

XM-60 und XM-600 Lasersystem



Rechtliche Informationen

Haftungsausschluss und Garantieinformationen

Haftungsausschluss

Renishaw ist um die Richtigkeit und Aktualität dieses Dokuments bemüht, übernimmt jedoch keinerlei Zusicherung bezüglich des Inhalts. Eine Haftung oder Garantie für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen ist folglich ausgeschlossen.

Renishaw behält sich das Recht vor, dieses Dokument und das darin beschriebene Produkt zu ändern, ohne verpflichtet zu sein, jemanden über diese Änderungen in Kenntnis zu setzen.

Garantie

Produkte, die während der Garantiezeit Mängel aufweisen, sind an den Verkäufer zurückzugeben.

Für den Erwerb von Renishaw-Produkten von einer Gesellschaft der RENISHAW-Gruppe und sofern nicht ausdrücklich schriftlich zwischen Renishaw und dem Kunden vereinbart, gelten die Garantie- bzw. Gewährleistungsbedingungen der RENISHAW-Gruppe für den Verkauf von Produkten. Die Details der Garantie- bzw. Gewährleistungsbedingungen sind dort nachzulesen und zusammenfassend sind folgende Ausnahmen von der Garantie- bzw. Gewährleistungsverpflichtung festzuhalten:

- Fehlende Wartung, missbräuchlicher oder unangemessener Gebrauch sowie
- Modifikation oder sonstige Veränderungen ohne schriftliche Freigabe seitens Renishaw.

Falls Sie die Produkte von einem anderen Lieferanten erworben haben, können andere Gewährleistungs- und Garantiebedingungen gelten. Bitte kontaktieren Sie hierzu Ihren Lieferanten.

Renishaw-Artikelnummer: F-9921-0206-06-B

Veröffentlicht: 10.2019

Marken

RENISHAW und das Messtaster-Symbol, wie sie im RENISHAW-Logo verwendet werden, sind eingetragene Marken von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und anderen Ländern. **apply innovation** sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen.

Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.

Copyright

© 2019 Renishaw. Alle Rechte vorbehalten.

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

Die Veröffentlichung von Material dieses Dokuments bedeutet nicht die Befreiung von Patentrechten der Renishaw plc.

Patente

Merkmale des XM-60 Lasersystems und ähnlicher Produkte von Renishaw sind durch folgenden Patente oder Patentanwendungen geschützt:

CN	101715540	US	2016/0169710
CN	105637326	US	5975744
EP	3028011	US	6473250
GB	2337339	US	6597505
IN	WO2015/015213	US	7304815
JP	2015/015213	US	8368887
JP	4499924		

Rechtliche Informationen

Internationale Vorschriften und Konformität

EG-Konformität

Renishaw plc erklärt, dass das XM-60 System den einschlägigen Richtlinien, Normen und Vorschriften entspricht. Eine Kopie der vollständigen EG-Konformitätserklärung ist auf Anfrage erhältlich.

Gemäß BS EN 61010-1:2001 ist die Verwendung des Produktes unter folgenden Umgebungsbedingungen sicher:

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



WEEE-Richtlinie

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. Aufgrund Handhabungsanforderungen für Lichtwellenleiter muss die Einheit zwecks Entsorgung an Renishaw zurückgesendet werden. Kontaktieren Sie bitte Ihre regionale Renishaw Niederlassung, um ein Abholen der Einheit zu veranlassen. Die richtige Entsorgung dieses Produktes trägt zur Schonung wertvoller Ressourcen bei und verhindert mögliche negative Auswirkungen auf die Umwelt. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer nächsten Renishaw-Niederlassung.



Batterieentsorgung

Auf den Internetseiten der jeweiligen Batteriehersteller erhalten Sie weitere Informationen:

Varta: <https://www.varta-storage.com/produkte/power/cellpac-lite/>

Der Gebrauch dieses Symbols auf den Batterien, der Verpackung oder in den Begleitdokumenten gibt an, dass Altbatterien nicht mit allgemeinem Haushaltsmüll vermischt werden dürfen. Entsorgen Sie die Altbatterien bitte 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 bitte 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.



Verpackung

Verpackungskomponenten	Material	94/62/EG Kennzeichnung	94/62/EG Nummer
Äußere Box	Kartonage	PAP	20
Einsatz	Kartonage	PAP	20
Beutel	Polyethylen (Low Density)	LDPE	4

REACH-Verordnung

Laut Artikel 33(1) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 („REACH“) erforderliche Informationen bezüglich Produkte, die besonders besorgniserregende Stoffe (Substances of Very High Concern - SVHC) enthalten, finden Sie unter:

www.renishaw.de/REACH

RoHS Konformität

Erfüllt die RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

Drahtlose Kommunikation

Das im XM-60 System verwendete drahtlose Kommunikationsmodul ist in verschiedenen Regionen bereits zugelassen. Hierzu zählen die EU, die EFTA-Länder, die USA und Kanada.

Modulhersteller: Laird plc
Artikelnummer: TRBLU23-00200
FCC ID: FCC ID PI401B
Modul-Identifikationsnr.: 1931 B-BISMII

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 landesspezifische Erklärungen zur Zulassung drahtloser Kommunikationsgeräte finden sie nachstehend:

Singapore

Reg. No. N1116-17

Complies with
IDA Standards
DA104642

Mexico

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。

Rechtliche Informationen

US-amerikanische und kanadische Vorschriften

FCC

Informationen für den Benutzer (47CFR:2001 Abschnitt 15.19)

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

Das Gerät verursacht keine schädlichen Störungen.

Das Gerät muss auch unter Einfluss von störenden Funkwellen, einschließlich solcher Störungen, die unerwünschte Betriebszustände bewirken könnten, einwandfrei funktionieren.

Informationen für den Benutzer (47CFR:2001 Abschnitt 15.105)

Das Gerät wurde geprüft und erfüllt die Grenzwerte nach Klasse A (digitale Geräte) gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte wurden festgelegt, um einen angemessenen Schutz gegenüber schädlichen Störungen zu bieten, wenn das Gerät in einem gewerblichen Umfeld verwendet wird. Das Gerät erzeugt und arbeitet mit hohen Frequenzen, die ausgestrahlt werden und schädliche Störungen von Funkverkehr verursachen können, wenn es nicht gemäß diesem Benutzerhandbuch gebraucht wird. Der Einsatz des Gerätes in einer Wohngegend kann störende Wirkungen hervorrufen, die der Anwender auf eigene Kosten zu beseitigen hat.

Informationen für den Benutzer (47CFR:2001 Abschnitt 15.21)

Der Benutzer wird darauf hingewiesen, dass Änderungen oder Modifizierungen, die nicht von Renishaw plc oder einer zugelassenen Vertretung genehmigt wurden, zu einer Außerkraftsetzung der Befugnis des Benutzers für den Betrieb des Geräts führen kann.

Sonderzubehör (47CFR:2001 Abschnitt 15.27)

Der Anwender wird weiterhin darauf hingewiesen, dass alle Peripheriegeräte, die mit diesem Gerät installiert sind, wie z. B. Computer, mit einem qualitativ gut geschirmten Kabel angeschlossen sein müssen, sodass die FCC-Grenzwerte eingehalten werden können.

Kanada – Industry Canada (IC)

Dieses Gerät entspricht RSS 210 von Industry Canada. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Vorbehalten: (1) Dieses Gerät darf keine Störungen verursachen und (2) das Gerät darf gegen Störungen nicht empfindlich sein, einschließlich Störungen, die unerwünschte Funktionen dieses Gerätes verursachen können.

L'utilisation de ce dispositif est autorisée seulement aux conditions suivantes : (1) il ne doit pas produire d'interférence et (2) l'utilisateur du dispositif doit être prêt à accepter toute interférence radioélectrique reçue, même si celle-ci est susceptible de compromettre le fonctionnement du dispositif.

Inhalt

Rechtliche Informationen	2	Einrichtung der XC-80		Empfängerbatterie und Ladegerät	50
Sicherheitshinweise	7	Umweltkompensationseinheit	28	Netzteil	51
Sicherheitskennzeichnung	8	Grundregeln der Ausrichtung	29	Gewicht	52
Mechanische Sicherheit	9	Die Ausrichtung im Überblick	30	Abmessungen (Lasereinheit)	52
Laseroptische Sicherheit	9	Visuelle Achsausrichtung	31	Abmessungen (Strahleinheit)	53
Elektrische Sicherheit	10	Feine Achsausrichtung	34	Abmessungen (Empfängereinheit)	54
Batteriesicherheit	10	Empfängerausrichtung	36	Anhang A	55
Sicherheit von Lichtwellenleitern	11	Datenaufnahme	37	Wechsel der Empfängerbatterie	55
Grundlagen der Messung	12	Datenauswertung	39	Anhang B	56
XM Lasersystem	12	Diagnose und Problembehebung	40	Verwendung der 90-Grad-Halterung	56
Systemkomponenten	14	LED an der Lasereinheit	40	Anhang C	57
XM-60 system-Kit	14	LED am Empfänger	41	Vorzeichenerkennung	57
XM-600 system-Kit	15	LED am Batterieladegerät	42	Anhang D	58
Laser-/Strahleinheit	16	Systemfehlerbehebung	43	Bewährte Methoden für das Kit zur Montage an einer Werkzeugmaschine	58
Empfänger	17	Problembehebung bei der Messung	44	Anhang E	63
Softwarepaket CARTO	18	Pflege und Handhabung	45	Beispiele für die Installation des XM-600 Systems an einem KMG	63
XC-80 Umweltkompensationseinheit	19	System	45	Anhang F	64
Montage-Kit	20	Schutzschlauch	45	Geradheitsmessung	64
Weiteres Zubehör zur Verwendung mit KMGs	21	Optiken	45	Winkelfehler	65
Messaufbau	22	Systemspezifikationen	46	Bewährtes Verfahren zur Einrichtung des XM-60 Systems	66
Messvorkehrungen	22	Spezifikationen	47		
Die Messung im Überblick	25	Betriebs- und Lagerumgebung	48		
Einrichtung des XM-60 Laser-Messsystems	26	Drahtlose Kommunikation	49		
		PICS-Steckverbinder (nur XM-600)	49		



Sicherheitshinweise



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 XM-Systems müssen Sie das XM-Systemhandbuch unbedingt gelesen und verstanden haben.

Das XM-System kann in verschiedenen Umgebungen und Anwendungen eingesetzt werden. Um die Sicherheit der Anwender und anderer Mitarbeiter in der Nähe zu gewährleisten, muss vor Einsatz des Systems 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 Lichtwellenleiter besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

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



Sicherheitskennzeichnung



ENTSPRICHT DEN FDA-LEISTUNGSSTANDARDS FÜR LASERPRODUKTE MIT AUSNAHME DER ABWEICHUNGEN GEMÄSS LASERHINWEIS NR. 50 VOM 24. JUNI 2007

LASER LIGHT DO NOT STARE INTO THE BEAM OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS CLASS 2M LASER PRODUCT



LASER LIGHT
DO NOT STARE INTO THE BEAM OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS
CLASS 2M LASER PRODUCT
EN 60825-1:2014
Wavelength: 630-670nm
Max Power: 1.0mW CW



Es befinden sich keine zu wartenden Bauteile im XM-System. Entfernen Sie keine Teile des Gehäuses; hierdurch könnte der Anwender hohen Spannungen und/oder Laserstrahlung der Klasse 3R ausgesetzt werden.



Vor der Verwendung des XM-60 Systems müssen Sie das XM-60 Systemhandbuch unbedingt gelesen und verstanden haben.



Mechanische Sicherheit

- Beachten Sie, dass bei der Montage und Justage von XM und XC-80 Systemen eine Einklemm- oder Quetschgefahr beispielsweise durch magnetische Montagehalterungen besteht.
- Lose liegende Kabel können bei der Verwendung der XM und XC-80 Systeme zu einer Stolpergefahr werden.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Komponenten an bewegten oder rotierenden Maschinen angebracht werden. Außerdem können sich verfangene Kabel eine Gefahr darstellen.
- Seien Sie extrem vorsichtig, wenn die XM und XC-80 Systemkomponenten 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 der Renishaw-Software erstellt wurden, ist es die Aufgabe des Anwenders, diese bei niedrigem Vorschub zu überprüfen und darauf vorbereitet zu sein, bei Bedarf den Not-Aus-Schalter zu betätigen.
- Das XM-System wiegt im Koffer ungefähr 24 kg (31 kg mit dem Spannmittel-Kit, das an der Werkzeugmaschine montiert wird). Anwender werden zur Vorsicht angehalten und sollten den örtlichen Richtlinien zur manuellen Handhabung folgen.



Laseroptische Sicherheit.

- In Übereinstimmung mit der Norm (IEC) EN60825-1 entsprechen die XM-Systeme der Laser-Klasse 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.
- FDA-Konformität (USA) – Entspricht den Standards 21CFR1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme der Abweichungen gemäß Laserhinweis Nr. 50 vom 24. Juni 2007.

Durch Drehen des Optikverschlusses auf die Schließposition (rechte Position in der Abbildung) wird sichergestellt, dass kein Strahl austritt.





Elektrische Sicherheit

- Das Netzteil darf nicht mit Flüssigkeiten (z. B. Kühlmittel auf dem Boden) in Kontakt kommen.
- Das Netzteil darf nicht innerhalb des Arbeitsbereichs platziert werden.
- Das XM-System eignet sich zur Verwendung mit dem Netzteil, das mit dem System geliefert wird. Eine Spezifikation für dieses Netzteil ist [hier](#) zu finden.
- Falls ein Teil der einphasigen Stromverkabelung des Netzteils (Netzkabel) beschädigt ist, muss das System vom Netz isoliert werden, bevor jegliche Maßnahmen durchgeführt werden.
- Geräte, die nicht für eine Verwendung mit dem XM-System vorgesehen sind, dürfen nicht angeschlossen werden.



Batteriesicherheit

Der XM Multiachsen-Lasersystem wird mit wiederaufladbaren Batterien geliefert. Laden Sie leere Batterien in dem mitgelieferten Ladegerät wieder auf. Verwenden Sie dazu keine anderen Ladegeräte.

Weitere Informationen zu den Themen Lebensdauer, Sicherheit und Entsorgung finden Sie in den Hinweisen der Batteriehersteller.

- Batterien nur mit dem angegebenen Typ ersetzen.
- Sicherstellen, dass alle Batterien polrichtig eingesetzt sind.
- Batterien nicht direkter Sonnenstrahlung aussetzen.
- Batterien nicht erhitzen oder ins Feuer werfen.
- Batterien nicht kurzschließen oder zwangsentladen.
- Batterien nicht auseinandernehmen, durchstechen, verformen oder übermäßigem Druck aussetzen.
- Batterien nicht verschlucken.
- Batterien für Kinder unzugänglich aufbewahren.
- Batterien trocken halten.
- Beschädigte Batterien müssen mit äußerster Vorsicht gehandhabt werden.





Batteriesicherheit

Transport

Achten Sie auf die Einhaltung internationaler und nationaler Transportvorschriften beim Transport von Batterien oder XM-Systemkits.

Das XM-System verwendet eine Lithium-Ionen-Batterie. Lithiumbatterien sind als gefährlich klassifiziert und unterliegen im Transport per Luftverkehr bestimmten Einschränkungen. Damit bei einem Rückversand des XM-Systems an Renishaw keine Verzögerungen entstehen, sollten die Batterien vorher entfernt werden.

Der Betrieb drahtloser Geräte im Flugzeug wird von vielen Fluggesellschaften verboten, um eine Störung der Kommunikationssysteme zu verhindern. Nehmen Sie vor dem Betreten eines Flugzeugs die Batterie aus der Empfängereinheit, um einem versehentlichen Einschalten vorzubeugen.

Sicherheit von Lichtwellenleitern

Das XM-System enthält Lichtwellenleiter. Im unwahrscheinlichen Fall, dass der flexible Stahlschlauch eingeschnitten oder abgetrennt wird, können Lichtwellenleitersplitter entstehen.

Lichtwellenleitersplitter können sehr klein und überaus scharf sein. Sollte sich ein Lichtwellenleitersplitter in der Haut festsetzen, ist unverzüglich ein Arzt aufzusuchen.

Bei Beschädigung der Lichtwellenleiter sollte folgendes Verfahren angewendet werden (achten Sie auf etwaige Splitter der ungebundenen Lichtwellenleiter, die eine Gefahr darstellen können):

- Schalten Sie das XM-System sofort ab,
- Tragen Sie bei der Handhabung beschädigter oder freiliegender Lichtwellenleiter eine Schutzbrille und Schutzhandschuhe,
- Nehmen Sie das XM-System vorsichtig von der Maschine ab und verwenden Sie zur Verpackung einen geeigneten dickwandigen Karton, der außen deutlich wie folgt gekennzeichnet sein soll: „Vorsicht: Freiliegende Lichtwellenleiter, mit Vorsicht handhaben“.
- Senden Sie die Einheit an Ihre Renishaw-Niederlassung zurück.

Versuchen Sie auf keinen Fall, die Lichtwellenleiter der Lasereinheit zu reparieren oder auszubauen.



Hinweis: Lichtwellenleitersplitter sind auf Röntgenbildern unsichtbar.



Grundlagen der Messung

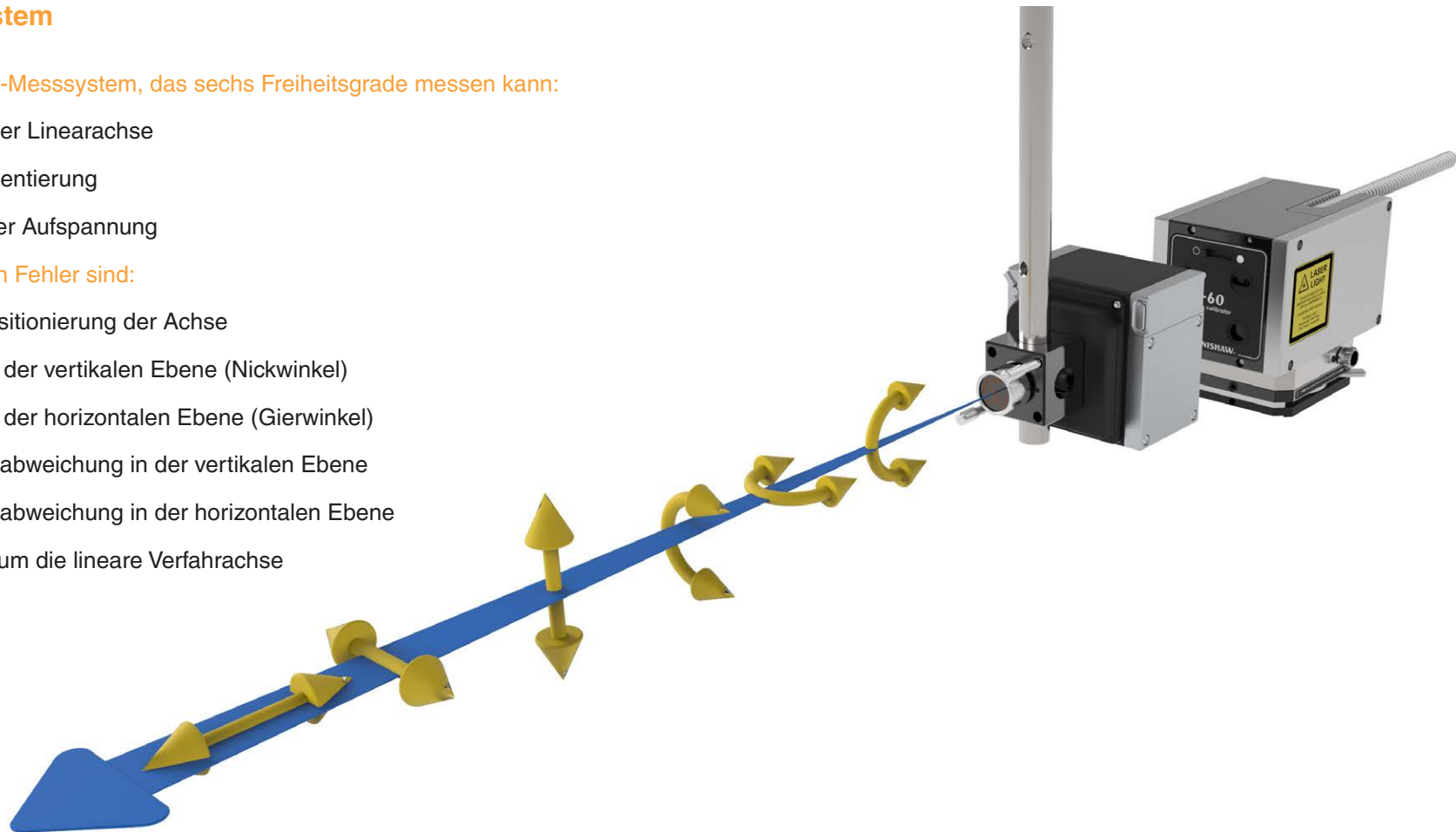
XM Lasersystem

XM ist ein Laser-Messsystem, das sechs Freiheitsgrade messen kann:

- entlang einer Linearachse
- in jeder Orientierung
- mit nur einer Aufspannung

Die gemessenen Fehler sind:

- Lineare Positionierung der Achse
- Rotation in der vertikalen Ebene (Nickwinkel)
- Rotation in der horizontalen Ebene (Gierwinkel)
- Geradheitsabweichung in der vertikalen Ebene
- Geradheitsabweichung in der horizontalen Ebene
- Rollwinkel um die lineare Verfahrachse





Das XM System verwendet drei Laserstrahlen (1, 2 und 3) zur Messung der Positions-, Nick- und Gierwinkelfehler mithilfe von Interferometrie. Der Leuchtdioden (LED)-Strahl (4) wird für Geradheits- und Rollwinkelmessungen verwendet.

