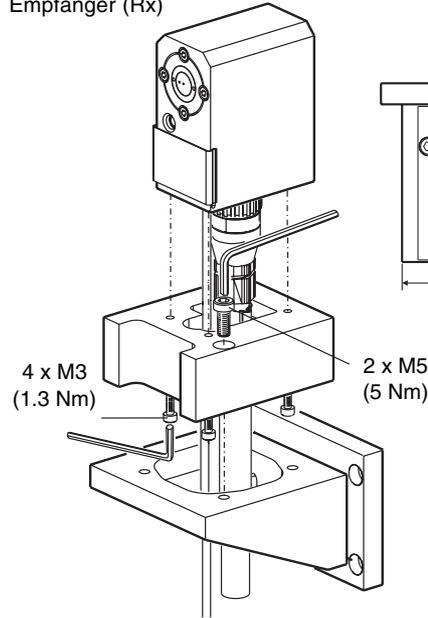
2. Ausrichtplatten C und D ausrichten und zusammenschrauben.



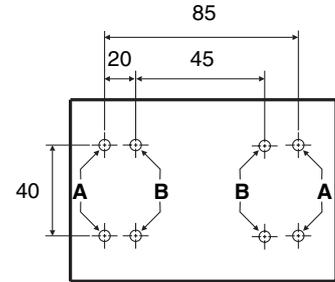
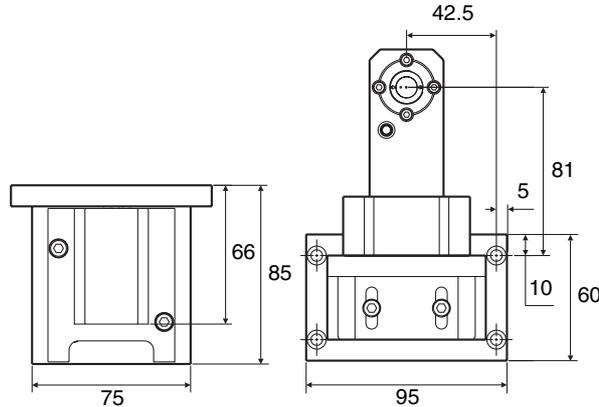
3. Elektrische Anschlüsse und Luftanschlüsse anschließen. Montieren Sie Ausrichtplatte B an Ausrichtplatte A und C. Aufpassen, dass keine Drähte herausrutschen.

**Alle Abmessungen in mm**

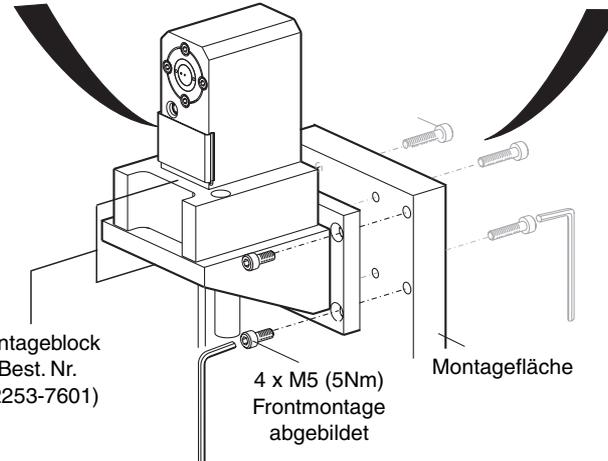
Sender (Tx) oder Empfänger (Rx)



1. Elektrische Anschlüsse und Druckluft anschließen und Einheit am Montageblock befestigen.

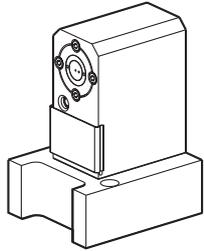


**Bearbeitungsdetails für Montagefläche**

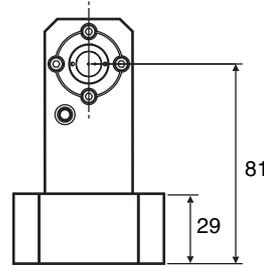
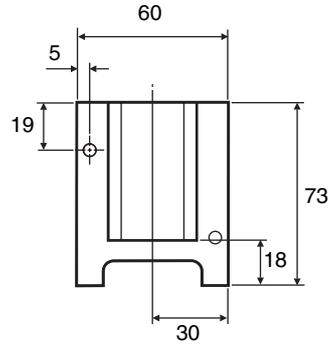


- A** 4 x M5, min. 12 mm tief (nur Frontmontage)
- B** 4 x Ø5,5 für Rückseitenmontage

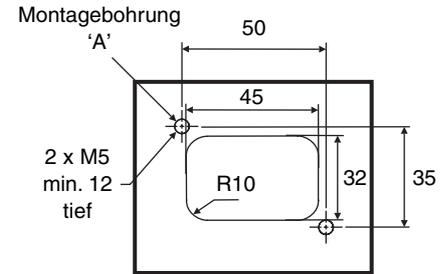
2. Montageblock an Halterung montieren (Montage erfolgt von der Vorder- oder Rückseite).



