

## XR20 Drehwinkelmeßgerät





## Inhalt

Rechtliche Informationen . . . . .	3	Einrichtung der XL-80 Optiken . . . . .	37
Sicherheitshinweise . . . . .	9	Montage des Messgeräts (Rotationsachse) . . . . .	38
Sicherheitshinweise . . . . .	9	Berechnung der Korrekturwerte . . . . .	39
Mechanische Sicherheit . . . . .	10	Montage des Messgeräts (Linearachse) . . . . .	40
Laseroptische Sicherheit . . . . .	10	Vorzeichenkonvention. . . . .	40
Batteriesicherheit . . . . .	11	Anhang A: Off-Axis-Fehler . . . . .	41
Das System im Überblick . . . . .	12	Anhang B: Justagefehler. . . . .	41
Systemkomponenten . . . . .	13	Diagnose und Problembehebung. . . . .	45
Softwarepaket CARTO . . . . .	15	Fehlersuche XR20 . . . . .	45
Messaufbau . . . . .	16	Status-LEDs . . . . .	46
Verwendung der Hardware . . . . .	16	Pflege und Handhabung . . . . .	47
Einrichten des XM Systems . . . . .	19	Neukalibrierung . . . . .	47
Einrichten des XL Systems . . . . .	21	Kalibrierzertifikat. . . . .	48
Bluetooth®-Einstellung für das XR20 Drehwinkelmessgerät . . . . .	24	Pflege und Wartung . . . . .	49
Bluetooth®-Einstellung für das XR20-W Drehwinkelmessgerät . . . . .	25	Lagerungs- und Umgebungsbedingungen. . . . .	49
Vorschubgeschwindigkeit . . . . .	26	Reinigung der Optiken . . . . .	50
Verschiedene Montagekonfigurationen . . . . .	27	Systemspezifikation . . . . .	51
Universelle Drehwinkelmessung. . . . .	32	Spannungsversorgung: XR20 . . . . .	53
Funktionsgrundlagen . . . . .	33	Spannungsversorgung: wiederaufladbarer Akku . . . . .	54
Vorbereitung. . . . .	34	Maße und Gewichte . . . . .	56
Montage des XR20. . . . .	35		

---

**HINWEIS:** Dieses Benutzerhandbuch schließt das XR20-W Drehwinkelmessgerät ein.

---



## Rechtliche Informationen

### Geschäftsbedingungen und Gewährleistung

Sofern nicht zwischen Ihnen und Renishaw etwas im Rahmen einer 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.



## Rechtliche Informationen

### Internationale Vorschriften und Konformität

#### EG- und Vereinigtes Königreich-Konformität für XR20

Renishaw plc erklärt hiermit, dass das Gerät vom Typ XR20 folgenden Vorschriften entspricht:

- EU-Richtlinie 2014/53/EU,
- den einschlägigen Rechtsverordnungen nach britischem Recht zur drahtlosen Kommunikation.

Der vollständige Wortlaut der Konformitätserklärung ist erhältlich unter:  
**[www.renishaw.de/calcompliance](http://www.renishaw.de/calcompliance)**

Gemäß EN 61010-1:2010+A1:2019 ist die Verwendung des Produktes sicher, wenn die Umgebung die folgenden Mindestvoraussetzungen erfüllt:

- Einsatz nur in geschlossenen Räumen
- Höhe bis 2000 m
- Maximale relative Luftfeuchte (nicht kondensierend) von 80 % bei Temperaturen bis 31 °C linear abfallend auf 50 % relative Luftfeuchte bei 40 °C
- Verschmutzungsgrad 2



#### EG-Konformität für XR20-W

Renishaw plc erklärt, dass das XR20-W System den einschlägigen Richtlinien, Normen und Vorschriften entspricht. Der vollständige Wortlaut der Konformitätserklärung ist erhältlich unter: **[www.renishaw.de/calcompliance](http://www.renishaw.de/calcompliance)**

Gemäß BS EN 61010-1:2010 ist die Verwendung des Produktes unter folgenden Umgebungsbedingungen sicher:

- Einsatz nur in geschlossenen Räumen
- Höhe bis 2000 m
- Maximale relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) von 80% bei Temperaturen bis 31 °C linear abfallend auf 50% relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C
- Verschmutzungsgrad 2







## Rechtliche Informationen

### US-amerikanische und kanadische Vorschriften

#### FCC-Hinweis

##### CFR 47, Abschnitt 15.19

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb des Geräts erfüllt folgende Bedingungen:

1. Das Gerät verursacht keine schädlichen Interferenzen.
2. Das Gerät muss auch unter Einfluss von störenden Funkwellen, einschließlich solcher Störungen, die unerwünschte Betriebszustände bewirken könnten, einwandfrei funktionieren.

##### CFR 47, Abschnitt 15.21

Der Anwender wird darauf hingewiesen, dass jegliche Veränderungen oder Umbauten, die nicht ausdrücklich durch Renishaw plc oder eine autorisierte Vertretung genehmigt wurden, die Erlaubnis zum Betrieb des Geräts erlöschen lassen.

##### CFR 47, Abschnitt 15.105

Dieses Gerät wurde geprüft und erfüllt die Grenzwerte für ein Digitalgerät der Klasse A in Übereinstimmung mit Teil 15 der FCC-Richtlinien. Diese Grenzwerte wurden festgelegt, um einen angemessenen Schutz gegenüber schädlichen Interferenzen zu bieten, wenn das Gerät in einem gewerblichen Umfeld verwendet wird. Dieses Gerät erzeugt und nutzt Energie im Funkfrequenzspektrum und kann auch solche abstrahlen. Wenn es nicht dieser Anleitung entsprechend installiert und verwendet wird, kann es schädliche Störungen im Funkverkehr verursachen. Der Einsatz des Gerätes in einer Wohngegend kann störende Interferenzen hervorrufen, die der Anwender auf eigene Kosten zu beseitigen hat.

### Kanada – Innovation, Science and Economic Development Canada (ISEC)

#### IC: 11306A-ISP1507

Dieses Gerät erfüllt die lizenzfreien RSS Norm(en) von Industry Canada. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine Interferenzen verursachen und (2) das Gerät darf gegen Interferenzen nicht empfindlich sein, einschließlich Interferenzen, die unerwünschte Funktionen des Gerätes verursachen können.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

#### REACH-Verordnung

Laut Artikel 33(1) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 („REACH“) erforderliche

Informationen zu Produkten, die besonders besorgniserregende Stoffe (Substances of Very High Concern - SVHC) enthalten, finden Sie unter:

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

#### China RoHS

Weitere Informationen über China RoHS finden Sie unter:

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



## Rechtliche Informationen

### Verpackung

Verpackungskomponenten	Material	Materialkürzel	Materialcode
Innerer Karton	Pappe – 70 % Recyclingmaterial	PAP	20
Äußerer Karton	Pappe – 70 % Recyclingmaterial	PAP	20
Einlage	Pappe	PAP	20
Beutel	Polyethylen Low-Density	LDPE	4

### 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.



### Batterieentsorgung

Der Gebrauch dieses Symbols auf den Batterien, der Verpackung oder in den Begleitdokumenten gibt an, dass Altbatterien nicht mit allgemeinem Haushaltsmüll entsorgt werden dürfen. Entsorgen Sie die Altbatterien an einer hierfür vorgesehenen Sammelstelle. Dadurch werden mögliche schädliche Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit verhindert, die aus einer unsachgemäßen Abfallbehandlung entstehen könnten. Wenden Sie sich an die zuständige örtliche Behörde oder ein Entsorgungsunternehmen hinsichtlich der getrennten Sammlung und Entsorgung von Batterien. Alle Lithiumbatterien und Akkus müssen vor der Entsorgung vollständig entladen oder gegen Kurzschluss geschützt werden.





## Rechtliche Informationen

### XR20 drahtlose Kommunikation

#### Gerät mit Bluetooth® LE 5.0

Ausgangsleistung: 0 dBm nominal; 4 dBm max.  
Frequenzband: 2,402 GHz bis 2,480 GHz  
Bluetooth®  
Übertragungreichweite: 10 m typischer Betrieb

Informationen zu nationalen Zulassungen für drahtlose Geräte finden sie im Dokument „Konformität mit EMV-Richtlinien (Radio Device Regulations)“ auf den **Webseiten zur Kalibriersystemqualität und Konformität**.

Weitere national geltende Erklärungen zu EMV-Zulassungen finden Sie unten:

#### Japan

Dieses Gerät enthält ein Drahtlosmodul, das zur Verwendung im japanischen Markt zugelassen ist.

Drahtlosmodell	Name	Nummer des Zertifikats
ISP1507	Bluetooth Low-Energy (LE) Modul	207-161SP5



Recognized by  
The Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC)  
**CAB ID: 207**

#### Mexiko

La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

- (1) es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial y
- (2) este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.

#### Brasilien

Para maiores informações, consulte o site da Anatel –  
**[www.gov.br/anatel/pt-br](http://www.gov.br/anatel/pt-br)**

Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.

#### Taiwan

低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。



## Rechtliche Informationen

### XR20-W Drahtloskommunikation

#### Bluetooth® Gerät der Klasse 2

Ausgangsleistung:	0 dBm nominal; 3 dBm max.
Frequenzband:	2,402 GHz bis 2,480 GHz
Bluetooth®	
Übertragungreichweite:	10 m typischer Betrieb

Informationen zu nationalen Zulassungen für drahtlose Geräte finden sie im Dokument „Konformität mit EMV-Richtlinien (Radio Device Regulations)“ auf den **Webseiten zur Kalibriersystemqualität und Konformität**.

Weitere national geltende Erklärungen zu EMV-Zulassungen finden Sie unten

#### Brasilien

Frequenzband (MHz):	2 400 MHz bis 2 483 MHz
Modulation:	GFSK
Ausgangsleistung:	0,0676 W

Renishaw Latino Americana Ltda, XR20W



00740-13-02812

Para maiores informações, consulte o site da Anatel –  
[www.gov.br/anatel/pt-br](http://www.gov.br/anatel/pt-br)

Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.

#### Mexiko

La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

- (1) es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial y
- (2) este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.

#### Taiwan

低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。



## Sicherheitshinweise

---

**WARNHINWEIS:** Eine anderweitige Benutzung der Steuerungselemente oder Einstellungen, oder das Anwenden anderer Verfahren als die hier beschriebenen, kann zum Austritt gefährlicher Strahlung führen.

Vor der Verwendung des XR20 Systems müssen Sie das XR20 Benutzerhandbuch unbedingt gelesen und verstanden haben.

---

Das XR20 Drehwinkelmeßgerät kann in verschiedenen Umgebungen und Anwendungen eingesetzt werden. Um die Sicherheit des Benutzers und anderer Mitarbeiter in der Nähe zu gewährleisten, muss vor Einsatz des XR20 Drehwinkelmeßgeräts eine umfassende Risikobewertung der zu prüfenden Maschine durchgeführt werden.

Diese ist von qualifizierten Anwendern (mit Maschinenkenntnissen und entsprechendem Fachwissen sowie einem ausgebildeten Risikobewerter) mit gebührender Sorgfalt zur Sicherheit aller Mitarbeiter durchzuführen. Die identifizierten Risiken müssen vor Verwendung des Produkts minimiert werden. Bei der Risikobewertung soll der Maschine, der manuellen Bedienung sowie der mechanischen, laseroptischen und elektrischen Sicherheit sowie der Sicherheit von Lichtwellenleitern besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Nach dem aktuellen Stand der Forschung scheinen die in diesem Produkt verwendeten Drahtlosgeräte kein wesentliches Gesundheitsrisiko für die große Mehrzahl der Herzschrittmacher-Träger darzustellen. Personen, die Herzschrittmacher tragen, sollten jedoch zur Sicherheit einen Mindestabstand von 3 cm zwischen dem Produkt und dem Schrittmacher beachten.

## Sicherheitshinweise

Das XR20 Drehwinkelmeßgerät wird zur Prüfung von Werkzeugmaschinen verwendet. Dazu muss ein NC-Programm ausgeführt werden. **Optiken nicht selbst drehen.** Es ist daher eine Voraussetzung zur Durchführung der Messungen, dass der Bediener mit der Funktion der Maschine und der Steuerung vertraut ist und die Not-Aus-Schalter kennt. Wenn es nötig ist, die Maschine mit entfernten oder deaktivierten Schutzvorrichtungen oder Sicherheitsfunktionen in Betrieb zu nehmen, ist es außerdem Aufgabe des Bedieners sicherzustellen, dass alternative Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die in Übereinstimmung mit den Arbeitsanweisungen des Maschinenherstellers oder einschlägigen Verfahrensregeln stehen. Die Sicherheitsverfahren sollten der Risikobewertung des Benutzers entsprechen.

Das XR20 Drehwinkelmeßgerät arbeitet mit einem Renishaw Laserinterferometer-System zusammen. Lesen Sie die Sicherheitshinweise im Benutzerhandbuch des entsprechenden Laserinterferometer-Systems.

Das XR20 Drehwinkelmeßgerät kann Laserstrahlen in den umgebenden Raum reflektieren. Nehmen Sie Rücksicht auf andere Personen im umgebenden Bereich.

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



## Mechanische Sicherheit

- Beachten Sie, dass bei der Montage und Justage von Renishaw Laser-Systemen eine Klemm- und/oder Quetschgefahr beispielsweise durch Magnethalter besteht.
- Lose liegende Kabel können bei der Verwendung von Renishaw Geräten zu einer Stolpergefahr werden.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Komponenten an bewegten oder rotierenden Maschinen angebracht werden. Außerdem können verfangene Kabel eine Gefahr darstellen.
- Seien Sie extrem vorsichtig, wenn Renishaw Geräte an Maschinen montiert werden sollen, die schnell beschleunigen oder sich mit hoher Geschwindigkeit bewegen können, da die Gefahr besteht, dass Teile zusammenstoßen oder sich lösen.
- Wenn es nötig ist, die Maschine mit entfernten oder deaktivierten Schutzvorrichtungen oder Sicherheitsfunktionen in Betrieb zu nehmen, ist es Aufgabe des Bedieners sicherzustellen, dass alternative Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die in Übereinstimmung mit den Arbeitsanweisungen des Maschinenherstellers oder einschlägigen Verfahrensregeln stehen.
- Wenn Sie ein NC-Programm oder Fehlerkorrekturparameter verwenden, die von einer Renishaw-Software erstellt wurden, ist es die Aufgabe des Anwenders, diese bei niedriger Vorschubgeschwindigkeit zu überprüfen und darauf vorbereitet zu sein, bei Bedarf den Not-Aus-Schalter zu betätigen.



## Laseroptische Sicherheit

- In Übereinstimmung mit der Norm (IEC) EN60825-1 entsprechen die Renishaw XL-80- und XM-Systeme, die als Laserquelle für das XR20 dienen, der Laserklasse 2M. Das Tragen von Schutzbrillen ist nicht erforderlich (das Auge ist durch den natürlichen Lidreflex geschützt).
- Jedoch sollte der Anwender nicht direkt in die Laserstrahlen blicken oder sie mit optischen Geräten wie Teleskopen, Sammelspiegeln oder Ferngläsern betrachten, da hierdurch die Netzhaut dauerhaft geschädigt werden kann.
- Richten Sie den Strahl nicht auf andere Menschen oder in Bereiche, in denen sich Personen aufhalten. Gestreut reflektierte Strahlen während der Systemausrichtung sind unbedenklich.





## Batteriesicherheit

Dieses Produkt wird mit wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akkus geliefert. Für weitere Informationen zu den Themen Lebensdauer, Sicherheit und Entsorgung wird auf die Hinweise des Akkuherstellers verwiesen.



- Nur das mit dem Produkt gelieferte Ladegerät zum Aufladen der Akkus verwenden.
- Akkus nur mit dem angegebenen Typ ersetzen.
- Keine Akkus mit unterschiedlichem Ladezustand gleichzeitig im Produkt verwenden.
- Keine unterschiedlichen Akkutypen oder -marken gleichzeitig im Produkt verwenden.
- Sicherstellen, dass alle Akkus immer polrichtig entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch und wie auf dem Produkt angegeben eingesetzt sind.
- Akkus nicht direkter Sonnenstrahlung aussetzen.
- Akkus nicht mit Wasser in Berührung kommen lassen.
- Akkus nicht erhitzen oder ins Feuer werfen.
- Akkus nicht zwangsentladen.
- Akkus nicht kurzschließen.
- Akkus nicht auseinandernehmen, durchstechen, verformen, übermäßigem Druck oder Stößen aussetzen.
- Akkus nicht verschlucken.
- Akkus für Kinder unzugänglich aufbewahren.
- Aufgequollene oder beschädigte Akkus nicht in dem Produkt verwenden und mit Vorsicht handhaben.
- Altakkus entsprechend den örtlichen Umwelt- und Sicherheitsvorschriften entsorgen.

Befolgen Sie beim Transport von Batterien bzw. diesem Produkt mit eingesetzten Batterien die internationalen und nationalen Bestimmungen für den Transport von Batterien. Lithium-Ionen-Akkus sind als Gefahrgut für den Transport eingestuft und müssen entsprechend den Gefahrgutvorschriften gekennzeichnet und verpackt werden, bevor sie zum Transport bereitgestellt werden. Damit bei einem Rückversand dieses Produkts an Renishaw keine Verzögerungen entstehen, sollten die Akkus vorher entfernt werden.





