

# FORTiS-N™ Messsystem in geschlossener Bauweise



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Rechtliche Hinweise</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>Produktspezifikation</b>	<b>11</b>
1.1	Urheberrechte	1	<b>7</b>	<b>Installationsvorgang – Stranggussprofil</b>	<b>12</b>
1.2	Marken	1	7.1	Schutz für Wegmesssysteme in geschlossener Bauweise	12
1.3	Patente	1	7.2	Thermischer Bezug	12
1.4	Haftungsausschluss	1	7.3	Montage des Stranggussprofils ohne Ausgleichsschiene	13
1.5	Gewährleistung	1	7.4	Installation mit Ausgleichsschiene	14
1.6	Konformitätserklärung	1	7.5	Ausgleichsschiene – Installationszeichnung	15
1.7	Konformität	1	7.6	Möglichkeiten zur Installation der Ausgleichsschiene	16
1.8	Vorgesehene Verwendung	2	<b>8</b>	<b>Installationsvorgang – Lesekopf</b>	<b>17</b>
1.9	Warnhinweise	2	8.1	Beginn der Messlänge – Standard Endkappen	17
1.10	Weitere Informationen	2	8.2	Beginn der Messlänge – kurze Endkappen	17
1.11	Verpackung	2	8.3	Methode mit Halterung für Ausrichtverfahren	18
1.12	REACH-Verordnung	2	8.3.1	Installation mithilfe der Methode mit Halterung für Ausrichtverfahren	19
1.13	Richtlinien zur Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten	2	8.4	Methode mit Abstandslehre	20
<b>2</b>	<b>Das FORTiS Messsystem im Überblick</b>	<b>3</b>	8.4.1	Vorgang mit Abstandslehre vorne	20
2.1	Inbetriebnahmeprüfung	3	8.4.2	Vorgang mit seitlicher Abstandslehre	21
2.2	Wartung	3	8.5	Installation mittels Montagehilfe	22
2.3	Reparatur	3	8.6	Kabelanschluss des FORTiS Messsystems	24
<b>3</b>	<b>Teileliste</b>	<b>4</b>	8.7	Installation prüfen	25
3.1	In der Box enthalten	4	8.8	Druckluftversorgung	26
3.2	Nicht inbegriffene / benötigte Werkzeuge	4	<b>9</b>	<b>Elektrische Anschlüsse</b>	<b>27</b>
3.3	Sonderzubehör	5	9.1	Vorbereitung der Elektrik	27
3.3.1	Montagehilfe	5	9.2	Erdung und Schirmung des FORTiS Systems	27
3.3.2	Ausgleichsschiene	5	<b>10</b>	<b>Kabel und serielle Protokolle</b>	<b>28</b>
3.4	Kabeloptionen	5	10.1	Allgemeine Spezifikationen	28
3.4.1	FORTiS Stecker	5	10.2	Zulässige Kabellängen	28
<b>4</b>	<b>Lagerung und Handhabung</b>	<b>6</b>	10.3	Seriellles BiSS C Protokoll	30
<b>5</b>	<b>Installationszeichnungen</b>	<b>7</b>	10.4	Seriellles FANUC Protokoll	31
5.1	Vorbereiten der Montagefläche	7	10.5	Seriellles Mitsubishi Protokoll	33
5.2	Referenzkante als Bezugspunkt oder Führungsstifte – Standard-Endkappen	7	10.6	Seriellles Panasonic Protokoll	34
5.3	Einbaulagen – Standard-Endkappen	8	10.7	Seriellles Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll	35
5.4	Einbaulagen – kurze Endkappen	8			
5.5	FORTiS System Installationszeichnung – Standard-Endkappen	9			
5.6	FORTiS System Installationszeichnung – Kurze-Endkappen	10			

# 1 Rechtliche Hinweise

## 1.1 Urheberrechte

© 2018–2021 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.

## 1.2 Marken

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.

BiSS® ist eine eingetragene Marke der iC-Haus GmbH.

Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.

## 1.3 Patente

Die Funktionen und Leistungsmerkmale der Messsysteme und ähnlicher Produkte von Renishaw sind Gegenstand der folgenden Patente und Patentanmeldungen:

CN1260551	US7499827	JP4008356	GB2395005	US20100163536
US20150225858	CN102197282	EP2350570	JP5480284	US8505210
KR1630471	CN102388295	EP2417423	KR1701535	US2012007980
CN102460077	EP2438402	US20120072169	KR1851015	JP6074392
JP5755223	EP01103791	US6465773		

## 1.4 Haftungsausschluss

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.

## 1.5 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.

## 1.6 Konformitätserklärung

Renishaw plc erklärt hiermit, dass das FORTiS™ Messsystem grundlegenden Anforderungen und anderen relevanten Vorschriften der:

- ▶ geltenden EU-Richtlinien
- ▶ relevanten Rechtsverordnungen nach britischem Recht entspricht

Der vollständige Text der Konformitätserklärung ist verfügbar unter: [www.renishaw.de/productcompliance](http://www.renishaw.de/productcompliance)

## 1.7 Konformität

### Federal Code of Regulation (CFR) FCC Teil 15 – RADIO FREQUENCY DEVICES (Funkgeräte)

#### CFR 47, Abschnitt 15.19

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Richtlinien. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Vorbehalten:

(1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen und (2) das Gerät darf gegen empfangene Störungen nicht empfindlich sein, einschließlich Störungen, die unerwünschte Funktionen verursachen können.

#### 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 Gerätes 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 Störungen 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 der Anleitung entsprechend installiert wird, kann es schädliche Störungen im Funkverkehr verursachen. Der Einsatz des Gerätes in einer Wohngegend kann störende Wirkungen hervorrufen, die der Anwender auf eigene Kosten zu beseitigen hat.

#### CFR 47, Abschnitt 15.27

Diese Einheit wurde mit geschirmten Kabeln an den Peripheriegeräten geprüft. Um die Konformität gewährleisten zu können, muss diese Einheit mit geschirmten Kabeln verwendet werden.

## 1.8 Vorgesehene Verwendung

Das FORTiS Messsystem in geschlossener Bauweise ist für messtechnische Anwendungen in Industrieumgebungen, wie beispielsweise Werkzeugmaschinen, konzipiert. Die Installation, der Betrieb und die Wartung des Systems müssen unter Beachtung der Angaben in der Renishaw-Dokumentation und der allgemeinen Geschäftsbedingungen zur Gewährleistung und aller sonstigen relevanten Gesetzesvorschriften erfolgen.

## 1.9 Warnhinweise

Beim Arbeiten mit Werkzeugmaschinen wird ein Augenschutz empfohlen.

## 1.10 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu FORTiS Messsystemen finden Sie in den FORTiS Datenblättern, die bei Ihrer Renishaw-Niederlassung erhältlich sind oder auf unserer Website:

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

Siehe auch das Datenblatt „Kabel für FORTiS Absolut-Messsysteme“ (Renishaw Artikel-Nr. L-9517-0070).

## 1.11 Verpackung

Die Verpackung unserer Produkte enthält folgende Materialien und kann recycelt werden.

Verpackungsteil	Material	ISO 11469	Beschreibung
Holzbox	Sperr- und Weichholz	Nicht zutreffend	Recyclebar
Verpackungsbox	Pappe	Nicht zutreffend	Recyclebar
	Polypropylen	PP	Recyclebar
Verpackungseinsätze	LDPE-Schaum	LDPE	Recyclebar
	Pappe	Nicht zutreffend	Recyclebar
Beutel	HDPE-Beutel	HDPE	Recyclebar
	Metallisiertes Polyethylen	PE	Recyclebar

## 1.12 REACH-Verordnung

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

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

## 1.13 Richtlinien zur Verwertung 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

## 2 Das FORTiS Messsystem im Überblick

FORTiS ist ein optisches Wegmesssystem in geschlossener Bauweise. Es wurde für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen entwickelt, wo eine hochgenaue Positionsbestimmung und Messtechnik benötigt werden. Das auf der preisgekrönten Absolut-Technologie von Renishaw aufbauende robuste, berührungslose Design hat keine beweglichen Innenteile, wie Lager oder Rollen am Lesekopfschlitten, und bietet somit eine insgesamt bessere Zuverlässigkeit. Darüber hinaus werden Fehler wie Hysterese und Umkehrspiel, die mit einem mechanischen berührenden Systemaufbau einhergehen, reduziert.

Neben einer verbesserten Bruchfestigkeit hat die robuste Maßverkörperung aus Edelstahl einen ähnlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten wie das Grundmaterial, das bei den meisten Maschinen verwendet wird. Fehler aufgrund thermischer Einflüsse werden so minimiert und die Messsicherheit steigt.

Mithilfe der patentierten Einstell-LED von Renishaw lassen sich die Signalstärke des Messsystems und somit seine optimale Einrichtung direkt überprüfen. Dank dieses intuitiven Verfahrens werden keine zusätzlichen Diagnosegeräte während der Installation benötigt. In Kombination mit Renishaws sorgfältig entwickeltem Installationszubehör ermöglichen diese einzigartigen Hilfsmittel eine einfachere und schnellere Einrichtung als herkömmliche Methoden. Gleichzeitig kann der Anwender auf eine von Anfang an fehlerfreie Installation bauen.

### 2.1 Inbetriebnahmeprüfung

Den üblichen Inbetriebnahmevorschriften des Anlagenbauers ist Folge zu leisten.

Die folgenden Prüfungen MÜSSEN bei der Inbetriebnahme des FORTiS-N Messsystems und nach jeder Reparatur oder Wartung des Systems durchgeführt werden.

**Auflösungsprüfung:** Bewegen Sie die Achse um eine bekannte Entfernung und kontrollieren Sie, dass sich die Positionszählung wie erwartet ändert.

### 2.2 Wartung

Die Wartungsintervalle werden vom Systemhersteller je nach Risikobeurteilung festgelegt. Es befinden sich keine zu wartenden Bauteile im FORTiS-N Messsystem.