Abstands-Ausrichtplatte  
(Best. Nr. A-2253-0270)

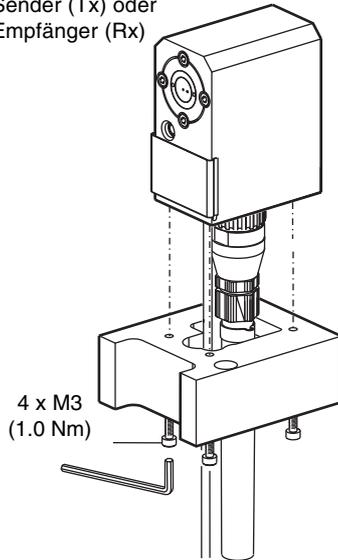


Alle Abmessungen in mm



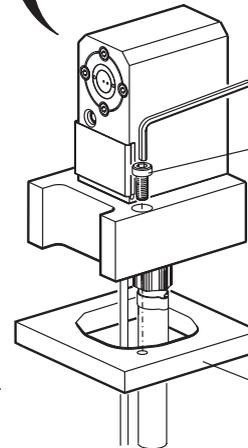
Bearbeitungsdetails für  
Montagefläche

Sender (Tx) oder  
Empfänger (Rx)



4 x M3  
(1.0 Nm)

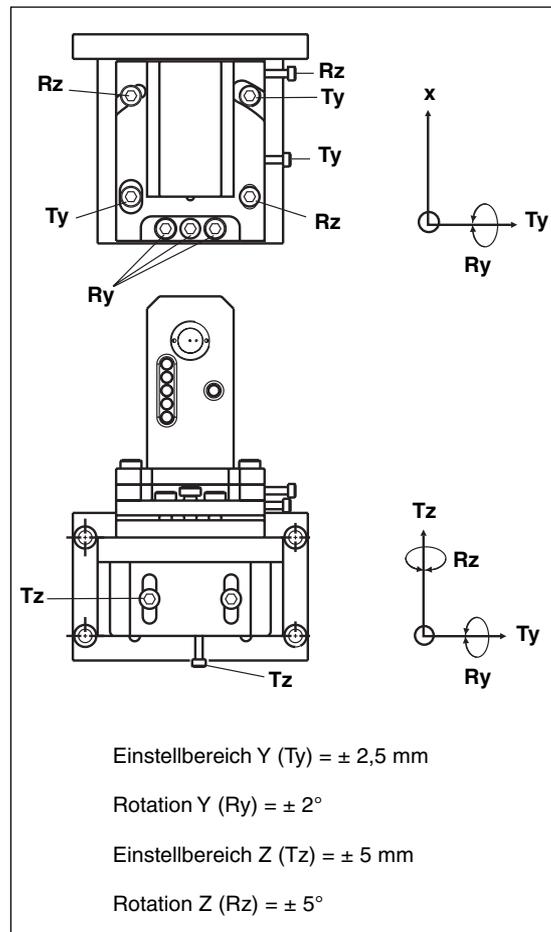
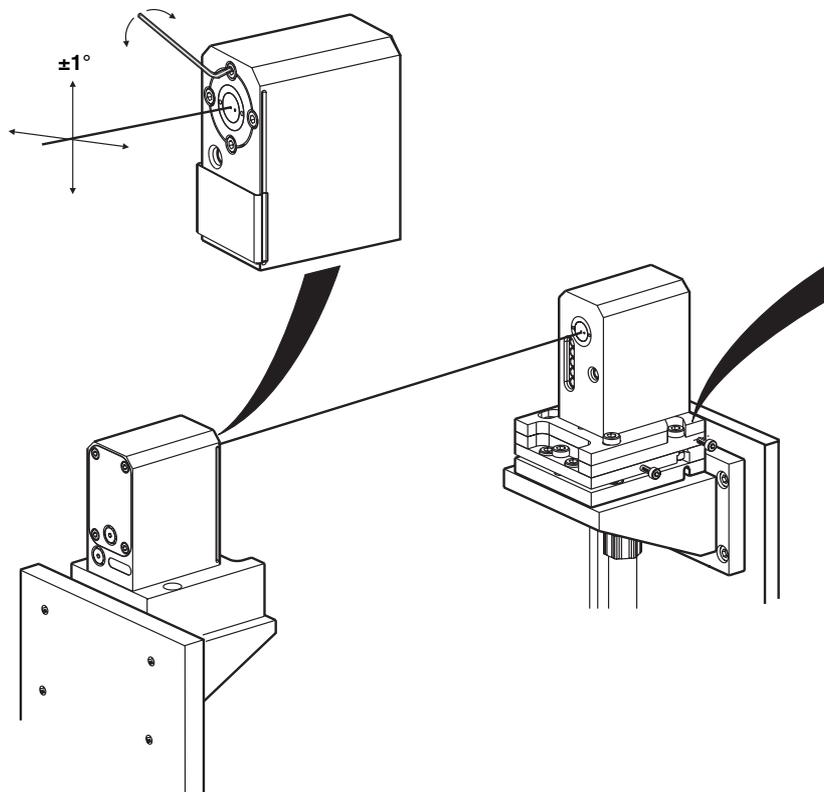
1. Strom und Druckluft anschließen.  
Sender/Empfänger mit der Abstands-  
Ausrichtplatte befestigen.