## Das System im Überblick

XR20 ist ein Drehwinkelmessgerät, das für die Messung von Drehachsen entwickelt wurde. Zu den Funktionen und Leistungsmerkmalen gehören:

- Kompatibel mit XL-80- oder XM-Systemen von Renishaw.
- Kompakt und leicht.
- Schnelle und einfache Installation.
- Einfache Ausrichtung mittels integrierter Ausrichthilfe.
- Kabelloser Betrieb mittels Bluetooth-Kommunikation.
- Spannungsversorgung über Akku (System kann falls erforderlich über externen USB-Anschluss versorgt werden).



**Abbildung 1** Typische Konfiguration für die Drehwinkelmessung unter Verwendung eines XL-80 als Referenzlaser



**Abbildung 2** Typische Konfiguration für die Drehwinkelmessung unter Verwendung eines XM-60 als Referenzlaser

Die Datenerfassungssoftware CARTO verwendet sowohl den gemessenen Winkel als auch die Positionswerte des internen Encoders des XR20, um die Positioniergenauigkeit des zu prüfenden Drehtisches sehr präzise zu messen. Die Positionierung einer Achse wird gemessen, indem sie nacheinander auf verschiedene Winkelmesspunkte gefahren wird. Zur Aufnahme der Messwerte wird sie an jedem definierten Messpunkt angehalten. Während die Achse dreht, wird das XR20 von der Software in die entgegengesetzte Richtung gedreht. Damit wird sichergestellt, dass der Laserstrahl an den Laser zurück reflektiert und somit die Signalstärke aufrechterhalten wird.





## Systemkomponenten



1	XR20
2	Drehmaschinenadapter
3	Zentrierhilfe
4	Montagerring
5	Montagerring-Adapter
6	Lithium-Polymer-Akku, 3 Stk.
7	Akkuladegerät

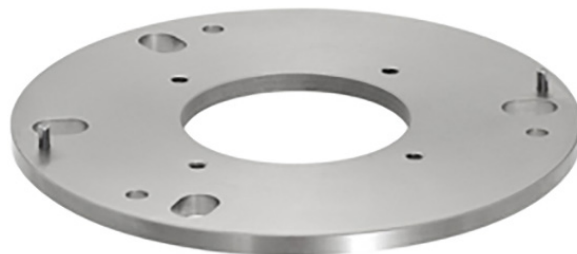


## Montagering



Der Montagering (meist inkl Adapterplatte) wird direkt auf der Oberfläche der Maschine verschraubt oder festgeklemmt und fixiert das XR20 in seiner Position.

### Adapterplatte für Montagering



Die Adapterplatte für den Montagering ermöglicht die Installation des XR20 an Drehtischen mit entsprechenden Vertiefungen in der Mitte. Außerdem kann sie verwendet werden, um das XR20 Drehwinkelmeßgerät am Drehmaschinenadapter und kundenspezifischen Komponenten zu befestigen.

## Drehmaschinenadapter



Der Spannfutteradapter für die Drehmaschine hat einen Durchmesser von 40 mm, passend für die gängigsten Spannfuttergrößen. Außerdem kann er verwendet werden, um das XR20 an kundenspezifischen Spannvorrichtungen zu befestigen.

### Zentrierhilfe



Die Zentrierhilfe vereinfacht die Ausrichtung des Montagerings zentrisch auf der Drehachse der zu prüfenden Maschine, bevor das XR20 Drehwinkelmeßgerät an ihr installiert wird.

XR20 Hardware	On-Axis
XR20 Anwendungen	Off-Axis



## Softwarepaket CARTO

Das XR20 Drehwinkelmessgerät wird in Verbindung mit dem Softwarepaket CARTO verwendet. Es besteht aus drei Anwendungen:

<b>Capture</b>	zur Erfassung von Laserinterferometriedaten
<b>Explore</b>	für die schnelle Datenanalyse nach internationalen Normen
<b>Compensate</b>	zur Erstellung von Kompensationsdateien für Präzisionsanwendungen

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

Klicken Sie **hier** für den Zugriff auf Anleitungen zur Kalibrierung und Bedienung.





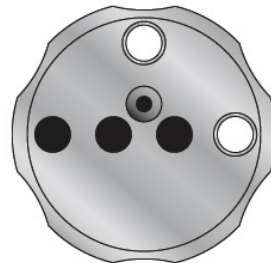
## Messaufbau

### Verwendung der Hardware

**ACHTUNG:** Bevor Sie fortfahren, lesen Sie bitte den Abschnitt **Sicherheitshinweise**.

1. Die Maschine für die Messung vorbereiten. Alle Werkzeuge aus der Maschinenspindel entfernen und im Werkzeughalter ablegen.
2. Sicherstellen, dass alle Oberflächen sauber und frei von Verunreinigungen, Spänen und Graten sind.
3. Sicherstellen, dass der Laserstrahl den Drehtisch ohne Unterbrechung erreichen kann.
4. Die Messung mit dem XR20 wird mithilfe eines NC-Programms durchgeführt. Das Messverfahren und das NC-Programm können mit der CARTO Software generiert werden. Weitere Informationen erhalten Sie im *CARTO Capture* Benutzerhandbuch (Renishaw Art. Nr. F-9930-1013).
5. Vergewissern Sie sich, dass die Bluetooth-Schnittstelle Ihres PCs aktiviert und die CARTO Software installiert ist. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **Bluetooth-Einstellung**.
6. Bei Verwendung mit dem XL-80 montieren Sie den Laserkopf mit der Stativplatte auf dem Stativ. Zum Starten der Stabilisierung den Laser einschalten.

**ACHTUNG:** Aus Sicherheitsgründen muss die Ausgangsoptik des Lasers vor Beginn auf ihre Verschlussposition gedreht werden.



- 6a. Zur Verwendung mit dem XM System, die XM Strahleinheit in der Maschinenumgebung anbringen und die Lasereinheit einschalten, um die Stabilisierung zu starten.

**ACHTUNG:** Aus Sicherheitsgründen muss die Ausgangsoptik der XM Strahleinheit vor Beginn auf ihre Verschlussposition gedreht werden.





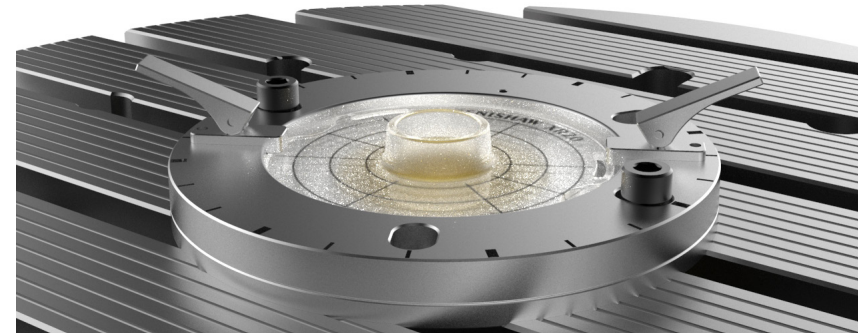


**WARNHINWEIS:** Die Lasersysteme XL-80 und XM entsprechen der Laserklasse 2. Das Tragen von Schutzbrillen ist daher nicht erforderlich (das Auge ist durch den natürlichen Lidreflex geschützt).

Weitere Informationen sind dem zugehörigen Lasersystem-Handbuch zu entnehmen.

7. Den Laser am PC anschließen. Um die Umgebungsparameter während der Messung zu überwachen, schließen Sie die Umweltkompensationseinheit am PC an. Bringen Sie die Temperatursensoren an geeigneten Positionen an oder in der Nähe der Maschine und verbinden Sie diese mit der Umweltkompensationseinheit. Weitere Informationen zur Einrichtung des Lasers und der Umweltkompensationseinheit sind dem Benutzerhandbuch des zugehörigen Laserinterferometer-Systems zu entnehmen.
8. Vergewissern Sie sich, dass der Montagering und die XR20 Adapterplatte frei von Verunreinigungen, Spänen und Graten sind, bevor das XR20 an der Rotationsachse montiert wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **Pflege und Handhabung**.
9. Die Ausrichtung des Drehtisches kann visuell unter Verwendung der im XR20 Kit enthaltenen Zentrierhilfe oder mittels einer Messuhr durchgeführt werden. Die Genauigkeit der Zentrierung des Montagerings sollte mit folgenden Spezifikation erfolgen:

Zur Verwendung mit dem XL-80  $< \pm 1$  mm:



Zur Verwendung mit dem XM  $< \pm 0,25$  mm:





10. Nach der Ausrichtung verschrauben Sie den Montagering mittels der Befestigungsbohrungen in den T-Nuten der Maschine. Falls die T-Nuten nicht unter den Befestigungsbohrungen verlaufen, ist gegebenenfalls der Einsatz von Spannklemmen erforderlich. Die Zentrierhilfe entfernen.



11. Schalten Sie das XR20 ein, um die Akkuleistung zu prüfen: Eine grüne LED zeigt an, dass die Akkuleistung in Ordnung ist. Schalten Sie das XR20 wieder aus, um Akku zu sparen. Wechseln Sie den Akku, wenn die LED gelb leuchtet. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **Spannungsversorgung: wiederaufladbare Batterie**. Eine ausführliche Liste der LED-Anzeigen finden Sie im Abschnitt **Diagnose und Problembhebung**.
12. Befestigen Sie das XR20 am Montagering. Vergewissern Sie sich, dass die Hebel der Klemmen gelöst sind (Hebel zeigen nach oben). Richten Sie den roten Punkt am Führungsring so zum roten Punkt auf dem Montagering aus, dass die Schlitze im Führungsring zu den Klemmen weisen. Senken Sie den Führungsring auf die Tischoberfläche ab, drehen Sie das XR20 dann im Uhrzeigersinn, bis die Klemmen über den Spannflächen positioniert sind.



13. Drücken Sie die Klemmenhebel nach unten, um das XR20 zu befestigen.

**Für das XL-80 bitte auf Seite 21 fortfahren.**

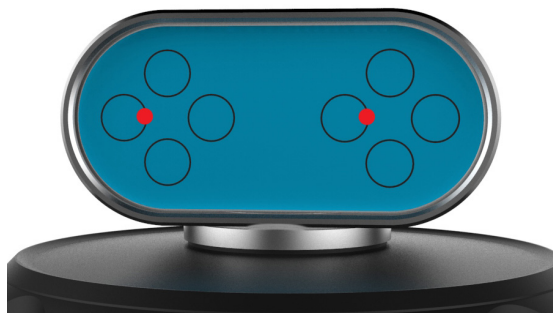


## Einrichten des XM Systems

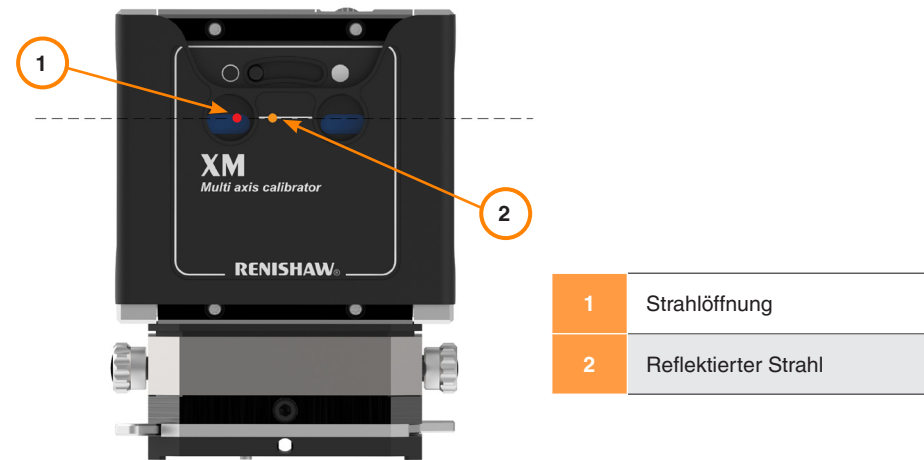
1. Den Strahlblocker an der Vorderseite der XM Strahleinheit befestigen.



2. Die Laserstrahleinheit horizontal und vertikal so verschieben, dass der Laserstrahl wie dargestellt auf den Messpunkt an der Ausrichthilfe trifft:



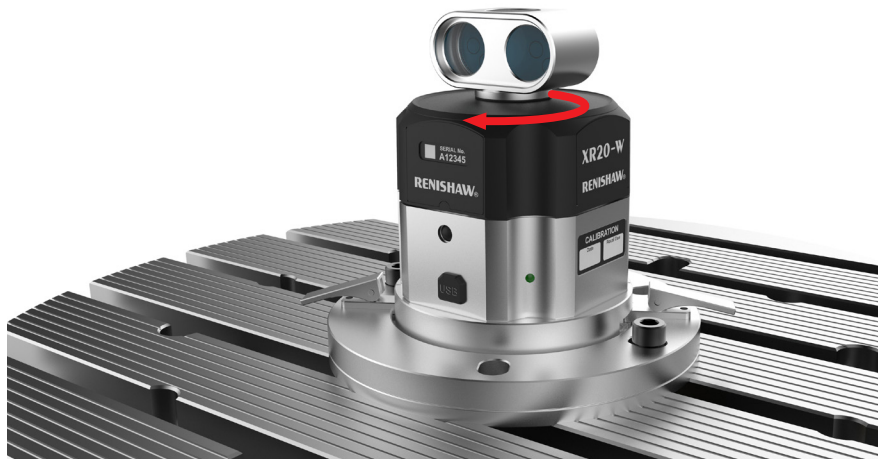
3. Beobachten Sie den reflektierten Strahl am Strahlblocker. Justieren Sie die Neigung der Strahleinheit so, dass der Laserstrahl auf der Mittellinie erscheint.



4. Verschieben Sie die Strahleinheit vertikal, so dass der Strahl erneut wie in Schritt 2 dargestellt ausgerichtet wird.



5. Drehen Sie die XR20 Optik so, dass die Retroreflektoren innerhalb eines Bereichs von  $\pm 2$  Grad zum Laser weisen.



---

**HINWEIS:** Sollte die Optik schwer zugänglich sein, können Sie die Optik mithilfe der Software um 180 Grad drehen. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Beschreibung der Jog-Funktion in der CARTO Capture Software.

---

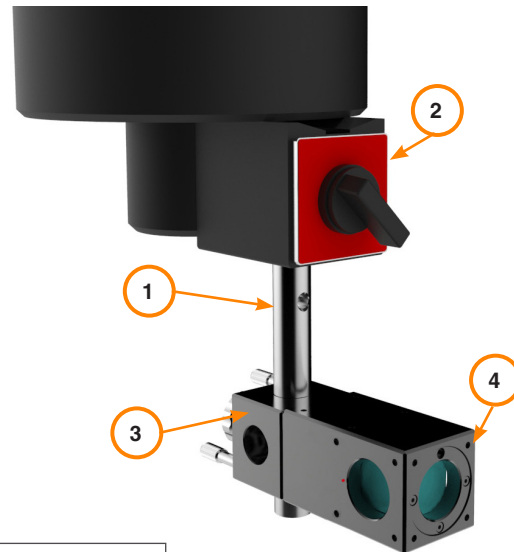
**Nachdem die Einrichtung des XM Systems abgeschlossen ist, können Sie auf Seite 24 fortfahren.**





## Einrichten des XL Systems

1. Zur Verwendung mit dem XL-80 das Kippwinkelinterferometer mit Hilfe eines Magnetfußes wie dargestellt an der Maschinenspindel befestigen. In diesem Beispiel befindet sich die Eingangsöffnung des Winkelinterferometers auf der rechten Seite. Informationen zu anderen Befestigungsmöglichkeiten finden Sie im Abschnitt **Ausrichtung der Optiken**. Weitere Informationen zum Montage-Set für Messoptiken und Winkelinterferometer finden Sie im Benutzerhandbuch des *XL Lasersystems* (Renishaw Art. Nr. F-9908-0683, English Only).



1	Montagesäule
2	Magnethalter
3	Montageblock
4	Winkelinterferometer

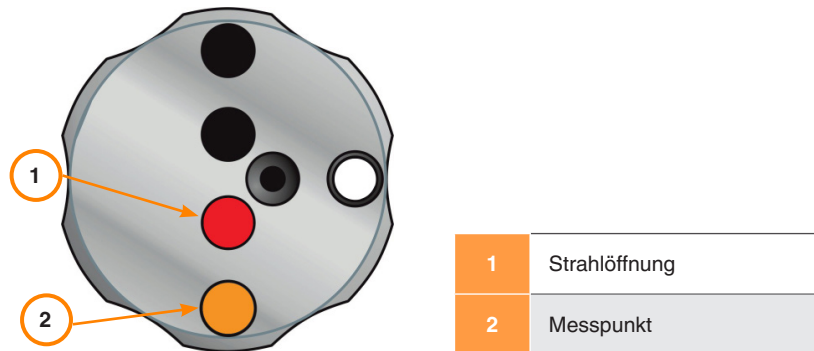
2. Bewegen Sie die Achse unter Verwendung des Handrads in X, Y und Z, um das Winkelinterferometer vorläufig zwischen dem Laser und dem XR20 zu positionieren. Für eine optimale Messung sollte sich das Winkelinterferometer relativ nah am XR20 Winkelreflektor befinden. Stellen Sie jedoch sicher, dass sie während der Messung nicht kollidieren. Vergewissern Sie sich, dass die Eingangsöffnung des Winkelinterferometers zu dem Retroreflektor ausgerichtet ist, der sich rechts im Winkelreflektor befindet.
3. Verwenden Sie das Handrad der Maschine, um das an der Spindel angebrachte Interferometer in Z-Richtung zu bewegen. Bewegen Sie es nicht in X- oder Y-Richtung, um die Ausrichtung zwischen dem XR20 und dem Winkelinterferometer beizubehalten.
4. Die Ausrichthilfe an der Rückseite des Winkelreflektors so drehen, dass sie zum Laser zeigt.