Folgende Wartungsmaßnahmen werden empfohlen:

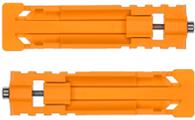
- ▶ Prüfen Sie, dass die Schrauben am Stranggussprofil und die Schrauben zur Befestigung des Lesekopfes richtig angezogen sind.
- ▶ Prüfen Sie, dass Kabel und Steckverbinder nicht abgenutzt oder beschädigt sind.
- ▶ Prüfen Sie, dass die Kabelsteckverbinder richtig angezogen/positioniert sind.
- ▶ Prüfen Sie, dass das Luftanschlussstück richtig angezogen und der Luftschlauch richtig angeschlossen ist.
- ▶ Prüfen Sie bei Verwendung des DRIVE-CLiQ Interface, dass die Befestigungsschrauben richtig angezogen sind.

### 2.3 Reparatur

- ▶ Die Reparatur des FORTiS-N FS Messsystems beschränkt sich auf den Austausch von Systemkomponenten.
- ▶ Die Ersatzteile müssen über die gleiche Artikelnummer wie die Originalteile verfügen.
- ▶ Das reparierte Messsystem muss entsprechend der oben beschriebenen Inbetriebnahmeprüfung installiert und in Betrieb genommen werden.
- ▶ Bei einem Ausfall sollten die betroffenen Teile zur näheren Untersuchung an Renishaw zurückgesendet werden.
- ▶ Bei Verwendung beschädigter Teile verliert die Garantie ihre Gültigkeit.

### 3 Teileliste

#### 3.1 In der Box enthalten

	Artikel	Beschreibung
	<b>FORTiS lineares Wegmesssystem</b>	Das FORTiS Messsystem in geschlossener Bauweise
	<b>18 mm Abstandslehre für Lesekopf</b>	Als Installationshilfe zu verwendende Lehre aus Kunststoff
	<b>Luftanschlussstück</b>	Für den Anschluss an einen der Einlässe der Sperrluftversorgung des Messsystems
	<b>Schlüssel für Kabelanschluss</b>	Dient dazu, das Kabel des Messsystems ordnungsgemäß am Lesekopf anzuschließen
	<b>Halterungen für Ausrichtverfahren</b>	Zwei Halterungen sichern den Lesekopf während des Transports und geben die korrekte Ausrichtung des Lesekopfes während der Installation vor. <b>WICHTIG:</b> Bis zum Abschluss der Installation aufbewahren!
	<b>Gezackte Unterlegscheiben</b>	2 × M8 gezackte Unterlegscheiben für die Montage eines Stranggussprofils mit Standard-Endkappen
	<b>Gezackte Unterlegscheiben</b>	2 × M4 gezackte Unterlegscheiben für die Montage des Lesekopfes an der Führungsbahn der Maschine
	<b>FORTiS Qualitätssprüfungsnachweis</b>	Bescheinigt die spezifische Messleistung des Wegmesssystems und bietet Rückverfolgbarkeit

	<b>Siemens DRIVE-CLiQ Interface</b>	Im Lieferumfang der FORTiS Modelle rein für Siemens enthalten (siehe Abschnitt 10.7 auf Seite 35).
---	-------------------------------------	--

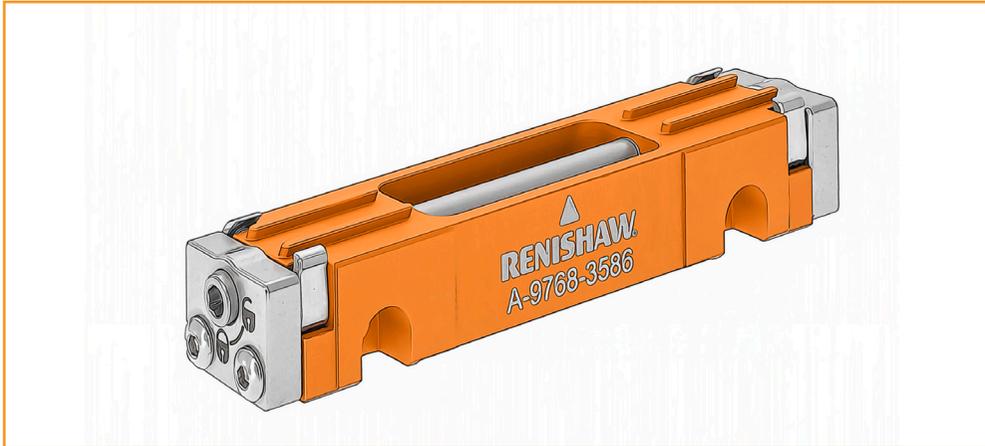
#### 3.2 Nicht inbegriffene / benötigte Werkzeuge

	Artikel	Beschreibung
	<b>6 mm Drehmomentschlüssel</b>	Zum Festziehen der Montageschrauben des Stranggussprofils
	<b>3 mm Drehmomentschlüssel</b>	Zum Festziehen der Montageschrauben des Lesekopfes
	<b>1,5 mm Innensechskantschlüssel</b>	Zum Entfernen des Blindstopfens für den Lufteinlass (nur wenn Sperrluft erforderlich ist)
	<b>2 mm Innensechskantschlüssel</b>	Falls erforderlich, zum Montieren der Ausgleichschiene, falls das Stranggussprofil von der Unterseite befestigt wird (nicht empfohlene Methode)
	<b>3 mm Innensechskantschlüssel</b>	Zum Entfernen der Halterung für Ausrichtverfahren Zum Feststellen der Montagehilfe
	<b>M8-Schrauben</b>	2 × M8 × 1,25 Schrauben von ≥ 20 mm Länge zur Befestigung des Stranggussprofils
	<b>M4-Schrauben</b>	2 × M4 × 0,7 Schrauben von ≥ 20 mm Länge zur Befestigung des Lesekopfes

### 3.3 Sonderzubehör

#### 3.3.1 Montagehilfe (Artikelnummer A-9768-3586)

Optionale Installationshilfe für die Montage des Lesekopfes an eine Maschinenführungsbahn, die mehr als einen Freiheitsgrad hat (siehe Abschnitt 8.5 auf Seite 22).



#### 3.3.2 Ausgleichsschiene

Für Messlängen über 620 mm empfiehlt Renishaw die Verwendung einer Ausgleichsschiene. (siehe Abschnitt 7.4 auf Seite 14).



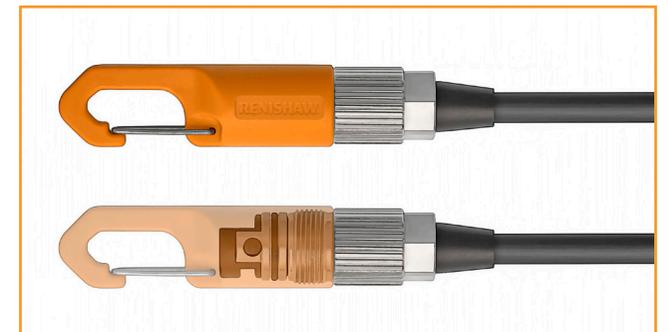
### 3.4 Kabeloptionen (Kabel nicht inbegriffen)

Weitere Informationen über die FORTiS Messsysteme finden Sie im Datenblatt „Kabel für FORTiS Absolut-Messsysteme“ (Renishaw Artikel-Nr. L-9517-0070). Dieses Datenblatt kann von unserer Website [www.renishaw.de/fortisdownloads](http://www.renishaw.de/fortisdownloads) heruntergeladen oder bei Ihrer Renishaw-Niederlassung angefordert werden.

	Artikel	Beschreibung
	<b>Messsystemkabel Typ A</b>	AD: 4,7 mm, 28 AWG, 7 Adern, einzeln geschirmt, schwarz ummantelt Erhältliche Längen: 0,5 m, 1 m, 3 m, 6 m, 9 m
	<b>Messsystemkabel Typ B</b>	AD: 6,5 mm, 23 AWG, 6 Adern (3 verdrehte Paare), einzeln geschirmt, grün ummantelt Erhältliche Längen: 0,5 m, 1 m, 3 m, 6 m, 9 m
	<b>Messsystemkabel Typ D</b>	Armirt: AD 10 mm, 28 AWG, 7 Adern Erhältliche Längen: 1 m, 3 m, 6 m, 9 m
	<b>Verlängerungskabel Typ B</b>	AD: 6,5 mm, 23 AWG, 6 Adern (3 verdrehte Paare), einzeln geschirmt, grün ummantelt Erhältliche Längen: 1 m, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m, 20 m
	<b>Verlängerungskabel Typ C</b>	AD: 7,8 mm, 2 x 20 AWG (Speisung), 4 x 23 AWG (Signal), 2 x 28 AWG (Sense-Leitung), einzeln geschirmt, grün ummantelt Ohne Stecker in Längen bis zu 100 m erhältlich

#### 3.4.1 FORTiS Stecker

Bei allen Messsystemkabeln ist ein spezieller FORTiS Stecker für den Anschluss an den Lesekopf inbegriffen. Der Stecker besitzt eine Schutzkappe mit einer integrierten Klammer. Diese Klammer kann für die Kabelführung hilfreich sein.