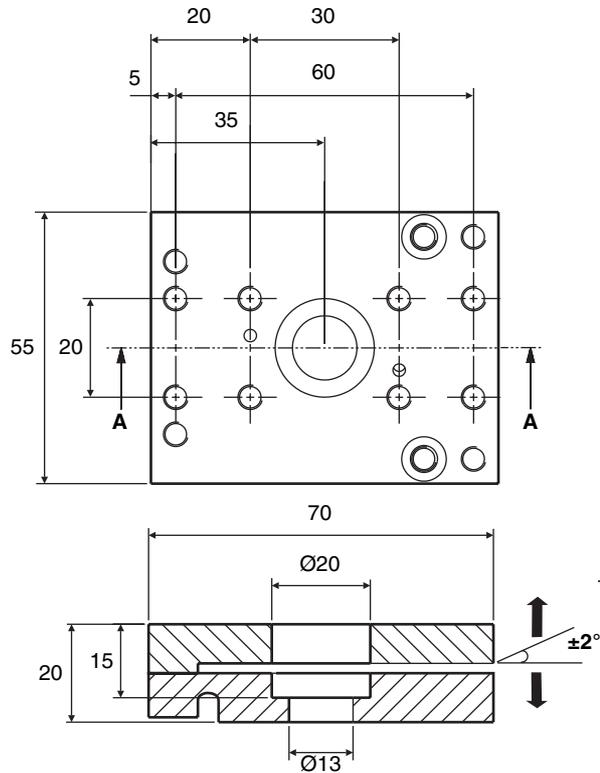
2 x M5  
(5 Nm)

Montageplatte aus  
Eigenfertigung

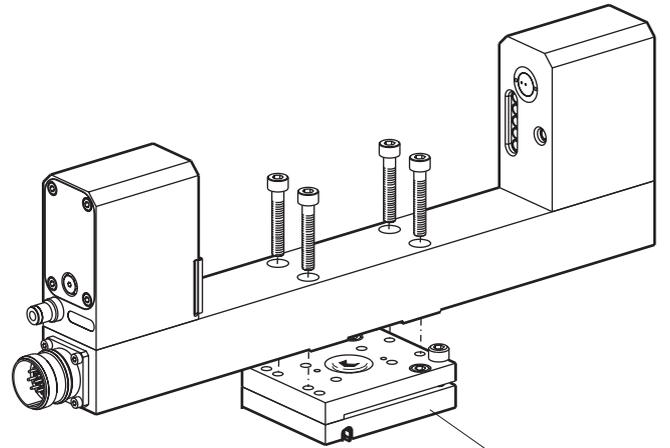
Für Anweisungen zur Ausrichtung der Tx- bzw. Rx- Einheiten beachten Sie bitte den Abschnitt: Einrichtung und Ausrichtung - Modulares System in diesem Handbuch.



Alle Abmessungen in mm

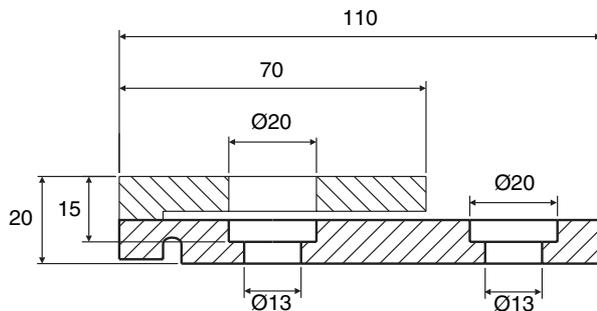
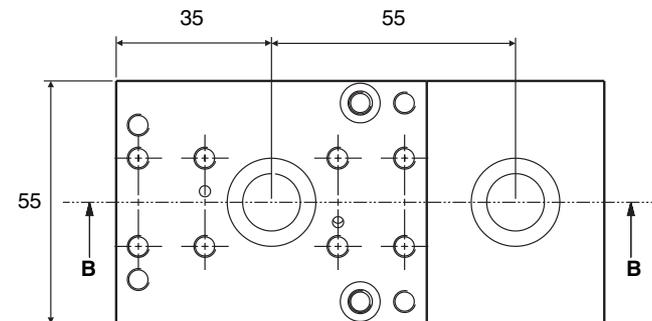