**HINWEIS:** Sollte der Zugang zum Winkelreflektor schwierig sein, kann dieser mithilfe der Jog-Funktionen von CARTO Capture bewegt werden.

5. Stellen Sie den Laser auf dem Stativ vor der Maschine auf. Setzen Sie eine Wasserwaage auf den Laser, um die Einrichtung zu vereinfachen und sicherzustellen, dass der Laser nivelliert und somit theoretisch im rechten Winkel zur Drehachse der Maschine steht.



6. Drehen Sie die Ausgangsoptik des Lasers auf die 6-mm-Position zur Ausrichtung des Strahls.

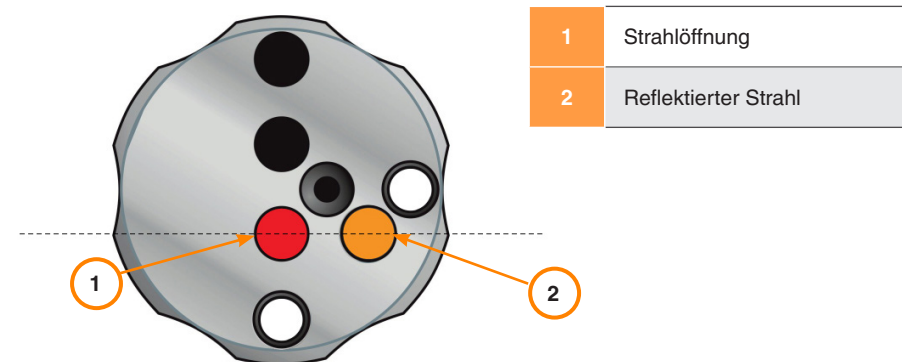


7. Justieren Sie den Laser so, dass der Strahl auf die Ausrichthilfe trifft. Weitere Informationen zur Laserausrichtung finden Sie im Benutzerhandbuch des zugehörigen Laserinterferometer-Systems.



8. Den XL-80 horizontal und vertikal so verschieben, dass der Laserstrahl wie dargestellt auf die Ausrichthilfe trifft:

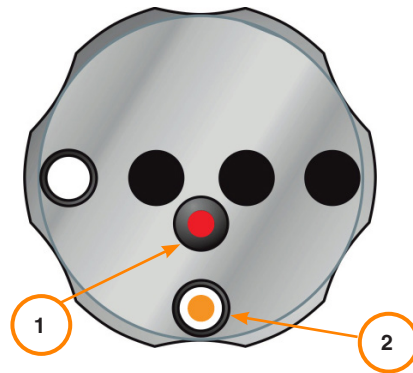
9. Um Messfehler zu minimieren, muss der Laserstrahl rechtwinklig zur Drehachse der Maschine ausgerichtet werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Justagefehler. Justieren Sie die Neigung des Lasers so, dass der Strahl auf eine imaginäre horizontale Linie trifft, die wie dargestellt mittig durch die Austrittsöffnung der Ausgangsoptik führt.



**HINWEIS:** Der Laser kann dabei destabilisieren. Dies ist aber hier kein Problem.

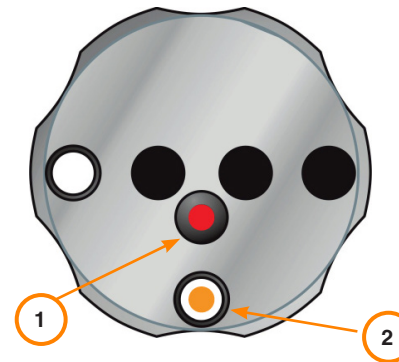


10. Drehen Sie die Ausgangsoptik so, dass der Laser durch die 3-mm-Öffnung strahlt. Prüfen Sie, dass der von den Retroreflektoren zurückgeworfene Strahl konzentrisch im weißen Ausrichttarget liegt. Falls erforderlich justieren Sie den Laser und das Stativ translatorisch,.



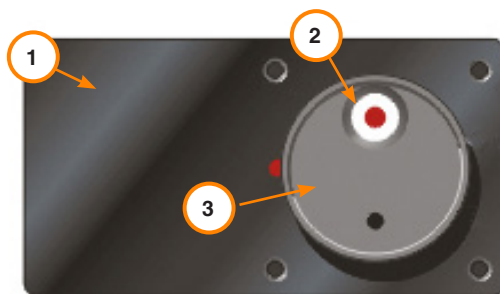
1	Reduzierte Strahlöffnung
2	Messpunkt

12. Entfernen Sie das Target vom Winkelinterferometer. Stellen Sie sicher, dass die Strahlen durch das Winkelinterferometer gehen und dass die beiden vom Winkelreflektor des XR20 reflektierten Strahlen in der Mitte der Eingangsöffnung der Laser-Ausgangsoptik übereinander liegen.



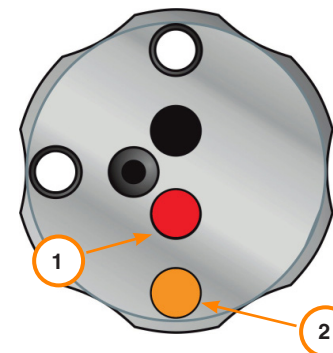
1	Reduzierte Strahlöffnung
2	Messpunkt

11. Befestigen Sie ein Target an der Eingangsöffnung des Winkelinterferometers und verfahren Sie das Interferometer mit dem Handrad wieder auf die ursprüngliche Z-Position. Stellen Sie sicher, dass der Laserstrahl nun konzentrisch auf das weiße Ausrichttarget trifft.



1	Winkelinterferometer
2	Reduzierter Laserstrahl
3	Messpunkt

13. Drehen Sie die Ausgangsoptik auf die 6-mm-Öffnung und prüfen Sie die Signalstärke.



1	Strahlöffnung
2	Detektoröffnung

14. Schalten Sie das XR20 ein und prüfen Sie, ob die Status-LEDs grün leuchten.



## Bluetooth®-Einstellung für das XR20 Drehwinkelmessgerät

Die Kommunikation des XR20 Drehwinkelmessgeräts mit dem PC erfolgt kabellos über Bluetooth.

Vor dem Anschluss des XR20 muss die Bluetoothfähigkeit Ihres PCs gewährleistet sein. Sie können hierzu entweder das integrierte Bluetooth (falls vorhanden) einschalten oder einen von Renishaw empfohlenen USB Bluetooth-Adapter verwenden.

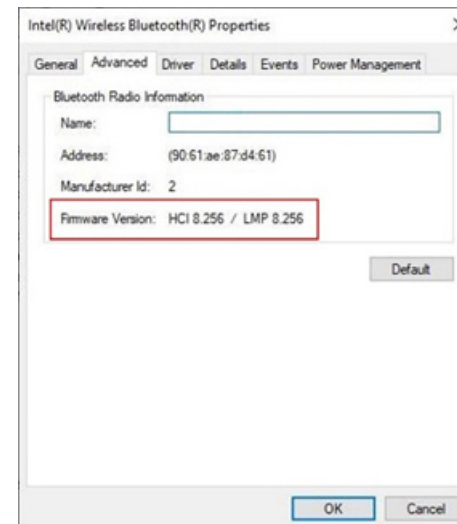
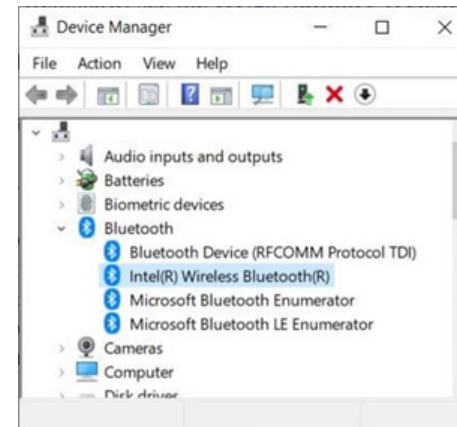
Die CARTO Software funktioniert nur mit Bluetooth-Geräten, die den Microsoft Stack verwenden (Stack ist eine Software zur Herstellung der Kommunikation zwischen einem PC und einem Bluetooth-Gerät).

### Einrichtung für einen PC mit Windows 10 Version 1803 und höher und eingebautem Bluetooth LE 5.0 Modul

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die „Start“-Schaltfläche und wählen Sie „Geräte-Manager“.
2. Vergewissern Sie sich, dass die „Ansicht“ auf der Menüleiste auf „Geräte nach Typ“ eingestellt ist. Wenn auf der Geräteliste eine Bluetooth-Baumstruktur angezeigt wird, klappen Sie diese aus. Wenn nicht, fahren Sie mit dem Abschnitt **Einrichtung für einen PC ohne integriertes Bluetooth-Modul** fort.
3. Wenn Sie in der Bluetooth-Struktur die Einträge „Generischer Bluetooth-Dienst“ und „Microsoft Bluetooth-Auflistung“ sehen, ist der PC Bluetooth-fähig und der Microsoft-Stack ist installiert. Wenn Sie dort außerdem den Eintrag „Microsoft Bluetooth LE-Enumerator“ finden, ist der PC Bluetooth LE-fähig.

**HINWEIS:** Die Bezeichnungen für die Bluetooth-Funktechnologie (in der Abbildung unten „Intel(R) Wireless Bluetooth(R)“ genannt) können je nach Hersteller und Modell variieren.

4. Wählen Sie den Eintrag für das Bluetooth-Modul aus (das Gerät ist möglicherweise einfach als Drahtlosgerät aufgeführt).



5. Wählen Sie die Registerkarte „Erweitert“ und suchen Sie dann im Bereich „Firmware“ oder „Firmware-Version“ nach dem Eintrag LMP (Link Manager Protocol). Anhand der angegebenen Nummer erkennen Sie, welche LMP-Version auf Ihrem Gerät installiert ist. LMP 8 ist die mindestens erforderliche Stack Version.
6. Starten sie die CARTO Software und schließen Sie das XR20 an, um die Kommunikation herzustellen.



## Bluetooth®-Einstellung für das XR20-W Drehwinkelmessgerät

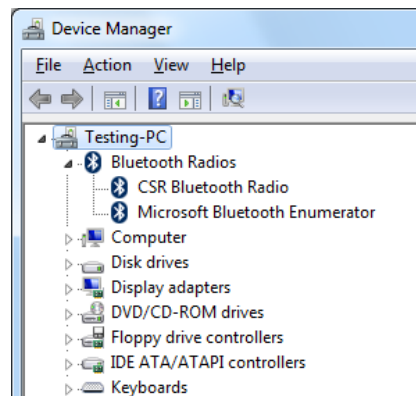
Die Kommunikation des XR20-W Drehwinkelmessgeräts mit dem PC erfolgt kabellos über Bluetooth.

Vor dem Anschluss des XR20-W muss die Bluetoothfähigkeit des PCs gewährleistet sein. Sie können hierzu entweder das integrierte Bluetooth (falls vorhanden) einschalten oder einen von Renishaw empfohlenen USB Bluetooth-Adapter verwenden.

Die CARTO Software funktioniert nur mit Bluetooth-Geräten, die den Microsoft Stack verwenden (Stack ist eine Software zur Herstellung der Kommunikation zwischen einem PC und einem Bluetooth-Gerät).

### Einstellung für einen PC mit integriertem Bluetooth

1. Rechtsklicken Sie auf das Startmenü.
2. Wählen Sie „Geräte-Manager“.
3. Wenn unter Bluetooth „Generic Bluetooth Radio“ und „Microsoft Bluetooth Enumerator“ angezeigt werden, ist ihr PC bluetoothfähig und der Microsoft Stack ist installiert.



4. Stellen Sie sicher, dass die Bluetooth-Funktion eingeschaltet ist (siehe Anweisungen im PC-Handbuch).
5. Starten sie die CARTO Software und schließen Sie das XR20 an, um die Kommunikation herzustellen.

Sollte kein Microsoft Stack auf Ihrem PC installiert sein, finden Sie weitere Anleitungen auf unserer Website **Kalibrierdienstleistungen, Support und Schulung**.

### Einstellung für einen PC ohne integriertes Bluetooth

Verfügt Ihr PC nicht über integriertes Bluetooth, besorgen Sie sich einen USB Bluetooth-Adapter.

---

**ACHTUNG:** Installieren Sie nicht die mit dem Bluetooth-Adapter gelieferte Software, wenn Sie diesen zum ersten Mal verwenden. Stecken Sie den Adapter in einen freien USB-Anschluss und starten Sie die CARTO Software. Verbinden Sie das XR20, um die Kommunikation herzustellen.

---



---

**HINWEIS:** Einige USB Bluetooth-Adapter bieten (von der Microsoft Version abweichende) Bluetooth Stacks, die nicht mit der CARTO Software kompatibel sind.

---



## Vorschubgeschwindigkeit

Betragen die Abstände zwischen den Messpunkten mehr als 10 Grad, wird das XR20 Drehwinkelmessgerät automatisch die Bewegung der zu prüfenden Achse verfolgen. Der Laserstrahl wird nicht unterbrochen, da der Winkelreflektor des XR20 während der Achsenbewegung weiterhin zum Laser weist.

Die Vorschubgeschwindigkeit der Messung kann automatisch ermittelt oder manuell über das Menü „Instrumente“ in die Software eingegeben werden.

Das XR20 System kann die Geschwindigkeit der zu prüfenden Maschine während der Umkehrbewegung zu Beginn der Messung automatisch ermitteln. Um eine automatische Bestimmung der Vorschubgeschwindigkeit zu ermöglichen, sollte eine Umkehrbewegung von 5 Grad programmiert werden. Kann die Software während der Umkehrbewegung die Geschwindigkeit der Maschine nicht ermitteln, gibt sie eine Warnmeldung aus. Wenn eine Warnmeldung erscheint, versuchen Sie Folgendes:

- Reduzieren Sie die programmierte Vorschubgeschwindigkeit durch eine entsprechende Änderung im NC-Programm. Weitere Hinweise hierzu finden Sie im Abschnitt zum NC-Programm im Benutzerhandbuch von *CARTO Capture* (Renishaw Art. Nr. F-9930-1013).
- Vergrößern Sie den Winkel der Umkehrbewegung, damit die Maschine die programmierte Vorschubgeschwindigkeit erreichen kann.
- Geben Sie die Vorschubgeschwindigkeit manuell in die Software ein.

Geben Sie die im NC-Programm eingestellte Vorschubgeschwindigkeit ein. Ansonsten können Sie auch die Vorschubgeschwindigkeit, die während einer Bewegung von der Maschinensteuerung angezeigt wurde, eingeben, um eine optimale Leistung zu erzielen.





## Verschiedene Montagekonfigurationen

Das XR20 Drehwinkelmessgerät kann an vielen unterschiedlichen Drehachsentypen installiert werden. Die Konfigurationen 1 bis 3 zeigen typische Konfigurationen unter Verwendung der mit dem XR20 Kit gelieferten Montagehilfen. Stellen Sie stets sicher, dass die Oberfläche des zu prüfenden Tisches und der XR20 Führungsring frei von Verunreinigungen, Spänen und Graten sind.

### Montagekonfiguration 1 (Standardkonfiguration)

Bei den meisten Anwendungen kann der Führungsring des XR20 mithilfe des Montagerings direkt an der Oberfläche der zu prüfenden Achse montiert werden (siehe Abbildung).