## 4 Lagerung und Handhabung

**WICHTIG:** Mit Vorsicht behandeln, um eine Beschädigung der Kontaktflächen beim Auspacken und Montieren zu vermeiden.

### Lagertemperatur

-20 °C bis +70 °C



### Betriebstemperatur

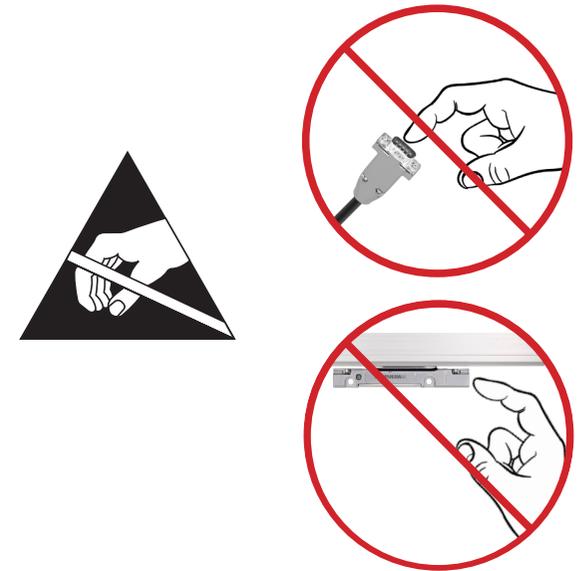
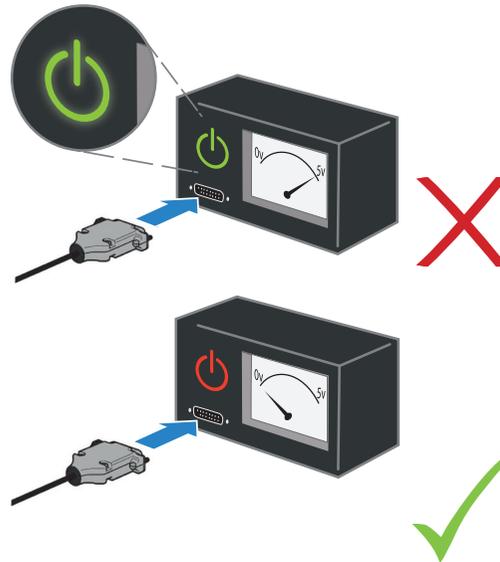
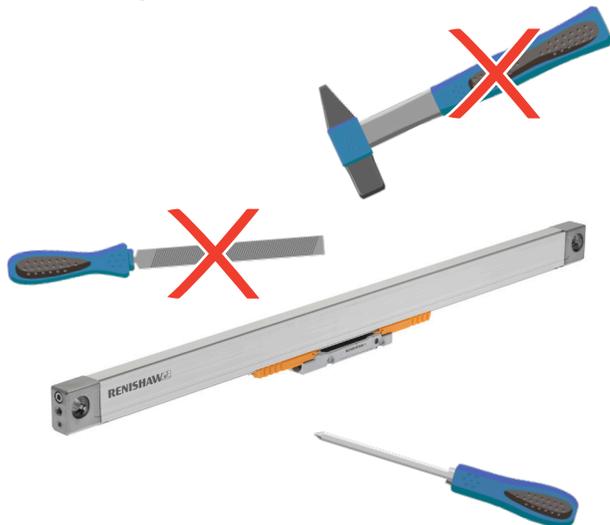
0 °C bis +50 °C



95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)  
nach IEC 60068-2-78



### Handhabungshinweise



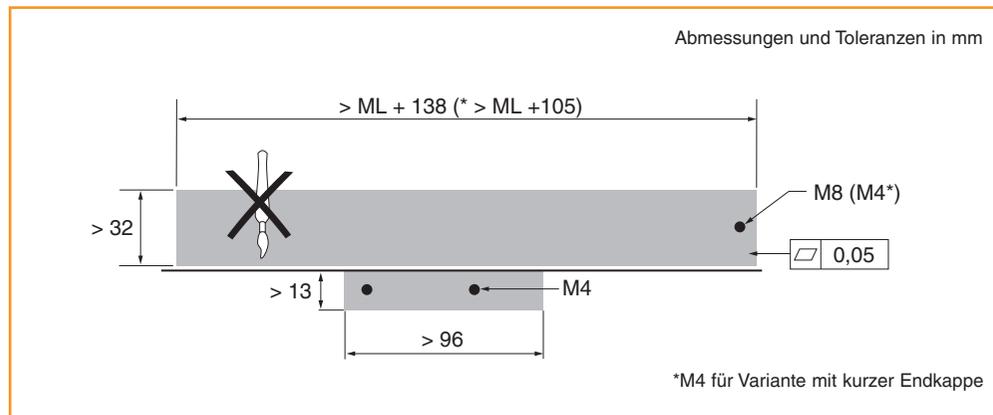
## 5 Installationszeichnungen

### 5.1 Vorbereiten der Montagefläche

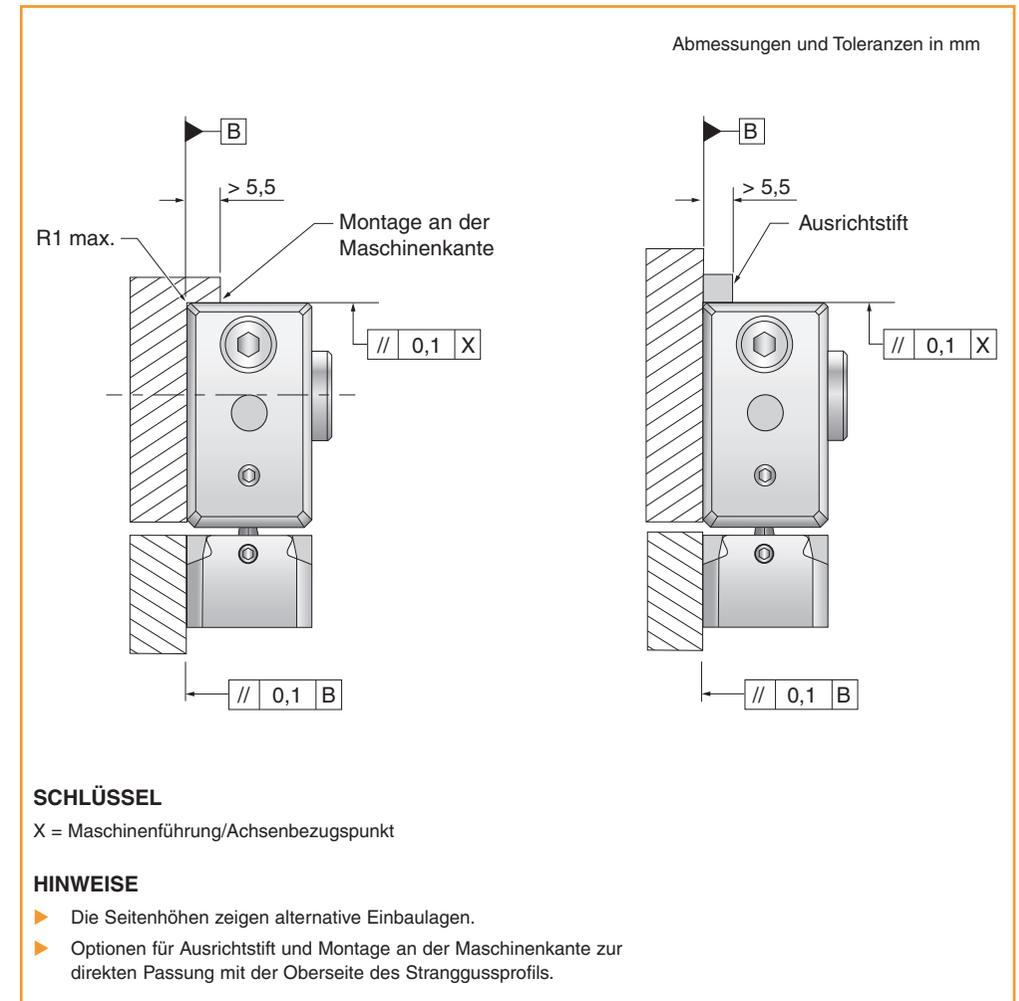
Für einen ordnungsgemäßen Betrieb sollte die Montagefläche folgendermaßen vorbereitet werden:

- die Oberflächenebenheit muss 0,05 mm/m betragen
- die Oberfläche sollte unlackiert und frei von rauen Kanten sein
- Angaben zu den Positionen der benötigten Montagebohrungen finden Sie in der Installationszeichnung (siehe Seite 9):

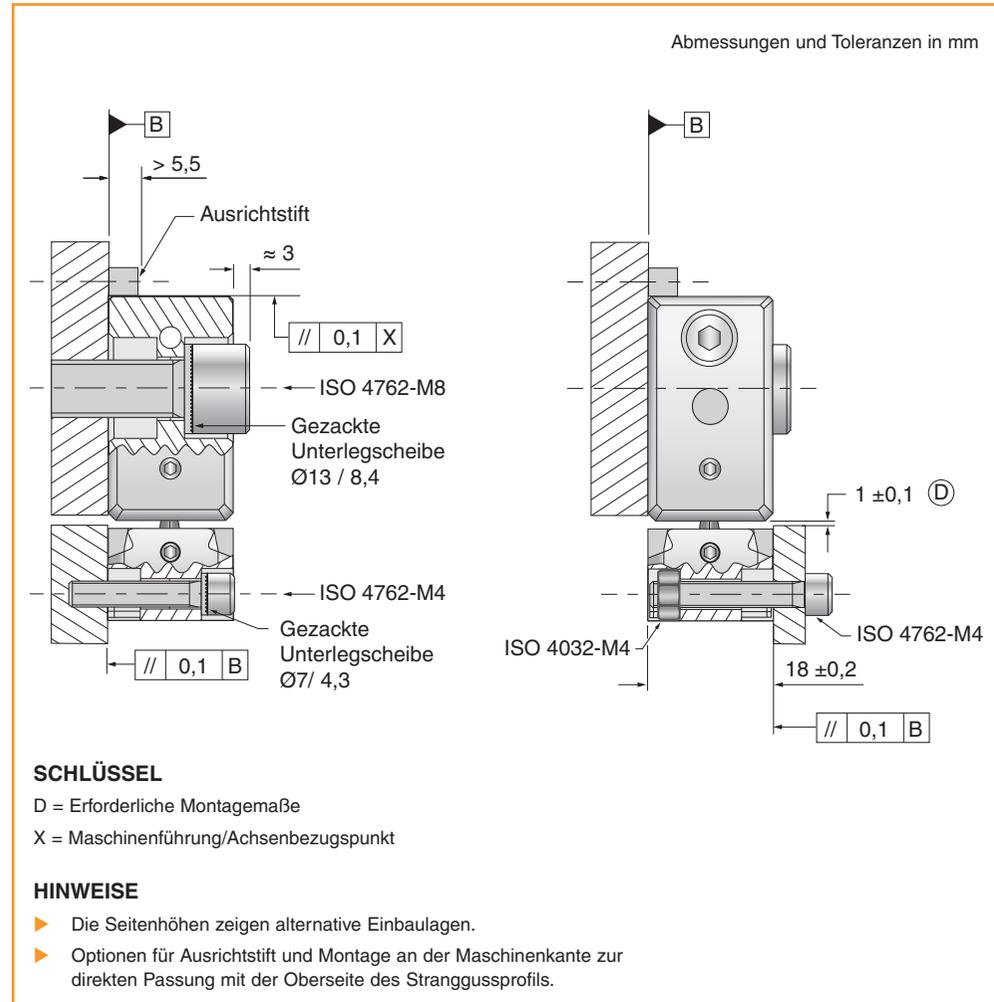
Um die Installationszeit zu verkürzen und das Verfahren zu vereinfachen, empfiehlt es sich, die Maschinenachse, an der das Messsystem montiert werden soll, mit einer Referenzkante oder gefluchteten Führungsstiften vorzubereiten. So lässt sich die Kantenposition des Stranggussprofils leichter bestimmen und die Parallelität zur Bewegungsachse wird sichergestellt.