Schnitt A - A

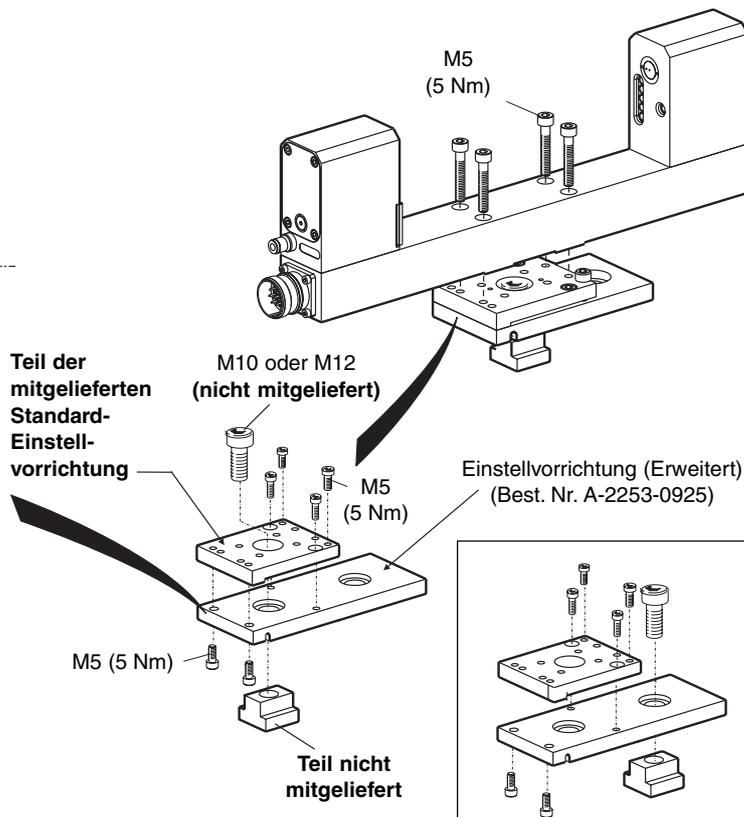


Einstellvorrichtung  
(Best. Nr.  
A-2253-7650)

Alle Abmessungen in mm



Schnitt B-B



Anweisungen zur Ausrichtung des Trägersystems finden Sie im Abschnitt: Einrichtung und Ausrichtung - Trägersystem in diesem Handbuch.

Stellen Sie sicher, dass die Maschine in einem gesicherten Zustand ist. Schalten Sie die Stromversorgung der Maschine bei Arbeiten im Steuerungsschrank und beim Anschluss des NCi-4 und NC1 aus.

### **1. Montageplatten**

- Überprüfen Sie, ob ihr NC1-System die richtige Reichweite hat. Kontaktieren Sie Ihren Lieferanten, falls eine andere Reichweite benötigt wird.
- NC1 Einheit(en) an der Montageplatte befestigen.
- Achtung, beim modularen System müssen zuerst die Zuleitungen (Kabel und Druckluft) montiert werden.
- Befestigen Sie die Montageplatten in der Maschine.

### **2. Kabel**

- Verlegen Sie die Kabel vom NC1 zur Maschinensteuerung. Vermeiden Sie es, diese in der Nähe von Störquellen wie z.B. Motoren und Hochspannungskabeln zu verlegen.
- Schneiden Sie den Kabel-Schutzschlauch auf die gewünschte Länge.
- Verlegen Sie die Kabel durch den Schutzschlauch und dichten Sie diesen mit einem O-Clip ab. (Mit Zange festklemmen)
- Kabel bei Bedarf auf passende Länge schneiden.
- Kabelanschluss P-CA61-0050 oder P-CA61-0054 an Kabelenden anschließen. Mit einer Überwurfmutter P-NU09-0016 festziehen.
- Den Schutzschlauch mit einem O-Clip abdichten. (Mit Zange festklemmen)
- Führen Sie das Kabel möglichst nahe zum Schutzschlauch durch den Ferritkern.

### 3. Luftversorgung

- An Druckluftversorgung (Qualität entsprechend ISO 8573- 1: Luftklasse 5.7) anschließen. Oder idealerweise direkt von der Wartungseinheit der Werkzeugmaschine.
- Sollte die Druckluft verschmutzt oder verölt sein (falls Luftfilter verschmutzt sind oder ein Öler eingebaut ist) wird eine weitere Filtereinheit erforderlich. Erhältlich von Renishaw, Bestellnummer P-FI01-0008.
- Ein Lufttrockner wird benötigt, falls die Drucklufttemperatur mehr als 5° C über der Umgebungstemperatur liegt und die Luftfeuchtigkeit hoch ist.
- Die Filtereinheit muss an einer passenden Stelle innerhalb von 25 Meter zum NC1 System befestigt werden.
- Das NC1 mit einem Luftschlauch an die Filtereinheit anschließen. Mit T-Stücken für die Rx- und Tx-Einheiten abzweigen, siehe Seite 11. Der Druckluftschlauch sollte nicht länger als nötig sein, um den Druckabfall so gering wie möglich zu halten.
- Luftschlauch auf passende Länge schneiden.
- Federdurchführung über den Schlauch zum NC1 führen.
- Schlauch mit Ø 4 mm an die Druckluft anschließen.
- Luftschlauch an die Filtereinheit, jedoch noch nicht an das NC1 anschließen.
- Öffnen Sie die Luftversorgung und stellen Sie einen Druck am NC1 Filter von ca. 1 bis 1,5 bar ein.
- Lassen Sie die Luft etwa eine Minute durch den Luftschlauch strömen um Schmutzpartikel zu entfernen.
- Schließen Sie den Luftschlauch am NC1 an. Federdurchführung am NC1 festschrauben.
- Druck bei Bedarf nachjustieren auf 1 bis 1,5 bar.

#### **4. Elektrische Versorgung**

- Schließen Sie das NC1-Kabel am 10-fach-Stecker zum NCi-4 an (alle Drähte außer Gelb). Beachten Sie die Anschlussinformationen im NCi-4 Installations- und Benutzerhandbuch (Best. Nr. H-2000-5236).
- Die Schirmung des Kabels muss an der Erdung des NCi-4 angeschlossen werden.
- 13-fach-Stecker zur Steuerung anschließen. Die Schirmung des Kabels muss an der Erdung der Maschine angeschlossen werden.
- Falls keine 12- 24V Versorgung von der Maschinensteuerung vorhanden ist können sie ein PSU3-Netzteil von Renishaw benutzen (Bestellnummer A-2019-0018).
- Die Schalterstellungen am NCi-4 Interface können bei Bedarf geändert werden (z.B. um den Tropfenunterdrückungsmodus zu wählen). Drücken Sie beide seitlichen Rasten und lösen die Abdeckung, um Zugang zu den Schaltern SW2 und SW3 zu erhalten.
- Mit einem kleinen Schraubendreher die Schaltereinstellungen verändern – keinen Bleistift benutzen.
- Befestigen Sie die hintere Abdeckung am NCi-4 und stecken Sie beide Anschlüsse ein.
- NC1, falls noch nicht geschehen, mit dem Anschlusskabel verbinden. Stellen Sie sicher, dass der Stecker richtig montiert ist um das Eindringen von Kühlmittel zu verhindern.