1	Befestigungsschraube
2	Montagering

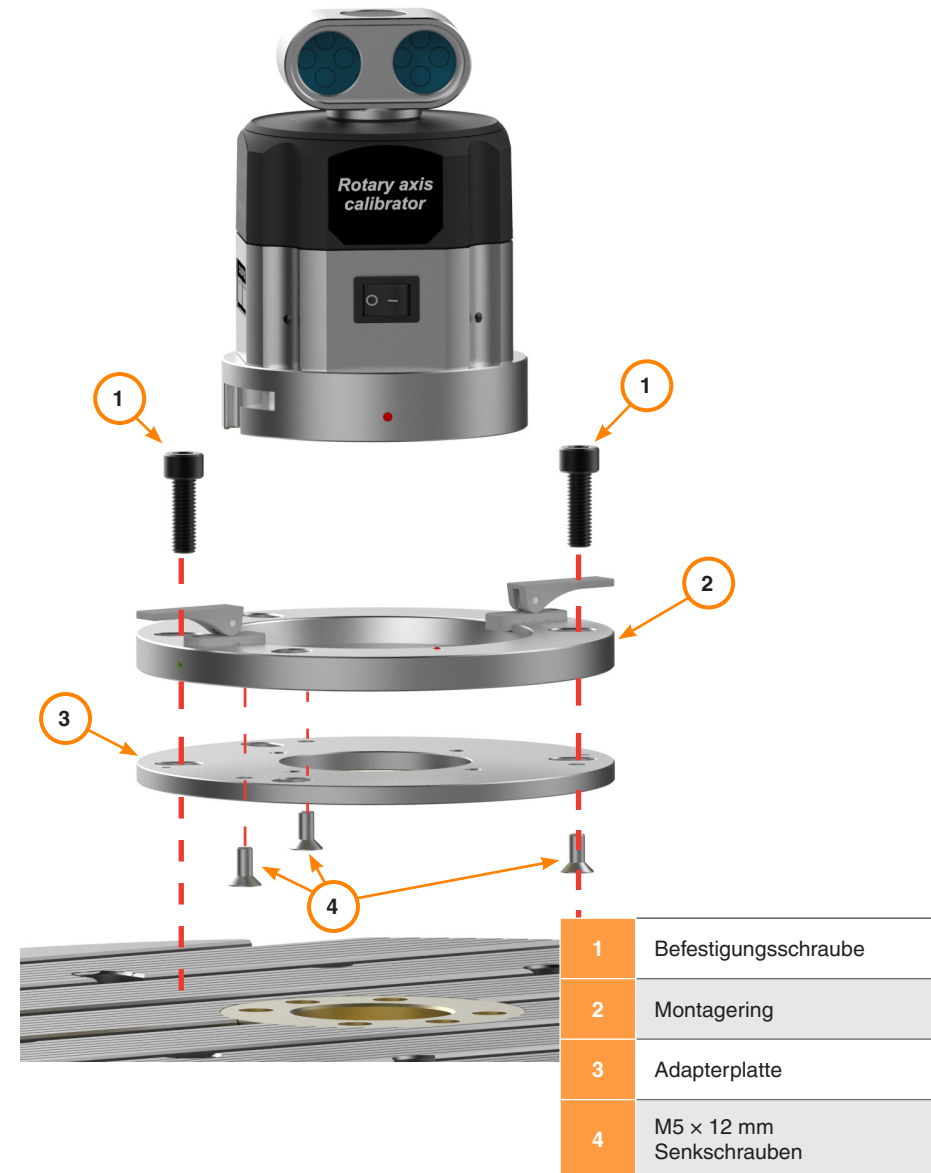
Der Montagering wird mittels der Befestigungsbohrungen in den T-Nuten der Maschine am Tisch verschraubt.



## Montagekonfiguration 2 (Maschine mit großer Mittelbohrung)

Die Adapterplatte ist zu verwenden, wenn die zu prüfende Achse eine Mittelbohrung oder Vertiefung besitzt, die eine sichere Befestigung des XR20 Montagerings parallel zur Drehachse unmöglich macht. Montieren Sie das XR20 an der zu prüfenden Achse wie dargestellt.

Befestigen Sie die Adapterplatte mit drei M5 × 12 mm Senkschrauben am Montagering.







### Montagekonfiguration 3 (Drehmaschinen)

Für die Messung von Drehmaschinen empfiehlt sich die Verwendung des Spannfutteradapters.

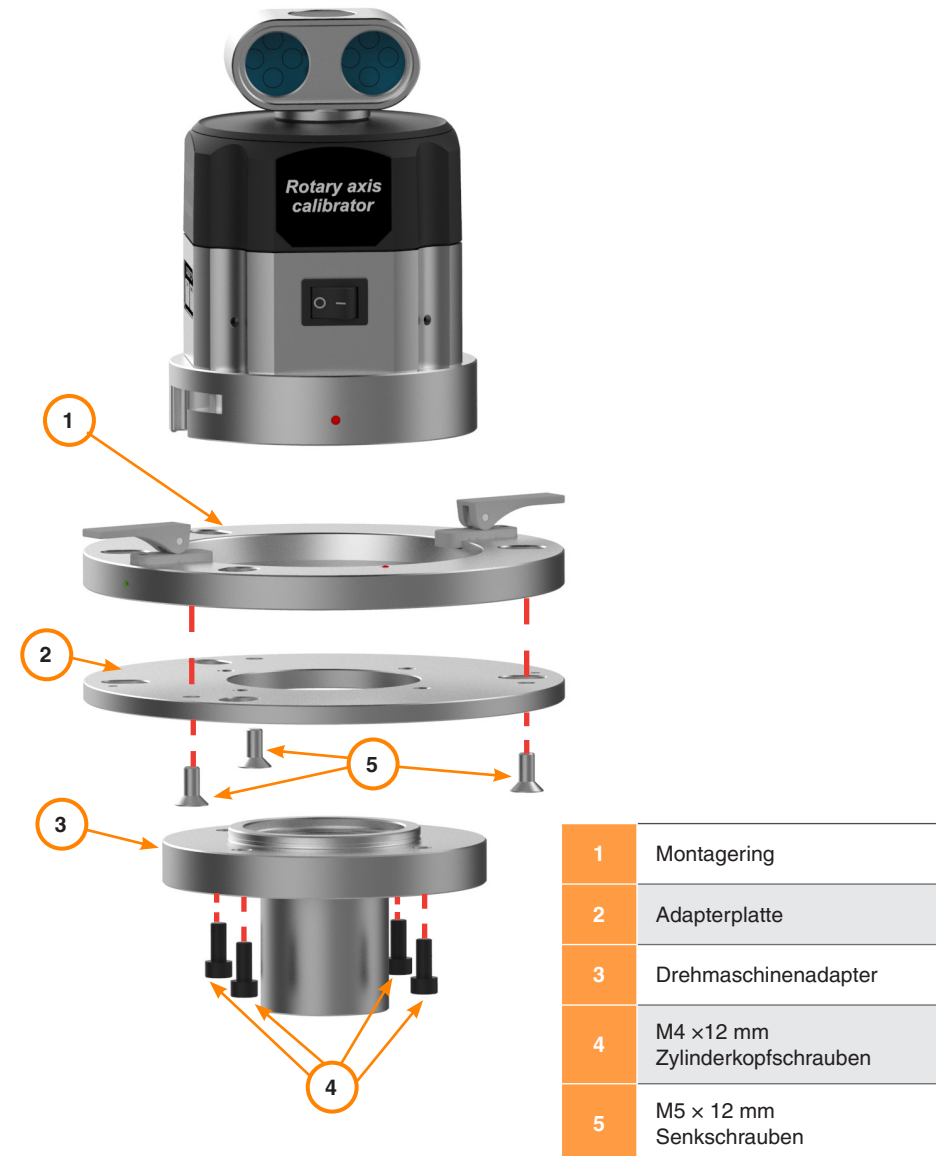
Befestigen Sie den Spannfutteradapter mit vier M4 × 12 mm Zylinderkopfschrauben an der Adapterplatte.

**HINWEIS:** Bei der Montage mit dem Spannfutteradapter muss jede der Komponenten mit den passenden Schrauben an den in der Abbildung dargestellten Positionen befestigt werden. Weitere Hinweise finden Sie im Abschnitt **Spezifikationen**. Für ein optimales Messergebnis wird empfohlen, die Zentrierung der Adapterplattenoberseite mit einer digitalen Messuhr zu überprüfen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **Justagefehler**.

### Maschinenkonfiguration 4

Eine andere Variante des Spannfutteradapters kann für die Montage an kleinen oder teilweise verdeckten Achsen (beispielsweise hinter Zugangsecken) verwendet werden. Die Montage an der zu prüfenden Achse erfolgt dabei mittels Durchgangsschrauben.

**HINWEIS:** Die Orthogonalität des Adapters zu der zu prüfenden Achse ist entscheidend für die Qualität der aufgenommenen Daten.

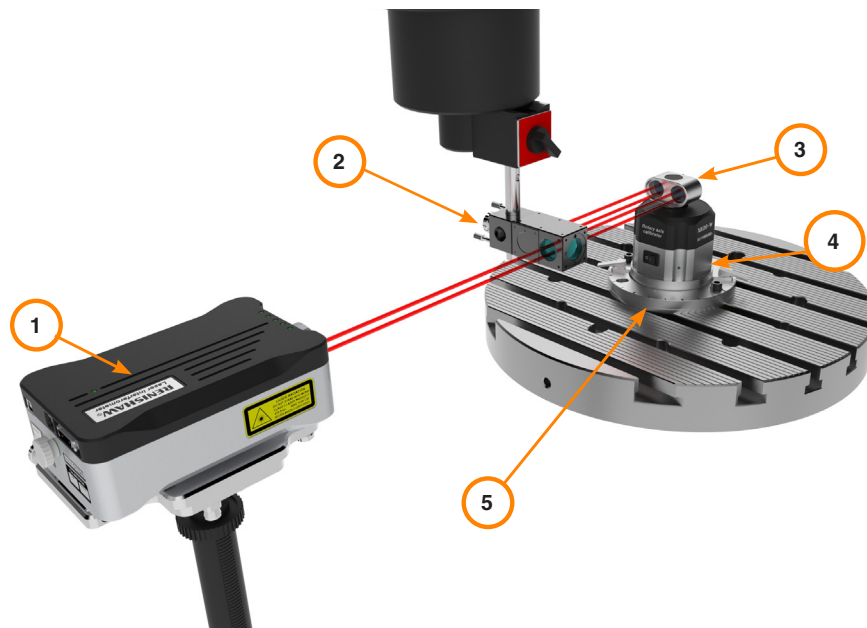




## Ausrichten der Optiken bei Verwendung des XL-80

### Ausrichtung 1

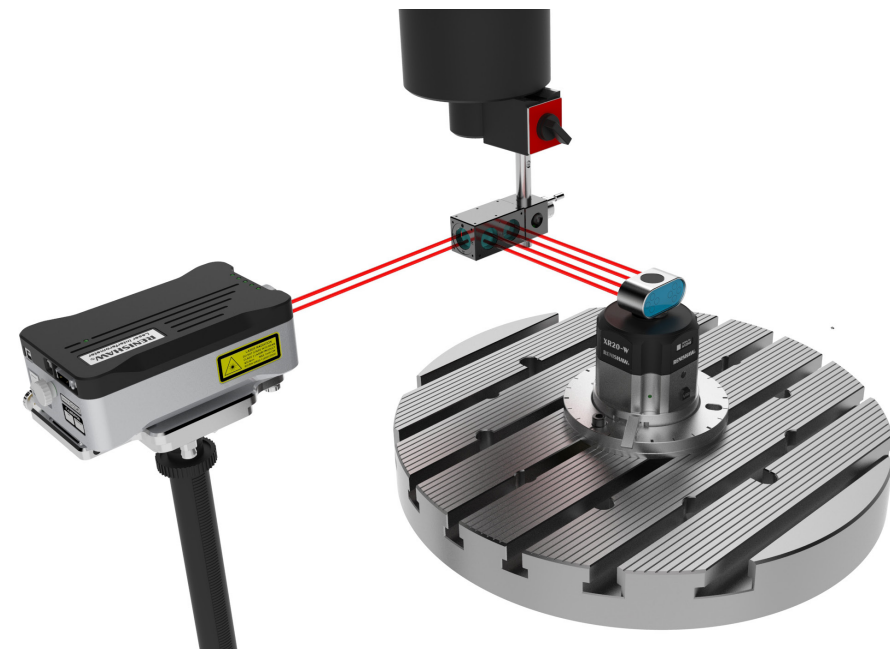
Diese Ausrichtvariante wird verwendet, wenn die zu prüfende Achse eine vertikale Drehachse besitzt. Siehe Abschnitt **Einrichten der Hardware** für weitere Informationen.



1	Laser
2	Winkelinterferometer
3	Winkelreflektor
4	XR20
5	Montagering

### Ausrichtung 2

Diese Konfiguration wird möglicherweise benötigt, wenn eine Montage des Lasers direkt vor dem XR20 Drehwinkelmeßgerät aufgrund von Maschinenumhausungen oder Sicherheitseinrichtungen nicht möglich ist. In diesem Beispiel tritt der Strahl durch die Seitenöffnung statt durch die Frontöffnung in das Winkelinterferometer ein.

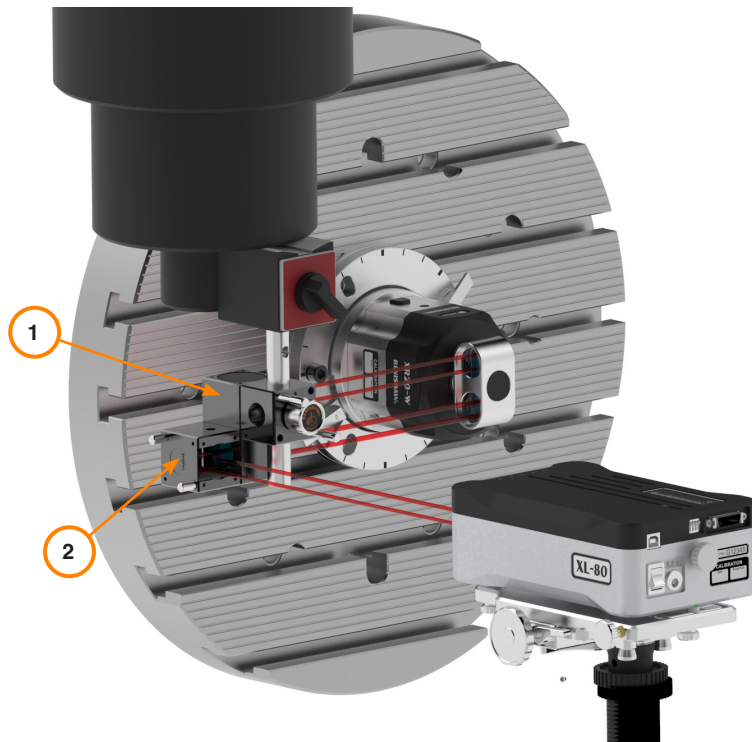


1	Winkelinterferometer
---	----------------------



## Ausrichtung 3

Wenn der aus dem Laser austretende Strahl parallel zur Maschinendrehachse verläuft, wird ein zusätzlicher Umlenkspiegel benötigt. Der Umlenkspiegel reflektiert den Strahl um 90 Grad in die Eingangsöffnung des Winkelinterferometers um (siehe Abbildung). Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des *XL Lasersystems* (Renishaw Art. Nr. F-9908-0683, English Only).



1 Winkelinterferometer

2 Umlenkspiegel

## Ausrichten der Optiken bei Verwendung des XM Lasersystems

Wird das XM System als Laserquelle verwendet, muss die Strahleinheit mit kundenspezifischen Spannmitteln an der Spindel befestigt werden.



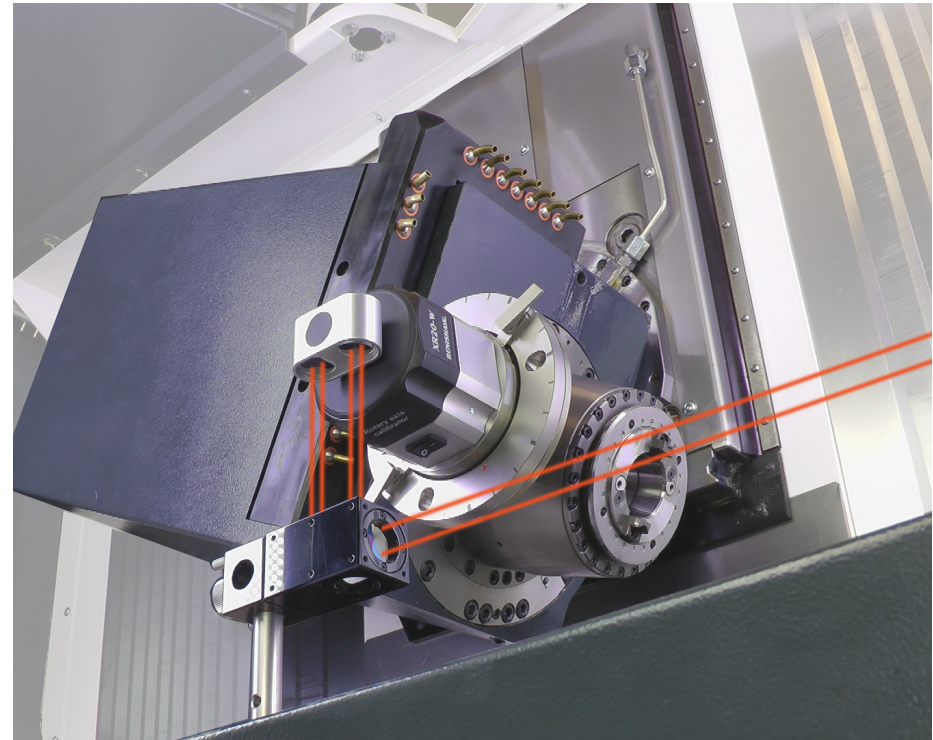
**ACHTUNG:** Die Montage der XM Strahleinheit auf einem Stativ kann zu einem Messfehler führen.