Der 4. Strahl (Diodenquelle) wird zur Messung von Geradheit und Rollwinkel verwendet.

Nachfolgend ist das Grundkonzept der Messungen erläutert:



Winkel

Die drei interferometrischen Strahlen ermöglichen eine lineare Messung des Abstands zwischen Strahleinheit und Empfänger. Da der Abstand zwischen diesen Strahlen bekannt ist, können die Winkelfehler von Nick- und Gierwinkel vom System ermittelt werden.



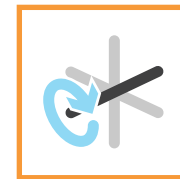
Geradheit

Der vertikale und horizontale Geradheitsfehler wird mithilfe eines Positionssensors im Empfänger gemessen und über drahtlose Kommunikation an die Lasereinheit zurückübertragen.



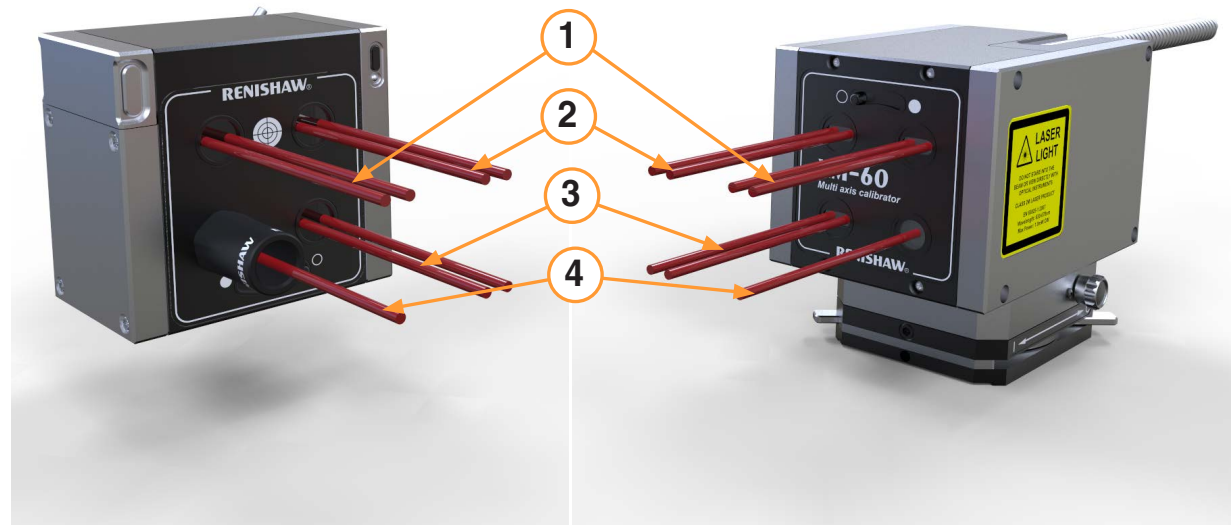
Position

Durch Nick- und Gierwinkelmessungen wird die Positionsabweichung aufgrund der Kombination der Strahlen 1, 2 und 3 bestimmt, um die Positionsabweichung an der Position von Strahl 4 zu berechnen.



Rollwinkel

Die Rollwinkelmessung wird optisch mithilfe eines Rollwinkeldetektors im Empfänger durchgeführt. Rollwinkelmessungen sind absolut zwischen der Strahleinheit und dem Empfänger.





Systemkomponenten

XM-60 system-Kit



1	Laser-/Strahleinheit
2	Empfänger
3	Magnetfuß
4	4 M8-Stützen
5	90-Grad-Halterung

6	3 Li-Polymer-Batterien 3,7 V
7	Batterieladegerät
8	2 Klemmblöcke
9	Strahlaufsatz
10	Libelle

11	3 Kabelklemmen
12	Strahlunterbrecher (<i>weitere Informationen zu Drehwinkel-Messanwendungen finden Sie im Handbuch des XR20-W Drehwinkelmessgeräts.</i>)



Systemkomponenten

XM-600 system-Kit



1	Laser-/Strahleinheit
2	Empfänger
3	Magnetfuß
4	4 M8-Stützen
5	90-Grad-Halterung

6	PICS Kabel
7	3 Li-Polymer-Batterien 3,7 V
8	Batterieladegerät
9	2 Klemmblöcke
10	Strahlaufsatz

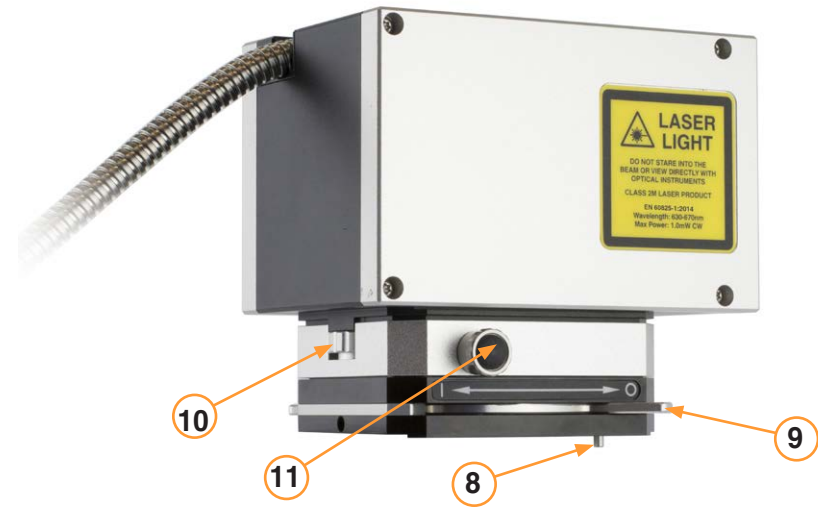
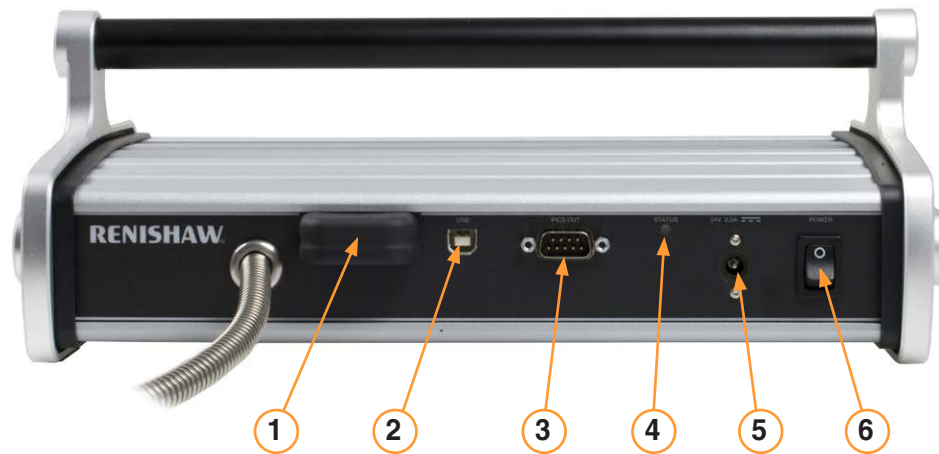
11	Libelle
12	3 Kabelklemmen
13	Strahlunterbrecher (weitere Informationen zu Drehwinkel-Messanwendungen finden Sie im Handbuch des XR20-W Drehwinkelmeßgeräts).



Laser-/Strahleinheit

Die Lasereinheit enthält eine Helium-Neon (HeNe)-Laserröhre, die Laserstrahlen über Lichtwellenleiter an die Strahleinheit liefert. Außerdem enthält die Lasereinheit Signalverarbeitungselektronik.

Der Laserstrahl wird in der Strahleinheit für Linear- und Winkelmessungen dreigeteilt. Die Einheit enthält auch eine Diodenstrahlquelle für Rollwinkel- und Geradheitsmessungen.



1	Modul für drahtlose Kommunikation	7	Optikverschluss für die Lasersicherheit
2	USB-Anschluss	8	Sicherheitsstift für Magnethalterung (verhindert versehentlichen Magnetbetrieb)
3	PICS Stecker (nur XM-600)	9	Hebel für Haftmagnet ein/aus
4	Netzanschluss	10	Kippwinkel-Einstellvorrichtung
5	Ein-/Aus-Netzschalter	11	Gierwinkel-Einstellvorrichtung
6	Systemstatus-LED		



Empfänger

Der Empfänger enthält drei Retroreflektoren für die interferometrischen Laserstrahlen. Außerdem beinhaltet er einen Geradheits- und Rollwinkelsensor für den Diodenstrahl; Daten von diesem Sensor werden mittels drahtloser Kommunikation an die Lasereinheit übertragen.



1	Strahlaufsatz
2	Rollwinkel-Einstellvorrichtung
3	Optikverschluss
4	Batteriefreigabetasten
5	An-/Aus-Schalter
6	Empfänger-/Batteriestatus-LED



Der Strahlaufsatz wird an der Rollwinkel-Strahlöffnung durch einfaches Aufstecken angebracht.



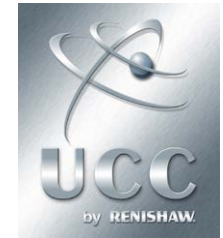
Softwarepaket CARTO

Das XM-60 System wird in Verbindung mit dem Softwarepaket CARTO verwendet. Dieses Softwarepaket besteht aus zwei Anwendungen: Capture, zur Erfassung von Daten, und Explore, um leistungsfähige Analysen zur Verfügung zu stellen.

www.renishaw.de/carto



Hinweis: Das XM-600 Lasersystem unterstützt weitere Funktionen bei Verwendung mit einem KMG, das mit einem UCC-System von Renishaw ausgestattet ist. Diese Funktionalität wird über UCC Assist aufgerufen, einem Modul von UCC Suite, dem Softwarepaket für die KMG-Steuerung. XM-600 wird ab UCC Suite V5.4 unterstützt.



UCC Assist bietet zusätzliche Funktionen, die in Verbindung mit dem XM-600 zur Verfügung stehen. Die Software bietet außerdem hilfreiche Informationen zum Einsatz des XM-600, wenn KMGs mit UCC-Steuerung zu kalibrieren sind.





XC-80 Umweltkompensationseinheit

Die spezifizierte Genauigkeit des XM bei interferometrischen Messungen gilt nur bei Verwendung mit einer kalibrierten XC-80 Umweltkompensationseinheit.

Veränderungen von Lufttemperatur, Luftdruck und relativer Luftfeuchte wirken sich auf die Wellenlänge des Laserlichts und damit auch auf die Messwerte aus.

Die XC-80 Umweltkompensationseinheit und die zugehörigen Sensoren messen die Umgebungsbedingungen mit höchster Präzision und kompensieren Veränderungen von Lufttemperatur, Luftdruck und relativer Luftfeuchte, die sich auf die Wellenlänge des Laserstrahls auswirken.



Hinweis: Umfassende Informationen zum Betrieb und der Spezifikation des XC-80 sind im XC-80 Benutzerhandbuch zu finden.





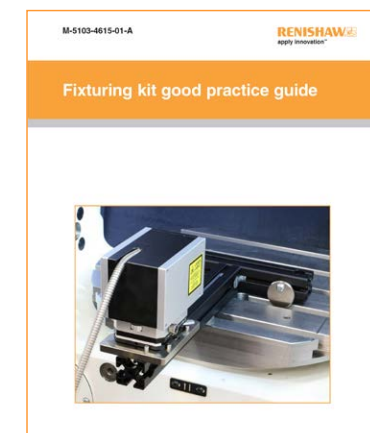
Montage-Kit

Optional ist ein Montage-Kit erhältlich. Es bietet dem Benutzer weitere flexible Montagemöglichkeiten, insbesondere wenn eine magnetische Oberfläche zur Verfügung steht. Typische Anwendungen für das Spannmittel-Kit sind:

- Überstehende Montage der XM-60 Strahleinheit zur Messung des gesamten Verfahrwegs der Achse..
- Montage der Strahleinheit im Spannfutter einer Drehmaschine oder Fräs-/Dreh-Werkzeugmaschine (siehe Anhang D)



1	450 mm Profil 350 mm Profil 250 mm Profil 200 mm Profil 150 mm Profil
2	8 Profilverbinder
3	5 Magnete
4	2 Profilausrichthilfen
5	Drehmaschinenadapter
6	Montageplatte aus Stahl
7	3 Sechskant-Schraubendreher





Weiteres Zubehör zur Verwendung mit KMGs

Für den flexiblen Einsatz eines XM-Systems ist zusätzliches Zubehör erhältlich (s. Anhang E). Mögliche Einsatzzwecke:

Schwenk- und Neigungsadapter

- Dient dem Anheben der Strahleinheit. Dies kann hilfreich sein, wenn die Maschine andernfalls keinen ausreichenden Verfahrweg bietet, um den Empfänger auf die gewünschte Position zu bewegen.
- Sie können den Schwenk- und Neigungsadapter verwenden, wenn keine geeigneten Montageflächen (parallel oder rechtwinklig zur Verfahrrichtung der Maschine) vorhanden sind.
- Für einen schnellen Wechsel zwischen horizontaler und vertikaler Ausrichtung der Strahleinheit.



Adapterplatte für KMG-Tisch

- Dient als Träger für die Strahleinheit, wenn keine passende Magnetoberfläche an der Maschine verfügbar ist (kompatibel mit Gewinden bis M12).
- Überstehende Montage der XM-60 Strahleinheit zur Messung des gesamten Verfahrwegs der Achse.



Montageplatte aus Stahl

- Bietet eine wiederholgenaue, magnetische Montageposition für die XM-60 Strahleinheit und den 90° Montagewinkel, z. B. als Platte auf einer Verlängerung, am Schwenk- und Neigungsadapter oder an einem kundenspezifischen Montageadapter.



Montage-Set für Optiken

- Verwenden Sie das Optik-Montage-Set, wenn keine geeignete Möglichkeit für die magnetische Montage des Empfängers vorhanden ist.
- Bietet eine leichte Montagelösung für den XM-60 Empfänger.
- Für die schnelle und praktische Montage des XM-60 Empfängers an der Pinole eines KMGs anstelle eines Renishaw-Messkopfes.





Messaufbau

Messvorkehrungen

Lichtinterferenz

Außenlicht kann Fehler bei der Rollwinkelmessung verursachen.

Um die Auswirkung von Lichtinterferenzen zu minimieren, sollte der Benutzer:

- Immer den Strahlaufsatz verwenden
- Die Maschinenbeleuchtung ausschalten
- Außenbeleuchtung minimieren

Lichtquellen, die die Leistung beeinträchtigen können, sind:

- Sonnenlicht
- Blitzkennleuchten
- Schweißen
- LED- und fluoreszierende Raumbelichtung

Die Leistung kann durch ungewöhnliche Veränderungen der vorgenannten Lichtquellen beeinträchtigt werden. Lichteinwirkung und -reflexionen müssen über den gesamten Bereich der zu prüfenden Achse berücksichtigt werden.

CARTO erlaubt dem Benutzer eine Umgebungslichtkontrolle. Siehe Capture Benutzerhandbuch für nähere Informationen.

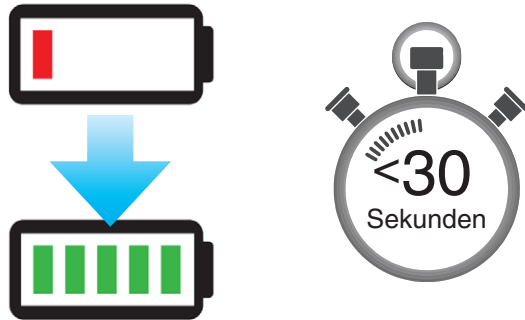




Voraussetzungen zur Messung

Thermische Stabilisierung

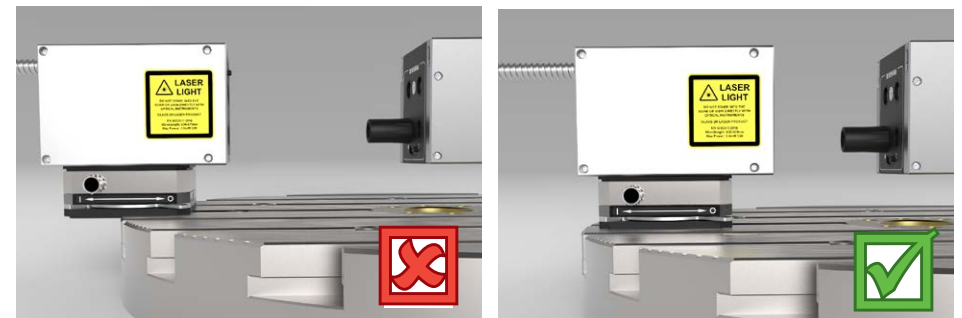
- Zur Erfüllung der angegebenen Spezifikationen muss das XM System thermisch stabil sein.
- Thermische Stabilität wird 45 Minuten nach dem Einschalten der Laser-/Strahleinheit und des Empfängers erreicht. Deshalb wird empfohlen, die Laser-/Strahleinheit und den Empfänger möglichst frühzeitig einzuschalten.
- Der Empfänger und die Strahleinheit müssen während der Zeitdauer der thermischen Stabilisierung aus dem Koffer genommen werden und sollten mindestens 200 mm voneinander entfernt positioniert werden.
- Zur Vermeidung einer thermischen De-Stabilisierung sollte eine leere Empfängerbatterie innerhalb von 30 Sekunden ersetzt werden:



Hinweis: Eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung kann beim Umsetzen des XM von einer Maschine zur nächsten verwendet werden.