#### **5. Maschine wieder einschalten.**

#### **6. Installieren Sie die NC1-Software (Read-me Datei beachten).**

#### **7. Befolgen Sie die Anleitungen des Handbuches zum Ein- und Ausrichten des NC1 zu den Maschinenachsen.**

---

**Hinweis:** Im Zweifelsfall kontaktieren Sie Ihre Renishaw-Niederlassung oder Ihren Lieferanten.

---

**NC1 schaltet nicht ein (Rx-Status-LED und Tx-Laser-Ein-LED leuchten nicht):**

<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Fehlerhafte Anschlüsse.	Kabelanschlüsse prüfen.
Falsche Spannung.	Spannungsversorgung prüfen.
Sicherung durchgebrannt.	Anschlüsse auf Kurzschluss prüfen. Sicherungen im NC1 und NCi-4 werden durch Aus- und erneutes Einschalten zurückgesetzt.
Kabel beschädigt.	Kabel ersetzen.
Kühlmittel dringt am Kabelanschluss ein.	Ziehen Sie den Anschluss von Hand fest.

<b>Schlechte Wiederholgenauigkeit</b>	
<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
TX und Rx-Einheit passen nicht zusammen.	Tx- und Rx-Einheit müssen entsprechend des Zertifikates zusammengehören.
Kühlmittel oder Späne auf dem Werkzeug.	Werkzeug abblasen oder kurzfristig schnell drehen lassen.
Vorschub zu groß.	2 µm pro Umdrehung wird empfohlen.
Elektrische Interferenzen	NC1-Kabel von Kabeln mit hoher Spannung entfernen Ferritkern am Kabel befestigen. NCi-4 und NC1 an der Maschinenerdung anschließen.
Thermische Ausdehnung der Maschine und des Werkstückes.	Temperaturschwankungen minimieren. Kalibrierhäufigkeit erhöhen.
Starke Vibration.	Vibrationen beseitigen.
Kalibrierdaten und Offsetwerte werden nicht aktualisiert.	Software prüfen.
Messgeschwindigkeit ungleich der Kalibriergeschwindigkeit.	Software einstellen.
Fehlmessungen beim Beschleunigung und Bremsen.	Software einstellen.

<b>Schlechte Wiederholgenauigkeit (Forts)</b>	
<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Schlechte Genauigkeit aufgrund von verschlissenen Führungen, Unfallschäden, losen Wegmesssystemen etc.	Genauigkeit der Maschine prüfen.
NC1-Befestigung lose.	Befestigung prüfen und bei Bedarf festziehen.
Genauigkeit beim Werkzeugwechsel schlecht.	NC1-Wiederholgenauigkeit ohne Werkzeugwechsel durchführen.
<b>NC1 bleibt im Einrichtmodus (Status LED Gelb)</b>	
<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Bohrung in der NC1-Linse verstopft.	Prüfen der Tx- und Rx-Linsen, bei Bedarf reinigen siehe Seite 18.
Linse verschmutzt.	Prüfen der Tx- und Rx-Linsen, bei Bedarf reinigen siehe Seite 18
Tx und Rx nicht ausgerichtet.	Tx- und Rx-Einheit ausrichten.
Laserstrahl blockiert (z.B. Werkzeug oder Späne).	Blockade entfernen und erneut einschalten.
<b>Balkendiagramm - LED scrollt rot</b>	
<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Rx Einheit empfängt zuviel Licht.	Rx- und Tx-Einheit weiter auseinander montieren. Oder fragen Sie Ihren Händler nach einem System mit größerer Reichweite.

<b>NC1 übermittelt falsche Signale</b>	
<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Kabel beschädigt.	Kabel ersetzen.
Elektrische Interferenzen .	NC1-Kabel von Kabeln mit hoher Spannung entfernen Ferritkern am Kabel befestigen. NCi-4 und NC1 an der Erdung anschließen.
NC1 im Einrichtmodus.	Wenn keine Tropfenunterdrückung gewählt ist, schaltet der NC1 Statusausgang viermal pro Sekunde im Einrichtmodus.
Schlecht regulierte Spannungsversorgung .	Spannungsversorgung überprüfen.
NC1 Befestigung lose.	Befestigung prüfen und bei Bedarf festziehen.
Kühlmitteltropfen oder Kühlmittelnebel.	Tropfenunterdrückungsmodus am NCi-4 Interface einschalten und NC1 Software aktivieren. Mit der Messung warten, bis sich der Nebel verzogen hat.
Kabelanschluss locker.	Anschlüsse reinigen und fest von Hand anziehen.
Status nicht im Schaltzustand.	Prüfen Sie, dass 12-24 V am pinkfarbenen Draht anliegen (Selbthaltemodus).