## Universelle Drehwinkelmessung

Die universellen Drehwinkelmessung vereinfacht die Einrichtung an Maschinen, bei denen eine Montage des XR20 im Rotationszentrum (Drehpunkt) der zu messenden Achse schwierig ist. Typische Anwendungen, die von diesem Verfahren profitieren, sind beispielsweise Maschinenkonfigurationen mit Schwenkzapfen und Gelenkköpfen.

In diesem Abschnitt wird die Einrichtung des XR20 Geräts für die universelle Drehwinkelmessung beschrieben.

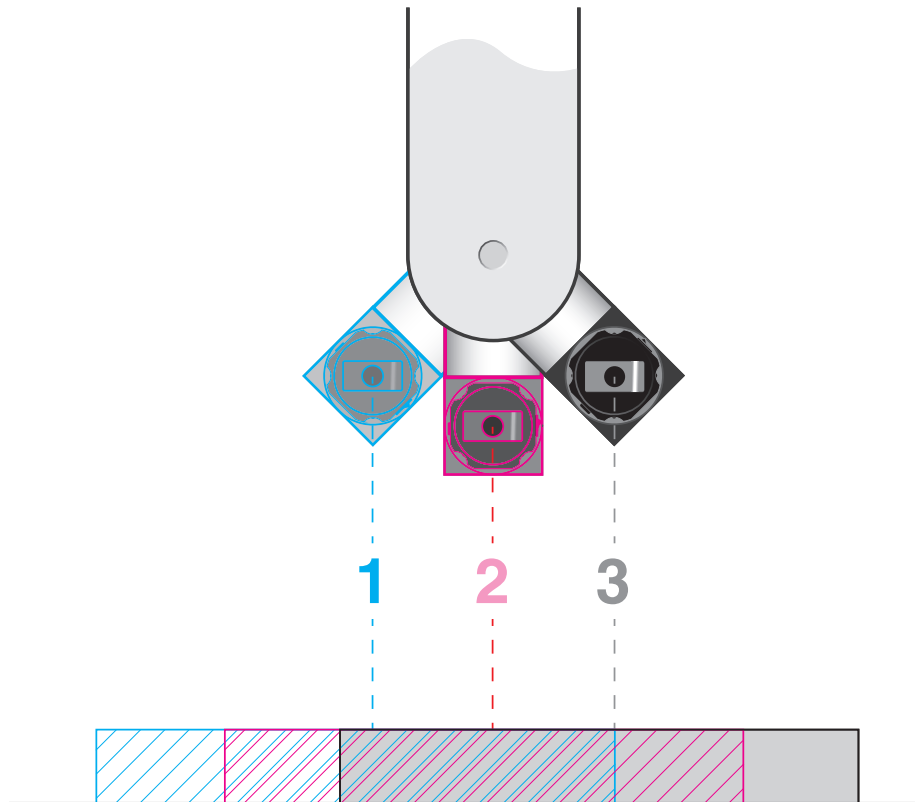




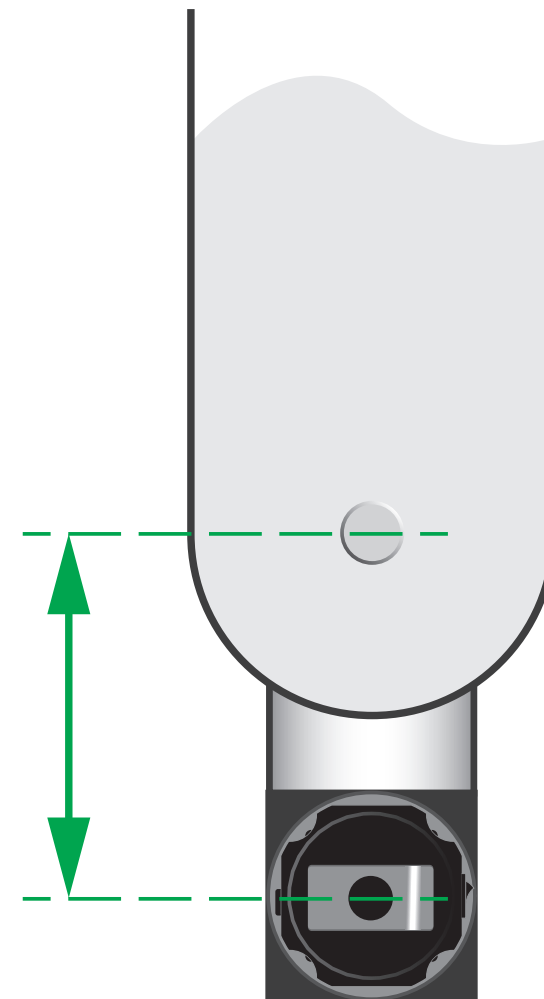
## Funktionsgrundlagen

Bei einer universellen Drehwinkelmessung werden die Bewegungen der Rotations- und Linearachsen während der gesamten Messung synchronisiert, damit der Laserstrahl nicht unterbrochen wird.

Die Software erzeugt NC-Programme mit synchronisierten Bewegungen in den Rotations- und Linearachsen, indem sie den Abstand zwischen dem Rotationszentrum des XR20 und der Rotationsachse berechnet.



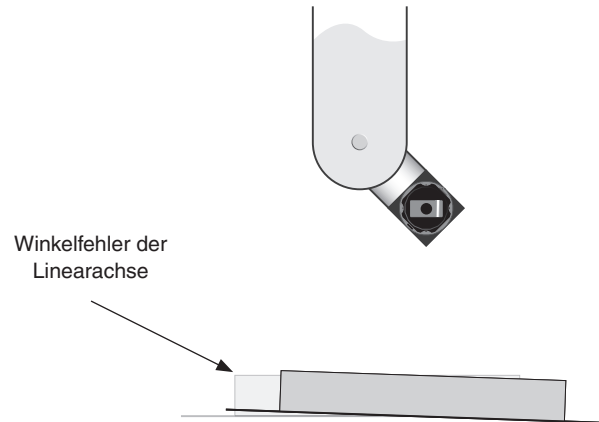
Offset zwischen Rotationszentrum von XR20 und Rotationsachse





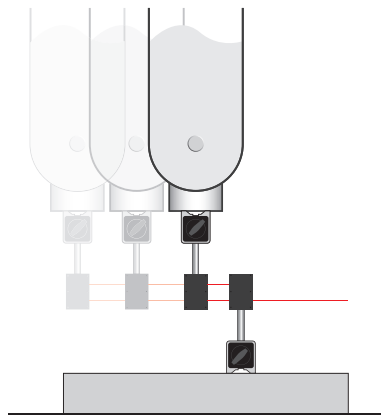
Während der Drehwinkelmessung ist eine der Optiken auf einer beweglichen Linearachse montiert, wie unten dargestellt.

Jeder Winkelfehler in der Linearachse fließt in die Drehwinkeldaten ein.



Nach der Messung der Rotationsachse muss auch der Winkelfehler in der Linearachse gemessen werden.

Die beiden Datensätze werden in der Software kombiniert, um die Abweichung der Linearachse aus den Daten der Rotationsachse zu entfernen.



## Vorbereitung

Um eine Messung mittels universeller Drehwinkelmessung auszuführen, sind folgende Schritte erforderlich:

### Montage des Messgeräts

Montieren Sie das Gerät und die Optiken an den zu messenden Achsen. Richten Sie die Komponenten aus.

### Korrekturwert berechnen (Capture)

Geben Sie die Positionen der Rotations- und Linearachsen unter Verwendung des XR20 und Lasers in die Software ein, um den Abstand zwischen dem XR20 und der Rotationsachse zu berechnen.

### NC-Programme generieren (Capture)

Programm 1: Synchronisierte Weg- und Winkelmeßbefehle.  
Programm 2: Nur Wegmeßbefehle.

### Erfassung der Drehwinkeldaten (Capture)

Messen Sie die Drehachsengenauigkeit.

### Winkelaufnahme (Capture)

Messen Sie die Winkelgenauigkeit der Linearachse.

### Erstellung der Auswertung (Explore)

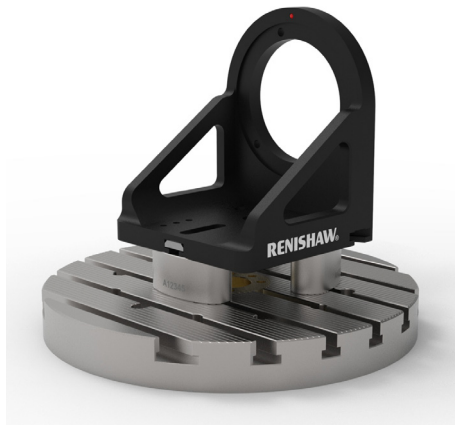
Die angezeigten Daten stellen den tatsächlichen Positionierfehler der Rotationsachse dar, wobei die Linearachsenabweichung aus den Rotationsachsensdaten entfernt wurde.





## Montage des XR20

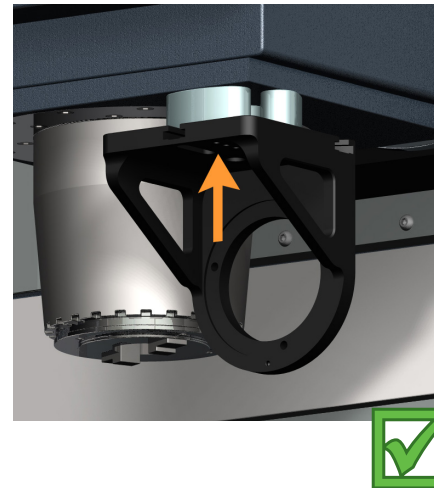
Befestigen Sie die 90-Grad-Halterung des XR20 mithilfe der drei mitgelieferten Magneten an der Maschine...



... oder beschaffen Sie für die Maschine passende Schrauben und T-Nutensteine.



**HINWEIS:** Befestigen Sie die Halterung immer ohne das XR20.



XR20 Hardware	On-Axis
XR20 Anwendungen	Off-Axis

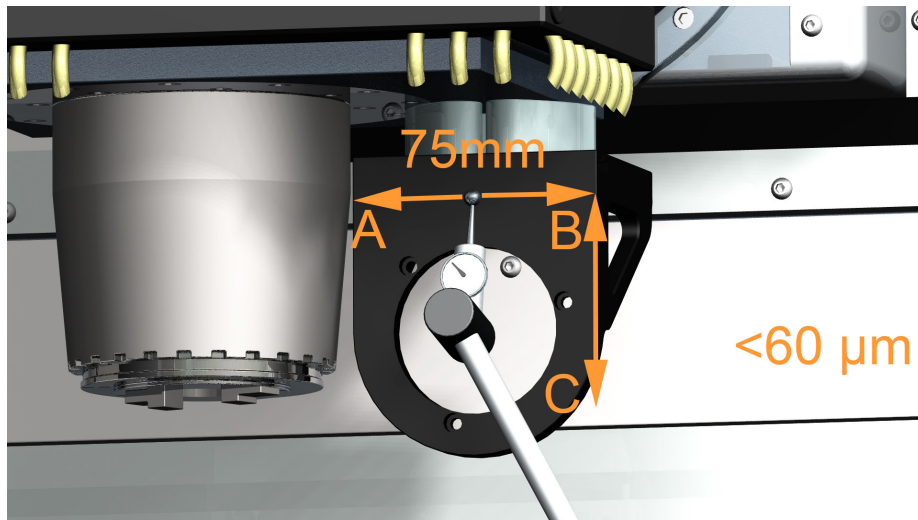


Die zu prüfende Achse muss parallel zur Achse des XR20 verlaufen. Für die Parallelität zwischen der zu prüfende Achse und der XR20-Achse sind zwei Faktoren ausschlaggebend:

1. die Bauweise und Toleranz der für die Montage des XR20 verwendeten Halterung.
2. die Ausrichtung der Halterung in Bezug auf die zu prüfende Achse.

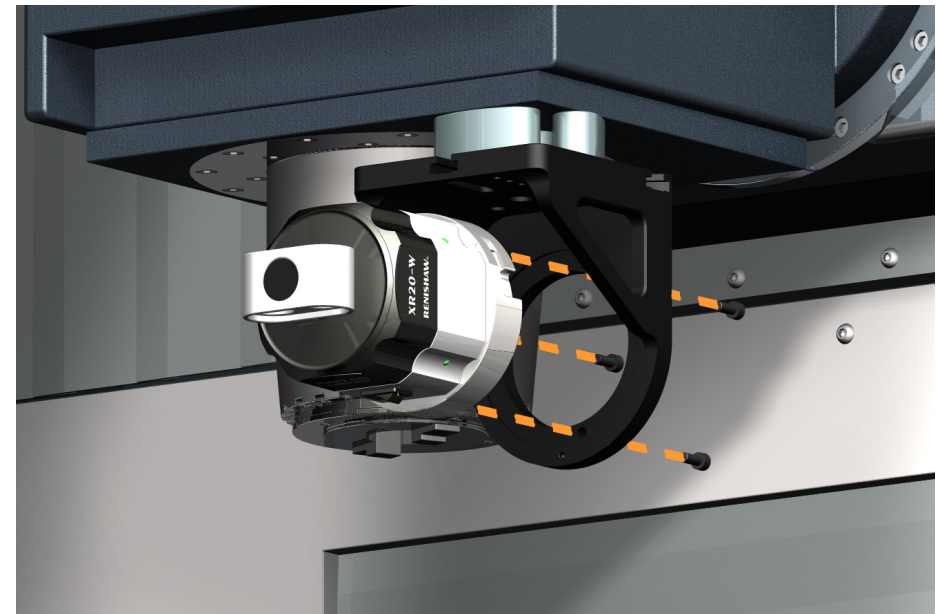
Richten Sie die Halterung mithilfe einer Messuhr aus, um den Rundlauffehler der Montageflächen zur Linearachse zu minimieren.

Um Messfehler aufgrund einer Fehlausrichtung zu minimieren, vergewissern Sie sich, dass die Messuhr in der Querrichtung der Halterung (von A-B) und nach unten weisend (B-C) stets weniger als 60 µm anzeigt.



Wenn  $<60 \mu\text{m}$  nicht erzielt werden können, entsteht hier eine Fehlerquelle.  
**Für nähere Informationen siehe Anhang A.**

Befestigen Sie das XR20 mithilfe der Schrauben und des mitgelieferten Werkzeugs an der Halterung.







## Einrichtung der XL-80 Optiken

Die Einrichtung der Optiken richtet sich nach dem zu prüfenden Maschinentyp.  
Die folgende Tabelle zeigt die optischen Konfigurationen für die gängigsten Maschinenanwendungen.

**HINWEIS:** Bei dem Aufbau für die Winkelmessung wird der Winkelreflektor stets an der beweglichen Linearachse der Maschine montiert.

	Außermittiger Aufbau	Aufbau für Winkelmessung
Kopf Maschinentyp 1		
Kopf Maschinentyp 2		

	Außermittiger Aufbau	Aufbau für Winkelmessung
Tisch Maschinentyp 1		
Tisch Maschinentyp 2		



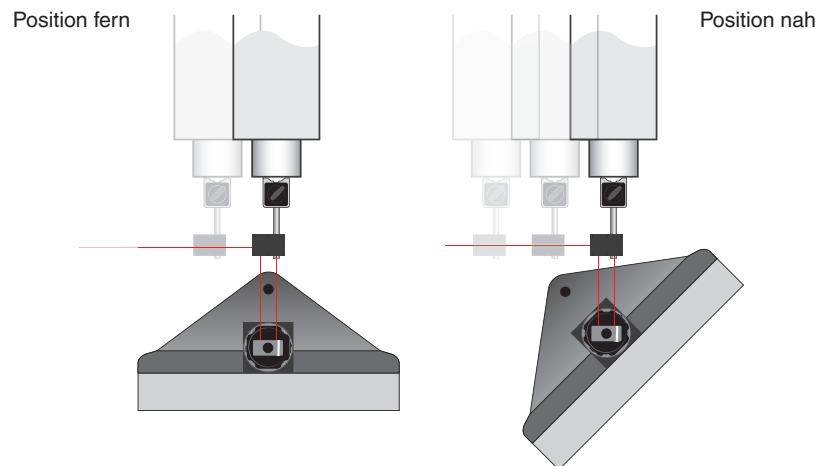
## Montage des Messgeräts (Rotationsachse)

1. Montieren Sie den Magnetfuß, die Säule und das Interferometer an der Spindel/dem Maschinenbett, wie es für den zu prüfenden Maschinentyp erforderlich ist.
2. Positionieren Sie den Laser, das XR20 und Interferometer an der richtigen Position.
3. Legen Sie die Wasserwaage auf den Laser und justieren Sie das Stativ, um sicherzustellen, dass er waagrecht steht.
4. Bringen Sie die Rotations- und Linearachsen in die Position, in der das XR20 den kürzesten Abstand zum Interferometer hat, wie unten dargestellt.
5. Passen Sie gegebenenfalls die Positionen der Komponenten und Achsen an, um sicherzustellen, dass es nicht zu Zusammenstößen kommen kann.
6. Richten Sie den Laser zum Einrichten der Messung über den gesamten Verfahrensweg der Linearachse aus.
7. Halten Sie einen Planspiegel an die Stirnseite des Interferometers und drehen Sie das Interferometer so, dass der Strahl wieder auf die Ausgangsöffnung des Lasers trifft.