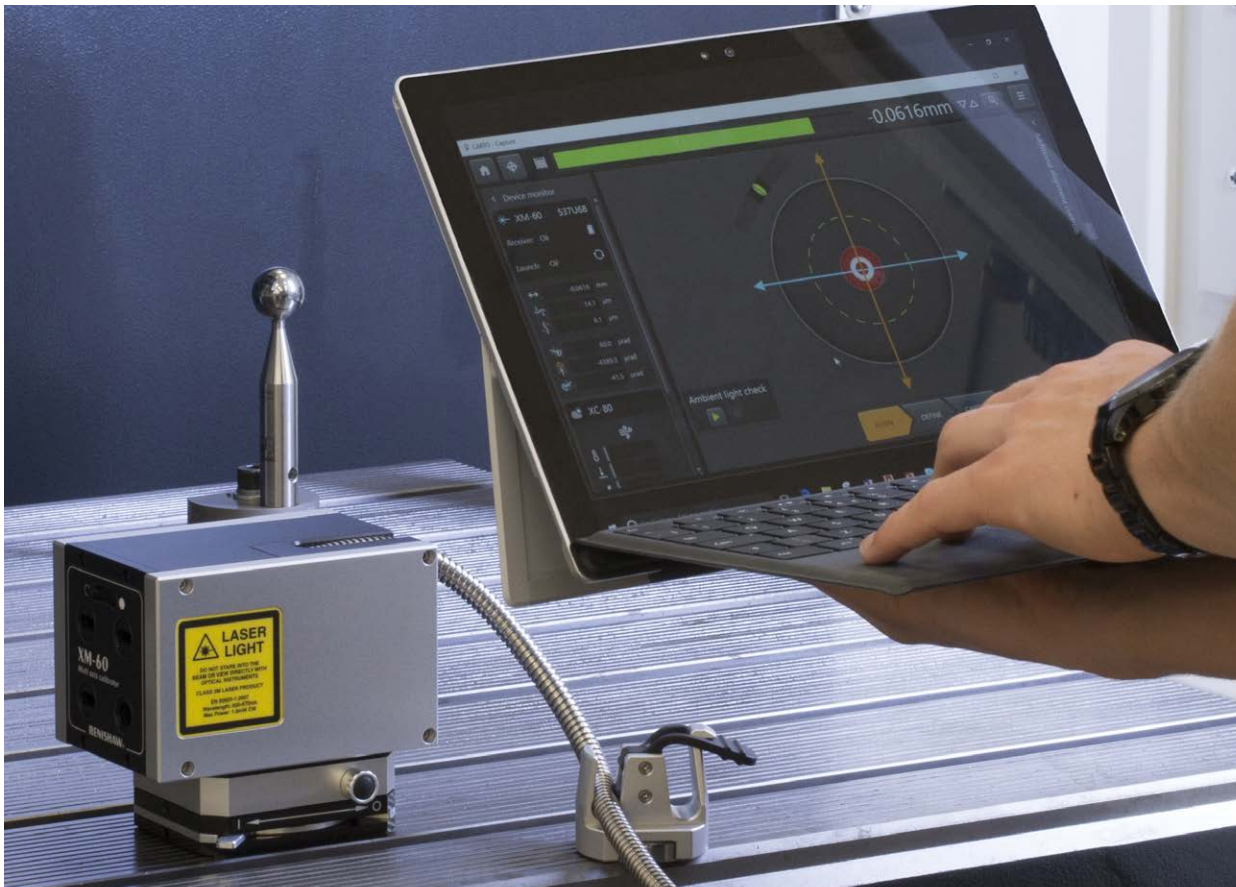
Mechanischer Aufbau

- Zur Erfassung von Bezugsmessungen zwischen dem Werkzeug und dem Werkstück muss die Strahleinheit stets an der Struktur befestigt sein, die das Werkstück hält, d. h. an dem Maschinenbett oder dem Spannfutter auf einer Drehmaschine. Ein Vergleich mit anderen Messarten ist im Anhang zu finden. Weitere Informationen zur Einrichtung des XM-60 Systems finden Sie in Anhang F.
- Wird das XM-60 System an einer Maschine eingesetzt, an der Werkstücke bewegt werden, empfiehlt sich eine Befestigung des Lichtleiters am Maschinenbett, um zu verhindern, dass er während der Maschinenbewegung an der Strahleinheit zieht, sie verschiebt oder in sonstiger Weise bewegt. Zu diesem Zweck enthält das Kit magnetische Kabelklemmen.
- Möglicherweise gibt es Situationen, in denen die Magnetkraft nicht ausreicht, um die Strahleinheit sicher zu befestigen, beispielsweise, wenn die Strahleinheit überstehend montiert werden muss oder kein magnetisches Maschinenbett zur Verfügung steht. In diesem Fall könnten zusätzliche Montagekomponenten (wie das Kit zur Montage an Werkzeugmaschinen oder sonstiges Installationszubehör) benötigt werden.
- Grundsätzlich gilt, dass eine bessere Messung erzielt wird, wenn weniger Zubehör verwendet wird. Verwenden Sie nicht mehr Montageelemente als nötig sind, um das System auf die zu messende Achse auszurichten.





Schnelle Systemeinrichtung mithilfe der CARTO Software



In Verbindung mit dem CARTO Softwarepaket von Renishaw können die XM-60 Systeme zur Kalibrierung der gängigsten CNC-Maschinen eingesetzt werden.

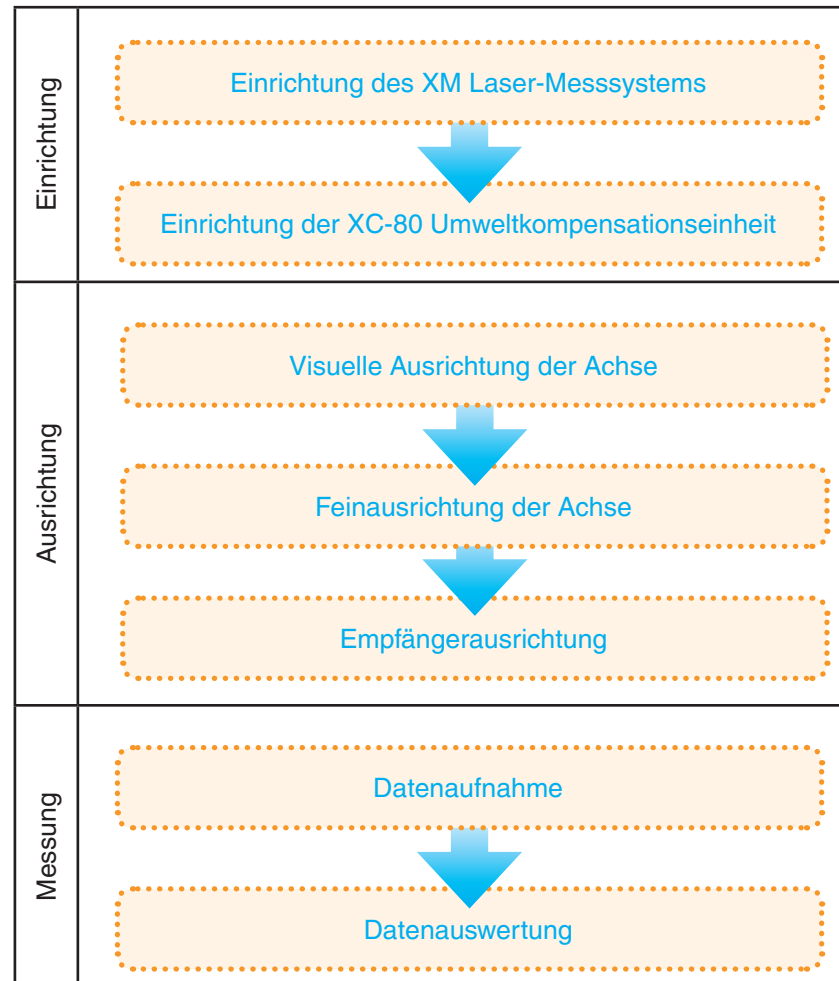
Das XM-600 bietet zusätzliche Funktionen für einige Maschinen (beispielsweise ein KMG mit UCC-Steuerung) Weitere kundenspezifische Software könnte die Funktionalität zusätzlich erweitern.

Anwendung	XM-60	XM-600
CNC-Werkzeugmaschine/Drehmaschine	CARTO Software	CARTO software
KMG mit UCC	CARTO software	Software UCC Assist
KMG ohne UCC	CARTO software	Kontaktieren Sie Ihre Renishaw-Niederlassung



Die Messung im Überblick

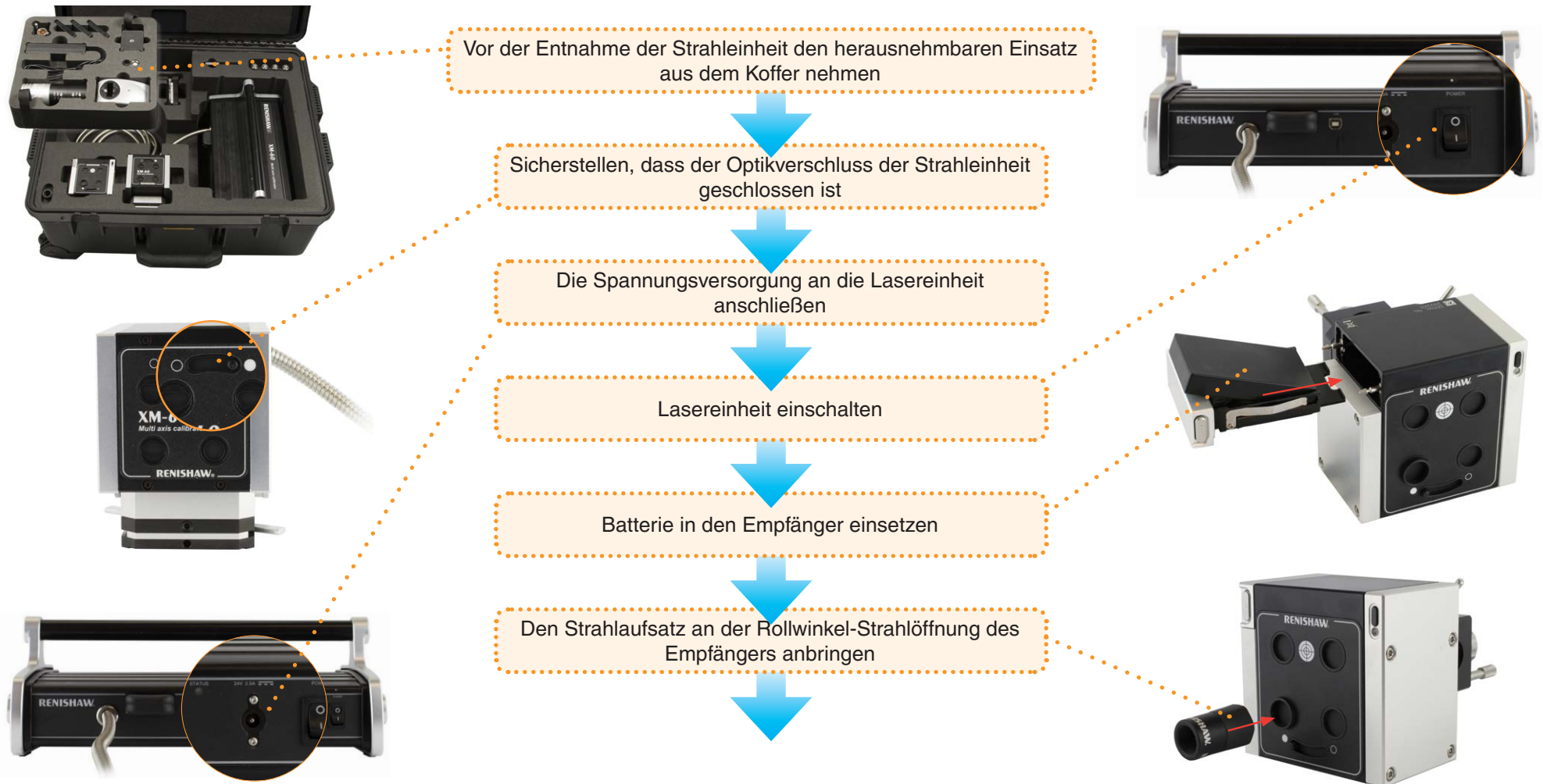
Die Schritte zur Durchführung einer Messung mit dem XM-60 sind folgende (durch Anklicken der Links springen Sie zum entsprechenden Abschnitt):





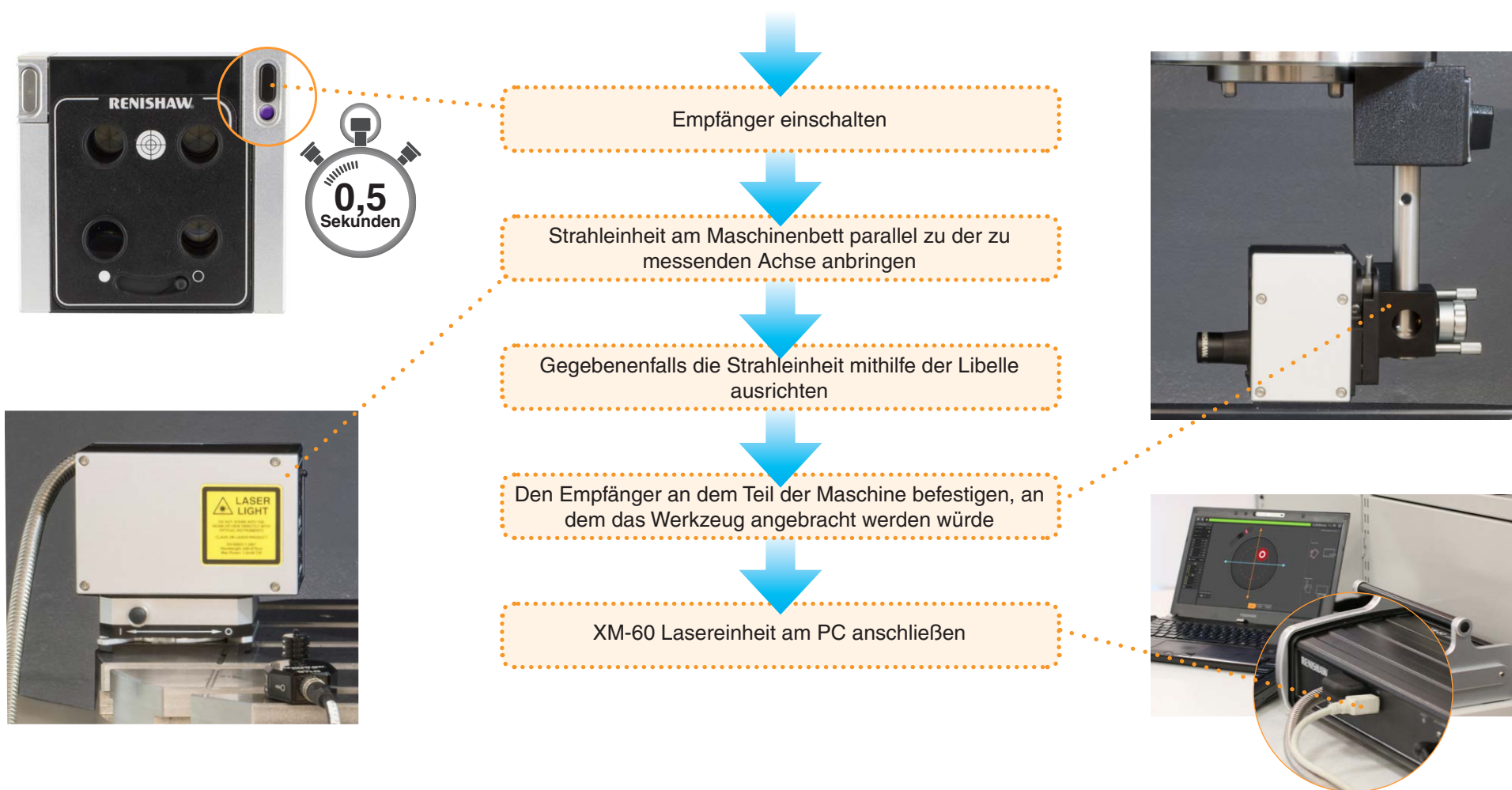
Einrichtung des XM-60 Laser-Messsystems

Nachfolgend ist der empfohlene Arbeitsablauf zur Einrichtung des XM-60 beschrieben:





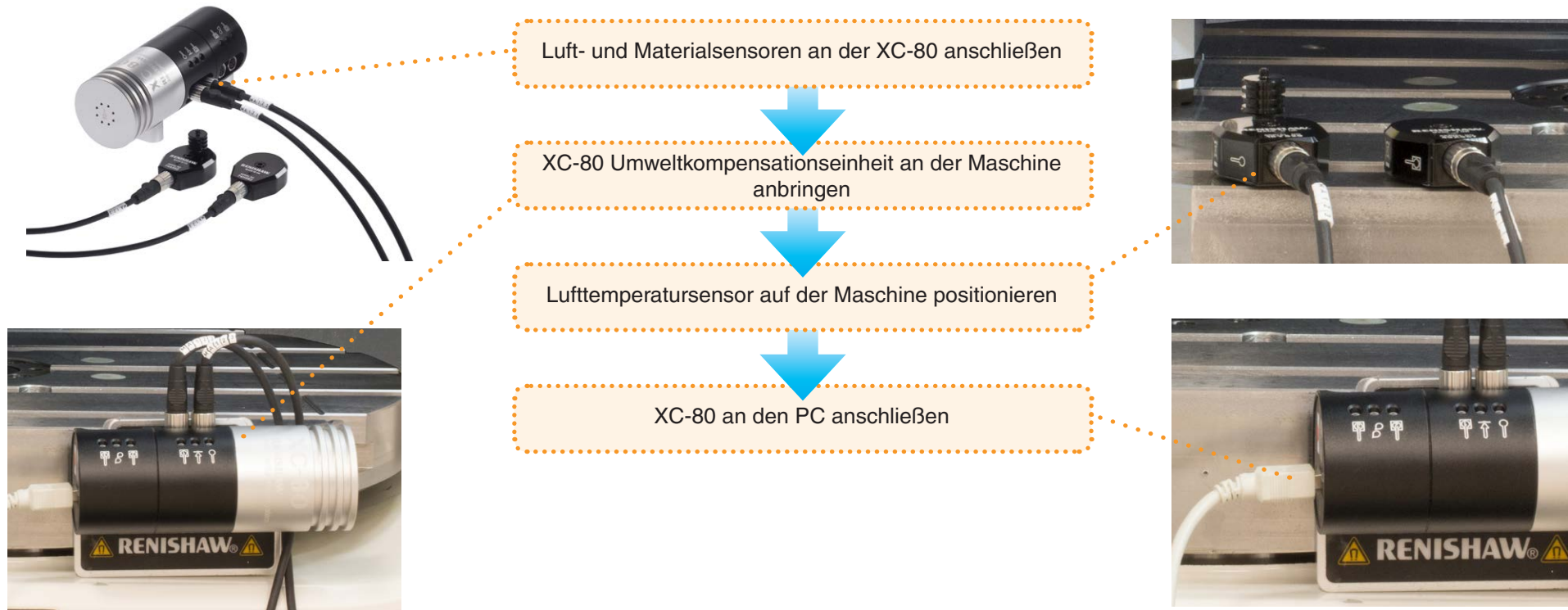
Einrichtung des XM-60 Laser-Messsystems





Einrichtung der XC-80 Umweltkompensationseinheit

Nachfolgend ist der empfohlene Arbeitsablauf zur Einrichtung der XC-80 Umweltkompensationseinheit beschrieben:

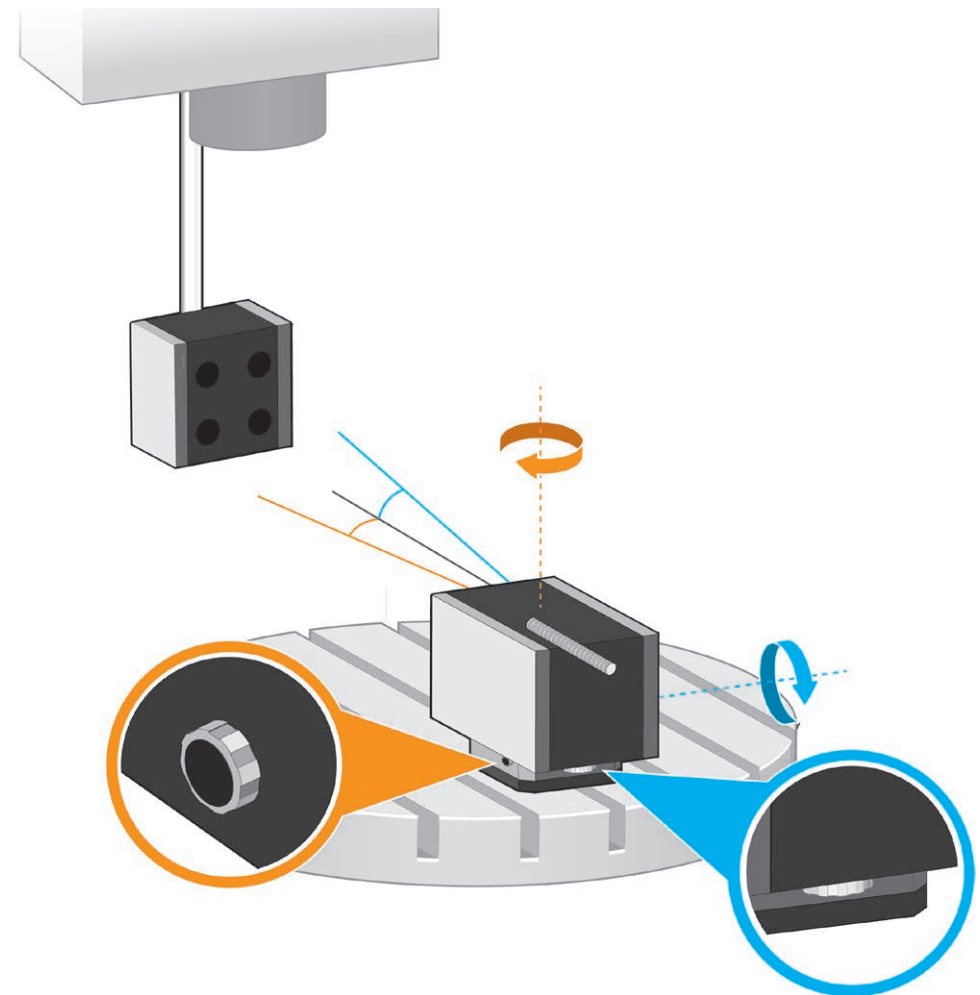
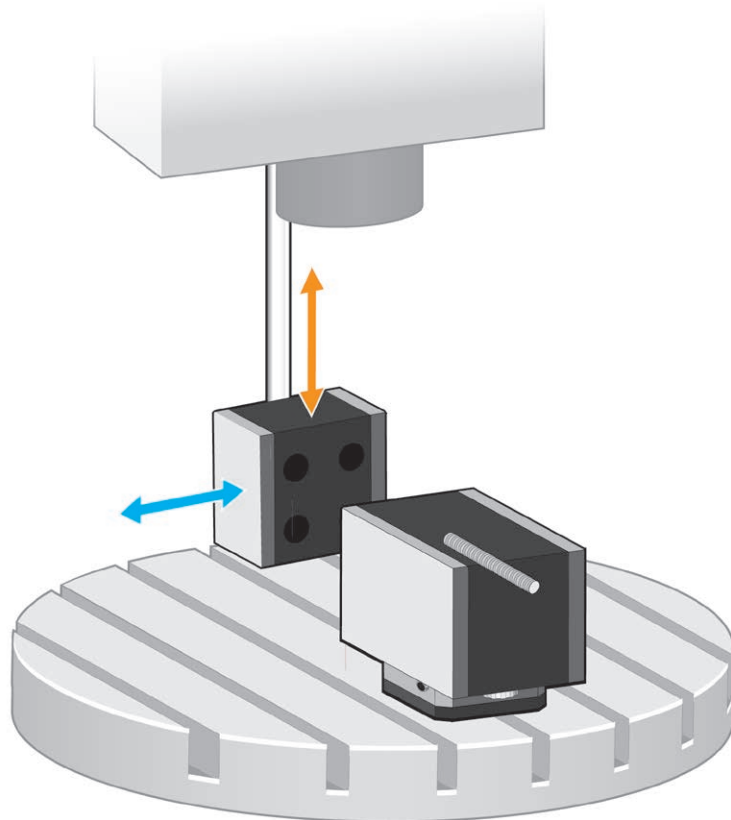


Hinweis: Nähere Informationen zur Sensorpositionierung finden Sie im XC-80 Benutzerhandbuch.



Grundregeln der Ausrichtung

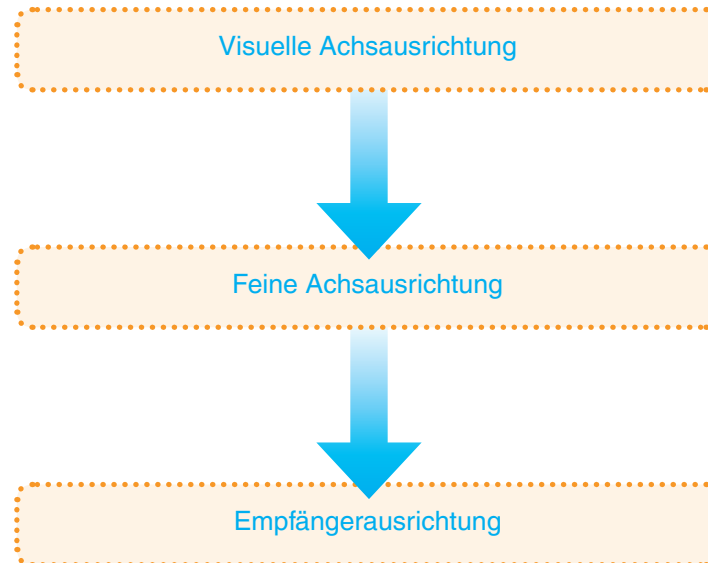
1. Strahleinheit und Empfänger sind nah beieinander = **Einstellung durch Verschiebung**
2. Strahleinheit und Empfänger sind weit voneinander entfernt = **Einstellung durch Rotation**





Die Ausrichtung im Überblick

Die empfohlene Ausrichtungsreihenfolge ist folgende (durch Anklicken der Links springen Sie zum entsprechenden Abschnitt).





Visuelle Achsausrichtung

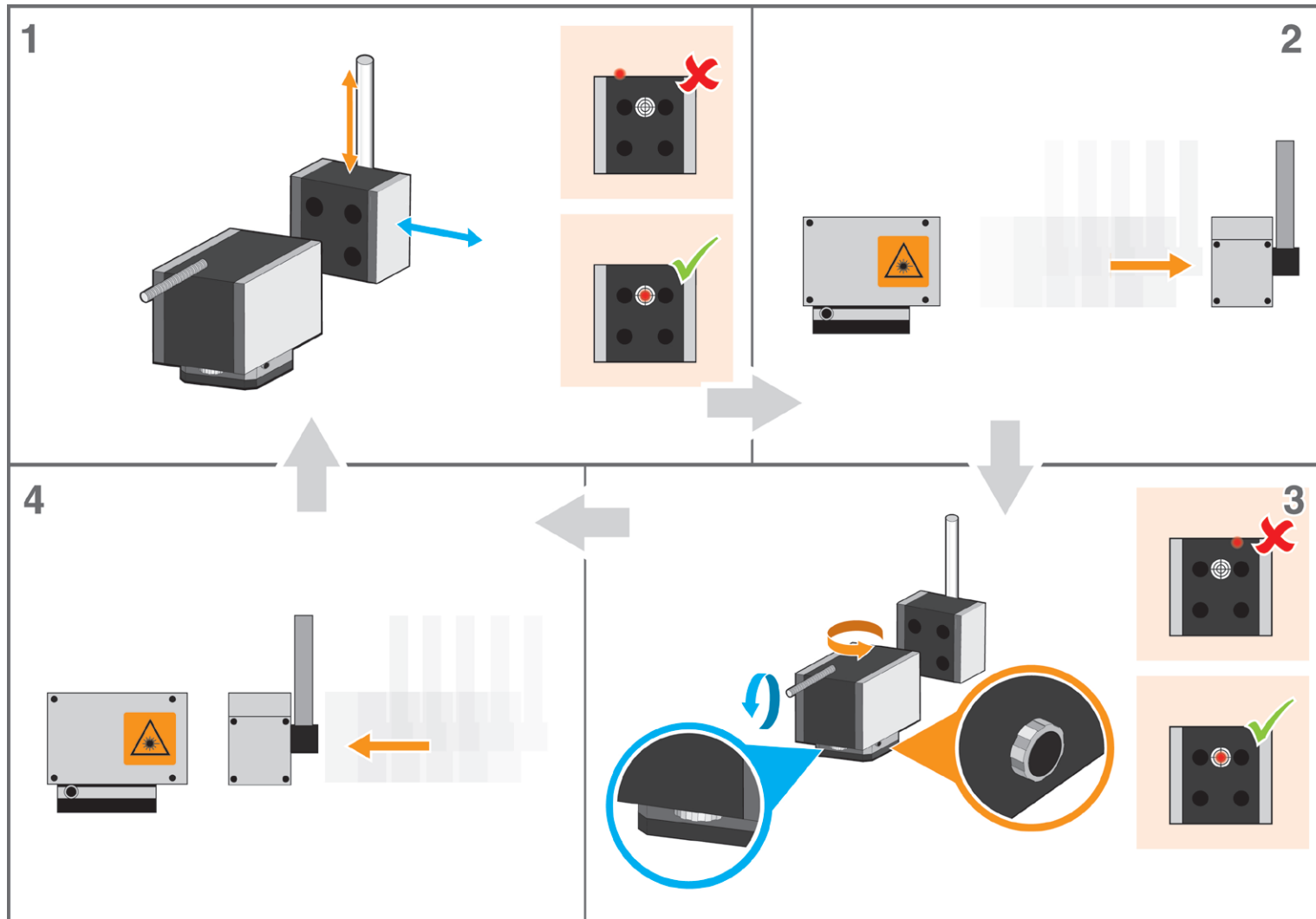
Die visuelle Achsausrichtung erfolgt mithilfe der Zielscheibe auf der Vorderseite des Empfängers.

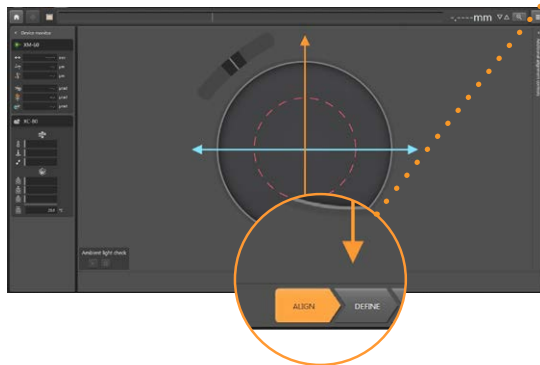




Visuelle Achsausrichtung

Fahren Sie wie nachfolgend beschrieben fort, bis der Strahl während der gesamten Maschinenbewegung auf der Zielscheibe bleibt. Zum Verschieben verwenden Sie die Maschine und zur Rotationsausrichtung die Einstellvorrichtungen für Nick- und Gierwinkel.



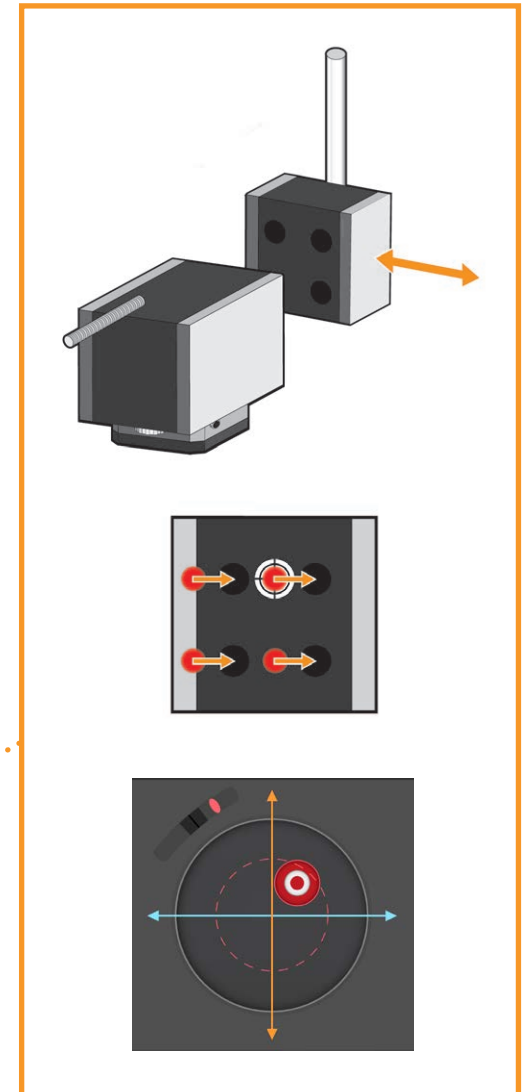


Capture ausführen

Neu oder Öffnen auswählen

Ausrichten auswählen

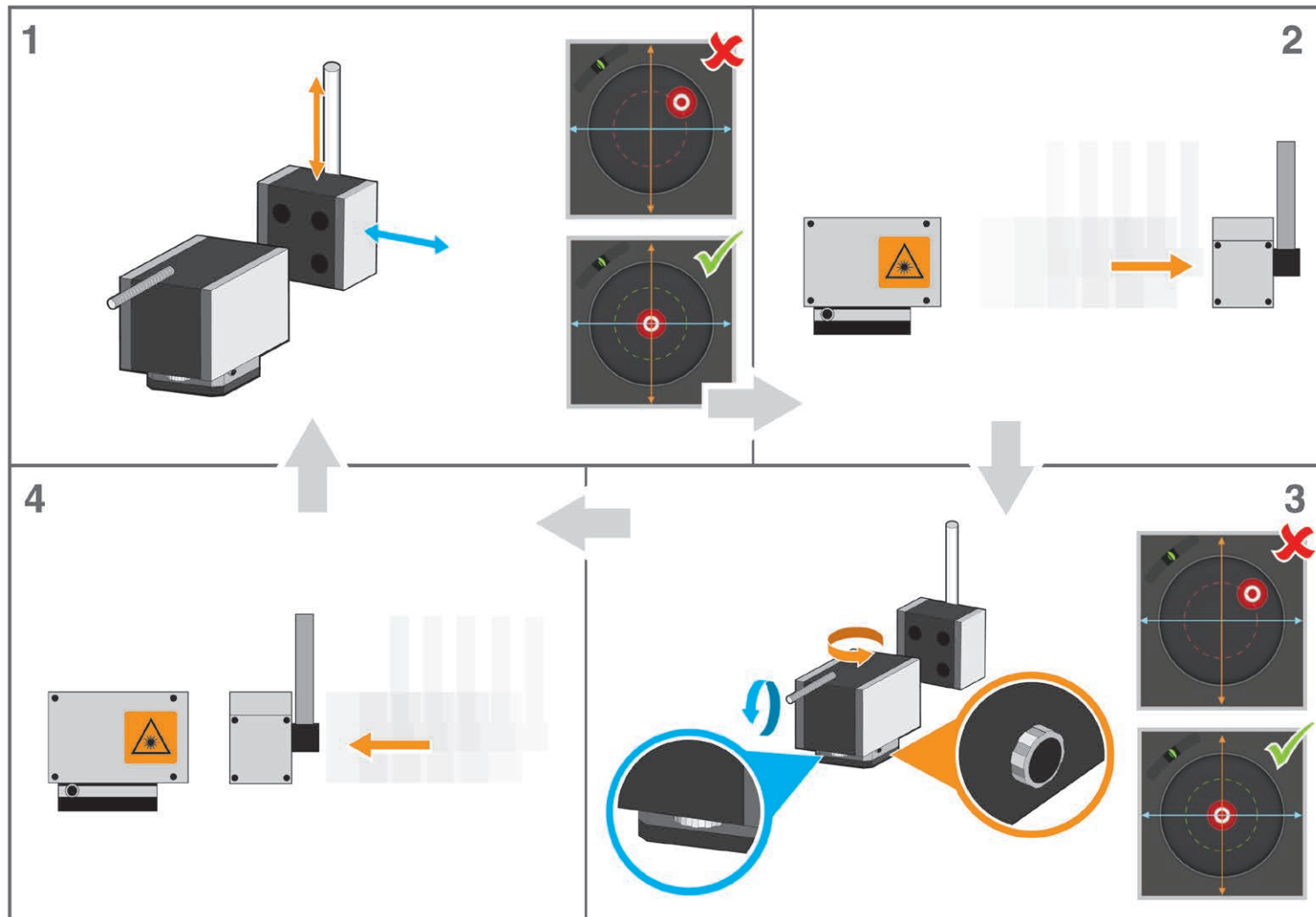
Verschieben
Maschine bewegen, um die Laserstrahlen auf die Strahlöffnungen am Empfänger auszurichten. Position verstellen, bis der Geradheitsstrahl in CARTO erscheint





Feine Achsausrichtung

Fahren Sie wie nachfolgend beschrieben fort, bis der Strahl während der Maschinenbewegung auf der Zielscheibe in der CARTO Software bleibt.