<b>NC1-Status-LED ist rot</b>	
<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Falsche Ausrichtung zwischen Rx- und Tx-Einheit.	Rx und Tx-Einheit zueinander ausrichten.
Laserstrahl blockiert (z.B. Werkzeug oder Späne).	Blockade entfernen.
Linse ist verschmutzt / Bohrung blockiert.	Linse reinigen (siehe auch nächsten Abschnitt).
<b>Rx- oder Tx-Linse ist verschmutzt / Bohrung blockiert</b>	
<b>Fehlerursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Druck der Pneumatikversorgung zu gering.	Druck muss zwischen 1 und 1,5 bar betragen. Luftschlauch auf minimale Länge kürzen.
Luftversorgung ist unterbrochen bzw. ausgeschaltet.	Luftversorgung darf nicht abgestellt werden.
Luftversorgung entspricht nicht ISO 8573-1: Luftgüteklasse 5.7 vor Wartungseinheit Luftgüteklasse 1.7.2 zum NC1.	Es darf kein Öl oder Sperrventil nach der Filtereinheit eingebaut sein. Ein Lufttrockner wird benötigt, falls die Drucklufttemperatur mehr als 5 °C über der Umgebungstemperatur liegt und die Luftfeuchtigkeit hoch ist.
Pneumatikschlauch defekt .	Schlauch prüfen, Spiralschutzschlauch verwenden.
Es wird kein Luftfilter von Renishaw verwendet.	Luftversorgung muss ISO 8573- 1: Luftgüteklasse 1.7.2 entsprechen.
Im Filterbehälter hat sich Kondensat angesammelt.	Flüssigkeit ablassen. Luftversorgung prüfen.
Im Filterbehälter hat sich Kühlmittel und Öl angesammelt.	Schlauch reinigen oder austauschen.

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC1 F150* Satz	A-2253-8507	NC1 F150 Baugruppe, Luftregler mit 2 x Ø 4 mm Druckluftverschraubungen & Manometer, 25 m x Ø 4 mm Druckluftleitung, 4 mm T-Anschluss, 12,5 m Kabel mit geradem Verbindungsstück, 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtdurchführung, 4 m x Ø 7 mm Druckluftleitungsschutz aus Edelstahl, Justierpack, Werkzeugsatz, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 F200** Satz	A-2253-8506	NC1 F200 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8507.
NC1 F300*** Satz	A-2253-8500	NC1 F300 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8507.
NC1 F150 Satz NCi-4 Interface	A-2253-8608	NC1 F150 Baugruppe, NCi4-Interface, Luftregler mit 2 x Ø 4 mm Druckluftverschraubungen & Manometer, 25 m x Ø 4 mm Druckluftleitung, 4 mm T-Anschluss, 12,5 m Kabel mit geradem Verbindungsstück, 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtdurchführung, 4 m x Ø 7 mm Druckluftleitungsschutz aus Edelstahl, Justierpack, Werkzeugsatz, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 F200 Satz NCi-4 Interface	A-2253-8609	NC1 F200 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8608.
NC1 F300 Satz NCi-4 Interface	A-2253-8610	NC1 F300 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8608.

\* F150 bezieht sich auf ein Trägersystem mit einer Gesamtlänge von 150 mm und einem Arbeitsbereich von 40 mm

\*\* F200 bezieht sich auf ein Trägersystem mit einer Gesamtlänge von 200 mm und einem Arbeitsbereich von 90 mm

\*\*\* F300 bezieht sich auf ein Trägersystem mit einer Gesamtlänge von 300 mm und einem Arbeitsbereich von 190 mm

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC1 F150 90-Grad-Satz	A-2253-8518	NC1 F150 Baugruppe, 12,5 m Kabel mit 90-Grad-Verbindungsstück, Luftregler mit 2 x Ø 4 mm Druckluftverschraubungen & Manometer, 25 m x Ø 4 mm Druckluftleitung, 4 mm T-Anschluss, 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtdurchführung, 4 m x Ø 7 mm Druckluftleitungsschutz aus Edelstahl, Justierpack, Werkzeugsatz, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 F200 90-Grad-Satz	A-2253-8519	NC1 F200 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8518.
NC1 F300 90-Grad-Satz	A-2253-8520	NC1 F300 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8518.
NC1 F150 90-Grad-Satz und NCi-4-Interface	A-2253-8621	NC1 F150 Baugruppe, NCi-4-Interface, 12,5 m Kabel mit 90-Grad-Verbindungsstück, Luftregler mit 2 x Ø 4 mm Druckluftverschraubungen & Manometer, 25 m x Ø 4 mm Druckluftleitung, 4 mm T-Anschluss, 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtdurchführung, 4 m x Ø 7 mm Druckluftleitungsschutz aus Edelstahl, Justierpack, Werkzeugsatz, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 F200 90-Grad-Satz und NCi-4-Interface	A-2253-8622	NC1 F200 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8621.
NC1 F300 90-Grad-Satz und NCi-4-Interface	A-2253-8623	NC1 F300 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8621.
NCi-4-Interface	A-5259-1000	NCi-4-Interface und Kasten mit DIN-Schienenhalterung und zwei Klemmenleisten.
NC1 F150 Baugruppe	A-2253-8524	NC1 F150 Baugruppe, Laserwarnschild, Installationshandbuch.