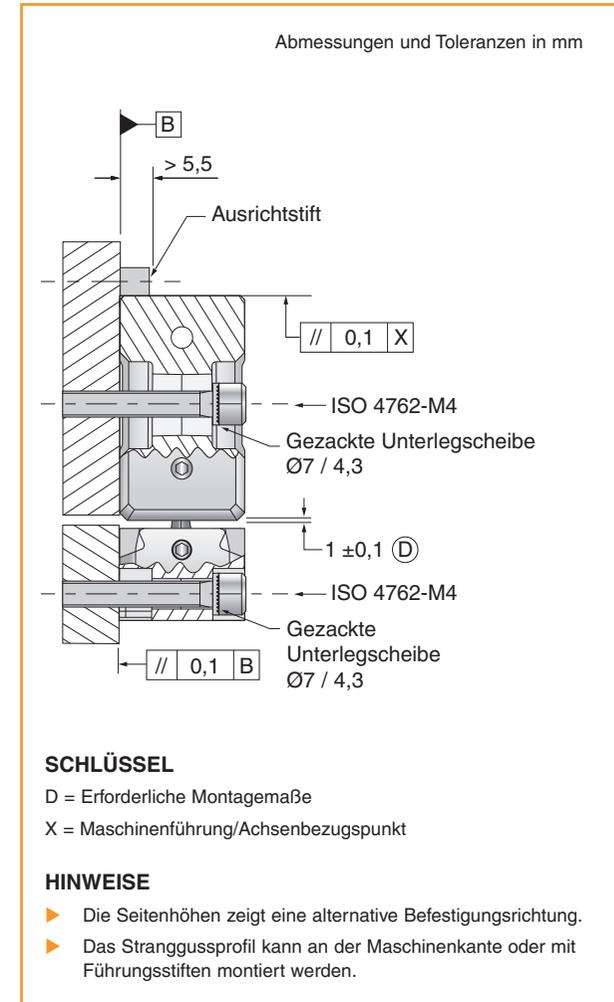
### 5.2 Referenzkante als Bezugspunkt oder Führungsstifte – Standard-Endkappen



### 5.3 Einbaulagen – Standard-Endkappen



### 5.4 Einbaulagen – kurze Endkappen

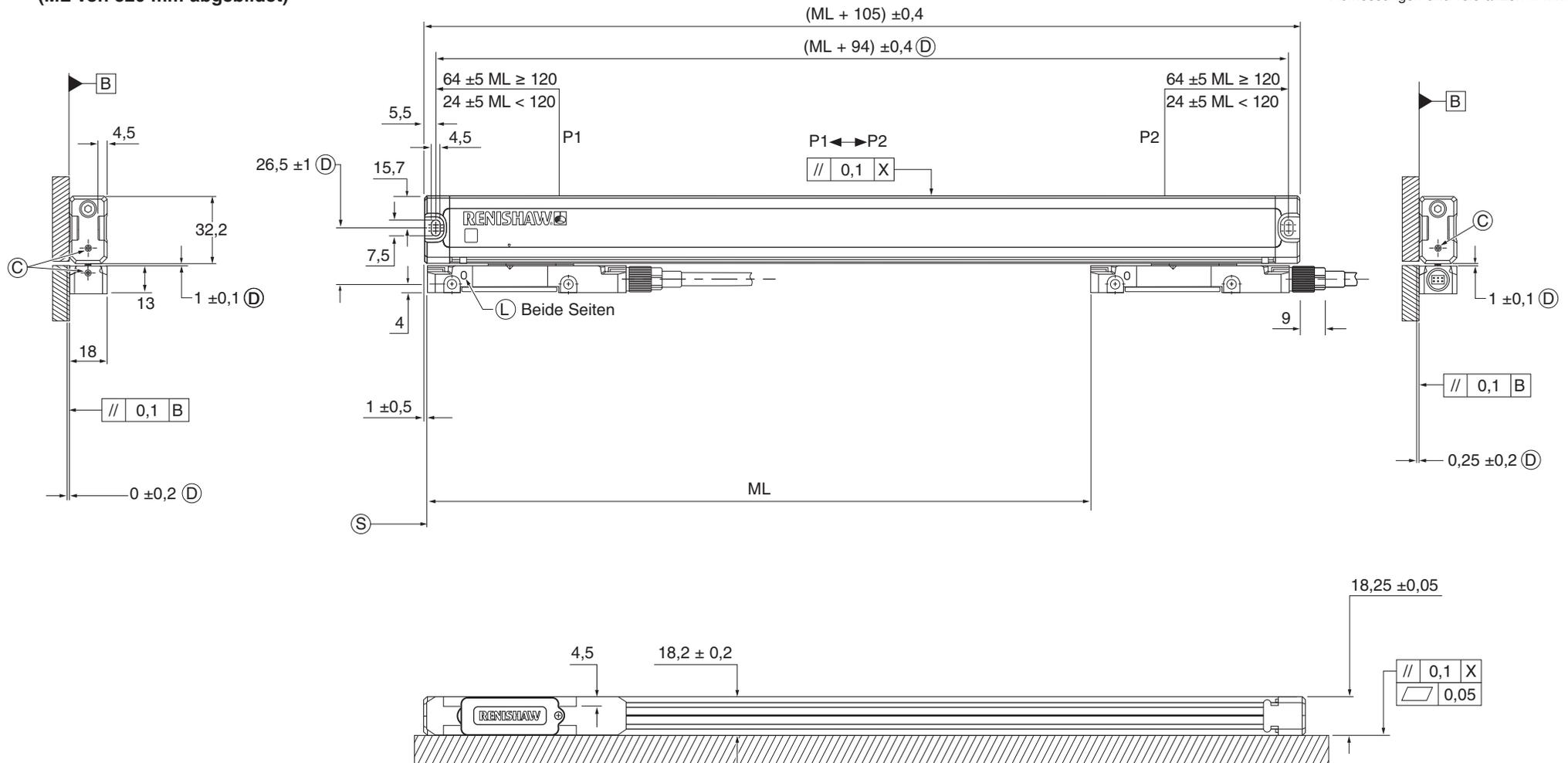




## 5.6 FORTiS System Installationszeichnung – Kurze-Endkappen

(ML von 320 mm abgebildet)

Abmessungen und Toleranzen in mm



### SCHLÜSSEL

C = Anschluss für Druckluftzuleitung

D = Erforderliche Montagemaße

L = Setup LED

ML = Messlänge

P = Messpunkte für Ausrichtung

S = Beginn der Messlänge

X = Maschinenführung/Achsenbezugspunkt

ML	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	920	1020	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	2040
----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

## 6 Produktspezifikation

<b>Maßverkörperung</b>	Renishaw Edelstahlmaßstab mit einspuriger Absolut-Messtechnologie	
<b>Thermischer Ausdehnungskoeffizient</b> (bei 20 °C)	10,1 ±0,2 µm/m/°C	
<b>Thermischer Bezug</b>	An der Mittelposition (Geberposition von 0,5 × Messlänge)	
<b>Verfügbare Messlängen (mm)</b>	70, 120, 170, 220, 270, 320, 370, 420, 470, 520, 570, 620, 670, 720, 770, 820, 920, 1020, 1140, 1240, 1340, 1440, 1540, 1640, 1740, 1840, 2040 (Ausgleichsschiene erhältlich – empfohlen für > 620 mm Länge)	
<b>Gesamtgenauigkeit</b>	Hoch: ±3 µm Standard: ±5 µm	
<b>Auflösung*</b>	0.5 nm, 1 nm, 1.25 nm, 10 nm, 12.5 nm, 25 nm, 50 nm	
<b>Zyklischer Fehler (typisch)</b>	±40 nm	
<b>Jitter (RMS)</b>	10 nm	
<b>Absolute serielle Protokolle</b>	BiSS C, FANUC ( $\alpha/\alpha$ ), Panasonic, Mitsubishi, Siemens DRIVE-CLiQ (mit zusätzlichem Interface)	
<b>Kabelanschluss des Messsystems</b>	Spezieller M12 Kabelsteckverbinder	
<b>Elektrischer Anschluss der Steuerung</b>	8-pol. M12, FANUC 20-pol., 10-pol. Mitsubishi, 17-pol. M23, 9-pol. SUB-D Stecker, 14-pol. LEMO-Stecker, ohne Stecker	
<b>Kabellänge</b>	Bis zu 100 m (mit Verlängerungskabel)	
<b>Spannungsversorgung</b>	5 V ±10%	maximal 1,25 W (250 mA bei 5 V)
	<b>HINWEIS:</b> Die Stromaufnahme bezieht sich auf FORTiS Systeme mit Abschlusswiderstand. Wegmesssysteme von Renishaw müssen durch eine 5 V DC Spannungsquelle entsprechend den Bestimmungen IEC 60950-1 für SELV-Stromkreise versorgt werden.	
	Restwelligkeit	200 mVss max. bei Frequenzen bis max. 500 kHz

\* Siehe Tabelle „Auflösung, entsprechend Genauigkeitsklasse und seriellen Protokoll“.