---

**HINWEIS:** Der Laser könnte an diesem Punkt instabil werden.

---



8. Überprüfen Sie erneut die Ausrichtung an der Linearachse und verschieben Sie den Laser oder das Interferometer, um eine eventuelle Fehlausrichtung zu korrigieren, die durch den vorherigen Schritt verursacht wurde.
9. Positionieren Sie die Rotationsachse an einem Ende des Drehachsenverfahrenswegs für die auszuführende Messung.
10. Bewegen Sie die Linearachse so, dass sich das Interferometer in einer Linie mit dem XR20 befindet, und prüfen Sie, ob die volle Signalstärke erreicht wird.
11. Bewegen Sie die Maschine zum Einrichten der Messung an das entgegengesetzte Ende des Verfahrenswegs und wiederholen Sie die beiden obigen Schritte.
12. Nehmen Sie die Winkeldaten auf.



## Berechnung der Korrekturwerte

Der Versatz (auch „Offset“ genannt) ist der Abstand zwischen der XR20 und der Rotationsachse. Er muss genau berechnet werden, um eine synchronisierte Bewegung der Rotations- und Linearachsen zu ermöglichen.

Zur Berechnung des Versatzes ist es erforderlich, die Maschine in drei Positionen zu verfahren, die Laserausrichtung sicherzustellen und die Maschinenpositionen aufzuzeichnen.

---

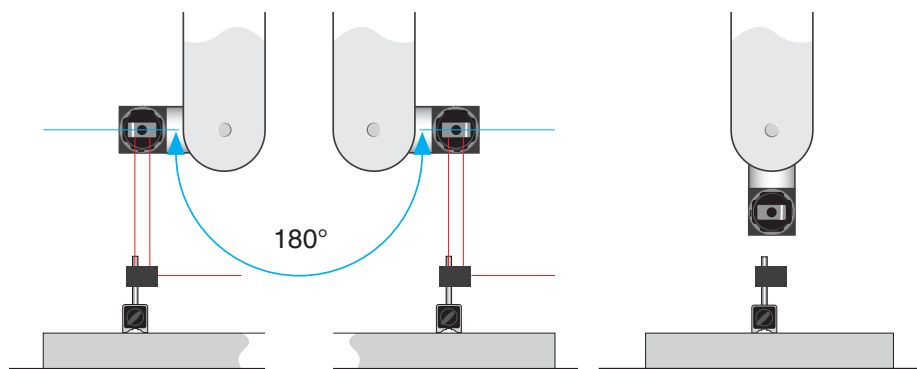
**WARNHINWEIS:** Eine falsche Berechnung der Korrekturwerte kann zu einem Maschinenabsturz führen.

---

Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Positionen für eine möglichst genaue Korrekturwertberechnung.

In den 180-Grad-Winkelpositionen befindet sich die Linearachse am maximalen und minimalen Verfahrweg für die Messung.

Die dritte Position sollte in der Mitte zwischen den beiden liegen.




---

**WARNHINWEIS:** Es ist darauf zu achten, dass die Aufnahme der Maschinenpositionen mit der gleichen Nullpunktverschiebung erfolgt, die bei der Ausführung des Programms verwendet wird.

---

1. Verfahren Sie die Rotationsachse auf eine der drei Positionen.
2. Bewegen Sie die Linearachse so, dass die Software die maximale Signalstärke anzeigt.
3. Geben Sie die Positionen der Rotations- und Linearachsen von der Maschinensteuerung in die Software ein.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3 für die beiden weiteren Maschinenpositionen.



## Montage des Messgeräts (Linearachse)

Bei der Verwendung des XL-80 ist es in den meisten Fällen nicht erforderlich, den Laser zu bewegen, da er bereits auf die bewegliche Linearachse ausgerichtet ist.

1. Entfernen Sie das XR20 von der Rotationsachse.
2. Montieren Sie den Winkelreflektor an der beweglichen Linearachse der Maschine.
3. Montieren Sie das Interferometer an dem feststehenden Element der Maschine.
4. Fahren Sie die minimale und maximale Verfahrsposition im NC-Programm an, um sicherzustellen, dass die Optiken nicht kollidieren.
5. Stellen Sie die Optik nach Bedarf ein.
6. Achten Sie auf eine gute Signalstärke entlang des vom NC-Programm abgedeckten Verfahrwegs.

---

**HINWEIS:** Sollte eine Ausrichtung erforderlich sein, finden Sie weitere Hinweise im Abschnitt „Winkel“ des **XL-80 Benutzerhandbuchs**.

---

7. Nehmen Sie die Daten der Linearachse auf.

## Vorzeichenkonvention

Die Vorzeichenkonvention für Winkelfehler entlang der Linearachse wird automatisch zugewiesen. Das lineare NC-Programm enthält eine Bewegung, die die Rotationsachse um einen kleinen Betrag in die positive Richtung bewegt und dann auf 0 Grad zurückkehrt.

Die Capture-Anwendung vergleicht die Vorzeichenkonvention und ändert sie bei Bedarf, um sie an die Vorzeichenkonvention der Rotationsachse anzupassen.

XR20 Hardware	On-Axis
XR20 Anwendungen	Off-Axis

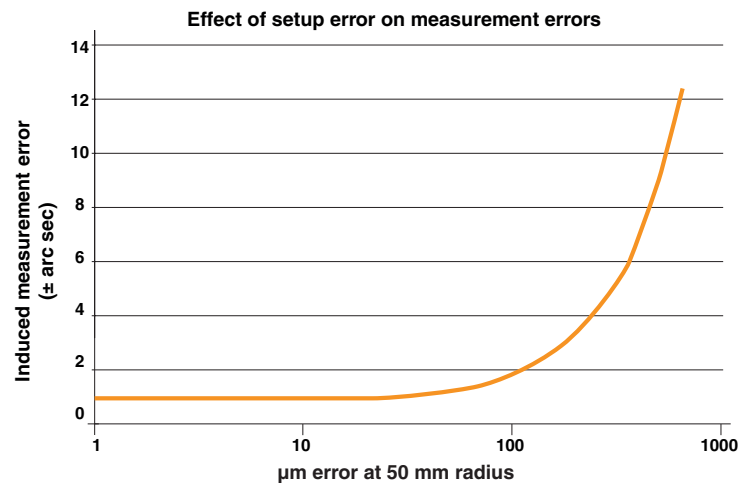


## Anhang A: Off-Axis-Fehler

In einigen Fällen kann es aufgrund der Montagekonfiguration unmöglich sein, die angegebene Montagetoleranz zu erreichen. Mit zunehmendem Fehler steigt auch der induzierte Fehler in der XR20-Messung.

Das nachstehende Diagramm zeigt den Fehler der XR20-Messung, der bei einer bestimmten Parallelitätstoleranz auftritt.

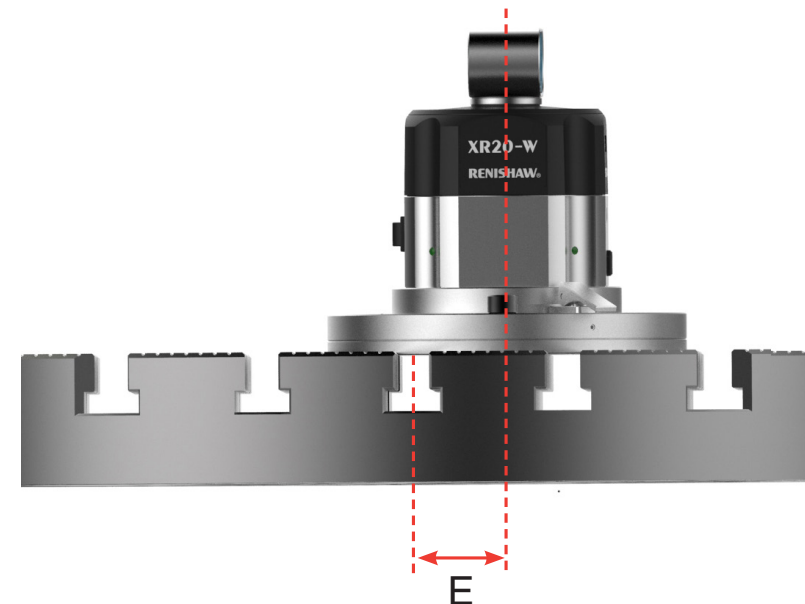
**HINWEIS:** Je nach Vorzeichen dieses Fehlers kann die Messung eine Achse schlechter oder besser erscheinen lassen als sie es in Wirklichkeit ist.



## Anhang B: Justagefehler

Bei der Montage des XR20 Drehwinkelmessgeräts und der Einstellung der Optiken ist es wichtig, diese so genau wie möglich auszurichten. Es wird davon ausgegangen, dass kleine Ausrichtfehler auftreten. Dieser Abschnitt beschreibt, welche Toleranzen hierbei eingehalten werden müssen, und die Wirkung, die diese Fehler auf die gemessenen Daten haben.

### Drehachse parallel, aber nicht koinzident

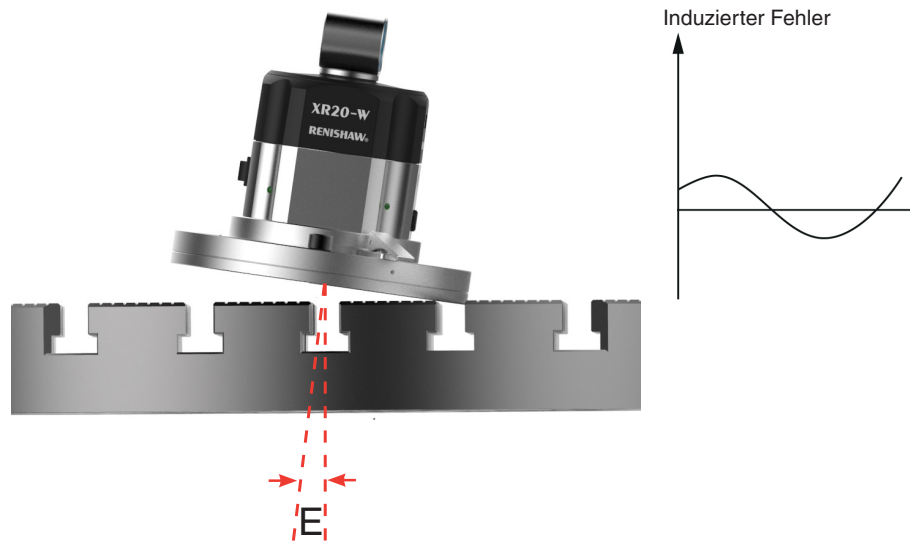


- Die Optiken verschieben sich während der Rotation
- Um Signalstärkeverluste zu vermeiden, folgende Toleranzen sicherstellen:
  - Für XL-80,  $E = < \pm 1 \text{ mm}$
  - Für XM System,  $E = < \pm 0,25 \text{ mm}$

XR20 Hardware	On-Axis
XR20 Anwendungen	Off-Axis



## Drehachsen koinzident, aber nicht parallel



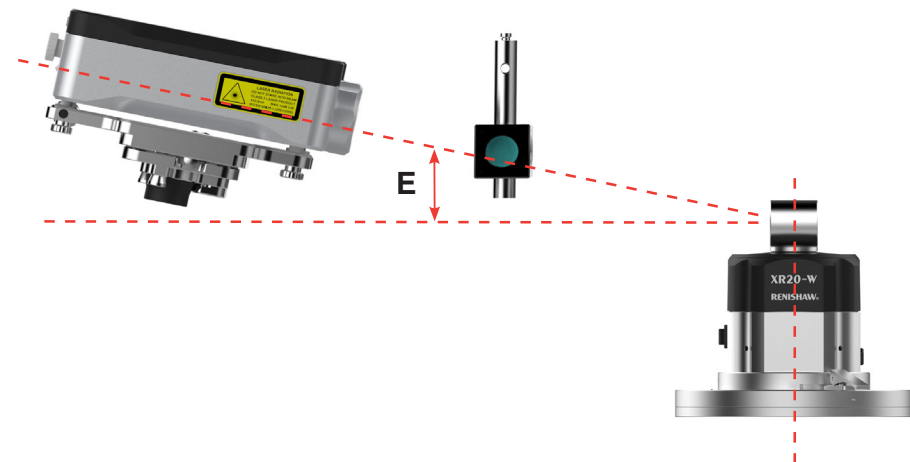
Sinusförmiger systematischer Messfehler mit 1 Periode über 360 Grad Messung. Die Größe des Fehlers ist von E abhängig und zeigt einen Zyklus über 360 Grad.\*

- Für einen Fehler von weniger als  $\pm 1$  Winkelsekunde muss  $E < 0,025$  Grad oder die Exzentrizität  $< 0,04$  mm bei einem Radius von 50 mm von der Rotationsmitte der zu prüfenden Maschine sein.\*
- Für einen Fehler von weniger als  $\pm 10$  Winkelsekunden muss  $E < 0,23$  Grad oder die Exzentrizität  $< 0,4$  mm bei einem Radius von 50 mm von der Rotationsmitte der zu prüfenden Maschine sein.\*

**HINWEIS:** Es ist relativ einfach, die angegebenen Ausrichttoleranzen einzuhalten, wenn eine Montagefläche vorhanden ist, die rechtwinklig zur Rotationsachse verläuft. Achten Sie darauf, dass der Tisch und die Montagefläche des XR20 sauber und frei von Verunreinigungen, Spänen und Graten sind. Vorsicht ist bei der Messung von Rotationsachsen geboten, wenn die Montagefläche nicht rechtwinklig zur Drehachse verläuft. In diesem Fall muss die Oberfläche, auf der das XR20 installiert werden soll, mit einer Messuhr überprüft werden (während sich die zu prüfende Achse dreht). Die Ausrichtung kann auf diese Weise überprüft werden, bevor die Messung gestartet wird.

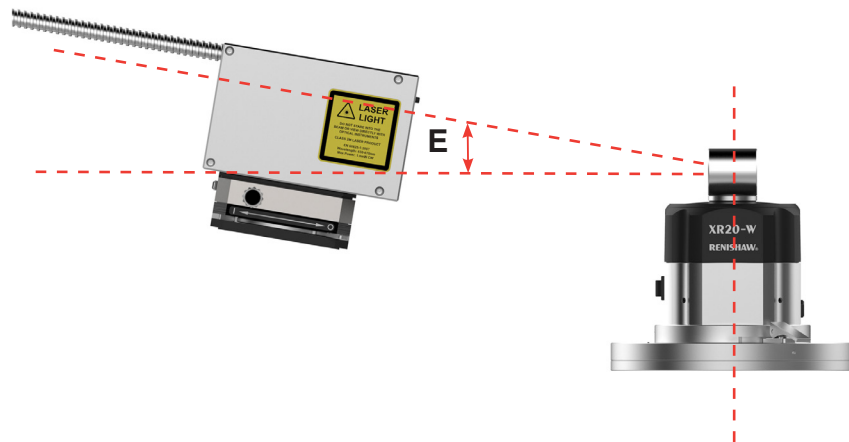
### Laserstrahl nicht rechtwinklig zum Reflektor, Drehachsen koinzident

- Verwenden Sie die XR20 Ausrichthilfe, um den Laserstrahl rechtwinklig zur Ausgangsoptik auszurichten.
- E ist der Winkel zwischen der Normalen der XR20 Ausrichthilfe und dem Laserstrahl vom XL-80/XM System. Für XM System/XL-80,  $E < 0,115$  Grad.



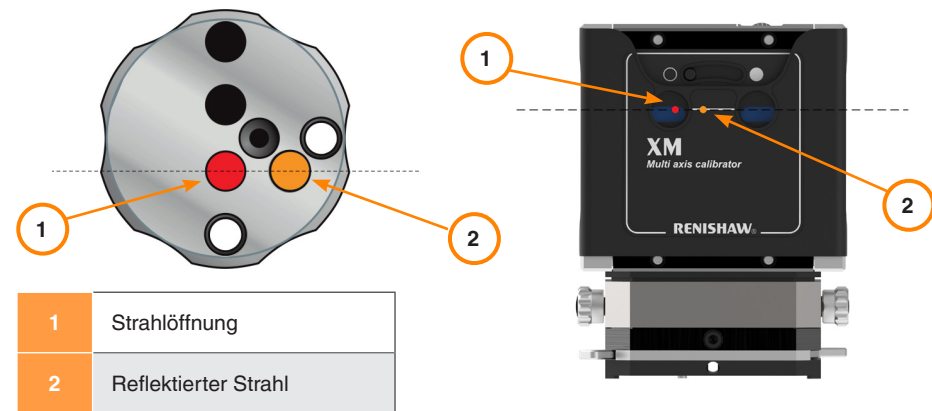
Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **Einrichten des XL Systems**.

XR20 Hardware	On-Axis
XR20 Anwendungen	Off-Axis



Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **Einrichten des XM Systems**.

Der Winkel E kann während der Einrichtung berechnet werden. Dazu wird die Position von Strahl 2 in Bezug auf Strahl 1 in der Vertikalen gemessen und die nachstehende Vergleichstabelle genutzt.