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC1 F200 Baugruppe	A-2253-8525	NC1 F200 Baugruppe, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 F300 Baugruppe	A-2253-8526	NC1 F300 Baugruppe, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NCi-4-Klemmenleiste (10-polig)	P-CN25-1053	10-polige Buchsenleiste für NCI-4-Interface.
NCi-4-Klemmenleiste (15-polig)	P-CN25-0009	15-polige Buchsenleiste für NCI-4-Interface.
Kabel 12,5 m mit geradem Verbindungsstück	A-2253-6105	12,5 m Kabel mit geradem Verbindungsstück, 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtkabelführung, Ferrit.
	A-2253-6107	12,5 m Kabel mit geradem Verbindungsstück, Ferrit.
Kabel 12,5 m mit 90-Grad-Verbindungsstück	A-2253-6106	12,5 m Kabel mit 90-Grad-Verbindungsstück, 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtkabelführung, Ferrit.
	A-2253-6108	12,5 m Kabel mit 90-Grad-Verbindungsstück, Ferrit.
Ferritring	P-CA59-0013	Ferritringkern 6,8 mm Innendurchmesser
NC1 Werkzeugsatz	A-2253-3500	Schraubenschlüssel, 2,5 mm weiter Innensechskantschlüssel, O-Clip, 6 x M3-Innensechskantschrauben, 10 x Bootlace-Zwingen
NC1-Druckluftsatz	A-2253-5120	Luftregler mit 2 x Ø 4 mm Druckluftverschraubungen und Manometer, 25 m x Ø 4 mm Druckluftleitung, T-Anschluss

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC1-Druckluftfilter-Wartungssatz	P-FI01-S002	Wartungssatz für Luftregler, Teile für beide Filterschalen
NC1-Justierpack für Trägersystem	A-2253-7650	Justierpack mit vier Befestigungsschrauben, um festes NC1-System zur Achse der Werkzeugmaschine auszurichten
NC1-Justierpack – erweitert für Trägersystem	A-2253-0925	Justierpack mit vier Befestigungsschrauben und Basisplatte, um festes NC1-System zur Achse der Werkzeugmaschine auszurichten
NC1-Installationshandbuch	H-2000-5048	A5-Installationshandbuch, Englisch
NC1-Installationshandbuch	H-2000-5127	A5-Installationshandbuch, Italienisch
NC1-Installationshandbuch	H-2000-5128	A5-Installationshandbuch, Französisch
NC1-Installationshandbuch	H-2000-5129	A5-Installationshandbuch, Deutsch
15 mm Stahlgeflecht-durchführung	P-HO01-0010	Ø 15 mm PVC-Schlauch mit Stahlgeflecht - Meterware
NC1-Druckluftleitungsschutz	M-2253-0207	2 m x Ø 7 mm Druckluftleitungsschutz aus Edelstahl

<b>Typ</b>	<b>Bestell- nummer</b>	<b>Beschreibung</b>
NCi-4 Handbuch	H-2000-5236	Installations- und Benutzerhandbuch
Verschluss	M-2253-0225	Schiebeverschluss
Laser-Warnschild	P-LA01-1066	Laser-Warnschild
NC1 Luftkappen- Kit	A-2253-0264	2 x Befestigungsringe, Luftkappe für Tx- und Rx-Einheit, Montagewerkzeug
Kabelverschraubung	P-CA61-0050	Kabelverschraubung für Schutzschlauch
Kabelverschraubung	P-CA61-0054	Kabelverschraubung
Kabelclip	P-MA01-0041	Kabelclip
Befestigungsschraube	P-NU09-0016	M16 x 1,5 Befestigungsschraube

<b>NC1 Software für folgende Steuerung</b>	<b>Bestellnummer</b>	<b>Beschreibung</b>
Mazak	A-4013-0062	Software für Mazak Fusion 640, M32 & M-Plus Steuerungen, Programmierhandbuch
Haas	A-4012-0895	Software für Haas Steuerungen, Programmierhandbuch
Yasnac	A-4014-0020	Software für Yasnac MX3, J50, I80 & J300 Steuerungen, Programmierhandbuch
Siemens	A-4014-0157	Software für Siemens 810D & 840D Steuerungen, Programmierhandbuch
Heidenhain	A-4014-0165	Software für Heidenhain Steuerung 426 & 430 Zusatzhandbuch (nur für OEM)
Meldas	A-4013-0050	Software für Mitsubishi Meldas M3, M64, M310, M500 Serie, M635 Steuerung, Programmierhandbuch
Okuma	A-4016-1021	Software für Okuma 700M/ 7000M, U10M and U100M Steuerung, Programmierhandbuch
Fanuc	A-4012-0820	Software für Fanuc 0, 6, 10-15, 16-21 M & MI Steuerungen, Programmierhandbuch
Heidenhain i530	A-4014-0223	Software für Heidenhain i530 Steuerung, Programmierhandbuch
Brother	A-4012-0904	Software für Brother-Steuerungen mit Makro-Optionen, Programmierhandbuch
Allen Bradley	A-4016-1025	Software für Allen Bradley OSAI (Serie10) Steuerungen, Programmierhandbuch, Zusatzhandbuch (nur für OEM)
Hitachi	A-4012-0840	Software für Sigma 16M und 18M Programmierhandbuch
Makino	A-4012-0900	Software für Pro3 - entspricht Fanuc 16 - 18M