<b>Einstell-LED</b>	Signalstärke-Anzeige LED-Farbe: Blau: ausgezeichnet    Grün: gut    Orange: zufriedenstellend Rot: schlecht    Rot blinkend: kein Signal		
<b>Maximale Geschwindigkeit</b>	4 m/s		
<b>Beschleunigung</b> (Lesekopf in Bezug auf die Maßverkörperung)	< 200 m/s <sup>2</sup> in Messrichtung		
<b>Bewegungskraft</b> (Maximal benötigte Kraft, um den Lesekopf durch die Dichtungen zu verfahren)	< 4 N		
<b>Vibration</b> (55 Hz bis 2000 Hz)	Lesekopf: < 300 m/s <sup>2</sup> nach IEC 60068-2-6 Gehäuse ohne Ausgleichsschiene: < 200 m/s <sup>2</sup> nach IEC 60068-2-6 Gehäuse mit Ausgleichsschiene: < 300 m/s <sup>2</sup> nach IEC 60068-2-6		
<b>Schock 11 ms, Halbsinus</b>	< 300 m/s <sup>2</sup> nach IEC 60068-2-27		
<b>Betriebstemperatur</b>	0 °C bis 50 °C		
<b>Schutzart</b>	IP53 bei korrekter Installation, IP64 mit Sperrluft		
<b>Anforderungen an die Druckluftversorgung</b>	Versorgungsdruck = 1 bar am Geber Bei einer korrekt eingestellten Druckluftversorgung wird die Durchflussrate durch das mitgelieferte Luftanschlusstück auf 2 l/min begrenzt Luftqualität: siehe <a href="#">Abschnitt 8.8 auf Seite 26</a> für nähere Informationen		
<b>Gewicht</b>	0,11 kg + 0,45 kg/m		

### Auflösung, entsprechend Genauigkeitsklasse und seriellen Protokoll – Standard Optionen

Gesamtgenauigkeit	Serielle Protokoll	Auflösung nm	
		Einzeln	Zweifach
3 µm	BiSS C, Mitsubishi, Panasonic, Siemens DRIVE-CLiQ	1	
	FANUC		1 / 0,5 10 / 1,25
5 µm	BiSS C, Mitsubishi, Panasonic, Siemens DRIVE-CLiQ	10 50	
	FANUC		50 / 12,5 50 / 25

**WICHTIG:** Die Spezifikationen gelten vorbehaltlich der korrekten Ausführung der in diesem Installationshandbuch beschriebenen Installationsvorgänge. Im Zweifelsfall kontaktieren Sie bitte Ihre zuständige Renishaw-Niederlassung.

## 7 Installationsvorgang – Stranggussprofil

Bitte beachten Sie, dass die Anbringung des Stranggussprofils unabhängig von der Montage des Lesekopfes erfolgt. Zur Veranschaulichung ist eine Referenzkante abgebildet. Der Vorgang bei Verwendung von Führungsstiften ist jedoch identisch. Sollten weder eine Kante noch Führungsstifte zur Verfügung stehen, beginnen Sie, indem Sie die Montagebohrungen des Stranggussprofils ausrichten.

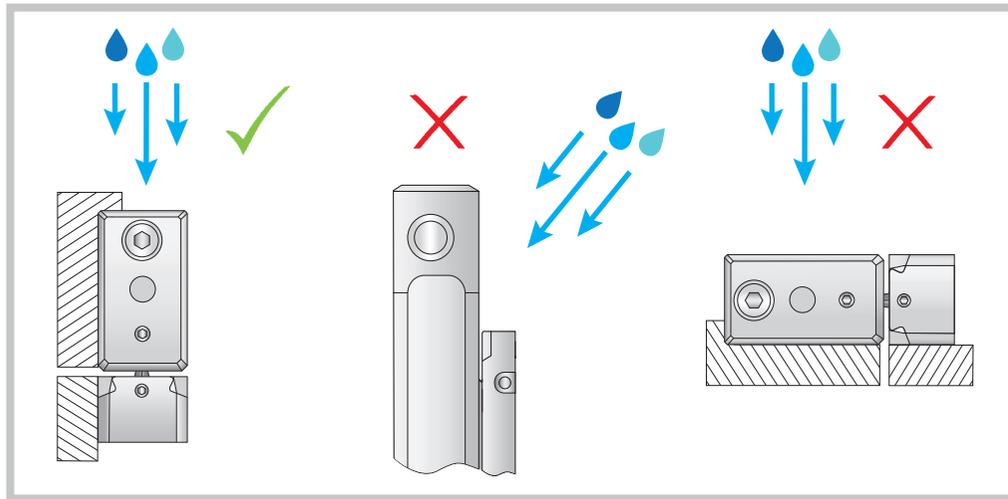
### HINWEISE

- ▶ Sollten weder eine geeignete Referenzkante noch Führungsstifte verfügbar sein, empfehlen wir, die Position des Profils mit einer Messuhr zu kontrollieren und damit seine Parallelität zur Maschinenachse sicherzustellen.
- ▶ Für Messlängen über 620 mm empfiehlt Renishaw die Verwendung einer Ausgleichsschiene (siehe [Abschnitt 7.4 auf Seite 14](#)).

Stellen Sie vor der Installation sicher, dass die Montageflächen sauber sind.

### 7.1 Schutz für Wegmesssysteme in geschlossener Bauweise

IP53 erfordert eine Installation mit von Spritzwasser abgewandten Dichtungslippen gemäß EN 60529/IEC 60529. Für den Schutz vor Eindringen von Staub und allseitigem Spritzwasser nach IP64 siehe [Abschnitt 8.8 auf Seite 26](#).



### 7.2 Thermischer Bezug

Der thermische Bezug des Messsystems ist mittig platziert. Der thermische Ausdehnungskoeffizient (CTE) des Messsystems beträgt  $10,1 \pm 0,2 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$ .

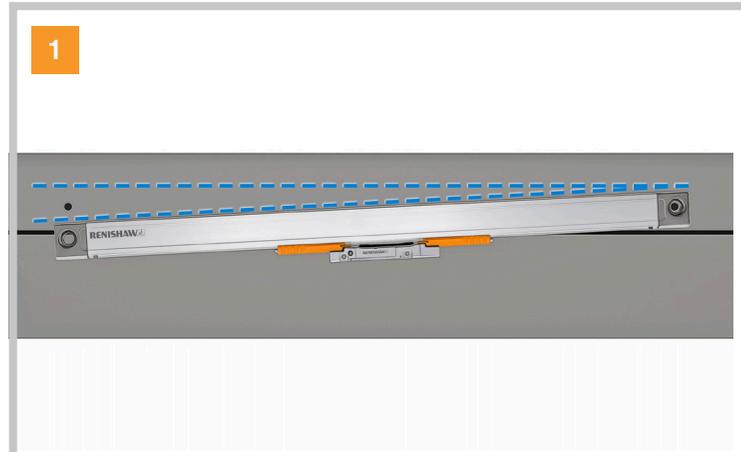
Die Variante mit Standard-Endkappe wird mithilfe von zwei M8-Schrauben montiert. Dank eines hohen Klemmmoments von 20 Nm kann sich das Stranggussprofil an das thermische Verhalten des Materials anpassen, aus dem die Montagefläche besteht.

Für Messlängen größer 620 mm wird eine Ausgleichsschiene empfohlen. Nähere Einzelheiten entnehmen Sie bitte den [Abschnitten 7.4, 7.5 und 7.6](#). (Falls erforderlich, kann für Messlängen unter 620 mm eine Ausgleichsschiene verwendet werden.) Die fixierte zentrale Montagebohrung der Ausgleichsschiene aus Aluminium bietet einen thermischen Bezug in mittiger Position. Für die anderen Montagepositionen werden flexible Befestigungen verwendet, die ein effektives Dehnen der Ausgleichsschiene über die Maschinenoberfläche ermöglichen. Damit ist ein reproduzierbares thermisches Verhalten sichergestellt.

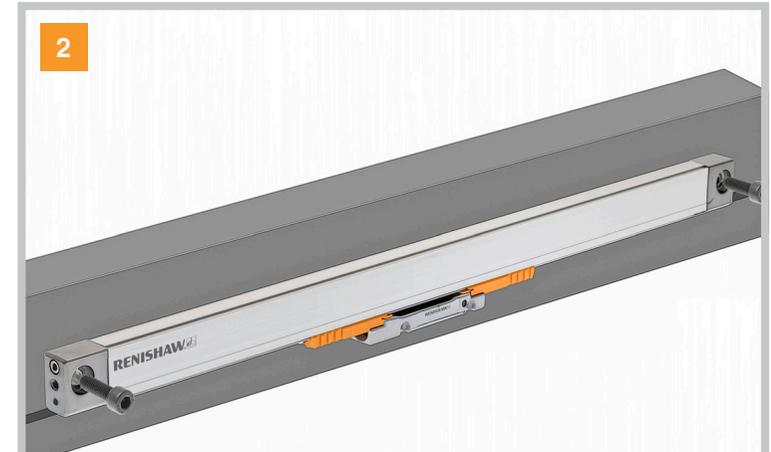
Für die Verwendung einer Ausgleichsschiene wird eine Variante mit kurzer Endkappe empfohlen.

**HINWEIS:** Wenn die Messsystemvariante mit kurzer Endkappe mit zwei M4-Schrauben direkt auf einer anderen Montagefläche installiert wird, ohne dass die Ausgleichsschiene verwendet wird, werden ihre thermischen Bezugseigenschaften beeinträchtigt.