1	Strahlöffnung
2	Reflektierter Strahl

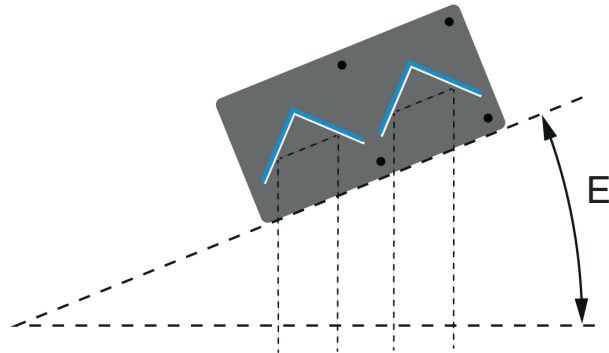
Abstand zwischen XL80/XM und XR20 (m)	Maximaler vertikaler Versatz (mm)
0,1	0,4
0,2	0,8
0,5	2
1	4
2	8
3	12
4	16



XR20 Hardware	On-Axis
XR20 Anwendungen	Off-Axis

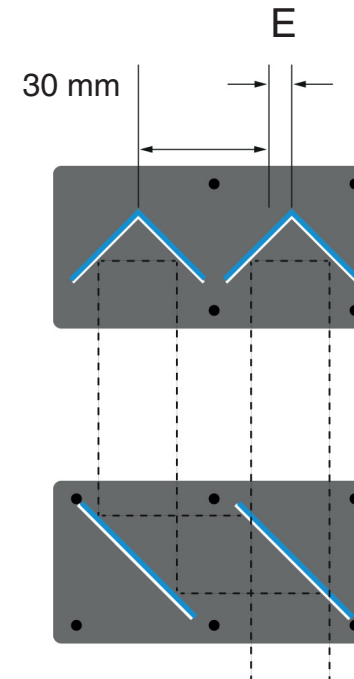


### Reflektor nicht rechtwinklig zum Laserstrahl zu Beginn des Kalibrierzyklus



- Geringes Risiko einer Strahlunterbrechung (nur wenn  $E > 10$  Grad). Um Signalstärkeverluste zu vermeiden, muss  $E < 2$  Grad sein.
- Verwenden Sie die Ausrichthilfe, um die Optik rechtwinklig zum Laserstrahl auszurichten.
- Fehler wird durch Kalibrierzyklus zur Ausrichtung der Optik eliminiert.

### Abstand zwischen Reflektoren beträgt nicht exakt 30 mm



- Verursacht durch thermische Ausdehnung und Bearbeitungstoleranzen.
- Fehler wird durch Kalibrierzyklus zur Ausrichtung der Optik eliminiert.
- Kein Risiko der Strahlunterbrechung.



## Diagnose und Problembehebung

### Fehlersuche XR20

Die folgende Tabelle unterstützt Sie bei der Fehlersuche. Weitere Informationen finden Sie auf der Website **Kalibrierdienstleistungen, Support und Schulung** oder über Ihre Renishaw-Niederlassung.

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
XR20 lässt sich nicht mit dem PC verbinden	Auf dem PC läuft nicht die richtige Version von Windows 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die PC-Spezifikation wie auf der Seite <b>Bluetooth-Einstellung</b> beschrieben</li> <li>Führen Sie ein PC-Update durch oder verwenden Sie einen externen USB-Adapter</li> </ul>
Die Bluetooth-Kommunikation kann nicht hergestellt werden (XR20 Status-LED bleibt grün)	Die Bluetooth-Schnittstelle ist nicht aktiviert oder der PC befindet sich außerhalb des Funkbereichs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Bluetooth-Schnittstelle an Ihrem PC (oder das Vorhandensein eines USB Bluetooth-Adapters)</li> <li>Stellen Sie sicher, dass die <b>Bluetooth</b> Einstellung korrekt ist</li> <li>Stellen Sie den PC näher zum XR20</li> </ul>
Unterbrochene Bluetooth-Kommunikation	Die Maschinenumhausung unterbricht die Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schließen Sie den Bluetooth-Adapter über ein USB-Verlängerungskabel an und positionieren sie diesen innerhalb der Maschine</li> </ul>
XR20 Status-LED leuchtet nicht	XR20 ist ausgeschaltet Keine Akku eingelegt Akku ist leer Akku ist defekt Umgebung außerhalb des XR20 Betriebstemperaturbereichs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen sie sicher, dass das XR20 eingeschaltet ist</li> <li>Schalten Sie das XR20 aus und wieder ein</li> <li>Wechseln Sie den <b>Akku</b></li> <li>Vergewissern Sie sich, dass das USB-Kabel ausgesteckt ist und legen Sie den Akku erneut ein</li> <li>Schließen Sie die USB-Spannungsversorgung an</li> </ul>
XR20 Status-LED rot	XR20 Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schalten Sie das XR20 aus und wieder ein</li> <li>Wechseln Sie den Akku</li> <li>Wenn die Probleme weiterhin bestehen, kontaktieren Sie Ihre Renishaw-Niederlassung</li> </ul>
XR20 Status-LED blinkt langsam blau und die Messwertanzeige der CARTO Software ist abgedunkelt	XR20 und Software sind im Energiesparmodus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf die Anzeige, um das System wieder zu aktivieren</li> </ul>
Die gewünschte Sprache ist nicht installiert	Die Ländereinstellung des PCs ist nicht auf ist die gewünschte Sprache gesetzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ändern Sie die Ländereinstellung in der Systemsteuerung</li> </ul>
Die Lebensdauer der Batterie ist zu kurz	Schmutz/Verunreinigungen am Kontakt im Batteriefachdeckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinigen Sie den Akkukontakt</li> <li>Reinigen Sie die Innenseite des Batteriefachdeckels mit einem weichen Tuch und einem geeigneten Lösungsmittel, z. B. Isopropylalkohol (IPA).</li> </ul>



## Status-LEDs

LED-Status		Beschreibung
AUS		Aus, keine Spannung oder Ruhezustand.
Grün leuchtend		An, Kommunikation nicht aufgebaut.
Dauerhaft blau		Kommunikation besteht, Gerät im Ruhezustand.
Blau blinkend		Kommunikation besteht, Gerät ist betriebsbereit.
Langsam blau blinkend		Energiesparmodus, siehe weiter unten.
Gelb leuchtend		Akku schwach und Gerät abgeschaltet. Akku muss geladen werden.
Gelb blinkend		Akku schwach und Gerät aktiv. Wechseln Sie den Akku.
Rot		Fehler, siehe Abschnitt <b>Fehlersuche</b> .

## Energiesparmodus

Kommuniziert das XR20 Drehwinkelmessgerät länger als 2 Minuten nicht mit der CARTO Software, wird die Messwertanzeige dunkel und das Gerät geht in den Energiesparmodus. Die Status-LEDs blinken langsam blau. Um den Energiesparmodus zu beenden, klicken Sie auf die Messwertanzeige. Das XR20 Drehwinkelmessgerät muss nun neu referenziert werden, bevor die Messungen fortgesetzt werden können.

Kommuniziert das XR20 Drehwinkelmessgerät über 5 Minuten nicht mit der Software, schaltet es sich ab und die Status-LED erlischt. Das Gerät muss dann aus- und wieder eingeschaltet und anschließend neu referenziert werden, bevor die Messungen fortgesetzt werden können.



## Pflege und Handhabung

### Neukalibrierung

#### Warum kalibrieren?

Wie bei jedem Messgerät empfiehlt sich auch für das XR20 Drehwinkelmessgerät von Renishaw eine regelmäßige Nachkalibrierung. Damit wird sichergestellt, dass das Gerät:

- aktuell noch die ursprünglich spezifizierte (bzw. geforderte) Genauigkeit einhält
- voraussichtlich bis zur nächsten Nachkalibrierung die spezifizierte (bzw. geforderte) Genauigkeit beibehält.

Aus diesem Grund ist die regelmäßige Nachkalibrierung von Messsystemen ein fester Bestandteil der einschlägigen Qualitätssysteme.

Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, dass bei der Inspektion, die Renishaw bei der Nachkalibrierung Ihres XR20 durchführt, auch Schäden festgestellt werden können, die sonst möglicherweise unentdeckt blieben. Zudem wird das Gerät bei der Nachkalibrierung gereinigt.

Verglichen mit Ihrer Investition in das Messsystem und den damit verbundenen Personal- und Betriebskosten ist die regelmäßige Nachkalibrierung ein geringer zusätzlicher Kostenfaktor, der das Auftreten weitaus schwerwiegenderer und kostspieligerer Probleme verhindern kann.

### Kalibrierzyklen

Die von Renishaw empfohlene Kalibrierintervall für ein XR20 beträgt drei Jahre.

---

**HINWEIS:** Diese Frist beginnt drei Jahre ab dem Kaufdatum und nicht ab dem Datum des Kalibrierscheins, da neue Systeme vor dem Verkauf bei Renishaw unter kontrollierten Bedingungen gelagert werden.

---

Die vorgeschlagenen Kalibrierintervalle sind eine Empfehlung von Renishaw und können gemäß dem Gebrauch des Systems entsprechend geändert werden. Unter diesen Umständen sollte das XR20 System am Ende dieses Zeitraumes immer noch den von Renishaw angegebenen Spezifikationen entsprechen.

Folgende Faktoren können jedoch eine häufigere Kalibrierung erforderlich machen:

- Umgebungsbedingungen
- Häufigkeit und Dauer des Gebrauchs
- Äußere Einflüsse während der Messung, der Lagerung und des Transports
- Anforderungen an die Genauigkeit
- Anforderung der werksinternen und nationalen Qualitätssysteme

Auf Basis dieser Faktoren sollte die regelmäßige Nachkalibrierung geplant werden.



## Erinnerung zur Kalibrierung

Der Nachweis der Kalibrierung ist für den Benutzer und seine Kunden wichtig. Deshalb finden Sie auf dem XR20 Drehwinkelmessgerät und in der Systemsoftware verschiedene Hinweise zur Kalibrierung.

### Hardware Erinnerung

Das empfohlene Kalibrierdatum ist auf einem Label angegeben, der seitlich am XR20 angebracht ist.

### Software Erinnerung

Weitere Hinweise erhalten Sie auch über die CARTO Software. Sobald das empfohlene Kalibrierdatum überschritten ist, erscheint eine Anzeige in der Software mit dem Datum der letzten Nachkalibrierung und dem nächsten empfohlenen Kalibrierdatum.

## Nachkalibrierung

Die Nachkalibrierung stellt sicher, dass Ihre Geräte den ursprünglichen Spezifikationen entsprechen. Renishaw empfiehlt daher die Einsendung Ihrer Geräte an ein Kalibrierlabor über Ihre Renishaw-Niederlassung.

Regelmäßige Kalibrierungen und Kalibrierungen im Anschluss an Reparaturen (sofern notwendig) werden gemäß denselben Verfahren wie bei neuen Systemen durchgeführt und zum Nachweis der Kalibrierung wird ein Kalibrierzertifikat erstellt.

## Kalibrierzertifikat

Alle XR20 Drehwinkelmessgeräte von Renishaw werden mit einem Kalibrierzertifikat geliefert. Es dient als Nachweis für die Kalibrierung des Systems gegen Referenzsysteme, die auf nationale Normale rückführbar sind. Damit wird die Genauigkeit der Geräte vor der Auslieferung geprüft.

Der Kalibrierzertifikat ist ein wichtiges Dokument und kann für Ihre eigenen Qualitätssicherungsanforderungen oder die Ihrer Kunden benötigt werden. Duplikate sind kostenpflichtig erhältlich.

### Inhalt des Kalibrierzertifikats

Jedes Zertifikat ist ein Unikat und verfügt über eine eigene Zertifikatsnummer. Alle XR20 Kalibrierzertifikate enthalten folgende Informationen:

- Seriennummer des kalibrierten XR20
- Spezielle Prüfergebnisse und Diagramme
- Genauigkeitsnachweis
- Prüfbedingungen und -methoden
- Daten zur Rückführbarkeit (Kalibrierdaten: siehe unten)

Die erste Seite enthält eine grafische Darstellung der Prüfergebnisse und technischen Daten sowie tabellarische Informationen zu den Prüfergebnissen und Unsicherheiten der Messungen. Der Benutzer kann also nachsehen, ob das Gerät die spezifizierten Eigenschaften und/oder seine eigenen Anforderungen erfüllt. Zu Zwecken der Rückführbarkeit werden die entsprechenden Angaben zu den verwendeten Prüfmitteln gemacht. Prüf- und Druckdatum des Kalibrierzertifikates werden gesondert angegeben. Die Unterzeichnung der Ergebnisse erfolgt durch einen dafür von Renishaw Bevollmächtigten.

Auf der zweiten Seite befinden sich allgemeine Angaben zu Prüfverfahren, Prüfumgebung und geltenden Normen gemäß ISO 17025.



## Pflege und Wartung

Das Renishaw XR20 Drehwinkelmessgerät wurde entwickelt, um ein hohes Maß an Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit bei sachgemäßer Bedienung und Handhabung sicherzustellen.

- Für eine optimale Messung müssen der Führungsring, der Montagering und die Adapterplatte des XR20 vor der Inbetriebnahme sauber und frei von Verunreinigungen, Spänen und Graten sein.
- Bewahren Sie den XR20 Montagering und die Adapterplatte bei Nichtgebrauch im mitgelieferten Koffer auf.
- Schalten Sie die Einheit vor einem Transport aus.

Extreme Einsatzbedingungen (Hitze, Feuchtigkeit usw.) sind ebenso zu vermeiden wie starker Aufprall oder heftige Vibrationen. Versuchen Sie nicht, das System mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten zu reinigen. Es darf weder staub- noch nebelhaltigen Umgebungen ausgesetzt werden, da Partikel in das Gehäuse eindringen und Schäden verursachen könnten, die seine ordnungsgemäße Funktion und Genauigkeit beeinträchtigen. Die Transportkoffer von Renishaw ermöglichen eine sichere Aufbewahrung bei Nichtgebrauch.

## Lagerungs- und Umgebungsbedingungen

Die Geräte, d. h. alle Systemkomponenten (einschließlich Optiken und Stative), sollten vor jeder Verwendung auf Beschädigungen wie Risse, Beulen oder sonstige Anzeichen für physikalische Schäden, lose Verbindungen, gerissene oder geklemmte Kabel geprüft werden.

Beschädigte Geräte können eventuell noch funktionieren, doch könnte die Genauigkeit der Messung beeinträchtigt sein.

Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw Niederlassung, die Sie entsprechend beraten kann. Defekte Produkte müssen zur Reparatur an Renishaw geschickt werden.

Das System enthält keine Bauteile, die durch den Benutzer gewartet werden müssen. Entfernen Sie niemals die Gehäuse, da dies zum Erlöschen der Garantie führt und zusätzliche Schäden verursachen kann. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw Niederlassung, die Sie entsprechend beraten kann.



## Reinigung der Optiken

Die Optiken sind so sauber wie möglich zu halten. Verunreinigte optische Oberflächen führen zu Verlusten der Signalstärke und erschweren die Messung.

Reinigen Sie die Optiken nur, wenn dies notwendig ist. Bei der Handhabung und Lagerung ist darauf zu achten, dass die optischen Komponenten nicht verschmutzt oder verschmiert werden. Eine häufige Reinigung ist nicht erforderlich.

- Berühren Sie nicht die optischen Oberflächen.
- Vermeiden Sie die Verwendung in kontaminierter Atmosphäre.
- Sorgen Sie bei Nichtgebrauch für eine sichere Aufbewahrung.

### Reinigungsempfehlungen

- Nur mit einem nicht scheuernden und faserfreien Tuch, beispielsweise einem Brillen-Reinigungstuch säubern.
- Verwenden Sie für Brillen o. Ä. geeignete Flüssigreiniger (kein Azeton verwenden).
- Optik schonend reinigen. Niemals fest reiben.

Bei Nichtbefolgung dieser Empfehlungen können Schäden an den Beschichtungen und Glaselementen der Optik entstehen.





## Systemspezifikation

XR20 System	
Empfohlene Frist zur Nachkalibrierung	3 Jahre oder weniger (bei typischer Nutzung)
Maximale Vorschubgeschwindigkeit	10 min <sup>-1</sup>

### Spezifikationen

Drehwinkelmessung (mit XL-80)	
Genauigkeit	±1 Winkelsekunden (bei 20 °C)
Auflösung	0,1 Winkelsekunden
Bereich	0° bis 360°

Drehwinkelmessung (mit XM System)	
Genauigkeit	±1,2 Winkelsekunden (bei 20 °C)
Auflösung	0,1 Winkelsekunden
Bereich	0° bis 360°

### Betriebs- und Lagerumgebung

Betriebsumgebung		
Druck	600 mbar bis 1150 mbar	Normal atmosphärisch
Luftfeuchtigkeit	0% bis 95% RH	Nicht kondensierend
Temperatur	0 °C bis 40 °C	

Lagerumgebung		
Druck	550 mbar bis 1200 mbar	Normal atmosphärisch
Luftfeuchtigkeit	0% bis 95% RH	Nicht kondensierend
Temperatur	-20 °C bis 60 °C	

**HINWEIS:** Um die Akkus vor Beschädigung zu schützen, ist das Einschalten des XR20 Drehwinkelmeßgeräts bei Betriebstemperaturen unter 0 °C und über 40 °C nicht möglich.