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC1 S700* Satz	A-2253-8533	NC1 S700 Baugruppe, Luftregler mit 2 x Ø 4 mm Druckluftverschraubungen & Manometer, 25 m x Ø 4 mm Druckluftleitung, 4 mm T-Anschluss, 2 x 12,5 m Kabel mit geradem Verbindungsstück, 2 x 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtdurchführung, 2 x 4 m x Ø 7 mm Druckluftleitungsschutz aus Edelstahl, Werkzeugsatz, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 S1000** Satz	A-2253-8534	NC1 S1000 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8533.
NC1 S1400*** Satz	A-2253-8535	NC1 S1400 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8533.
NC1 S2000**** Satz	A-2253-8536	NC1 S2000 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8533.
NC1 S700 Satz und NCi-4-Interface	A-2253-8637	NC1 S700 Baugruppe, NCi-4-Interface, Laserwarnschild, Installationshandbuch, Werkzeugsatz Luftregler mit 2 x Ø 4 mm Druckluftverschraubungen & Manometer, 4 mm T-Anschluss, 25 m x Ø 4 mm Druckluftleitung, 2 x 12,5 m Kabel mit geradem Verbindungsstück, 2 x 4 m x Ø 15 mm Stahlgeflechtdurchführung, 2 x 4 m x Ø 7 mm Druckluftleitungsschutz aus Edelstahl.

<b>Typ</b>	<b>Bestell- nummer</b>	<b>Beschreibung</b>
NC1 S1000 Satz und NCi-4-Interface	A-2253-8638	NC1 S1000 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8637.
NC1 S1400 Satz und NCi-4-Interface	A-2253-8639	NC1 S1400 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8637.
NC1 S2000 Satz und NCi-4-Interface	A-2253-8640	NC1 S2000 Baugruppe, andere Artikel wie in A-2253-8637.

- \* S700 bezieht sich auf ein getrenntes System, das zum Betrieb über eine Entfernung zwischen 500 mm und 700 mm abgestimmt ist
- \*\* S1000 bezieht sich auf ein getrenntes System, das zum Betrieb über eine Entfernung zwischen 700 mm und 1000 mm abgestimmt ist
- \*\*\* S1400 bezieht sich auf ein getrenntes System, das zum Betrieb über eine Entfernung zwischen 1000 mm und 1400 mm abgestimmt ist
- \*\*\*\* S2000 bezieht sich auf ein getrenntes System, das zum Betrieb über eine Entfernung zwischen 1400 mm und 2000 mm abgestimmt ist

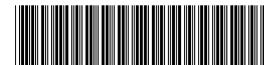
Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC1 S700 Baugruppe	A-2253-8541	NC1 S700 Baugruppe, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 S1000 Baugruppe	A-2253-8542	NC1 S1000 Baugruppe, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 S1400 Baugruppe	A-2253-8543	NC1 S1400 Baugruppe, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1 S2000 Baugruppe	A-2253-8544	NC1 S2000 Baugruppe, Laserwarnschild, Installationshandbuch.
NC1-Montageplatte für horizontale Fläche	A-2253-0924	Montageplatte zur Befestigung der NC1-Sender- und Empfängereinheit auf einer horizontalen Fläche.
NC1-Montageplatte für vertikale Fläche	A-2253-0188	Montageplatten zur Befestigung der NC1-Sender- und Empfängereinheit an einer vertikalen Fläche.
NC1-Justierpack für vertikale Fläche	A-2253-7600	Justiervorrichtung und vier Schrauben, um eine Einheit des modularen NC1-System zur Achse der Werkzeugmaschine auszurichten. Beinhaltet gewinkelte Montageplatte für vertikale Justierung.
NC1 Abstandsplatte	A-2253-7601	Abstandsplatte und 4 Schrauben (Einsatz gegenüber der NC1-Einheit mit Justiervorrichtung) Beinhaltet gewinkelte Montageplatte für vertikale Justierung.
NC1 - 4 Ausrichtplatten für horizontale Flächen	A-2253-0265	4 Ausrichtplatten und 2 Schrauben zur Ausrichtung zu einer Werkzeugmaschinenachse Keine vertikale Ausrichtung möglich.
NC1 Abstandsplatte	A-2253-0270	Abstandsplatte und 2 Schrauben für Montage an der Einheit gegenüber der Einheit mit 4 Ausrichtplatten.
Luftschlauch	P-PF26-0010	Luftschlauch, 25 m lang, Ø 4 mm.
T-Anschluss für Pneumatik	P-PF04-0010	T-Anschluss mit Ø 4 mm.

**Renishaw GmbH**  
Karl-Benz Strasse 12,  
D-72124 Pliezhausen  
Deutschland

**T** +49 (0) 7127 9810  
**F** +49 (0) 7127 88237  
**E** [germany@renishaw.com](mailto:germany@renishaw.com)  
[www.renishaw.de](http://www.renishaw.de)

**RENISHAW**   
apply innovation™

**Weltweite Kontaktinformationen  
finden Sie auf unserer Hauptseite  
[www.renishaw.com/contact](http://www.renishaw.com/contact)**



H - 2000 - 5127 - 08