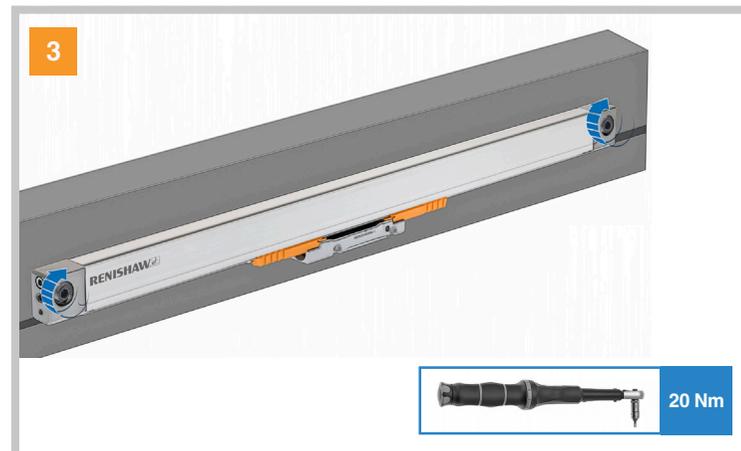
### 7.3 Montage des Stranggussprofils ohne Ausgleichsschiene



Platzieren Sie das Messsystem auf der Montagefläche und drücken Sie es fest gegen die Referenzkante/Führungsstifte. Positionieren Sie das Messsystem in Ausrichtung zu den Montagebohrungen.



Befestigen Sie das Stranggussprofil locker mit den beiden mitgelieferten gezackten Unterlegscheiben und M8-Schrauben in den Montagebohrungen der Endkappe.

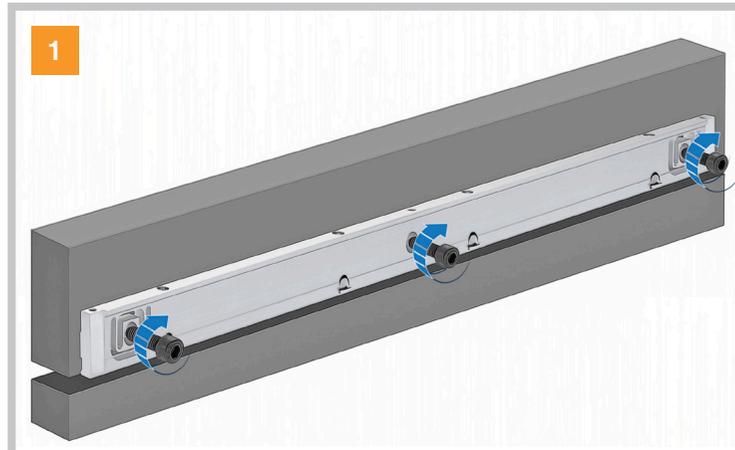


Mit einem Drehmoment von 20 Nm festziehen.

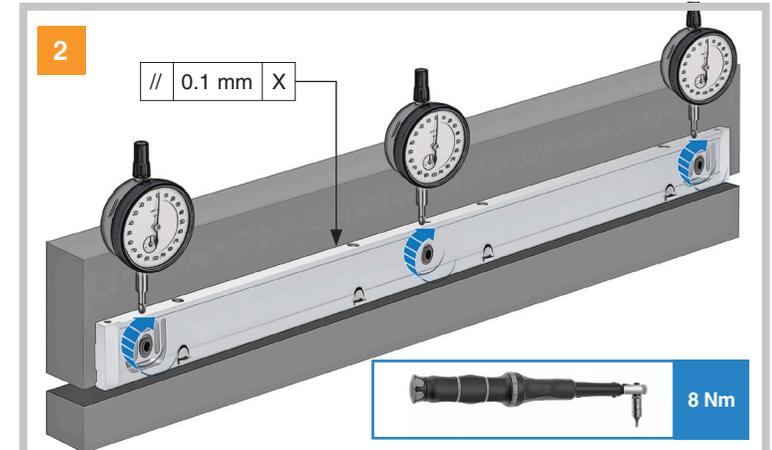
## 7.4 Installation mit Ausgleichsschiene

Für Messlängen größer 620 mm empfiehlt Renishaw die Verwendung einer Ausgleichsschiene.

Die Führung sollte vor der Montage des Messsystems installiert werden.

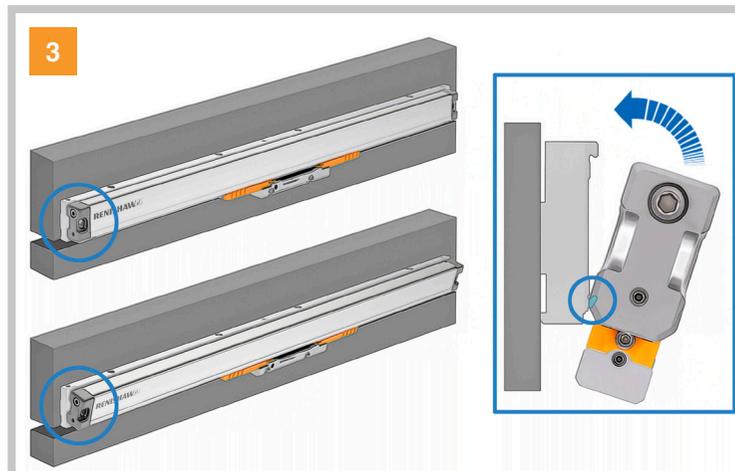


Platzieren Sie die Ausgleichsschiene auf der Montagefläche und drücken Sie diese fest gegen die Referenzkante/Führungsstifte. Positionieren Sie die Führung in Ausrichtung zu den Montagebohrungen. Befestigen Sie die Ausgleichsschiene locker mit passenden M6 Schrauben an der Montagefläche.



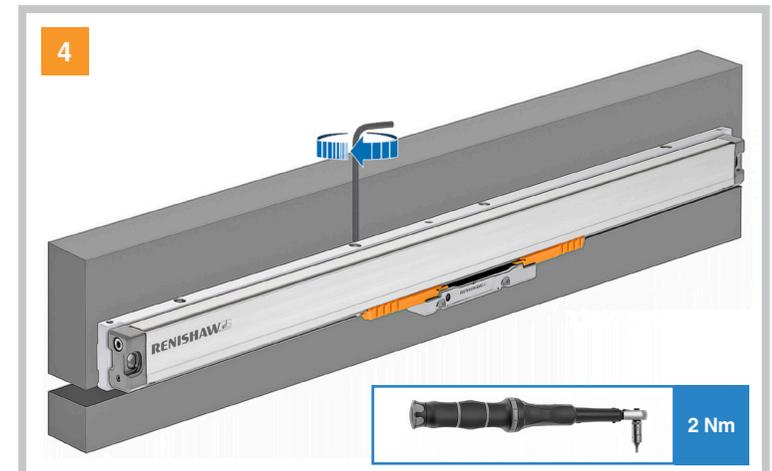
Verwenden Sie eine Messuhr, um sicherzustellen, dass die Ausgleichsschiene tatsächlich parallel zur Führungsbahn der Maschine angebracht wurde. Nach erfolgreicher Ausrichtung ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 8 Nm fest.

X = Maschinenführung/Achsenbezugspunkt.



Platzieren Sie das Messsystem an der Führung.

Einfügung: Vergewissern Sie sich, dass die Klammern an der Ausgleichsschiene richtig im Stranggussprofil sitzen.



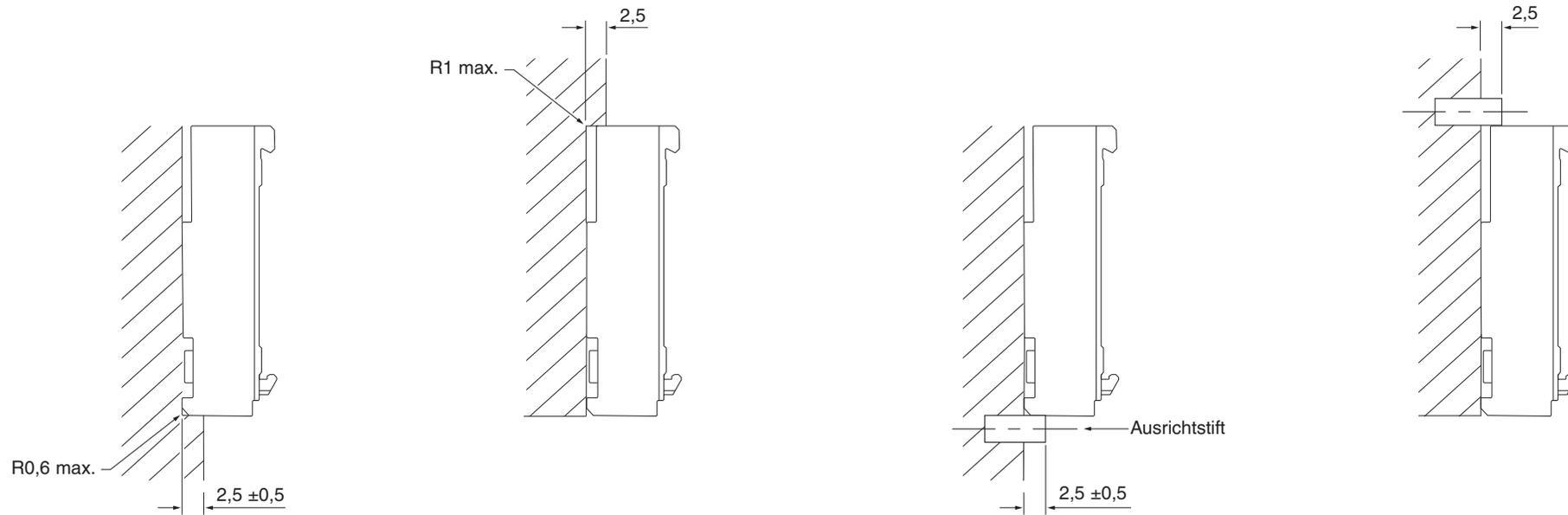
Ziehen Sie die Schrauben auf der Oberseite der Ausgleichsschiene fest, um eine feste Verbindung zwischen Messsystem und Ausgleichsschiene herzustellen.

Arbeiten Sie dabei von links nach rechts.