### Drahtloskommunikation für XR20

Gerät mit Bluetooth® LE 5.0	
Ausgangsleistung	0 dBm nominal; 4 dBm max.
Frequenzband	2,402 GHz bis 2,480 GHz
Kommunikationsreichweite	10 m typischer Betrieb

XR20 Hardware	On-Axis
XR20 Anwendungen	Off-Axis



## Wiederaufladbarer Akku

Technische Daten: Art. Nr. 56446 702 099 (wiederaufladbarer Li-Polymer-Akku)			
Akkutyp	Varta EasyPack XL Art. Nr. 56446 702 099 (wiederaufladbarer Li-Polymer-Akku), 3,7 V 2260 mAh 8,4 Wh	MSDS Ref.	
		LPP 503562 PN	
Nennspannung	3,7 V DC		
Akkulebensdauer	Akkulaufzeit 3 Stunden bei typischer Nutzung (bei neuen Akkus)		

Technische Daten: Art. Nr. 56456 702 099 (wiederaufladbarer Li-Polymer-Akku)			
Akkutyp	Varta EasyPack XL Art. Nr. 56456 702 099 (wiederaufladbarer Li-Polymer-Akku), 3,7 V 2400 mAh 8,9 Wh	MSDS Ref.	
		LPP 503562 S	
Nennspannung	3,7 V DC		
Akkulebensdauer	Akkulaufzeit 3 Stunden bei typischer Nutzung (bei neuen Akkus)		

## Akkuladegerät

Technische Daten			
Eingangsspannung	5 V nom.	Ausgangsspannung	4,2 V DC
Eingangsstrom	1 A nom.	Ausgangsstrom	max. 1 A
Sicherheit und EMV	BS EN 61326-1:2013, FCC CFR47 Teil 15		

## Netzkabel (Akkuladegerät)

Mikro-USB-Kabel	
USB2 geschirmt	Hohe Geschwindigkeit
Messsystemanalyse (Gauge AWG)	30 AWG (für Daten) 20 AWG (für Speisung)

## Netzkabel (XR20)

USB (A-B) Kabel	
USB2 geschirmt	Maximale oder hohe Geschwindigkeit
Für Kabellängen unter 3 m	28 AWG/2C (für Daten) 24 AWG/2C (für Speisung)
Für Kabellängen über 3 m	28 AWG/2C (für Daten) 20 AWG/2C (für Speisung)

## Spannungsversorgung (Akkuladegerät und XR20)

„Plug & Go“ USB-Anschluss	
Mindeststrom	2A
Ausgangsspannung	5 V
Zugelassene Eingangsspannung	100 - 240 V AC

USB-Spannungsversorgung und USB-Kabel (A-B und Mikro-USB) sind als Ersatzteile bei Renishaw erhältlich.



**ACHTUNG:** Um einen ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen, bitte nur die mitgelieferte USB-Spannungsversorgung und USB-Kabel mit der richtigen Nennleistung (siehe Spezifikationen) verwenden.

**HINWEIS:** Die Batterie muss bei Verwendung der USB-Spannungsversorgung nicht entfernt werden.

## Spannungsversorgung: XR20

Die Spannungsversorgung über USB kann zur Speisung des XR20 Drehwinkelmessgeräts genutzt werden. Verwenden Sie die USB-Spannungsversorgung, wenn keine aufgeladenen Batterien verfügbar sind oder eine längere Messung durchgeführt wird.



Achten Sie darauf, dass der Stecker des Adapters, an dem das USB-Kabel eingesteckt wird, für Ihr Land geeignet ist. Achten Sie darauf, dass der Adapterstecker richtig eingesetzt ist. Schließen Sie die USB-Spannungsversorgung über das mitgelieferte USB (A-B)-Kabel am USB-Anschluss des XR20 an. Schließen Sie die USB-Spannungsversorgung an eine Steckdose an.

Schließen Sie die USB-Spannungsversorgung nicht bei laufender Messung am XR20 an, da dies zu Messfehlern führen könnte.



Schließen Sie das XR20 nicht an einem USB Anschluss des PCs an, denn das XR20 würde den PC nicht als geeignete Spannungsquelle erkennen und sich daher nicht einschalten.

Es ist darauf zu achten, dass sich das USB (A-B)-Kabel bei rotierender Drehachse nicht in der Maschine verfängt. Das XR20 könnte dadurch Schaden nehmen.



## Spannungsversorgung: wiederaufladbarer Akku

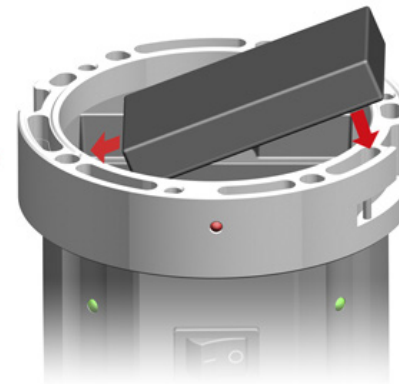


Das XR20 Drehwinkelmessgerät-Kit enthält Varta Easypack Lithium-Polymer-Akkus und das zugehörige Ladegerät. Nur Akkus dieses Typs dürfen für die XR20 Einheit verwendet werden.

Das Ladegerät benötigt 5 V, 2 A.

Bitte lesen Sie vor dem Aufladen und der Verwendung der Akkus den in diesem Handbuch enthaltenen Abschnitt **Akkusicherheit**.

Zum Entfernen eines Akkus drehen Sie den Batteriefachdeckel unten am XR20 nach links und entfernen Sie diesen, um das Batteriefach zu öffnen.



Beim Einlegen des Akkus sicherstellen, dass er polrichtig im Batteriefach eingelegt wird.



## Akkulebensdauer

Die Betriebsdauer eines Akkus richtet sich nach vielen verschiedenen Faktoren, wie unter anderem Alter und Akkuzustand, Erstladung sowie Messzyklus und -dauer. Die angegebenen technischen Daten gelten für einen neuen Akku und für den Betrieb des XR20 in einer typischen Konfiguration.

Setzen Sie nur vollständig geladene Akkus ein, um eine optimale Akkuleistung zu erzielen.

Ein Akku sollte so lange verwendet werden, bis die Status-LEDs des XR20 einen niedrigen Akkustand signalisieren. Sobald ein niedriger Akkustand angezeigt wird, ist der Akku schnellstmöglich zu wechseln.

Die Akkukontakte am Batteriefachdeckel müssen sauber gehalten werden. Schmutzablagerungen auf dem Kontakt können zu einem hochohmigen Stromkreis führen und damit zu einer falschen Anzeige für „Akku leer“. Die Innenseite des Batteriefachdeckels sollte mit einem weichen Tuch und einem geeigneten Lösungsmittel, beispielsweise Isopropylalkohol (IPA), gereinigt werden.

---





**HINWEIS:** Akkus für den Transport bitte entfernen.

---

## Akkuladegerät

Zum Wiederaufladen den Akku aus der Einheit entfernen und im Einschub des Akkuladegeräts einsetzen. Der Akku muss polrichtig im Ladegerät eingelegt werden.

Die Bedeutung der LED-Farben am Ladegerät wird nachstehend beschrieben:

LED-Status		Beschreibung
Gelb leuchtend		Der eingesetzte Akku wird gerade aufgeladen.
Grün leuchtend		Der Akku ist aufgeladen und kann zur weiteren Verwendung entfernt werden.
Rot blinkend		Akku wird gerade geprüft.
Rot leuchtend		Fehler.

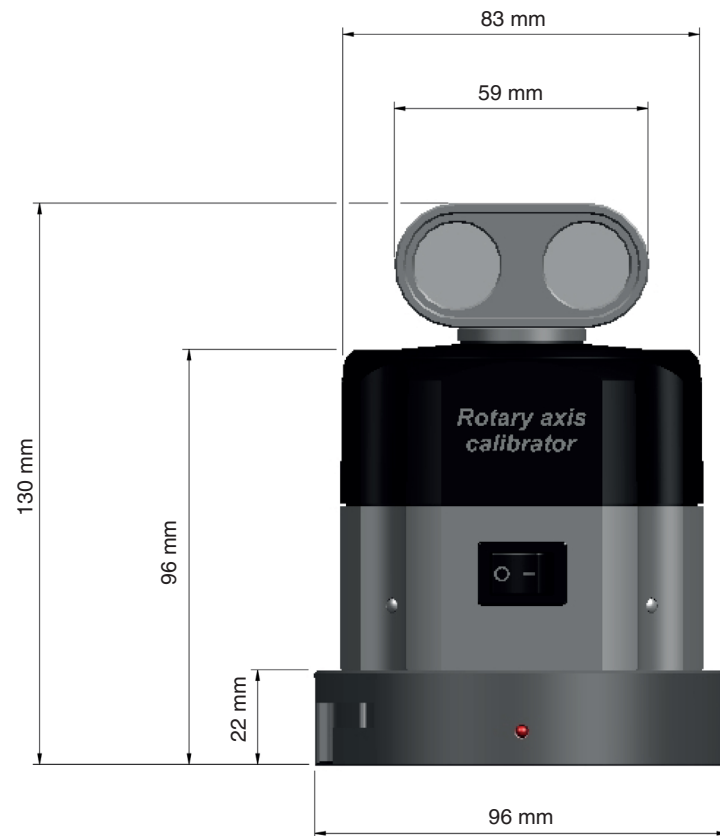
Für eine optimale Leistung sollten die Akkus unabhängig von ihrer Nutzung alle sechs Monate vollständig aufgeladen werden.



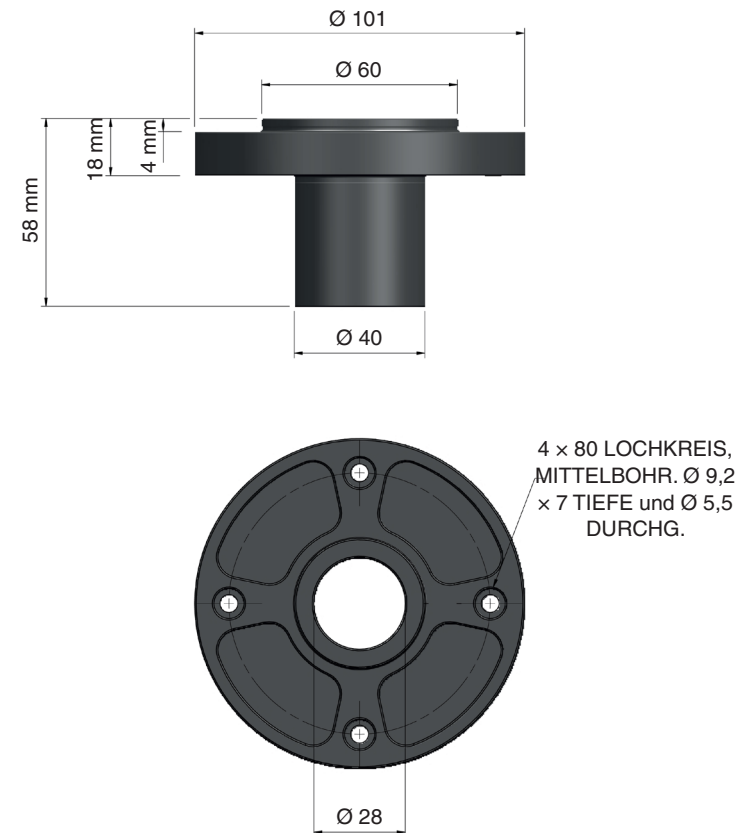
## Maße und Gewichte

Beschreibung	Gewicht
XR20 Gewicht	1,2 kg
Gewicht des XR20 Systems mit Koffer	6,5 kg

### XR20

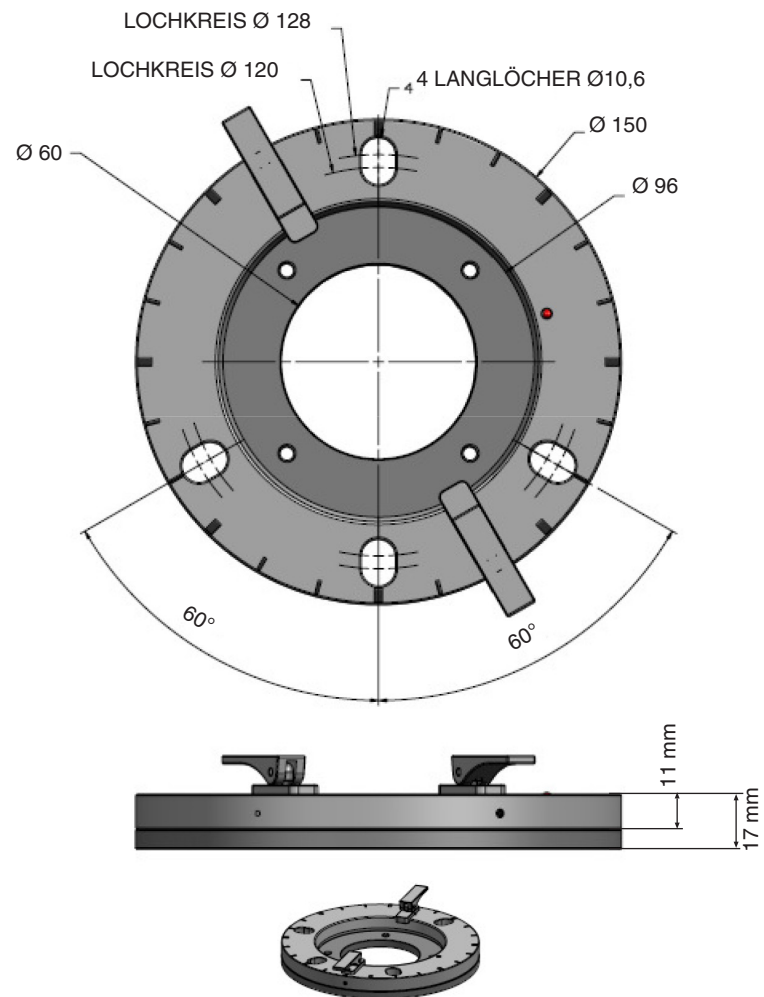


### Drehmaschinenadapter

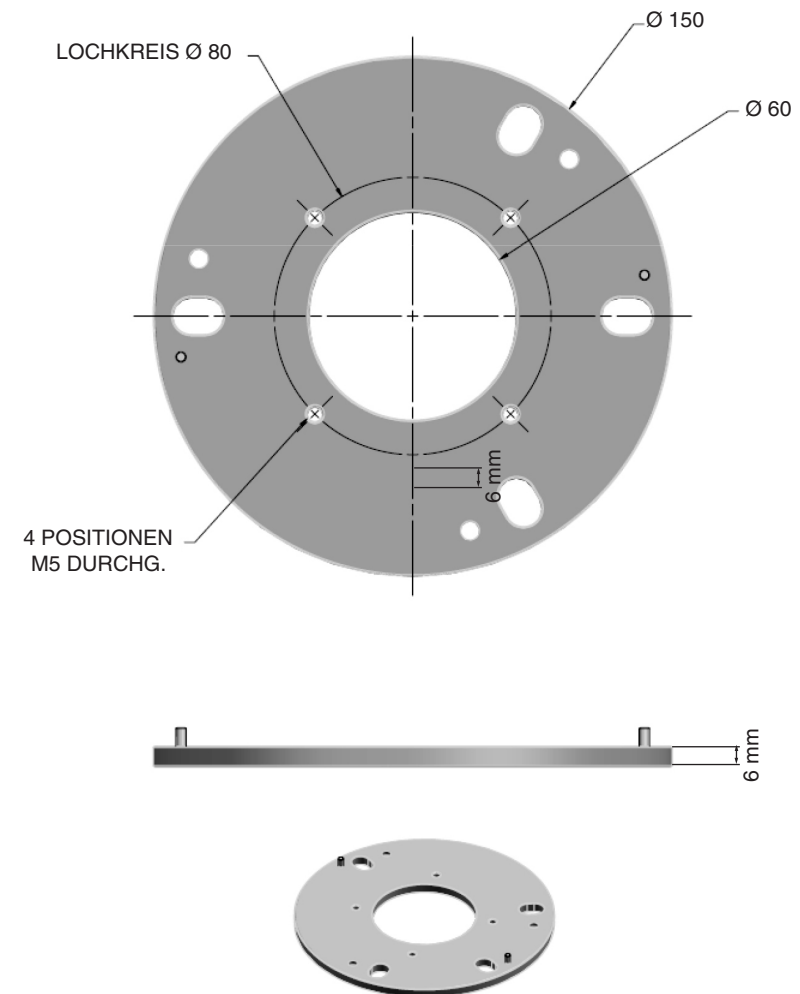




## Montagering




## Montagering-Adapter





[www.renishaw.de/xr20](http://www.renishaw.de/xr20)

 **+49 (0) 7127 9810**

 **germany@renishaw.com**

© 2019–2022 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.  
Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Großbritannien

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**

Artikel-Nr.: F-9950-0401-04-A  
Veröffentlicht: 11,2022