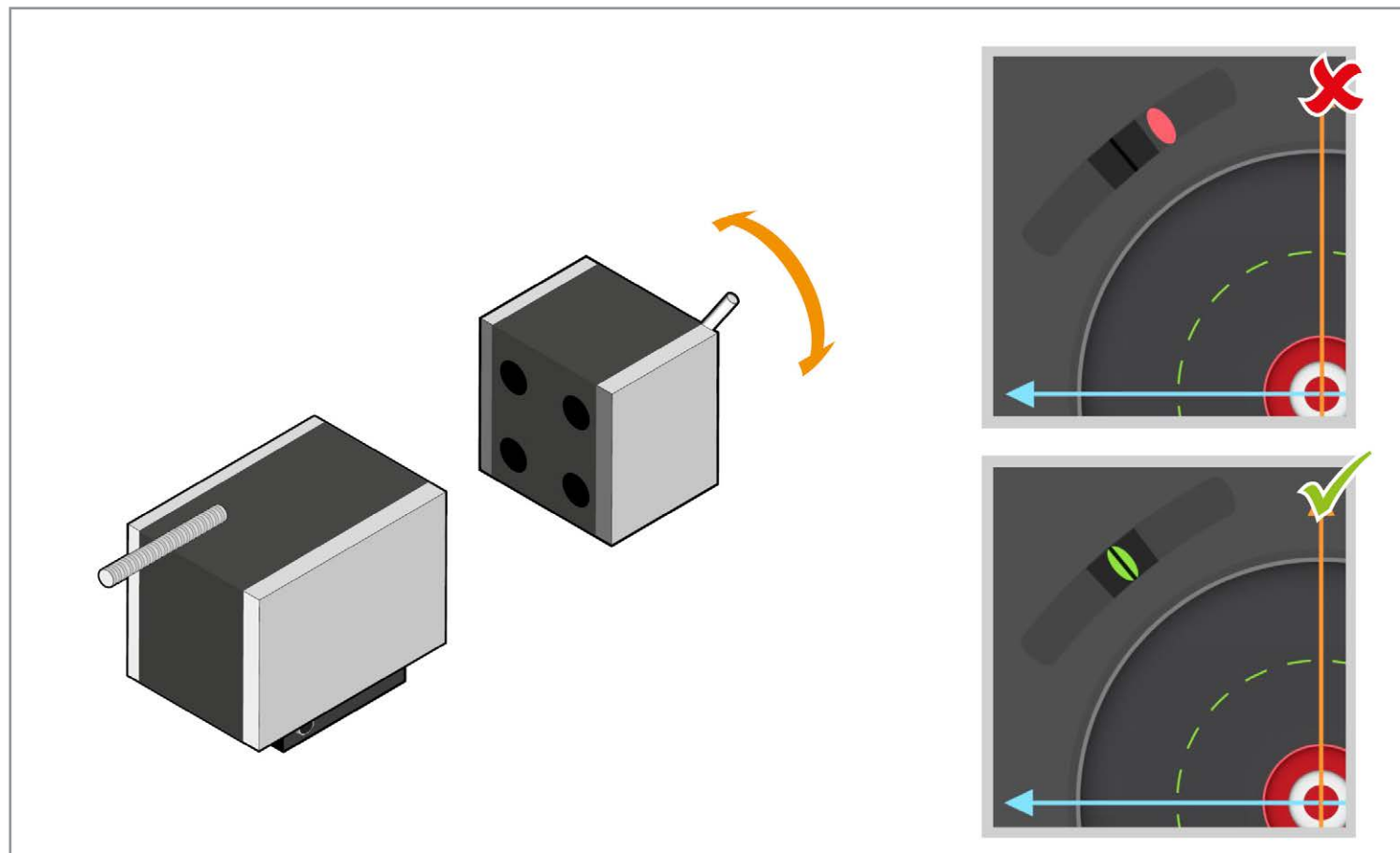




Feine Achsausrichtung

Rollwinkelausrichtung

Stellen Sie den Rollwinkel-Einstellhebel auf die Mitte der Rollwinkelanzeige.



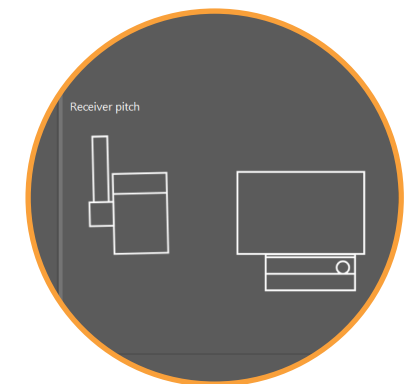
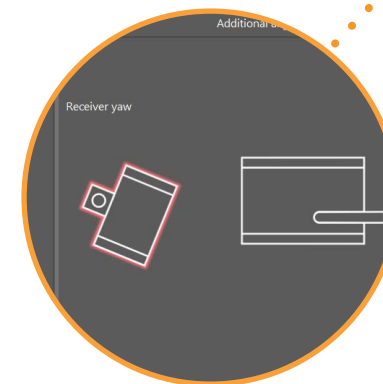
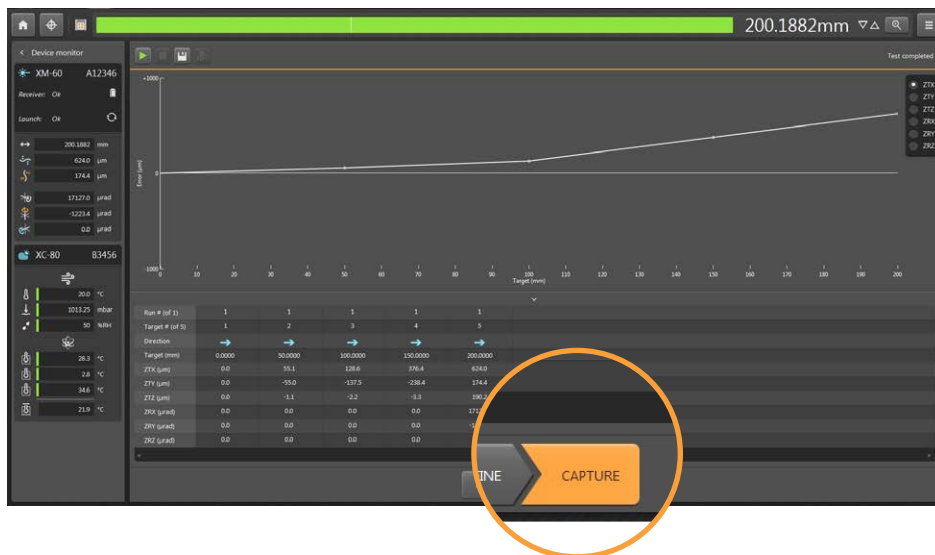


Empfängerausrichtung

- Zur Aufrechterhaltung der Systemgenauigkeit müssen die Strahleinheit und der Empfänger parallel zueinander ausgerichtet sein.
- Die Software überprüft die parallele Ausrichtung bei Abschluss der feinen Achsausrichtung.
- Falls die Parallelitätstoleranz bei Auswahl von **Capture** nicht eingehalten wird, fordert die Software den Benutzer auf, die Montage des Empfängers zu korrigieren. Drehen Sie den Empfänger, bis der rote Rand verschwindet. Verstellen Sie nicht die Nick- und Gierwinkeleinstellung der Strahleinheit.

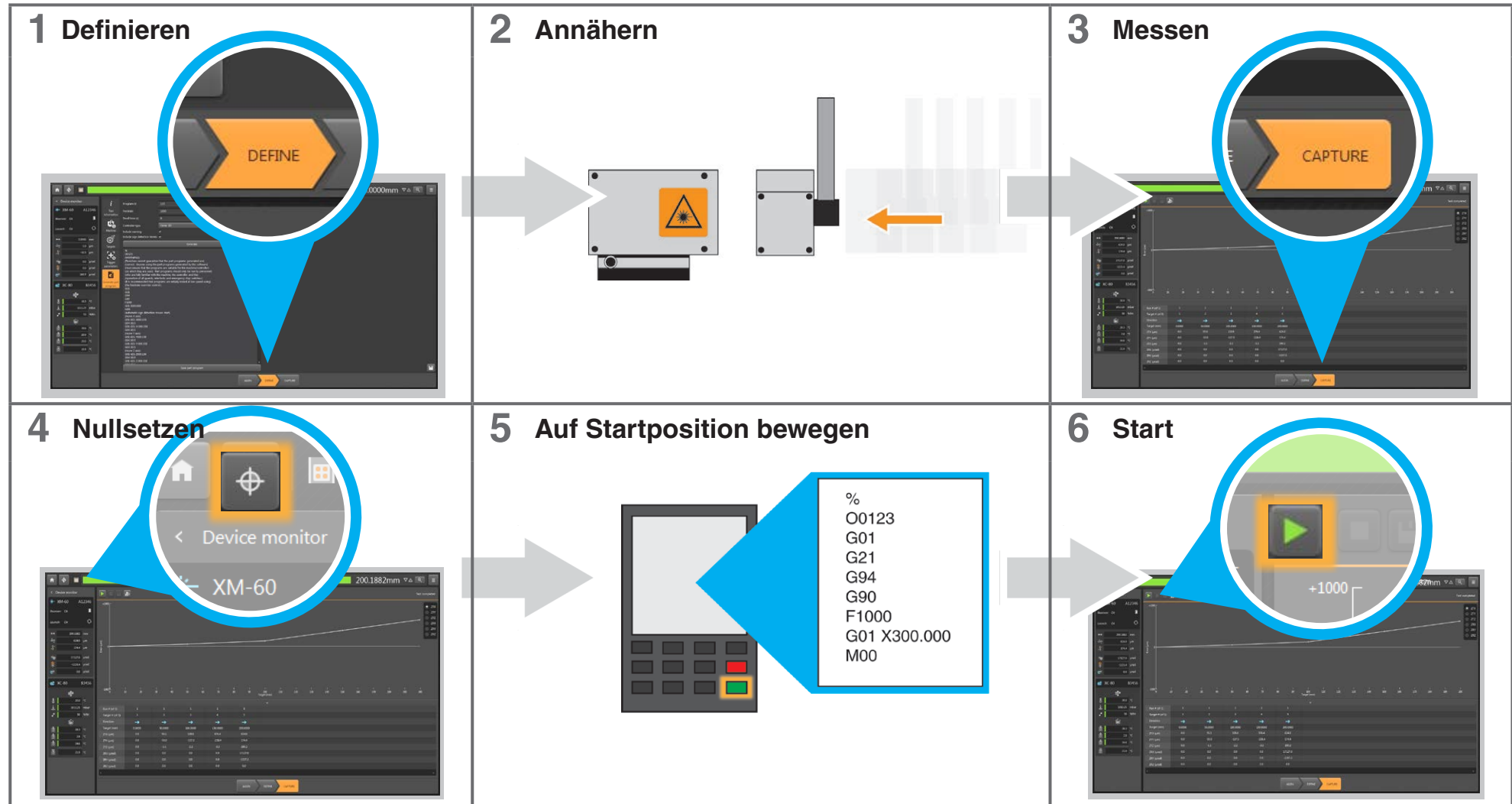
Hinweis: Möglicherweise ist eine geringfügige Verschiebung der Maschine im Anschluss an diesen Schritt erforderlich.

Hinweis: Nach Abschluss der Einrichtung und vor Beginn der Datenaufnahme empfiehlt es sich, eine Umgebungslichtkontrolle durchzuführen. Nähere Informationen hierzu sind im Capture Benutzerhandbuch zu finden.





Datenaufnahme



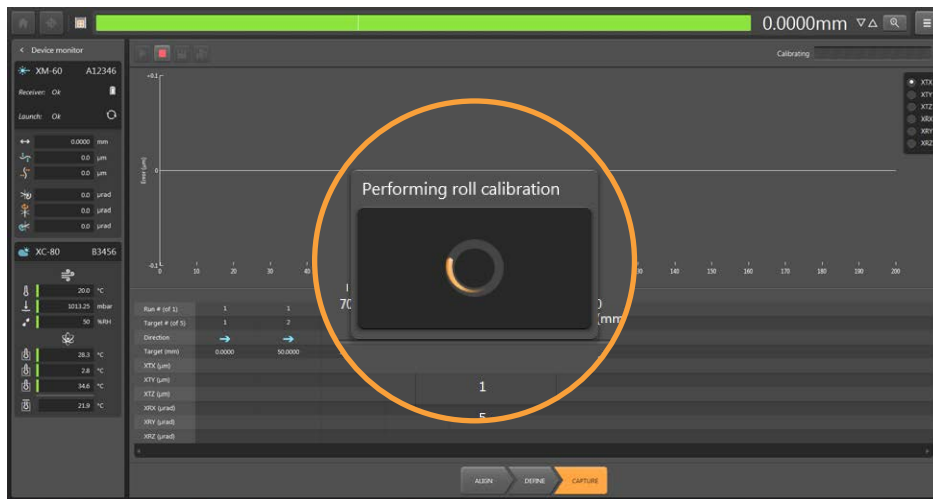
Hinweis: Umfassende Informationen zu **Capture** sind im Capture Benutzerhandbuch zu finden.



Datenaufnahme

Rollwinkel Kalibrierung

Bei Auswahl von **Start** führt das System einen Kalibrierzyklus für die Rollwinkelerkennung zur Kompensation der jeweiligen Einrichtungsituation durch.



Vorzeichenerkennung

Damit die Maschinenfehler mit dem korrekten Vorzeichen (+/-) gemessen werden, muss das Koordinatensystem des XM-60 (X,Y,Z und ihre Richtungen) entsprechend dem der Maschine beschriftet werden. Nähere Informationen zur Vorzeichenerkennung sind [hier](#) zu finden.

Bei der Vorzeichenerkennung gibt es zwei Methoden:

- **Automatisch**
Mit CARTO erstellte Teileprogramme führen Maschinenbewegungen zur Vorzeichenerkennung durch.
- **Manuell**
Der Benutzer kann die Maschine manuell im Jogbetrieb um $\pm 150 \mu\text{m}$ in jeder Achse bewegen, wenn er von der Software zur Durchführung der Vorzeichenerkennung aufgefordert wird.

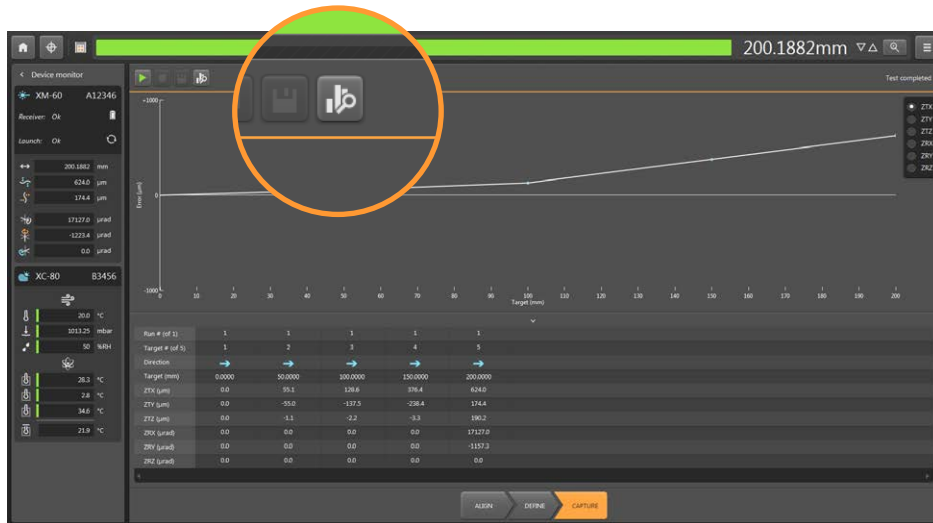
Hinweis: Benutzer können eine Achse überspringen, wenn sie keine drei senkrechten Achsen besitzen. Nähere Informationen sind im Capture Benutzerhandbuch zu finden.

Nach Abschluss dieser Schritte beginnt das System mit der Datenaufnahme.



Datenauswertung

Nach Abschluss der Messung wählen Sie **Auswerten**, um Explore zu starten.









Hinweis: Nähere Informationen zu Explore finden Sie im Explore Benutzerhandbuch.



Diagnose und Problembhebung

LED an der Lasereinheit

Die LED zeigt den Status der Lasereinheit und die drahtlose Kommunikation mit dem Empfänger an.

LED-Status	Beschreibung	Maßnahmen
Gelbes Blinklicht 	Vorwärmzyklus	Keine Maßnahme erforderlich
Grünes Dauerlicht 	<ul style="list-style-type: none"> Lasereinheit ist stabilisiert Empfänger nicht eingeschaltet oder drahtlose Kommunikation noch nicht hergestellt 	Prüfen, dass der Empfänger eingeschaltet ist
Blaues Dauerlicht 	<ul style="list-style-type: none"> Drahtlose Kommunikation ist hergestellt Software läuft nicht (nicht synchronisiert) 	Capture im XM Modus öffnen
Blaues Blinklicht 	<ul style="list-style-type: none"> System betriebsbereit Die Software läuft und die Daten werden vom Empfänger übertragen 	Keine Maßnahme erforderlich
Gelbes Dauerlicht 	Lasereinheit instabil	<ul style="list-style-type: none"> Ausrichtung von Strahleinheit/Empfänger prüfen Bei Fortbestehen des Problems aus- und wieder einschalten Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren
Rotes Blink- oder Dauerlicht 	Fehler festgestellt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen, ob alle vier Strahlen vorhanden sind Lasereinheit aus- und wieder einschalten Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren





LED am Empfänger

Nach Betätigung des An-/Aus-Schalters am Empfänger durchläuft die Empfänger-LED eine Startsequenz, woraufhin eine der folgenden Anzeigen erscheint:







LED-Status		Beschreibung	Maßnahmen
Gelbes Blinklicht		Kein Rollwinkelstrahl erfasst	<ul style="list-style-type: none"> • Optikverschlüsse von Strahleinheit/Empfänger öffnen • Ausrichtung von Strahleinheit/Empfänger prüfen • Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren
Violettes Blinklicht		Strahleinheit/Empfänger nicht synchronisiert und/oder kein Rollwinkelstrahl erfasst	Capture ausführen, dabei sicherstellen, dass die Optikverschlüsse von Strahleinheit/Empfänger geöffnet sind
Blaues Blinklicht		System ist betriebsbereit	Keine Maßnahme erforderlich
Regelmäßiges gelbes Aufblinken (1 s) gefolgt von der normalen Betriebssequenz		Batterie schwach	Batterie wechseln (siehe Anhang A)
Kein Licht		<ul style="list-style-type: none"> • Batterieladung zu schwach • Batteriekontakte schmutzig/ beschädigt • Batterie falsch eingesetzt • Empfänger nicht betriebsbereit 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine vollständig geladene Batterie einsetzen • Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren
Grünes Blinklicht		Gerät zur drahtlosen Kommunikation nicht betriebsbereit	<ul style="list-style-type: none"> • Empfänger aus- und wieder einschalten • Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren
Rotes Blink- oder Dauerlicht		Empfänger nicht betriebsbereit	<ul style="list-style-type: none"> • Empfänger aus- und wieder einschalten • Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren



LED am Batterieladegerät

Zum Wiederaufladen, die Batterie aus dem Empfänger entfernen und in den Einschub des Batterieladegeräts einsetzen. Setzen sie die Batterie in der richtigen Orientierung in das Ladegerät.

Die Farben der LED am Ladegerät signalisieren folgende Zustände:

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

Um die optimale Batterielebensdauer zu erhalten, sollten die Batterien unabhängig vom Gebrauch alle 6 Monate aufgeladen werden.

Batterielebensdauer

Die Batterielebensdauer im täglichen Gebrauch hängt von vielen Faktoren ab, wie unter anderem Alter und Zustand der Batterie; erster Lade- und Testzyklus und -dauer. Die herausgegebene Spezifikation gilt für eine neue Batterie und Nutzung mit dem XM-60 System in einer typischen Konfiguration.

Für eine optimale Batterieleistung sollten nur vollständig geladene Batterien verwendet werden.

Eine Batterie sollte solange verwendet werden, bis die Status-LEDs am Empfänger einen niedrigen Batteriestand signalisieren. Sobald ein niedriger Batteriestand angezeigt wird, sollten die Batterie schnellstmöglich durch eine vollständig aufgeladene ersetzt werden.



Hinweis: Batterien sollten für den Transport entfernt werden.