## 7.6 Möglichkeiten zur Installation der Ausgleichsschiene

Abmessungen und Toleranzen in mm



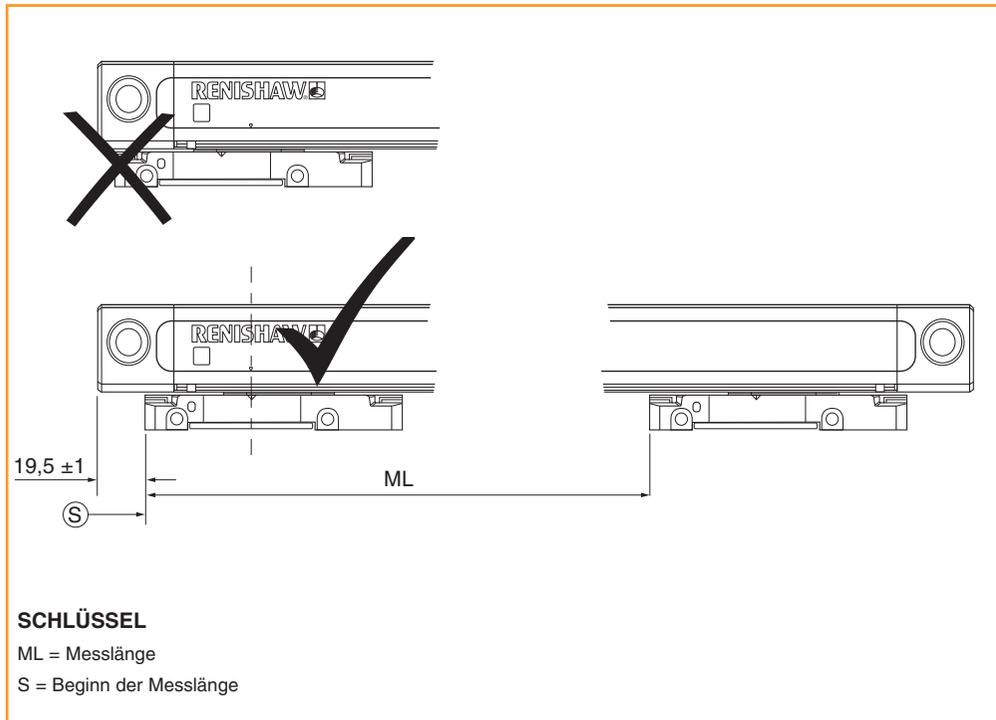
## 8 Installationsvorgang – Lesekopf

Es gibt drei verschiedene Methoden, die für die Installation des Lesekopfes verwendet werden können. Dies macht die Ausführung für zahlreiche Maschinentypen und Montageflächen einfacher. Die Methoden werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

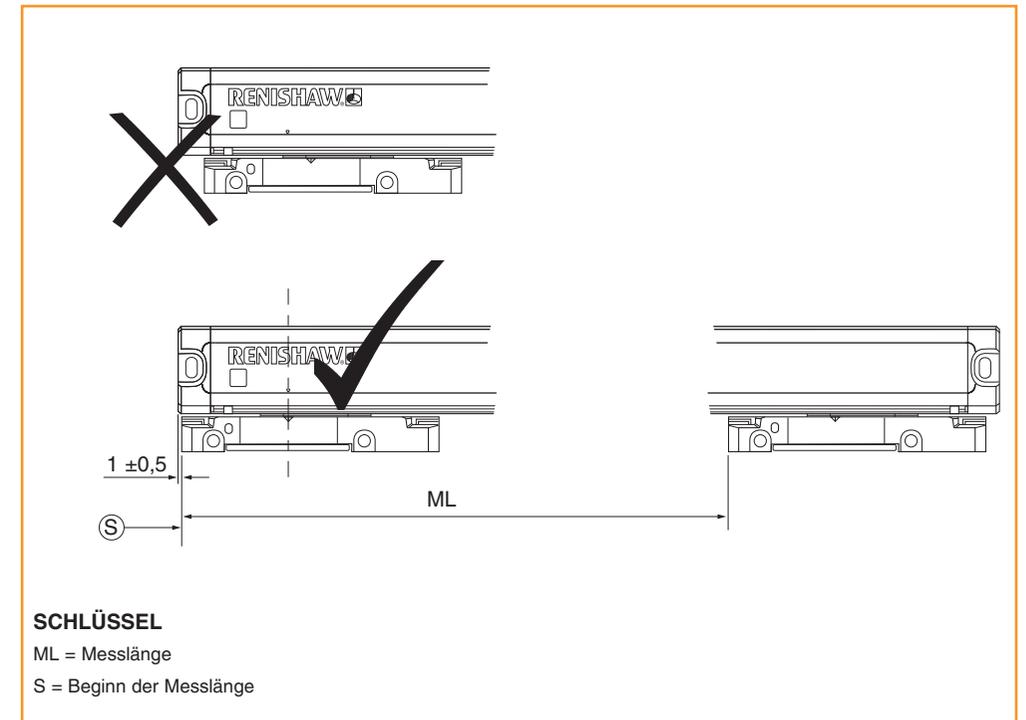
Bitte beachten Sie, dass die Installation des Stranggussprofils gemäß dem in **Abschnitt 7 auf Seite 12** beschriebenen Verfahren ausgeführt wird und unabhängig von der für die Installation des Lesekopfes gewählten Methode erfolgt.

### 8.1 Beginn der Messlänge – Standard Endkappen

Der Beginn der Messlänge (ML) wird durch die dreieckige Markierung am Stranggussprofil angezeigt. Richten Sie den entsprechenden Pfeil am Lesekopf zu diesem Pfeil aus, um sicherzustellen, dass der Lesekopf innerhalb der Messlänge des Messsystems positioniert ist.



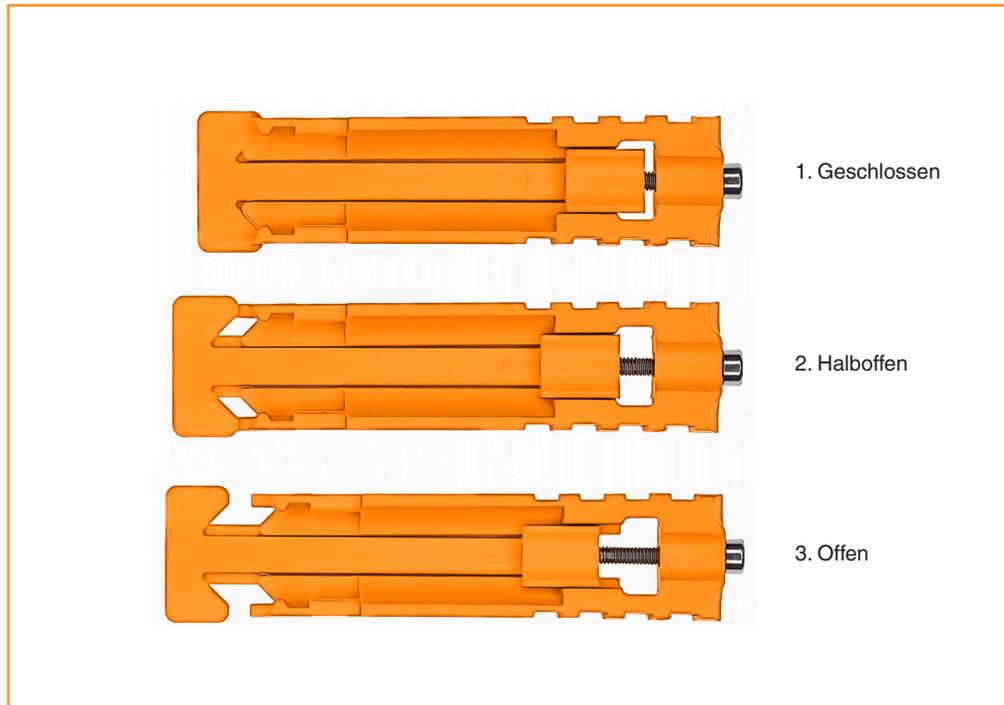
### 8.2 Beginn der Messlänge – kurze Endkappen



**WARNHINWEIS:** Ist die Position des Lesekopfes innerhalb der Messlänge des Messsystems nicht sichergestellt, kann dies zu einer Kollision und Beschädigungen führen.

### 8.3 Methode mit Halterung für Ausrichtverfahren

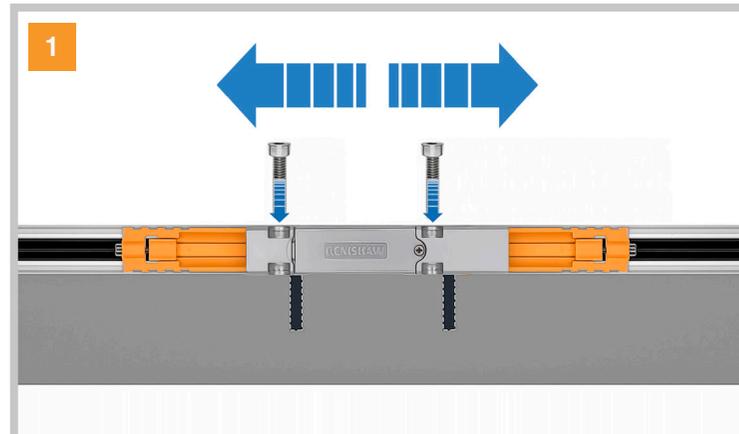
Vormontierte Ausrichthalterungen helfen dabei, den Lesekopf während des Transports zu schützen und am Stranggussprofil zu sichern. Diese Ausrichthalterungen können auch verwendet werden, um den Lesekopf auf den richtigen Abstand für die Installation einzustellen und ihn währenddessen in dieser Position zu sichern.



Die Ausrichthalterung kann gelockert werden, um die Position des Lesekopfes (bei gleichzeitiger Beibehaltung des richtigen Lesekopfabstands) anzupassen. Lösen Sie dazu die M2,5 Schraube am Ende der Halterung. Nach der Installation müssen die Ausrichthalterungen entfernt werden.