Systemfehlerbehebung

Problem	Maßnahme
Software ist nicht in meiner Sprache installiert	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren, dass der Systemstandort des PCs richtig eingestellt ist
XM-60 wird nicht von CARTO erkannt	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass Capture im XM-60 Modus läuft • Prüfen, dass XM-60 an den USB-Anschluss des PCs angeschlossen ist • Einen anderen USB-Anschluss am PC ausprobieren (der Anschluss könnte beschädigt sein) • USB-Anschlüsse trennen, XM-60/PC aus- und wieder einschalten, USB-Anschlüsse wieder verbinden • Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren
Mein XM-60 lässt sich nicht ausrichten	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Optikverschlüsse an Strahleinheit/Empfänger offen sind • Mit einem Karton als Zielscheibe kontrollieren, dass die vier Strahlen der Strahleinheit vorhanden sind Falls nicht vorhanden, XM-60 aus- und wieder einschalten • XM-60 Ausrichtung neu starten • Bei Fortbestehen des Problems Ihre Renishaw-Niederlassung kontaktieren
CARTO Diagnosemeldungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe diesbezüglich das Capture Benutzerhandbuch



Problembehebung bei der Messung

Problem	Mögliche Ursachen	Maßnahme
Schwankende Strahlstärke	Umgebung außerhalb des Betriebstemperaturbereiches	Sicherstellen, dass sich die Umgebung des XM-60 zwischen 10 °C - 40 °C befindet
Schwankende Strahlstärke während Maschinenbewegung	<ul style="list-style-type: none"> • Normales Verhalten bei erhöhter Geschwindigkeit zwischen Messpunkten • Klemmblock des Empfängers ist nicht fest 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Maßnahme erforderlich (keine Auswirkung auf die Messleistung) • Den Klemmblock des Empfängers festziehen
Sämtliche Daten wirken verrauscht	XM-60 lose befestigt	Die Festigkeit der Systemmontage verbessern
Sämtliche Daten (mit Ausnahme des Rollwinkels) wirken verrauscht	Die Einheit befindet sich in einer Umgebung mit turbulenten Luftverhältnissen	Die Einheit zur Vermeidung turbulenter Luft neu positionieren oder die Luft mit einem Lüfter verwirbeln
Verrauschte Geradheitsmessung	Keine oder Kurzzeit-Mittelwertbildung verwendet	Langzeit-Mittelwertbildung in Capture auswählen
Drift (am erheblichsten bei linearen Messungen)	Das System und/oder der Aufbau sind nicht thermisch stabilisiert	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Reihe von Messläufen vor der Datenaufnahme zur thermischen Stabilisierung der Maschinenachse durchführen • Sicherstellen, dass die Lasereinheit/der Empfänger vor der Messung empfehlungsgemäß aufgewärmt sind Spezifikationen - Aufwärmzeit • Falls die Batterie des Empfängers ausgewechselt wurde, bitte die Empfehlungen zur thermischen Stabilisierung befolgen • Eine zu häufige Handhabung der Strahleinheit/des Empfängers zur Verhinderung von Körperwärmeaustausch vermeiden • Bei Verwendung spezialgefertigter Montageteile die Eignung kontrollieren, um eine thermische Ausdehnung zu vermeiden



Pflege und Handhabung

System

- Es empfiehlt sich, das XM-60 System im Systemkoffer aufzubewahren, wenn es nicht in Gebrauch ist.
- Versuchen Sie nicht, das System mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten zu reinigen.
- Das System darf weder Öl noch Kühlmittel ausgesetzt werden.
- Luftleitungen dürfen nicht auf das XM-60 System gerichtet werden.
- Stoßeinwirkungen sind zu vermeiden.

Schutzschlauch

- Stellen Sie sicher, dass der Schutzschlauch nicht eingeklemmt, gebrochen oder gedehnt ist. Im Falle einer Beschädigung nehmen Sie auf den Abschnitt [Sicherheit von Lichtwellenleitern](#) Bezug.
- Bei Aufbewahrung im Koffer halten Sie die Strahleinheit vertikal und drehen Sie sie, damit sich der Schlauch aufwickeln kann.
- Wird die Lasereinheit während der Messung im Koffer gelassen, schließen Sie den Kofferdeckel nicht, um eine Beschädigung des Schutzschlauchs zu vermeiden.
- Befestigen Sie den Schutzschlauch mithilfe der magnetischen Kabelklemmen, um zu verhindern, dass der Schlauch an der Strahleinheit zieht und ihre Ausrichtung verändert.
 - Überprüfen Sie manuell die Bewegung der Achse über den gesamten Messbereich, bevor Sie eine Messung ausführen.
- Halten Sie die Laser- oder Strahleinheit niemals am Schutzschlauch.

Optiken

Reinigung der Optiken als letzter Ausweg

Zum Erhalt der Systemleistung müssen die Optiken des XM-60 durch Befolgung bewährter Handhabungspraktiken sauber gehalten werden:

- Schließen Sie die Optikverschlüsse an Empfänger und Strahleinheit bei Nichtgebrauch.
- Berühren Sie nicht die optischen Oberflächen.
- Vermeiden Sie möglichst eine Verwendung in kontaminierter Atmosphäre.


Reinigungsempfehlungen

- Verwenden Sie nur die empfohlenen Lösungsmittel zur Reinigung der Optiken: Brennspiritus und IPA mit optischer Qualität (Brennspiritus ist gegenüber IPA vorzuziehen).
- Nur mit einem nicht scheuernden Linsentuch oder einem faserfreien, um ein Wattestäbchen gewickelten Tuch abwischen (nicht das Wattestäbchen direkt zur Reinigung der Optik verwenden, da die Verunreinigung hierdurch verstärkt werden kann).
- Optiken schonend reinigen. Niemals fest reiben, da hierdurch die Beschichtungen beschädigt werden könnten.

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



Systemspezifikationen

XM-System	
Strahlquelle	HeNe-Laser und lichtemittierende Diode (LED) (Klasse 2M)
Strahlleistung (Maximalleistung)	< 1 mW (Summe von vier Strahlen)
Betriebsart	Dauerstrich (HeNe) Gepulst (LED)
Nominaler Laserstrahldurchmesser	3 mm
Wellenlängen im Vakuum	633 nm und 655 nm nominal
Empfohlene Nachkalibrierfrist	2 Jahre bei typischer Nutzung
Aufwärmzeit (gemessen ab Einschaltung von Empfänger und Lasereinheit)	45 Minuten <ul style="list-style-type: none"> • 15 Minuten Vorwärmzeit der Laserröhre • 30 Minuten Reduzierung der thermischen Drift
Eingangstromanschluss	Innenader = 24 V Außenader = 0 V 
Maximale Geschwindigkeit	1 m/s



Spezifikationen


Position	
Genauigkeit	±0,5 ppm (bei Kompensation der Umgebungseinflüsse)
Auflösung	1 nm
Messbereich	0 m bis 4 m

Winkel (Kipp-/Gierwinkel)	
Genauigkeit	±0,004A ±(0,5 + 0,11 M) µrad (M = gemessener Abstand in Metern) (A = Anzeige des Winkelmesswertes)
Auflösung	0.03 µrad
Messbereich	±500 µrad

Geradheit	
Genauigkeit	±0,01 A ±1 µm Typischer ±50 µm Bereich (A = Anzeige des ±0,01A ±1,5 µm Erweiterter ±250 µm Bereich Geradheitsmesswertes)
Auflösung	0.25 µm
Messbereich	±250 µm Radius



Rollwinkel	
Genauigkeit	$\pm 0,01A \pm 6,3 \mu\text{rad}$ (A = Anzeige des Winkelmesswertes)
Auflösung	0,12 μrad
Messbereich	$\pm 500 \mu\text{rad}$

 **Hinweis:** Die Genauigkeitswerte sind mit einer statistischen Sicherheit von 95% (k=2) angegeben. Fehler, die im Zusammenhang mit der Normalisierung der Messwerte auf eine Materialtemperatur von 20 °C entstehen, sind darin nicht berücksichtigt.

Alle Spezifikationen setzen die Verwendung der XC-80 Umweltkompensationseinheit voraus, in einer Umgebung mit Temperaturschwankungen von weniger als 1 °C und einer Änderungsrate, die 1 °C über einen 20-minütigen Zeitraum nicht überschreitet (0,05 °C/min).

Alle Spezifikationen lassen die Auswirkung von Luftturbulenzen unberücksichtigt (Messergebnisse bei 4 m erhält man beispielsweise durch die Mittelwertbildung aus mehreren Datensätzen).

Bei der Roll- und Geradheitspezifikation wird ein Mittelwert über 1 Sek. angenommen.

Betriebs- und Lagerumgebung

Betriebsumgebung		
Druck	600 mbar – 1150 mbar	Normal atmosphärisch
Feuchtigkeit	0% bis 95% RH	Nicht kondensierend
Temperatur	10 °C bis 40 °C	

Lagerumgebung		
Druck	550 mbar – 1200 mbar	Normal atmosphärisch
Feuchtigkeit	0% bis 95% RH	Nicht kondensierend
Temperatur	-20 °C bis 70 °C	



Drahtlose Kommunikation

Drahtloses Kommunikationsgerät der Klasse 1

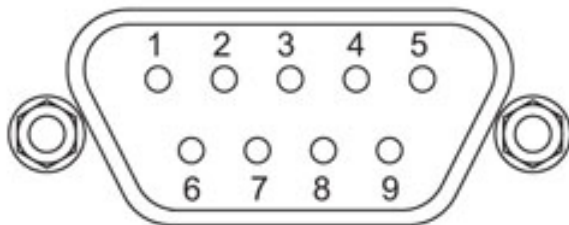
Ausgangsleistung	0 dBm nominal; +6 dBm max.
Frequenzband	2,402 GHz – 2,480 GHz
Kommunikationsreichweite	12 m typischer Betrieb

PICS-Steckverbinder (nur XM-600)

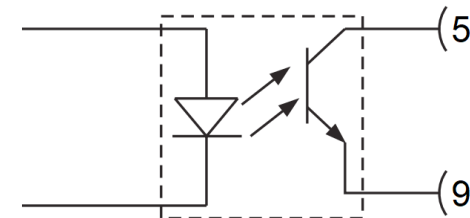
Das XM-600 enthält einen Synchronisierungsausgang, der die Kompatibilität mit dem PICS-Interface der Renishaw UCC-Baureihe von KMG-Steuerungen gewährleistet. Das XM-600 überträgt das PICS-Signal über einen geschützten, isolierten, offenen Kollektorausgang.

Der Anschluss an der Strahleinheit besteht aus einem 9-pol. SUB-D Miniaturstecker:

PIN-Nummer	Funktion
5	Kollektor
9	Emitter
Alle anderen	Nicht belegt



9-pol. SUB-D Miniaturstecker, von der Steckerseite gesehen



Darstellung der internen Anschlüsse des PICS-Ausgangs



Empfängerbatterie und Ladegerät

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

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



Wiederaufladbare Batterie

Technische Daten		
Batterietyp	Varta EasyPack XL Artikel-Nr. 56456 702 099 (wiederaufladbare Li-Polymer-Batterie), 3,7 V 2400 mAh 8,9 Wh	MSDS ref LPP 503562 S
Nennspannung	3,7 VDC	
Batterielebensdauer	Akkulaufzeit 3 Stunden bei typische Nutzung (bei neuen Batterien)	



1	Batterieladegerät
2	Kabel zur Spannungsversorgung
3	Spannungsversorgung

Batterieladegerät

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

Netzkabel (Batterieladegerät)

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

Spannungsversorgung (Batterieladegerät)

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



Netzteil



Technische Daten

Eingangsspannung	100 V – 240 V
Eingangsfrequenz	50 Hz – 60 Hz
Maximaler Eingangsstrom	1,5 A
Ausgangsspannung	24 V
Maximaler Ausgangsstrom	3 A
Sicherheitsstandard	EN(IEC)60950

Datenkabel (XM-60)

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)

PC Mindestanforderungen

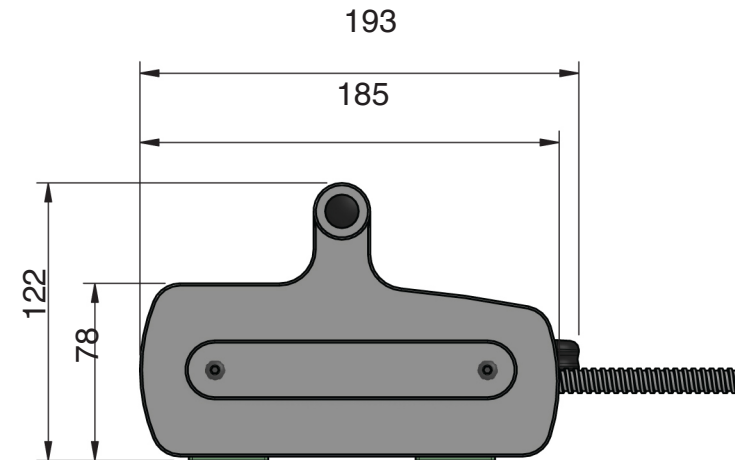
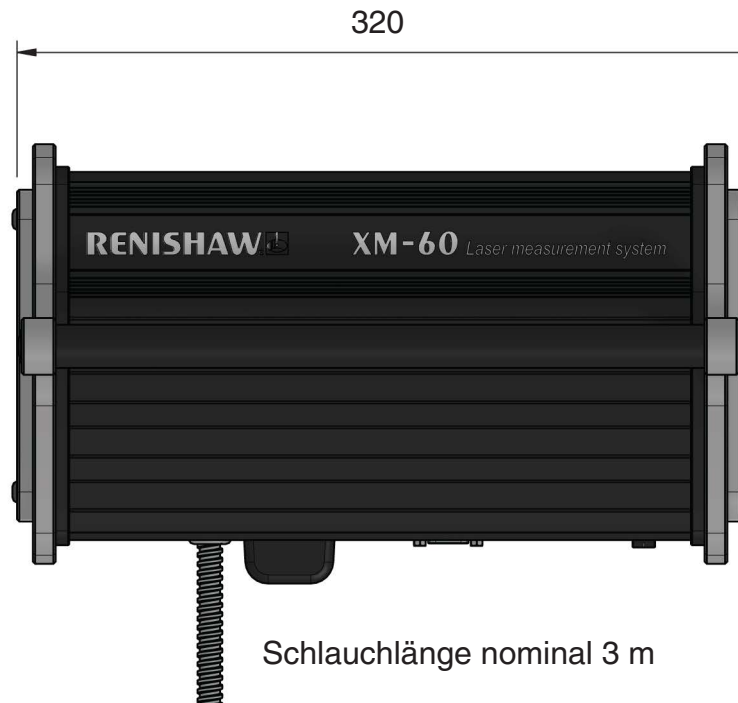
Informationen zu PC Mindestanforderungen finden Sie unter:
renishaw.de/lasercalsoftware



Gewicht

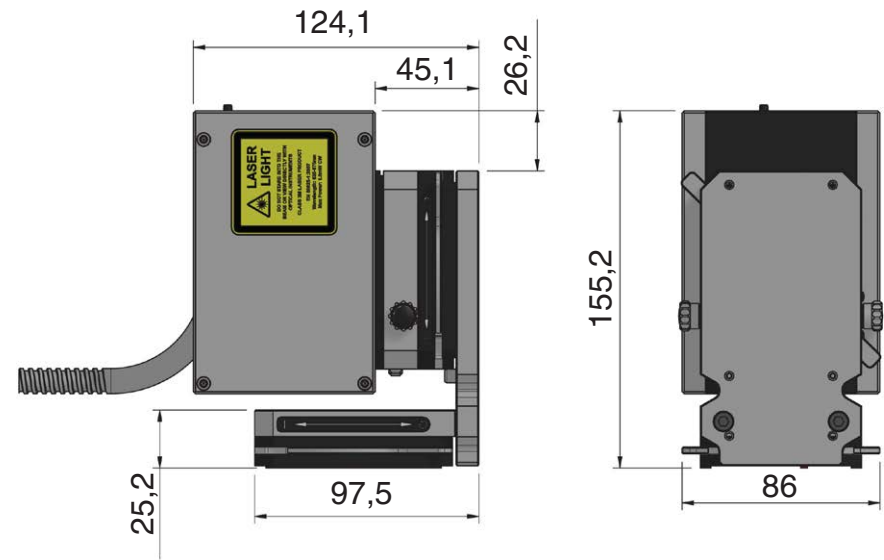
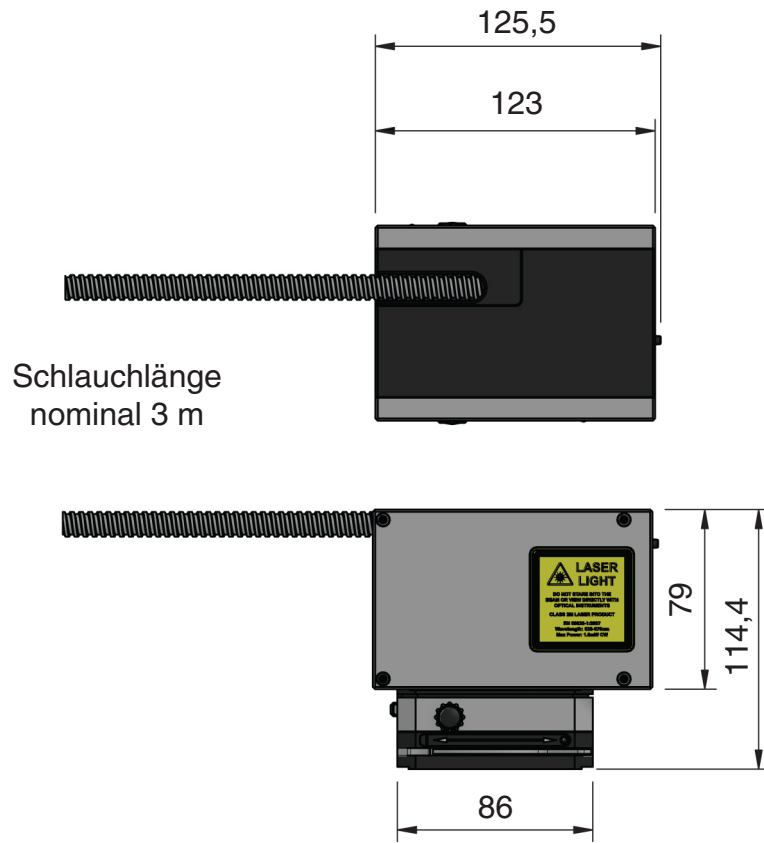
Gewicht (ungefähr)	
XM-60 System	XM-60: 6,2 kg (komplettes System im Koffer ohne optionale XC-80 Kompensationseinheit: 23 kg)
Laser	3,7 kg
Strahleinheit	1,9 kg
Empfänger	0,6 kg

Abmessungen (Lasereinheit)



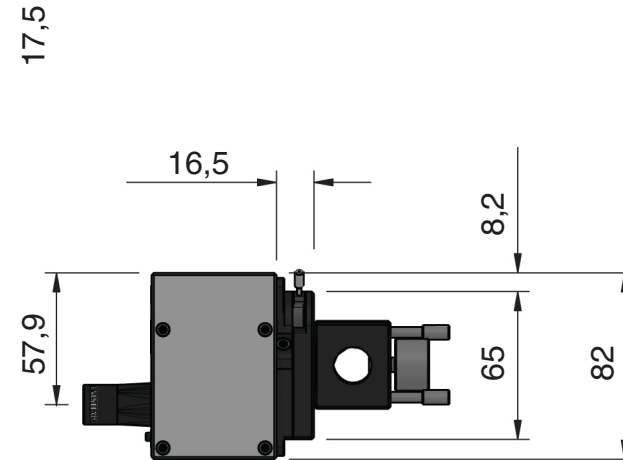
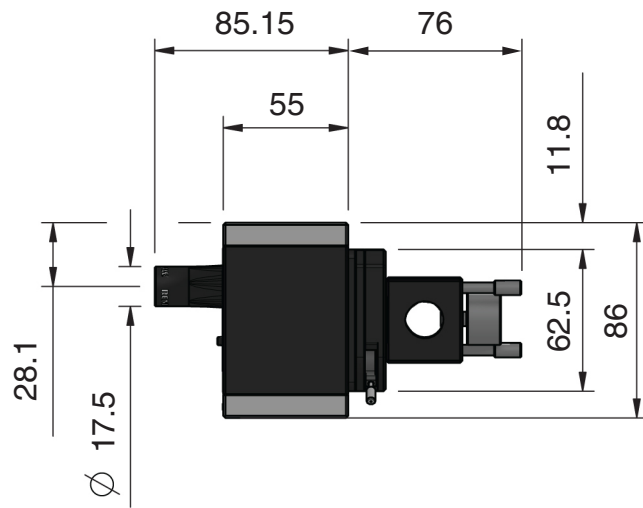


Abmessungen (Strahleinheit)





Abmessungen (Empfängereinheit)





Anhang A

Wechsel der Empfängerbatterie

Wechseln Sie die Batterie folgendermaßen:





Anhang B

Verwendung der 90-Grad-Halterung

Die 90-Grad-Halterung lässt sich in zwei Ausrichtungen (normal und nach unten gerichtet) montieren. Bei Ausrichtung nach unten kann die Strahleinheit von der Seite des Werkzeugmaschinenbettes angebracht werden, um die Länge der messbaren Achse zu maximieren.

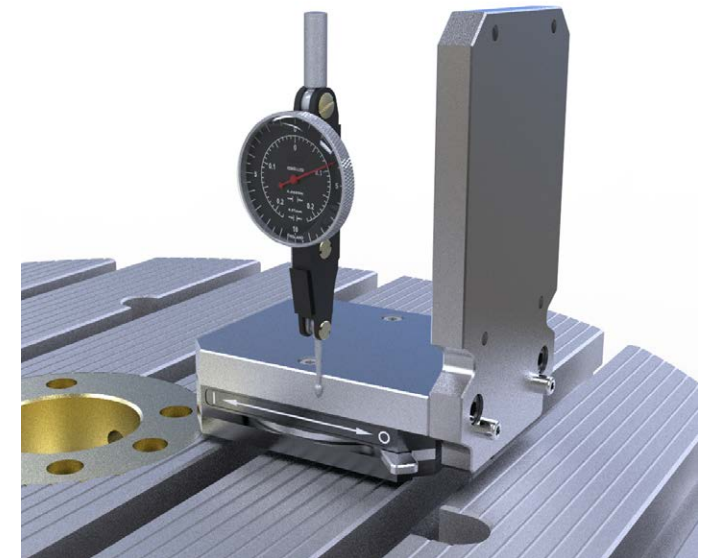
Bei Verwendung der 90-Grad-Halterung muss der Benutzer die Seitenfläche der Halterung einstellen, um sicherzustellen, dass sie parallel zur Verfahrachse verläuft (z. B. bei Messung von Z auf einem vertikalen Bearbeitungszentrum stellen Sie eine der Flächen der 90-Grad-Halterung auf die X- oder Y-Achse der Maschine ein).



Standardausrichtung



Ausrichtung nach unten



Einstellung der Seitenfläche der Halterung

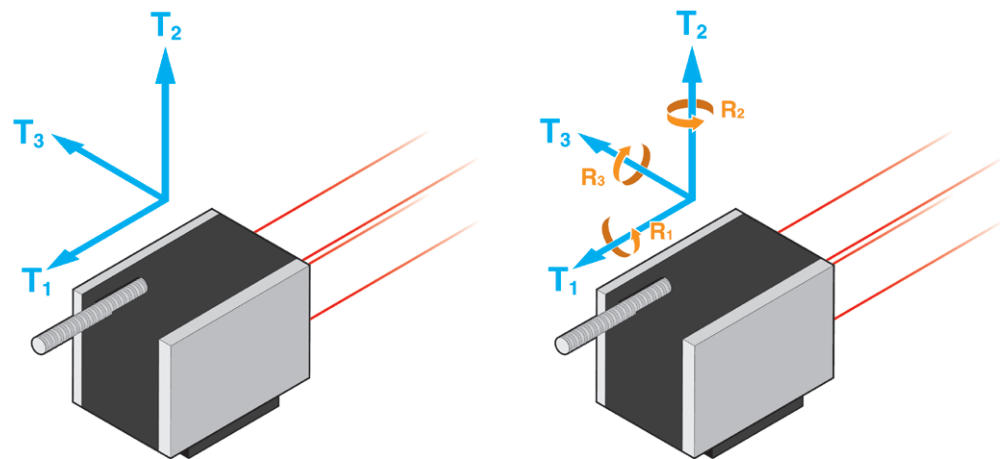


Anhang C

Vorzeichenerkennung

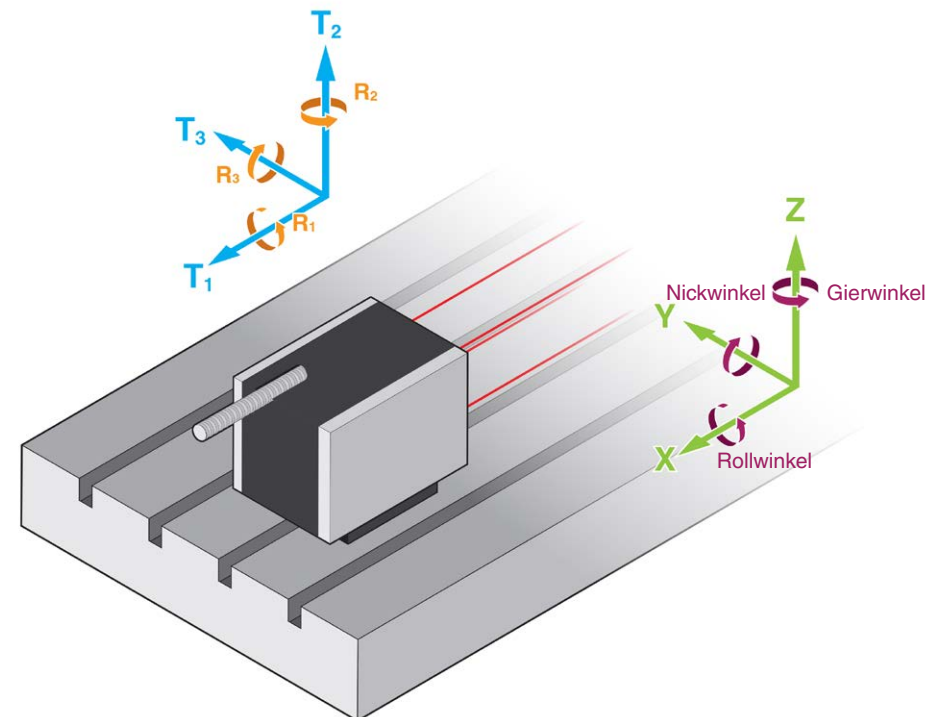
XM-60 besitzt 6 Messkanäle:

- 3 Kanäle (T1, T2 und T3) entsprechen Verschiebungen (Position und Geradheit)
- 3 Kanäle (R1, R2 und R3) entsprechen Rotationen um T1, T2 und T3



Die Vorzeichenerkennung umfasst folgende Abläufe:

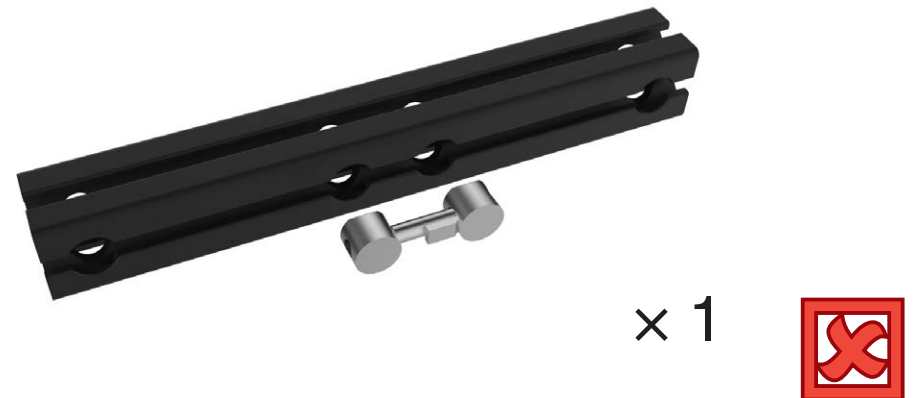
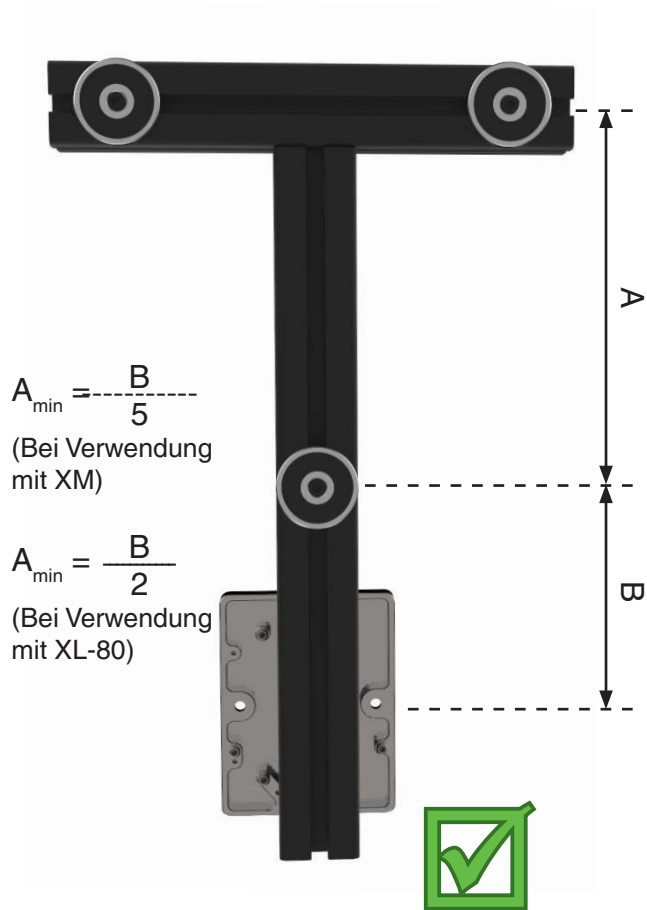
- Zuordnung der Achsen T1, T2 und T3 des XM-60 zu den Linearachsen der Maschine
- Bestimmung des Vorzeichens (+/-) für die T1, T2 und T3 Messungen
- Bestimmung des Vorzeichens (+/-) für die R1, R2 und R3 Messungen

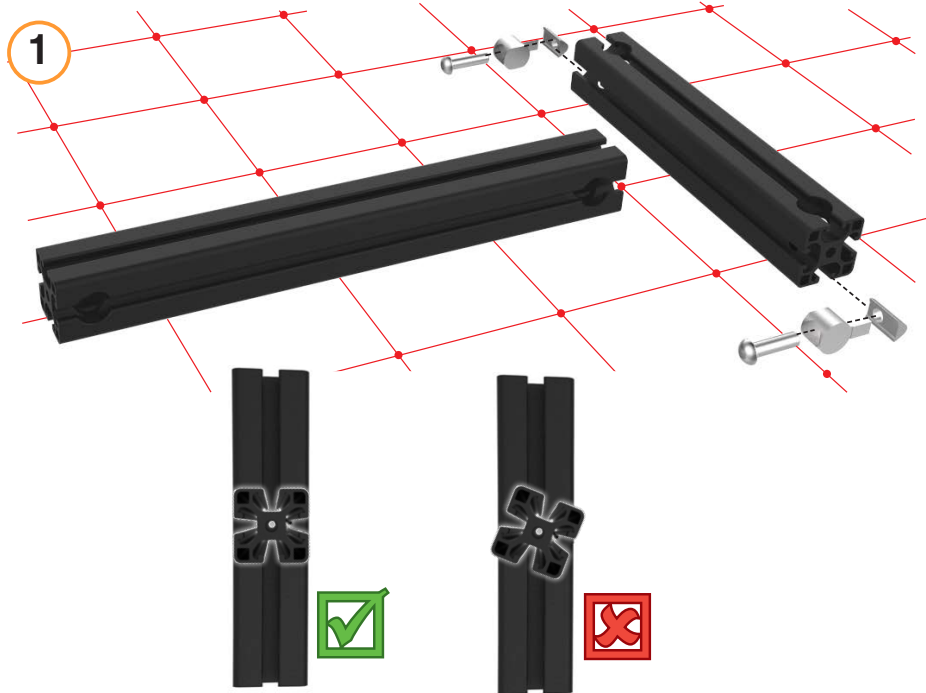


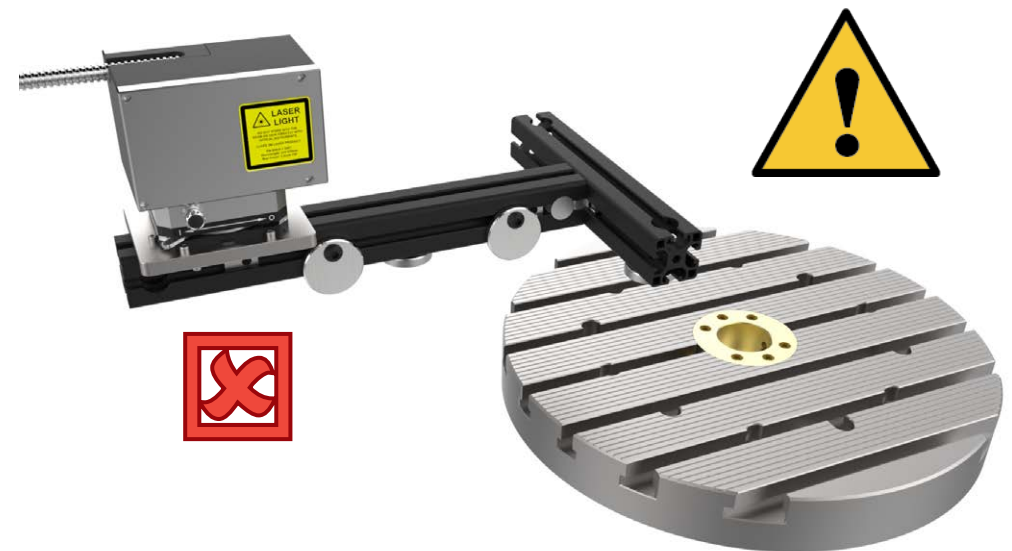
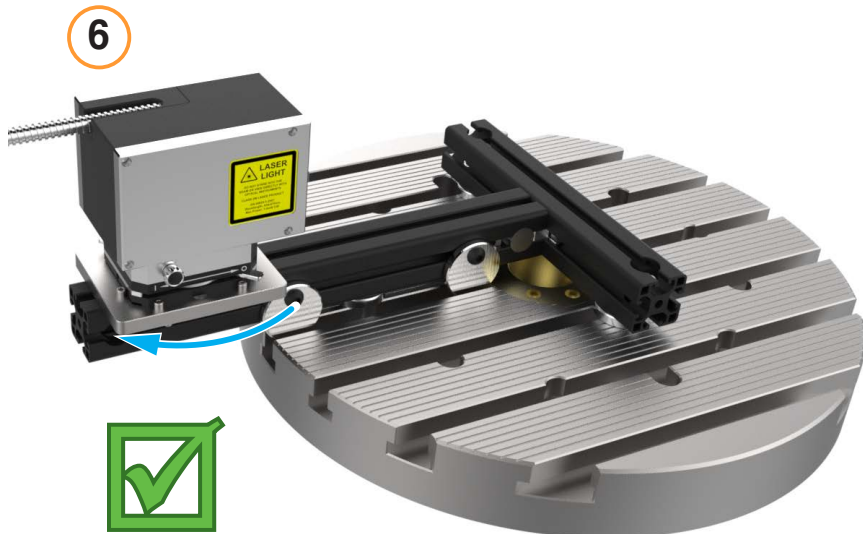
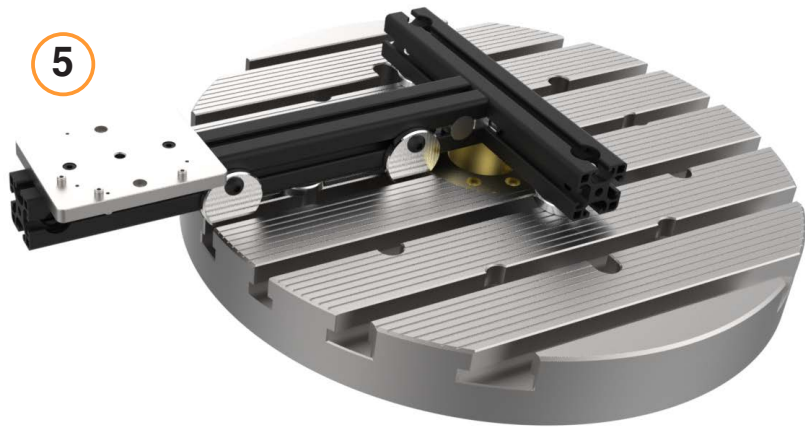


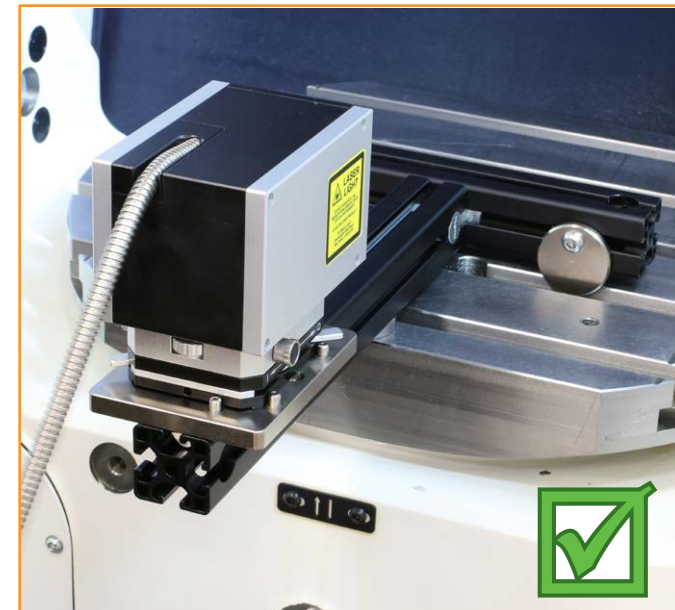
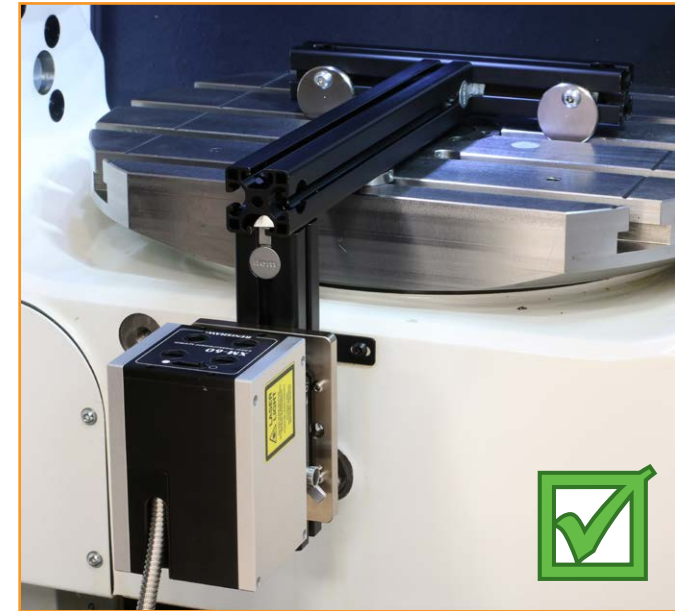
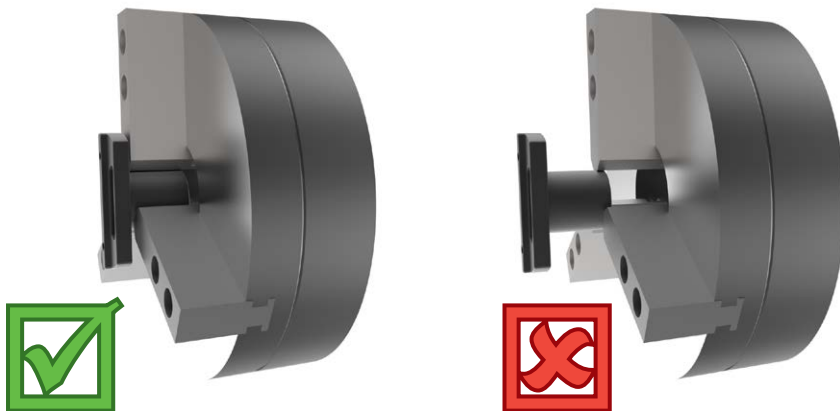
Anhang D

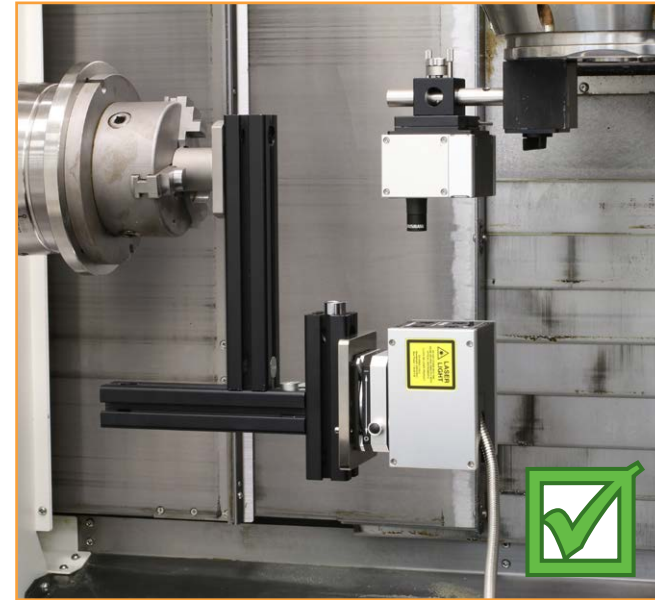
Bewährte Methoden für das Kit zur Montage an einer Werkzeugmaschine







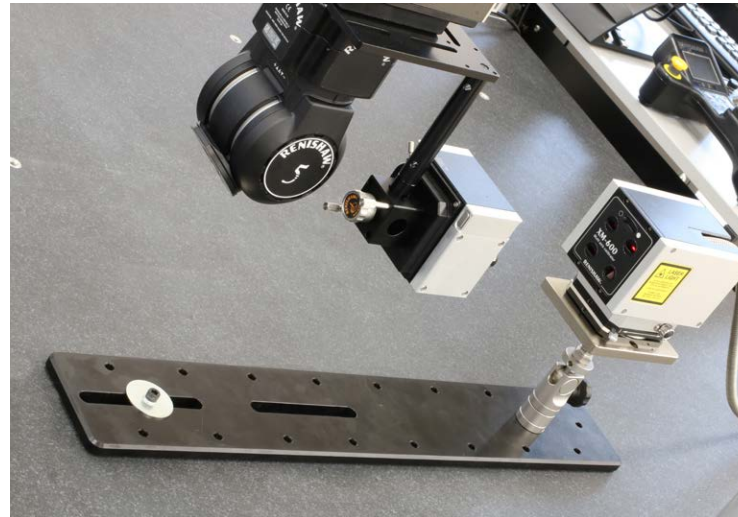






Anhang E

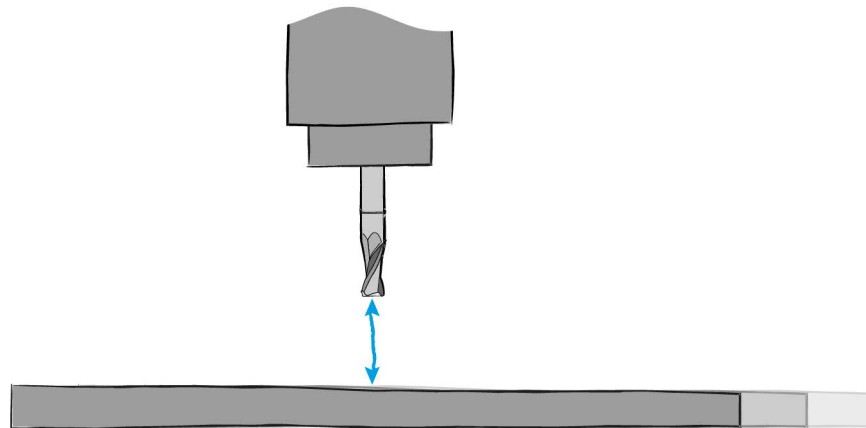
Beispiele für die Installation des XM-600 Systems an einem KMG



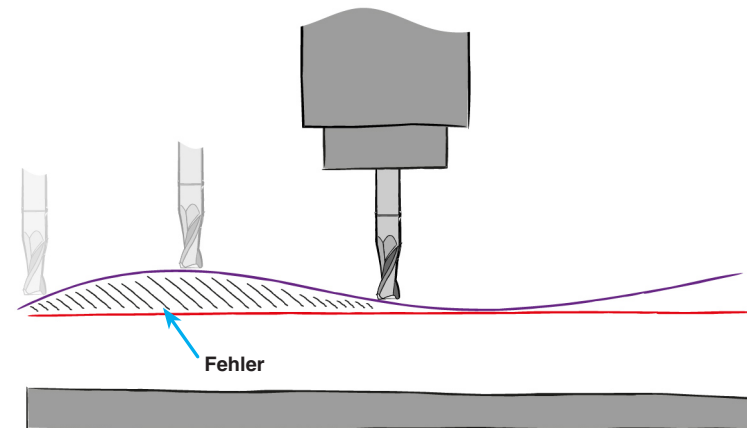


Anhang F

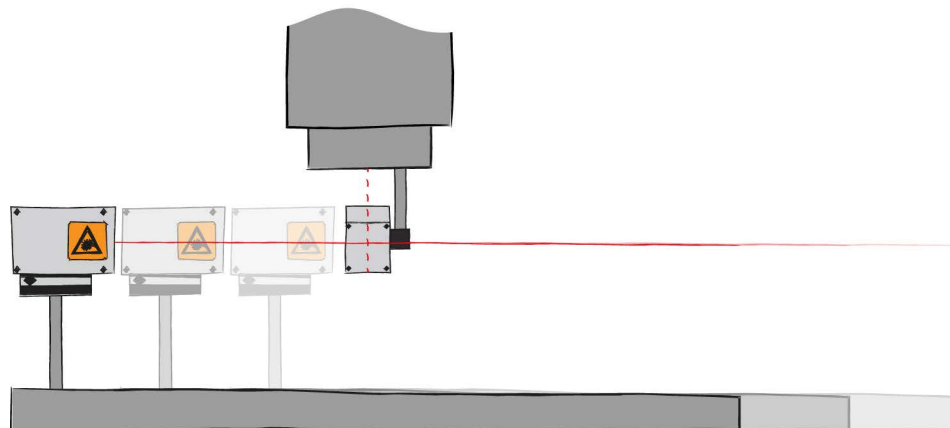
Geradheitsmessung



Stellen Sie sich eine Komponente vor, die auf einem Maschinenbett von einem Werkzeug bearbeitet wird. Mit der Bewegung des Maschinenbetts von rechts nach links können Abweichungen in der Maschine dazu führen, dass die Höhe des über dem Bett geführten Werkzeugs variiert.



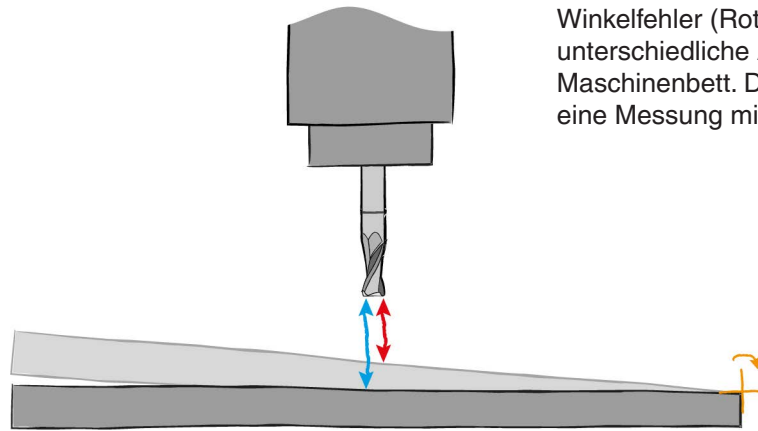
Um diesen Effekt zu untersuchen, messen wir die Höhe zwischen dem Werkzeug und dem Bett in regelmäßigen Abständen entlang des Achsenverfahrwegs. Der Fehler wird durch die Abweichung von einer Geraden ausgedrückt.



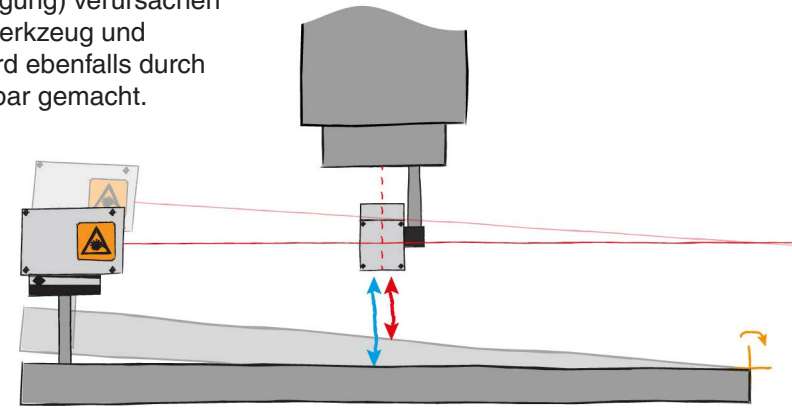
Bei Anbringung der Strahleinheit am Bett einer Maschine wird der Laserstrahl zur Referenz. Höhenabweichungen werden vom Empfänger erfasst, während sich die Maschine von links nach rechts bewegt.



Winkelfehler



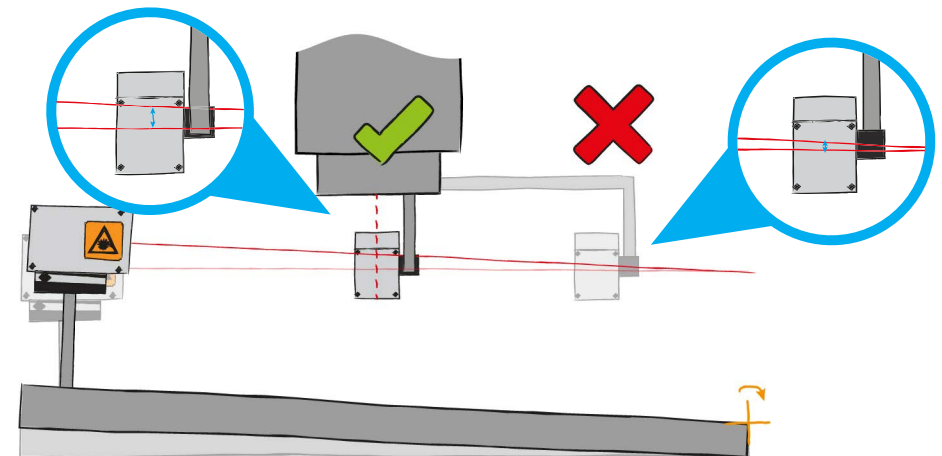
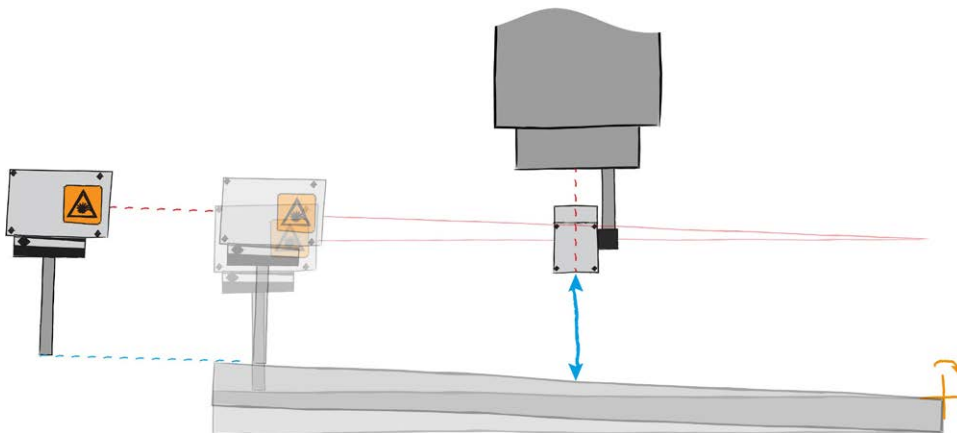
Winkelfehler (Rotationen während der Bewegung) verursachen unterschiedliche Abstände zwischen dem Werkzeug und Maschinenbett. Diese Höhenabweichung wird ebenfalls durch eine Messung mit dem XM-60 System sichtbar gemacht.



Die Messung wird nicht durch die exakte Position der Strahleinheit beeinflusst...

...sondern durch die Position des Empfängers.

Der Empfänger sollte so nah wie möglich an der Mittellinie der Spindel angebracht werden.



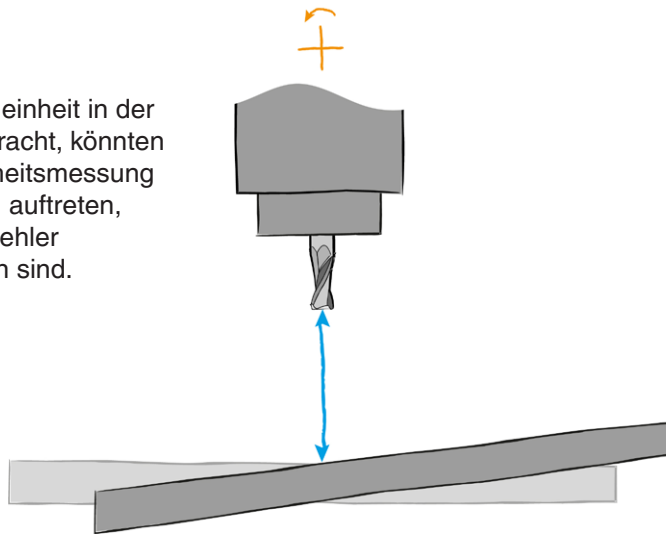


Bewährtes Verfahren zur Einrichtung des XM-60 Systems

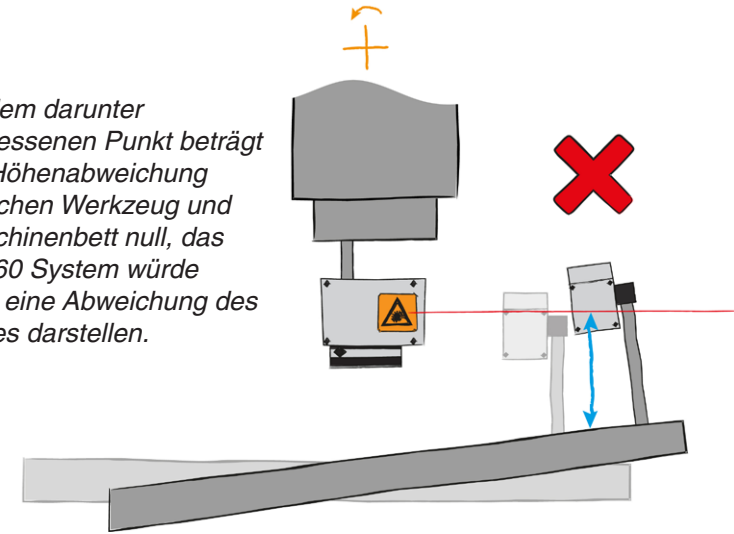
Für relative Messungen zwischen dem Werkzeug und Maschinenbett/Werkstück muss die Strahleinheit stets auf dem Maschinenbett installiert werden.

Der Empfänger muss stets an der Mittellinie der Spindel angebracht werden.

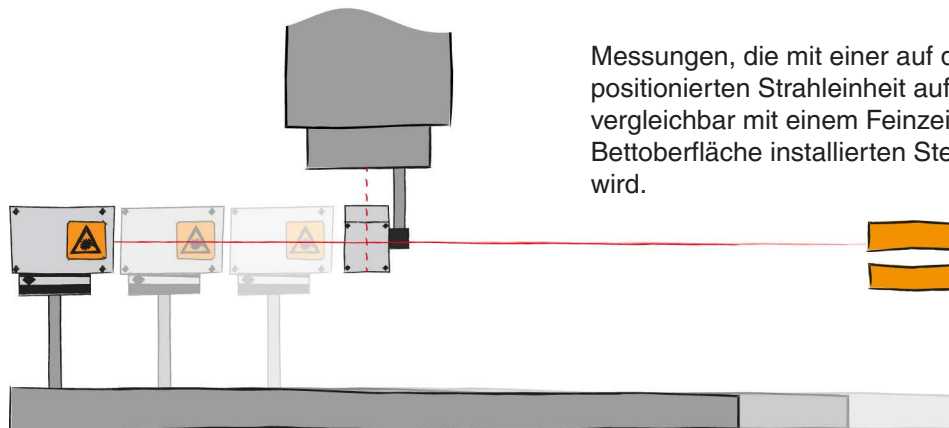
Wird die Strahleinheit in der Spindel angebracht, könnten bei der Geradheitsmessung Abweichungen auftreten, die auf Winkelfehler zurückzuführen sind.



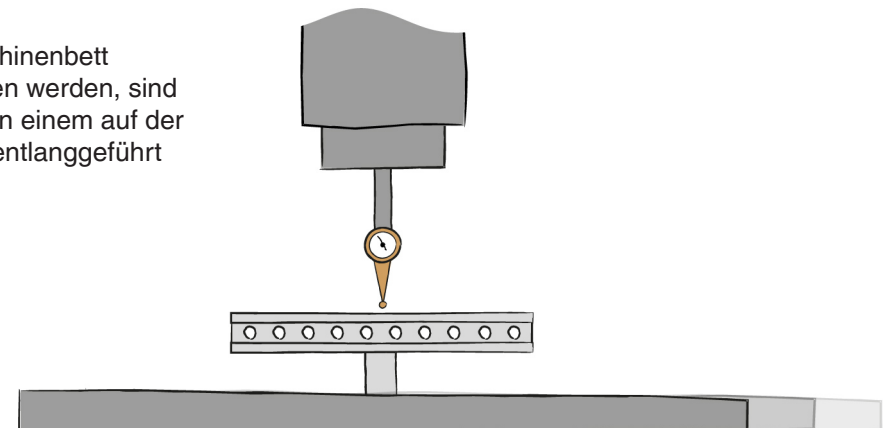
An dem darunter gemessenen Punkt beträgt die Höhenabweichung zwischen Werkzeug und Maschinenbett null, das XM-60 System würde aber eine Abweichung des Bettes darstellen.



Vergleiche zwischen Messverfahren



Messungen, die mit einer auf dem Maschinenbett positionierten Strahleinheit aufgenommen werden, sind vergleichbar mit einem Feinzeiger, der an einem auf der Bettoberfläche installierten Steinwinkel entlanggeführt wird.



Renishaw GmbH
Karl-Benz Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

T +49 7127 9810
F +49 7127 88237
E germany@renishaw.com
www.renishaw.de

RENISHAW 
apply innovation™

Kontaktinformationen finden Sie unter
www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit



F - 9921 - 0206 - 06