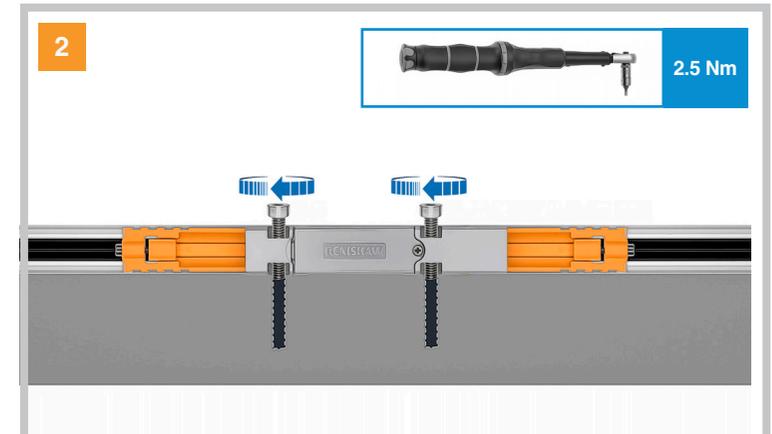
**HINWEIS:** Aus Platzgründen kann diese Methode nicht verwendet werden, wenn ein armiertes Kabel angeschlossen wird.

### 8.3.1 Installation mithilfe der Methode mit Halterung für Ausrichtverfahren

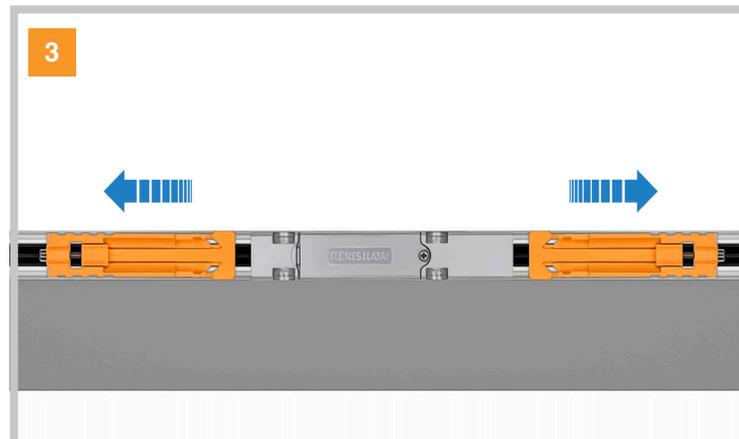


1  
Richten Sie die Montagebohrungen des Lesekopfes zu den Montagebohrungen an der Maschinenführungsbahn aus.

Lockern Sie die Transporthalterungen weit genug, um eine Auf- und Abwärtsbewegung des Lesekopfes am Stranggussprofil zu ermöglichen. Richten Sie die Montagebohrungen des Lesekopfes zu den Montagebohrungen an der Maschinenführungsbahn aus.



2  
Befestigen Sie den Lesekopf, indem Sie die beiden mitgelieferten gezackten Unterlegscheiben und M4-Schrauben in die Montagebohrungen der Endkappe einsetzen. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 2,5 Nm fest.



3  
Entfernen Sie die Ausrichthalterungen vom Lesekopf und heben Sie das Profil ab.

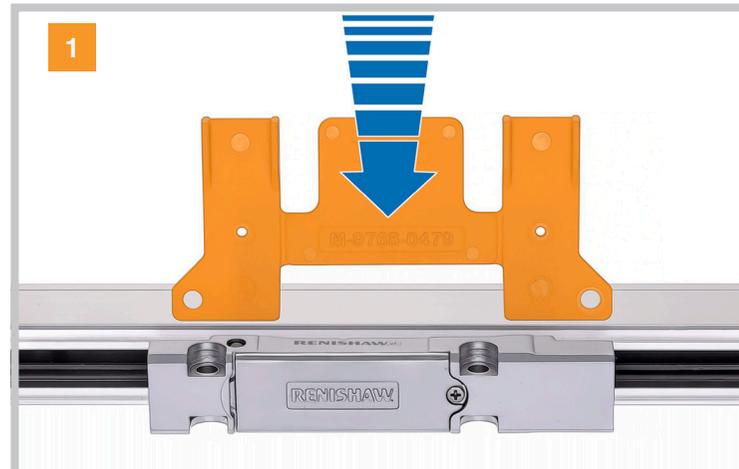


4  
**HINWEIS:** Nach der Installation müssen die Ausrichthalterungen entfernt werden.

## 8.4 Methode mit Abstandslehre

Wenn Sie diese Methode anwenden möchten, entfernen Sie die Ausrichthalterungen (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 18) kurz vor der Installation. Sollte der Lesekopf in der Montageposition nur beschränkt von einer Seite zugänglich sein, können Sie eine Abstandslehre anstelle der Ausrichthalterungen verwenden, um die korrekte Position des Lesekopfes gegenüber dem Stranggussprofil sicherzustellen. Diese Lehre wird einfach zwischen Lesekopf und Stranggussprofil des Messsystems eingesetzt.

### 8.4.1 Vorgang mit Abstandslehre vorne



Setzen Sie die Abstandslehre zwischen dem Lesekopf und Stranggussprofil ein.

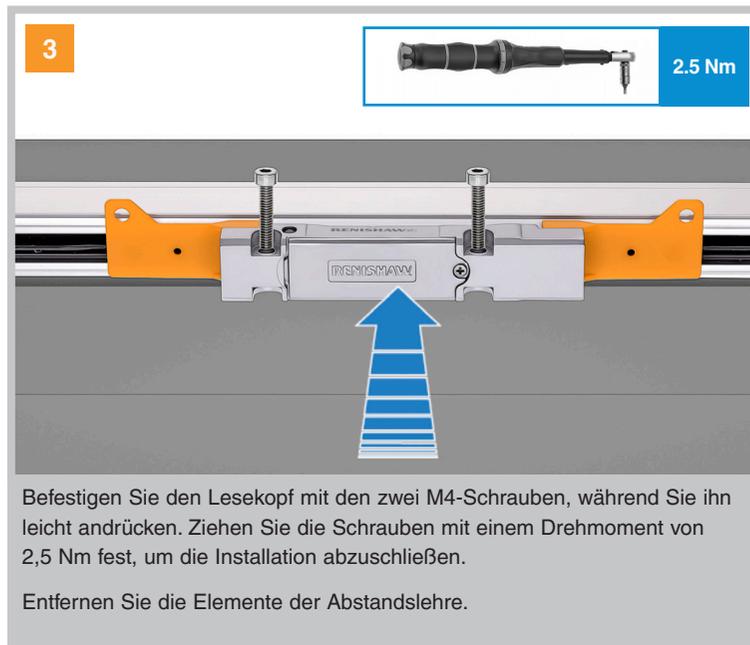
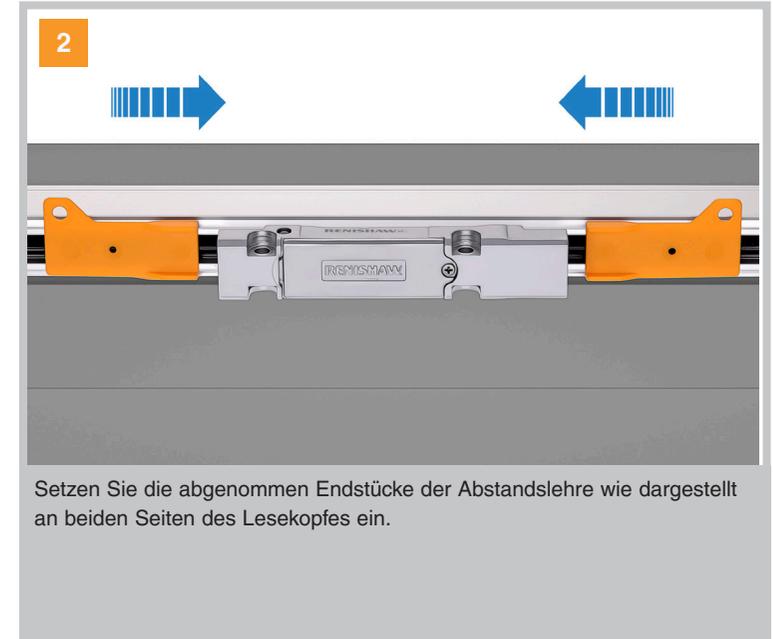
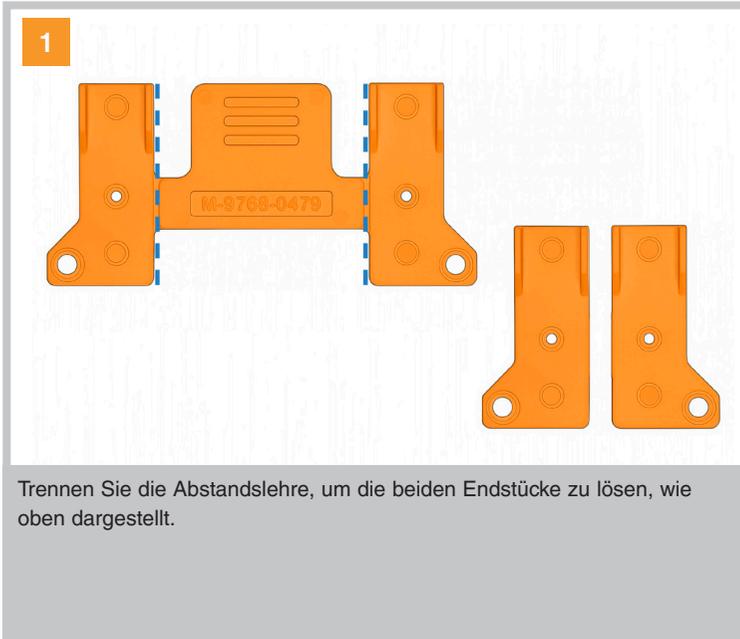
Drücken Sie den Lesekopf leicht gegen die Lehre, um den richtigen Lesekopfabstand einzustellen. Richten Sie ihn zu den Montagebohrungen aus.



Befestigen Sie den Lesekopf mit zwei M4-Schrauben, während Sie ihn leicht andrücken. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 2,5 Nm fest, um die Installation abzuschließen.

Entfernen Sie die Abstandslehre.

## 8.4.2 Vorgang mit seitlicher Abstandslehre

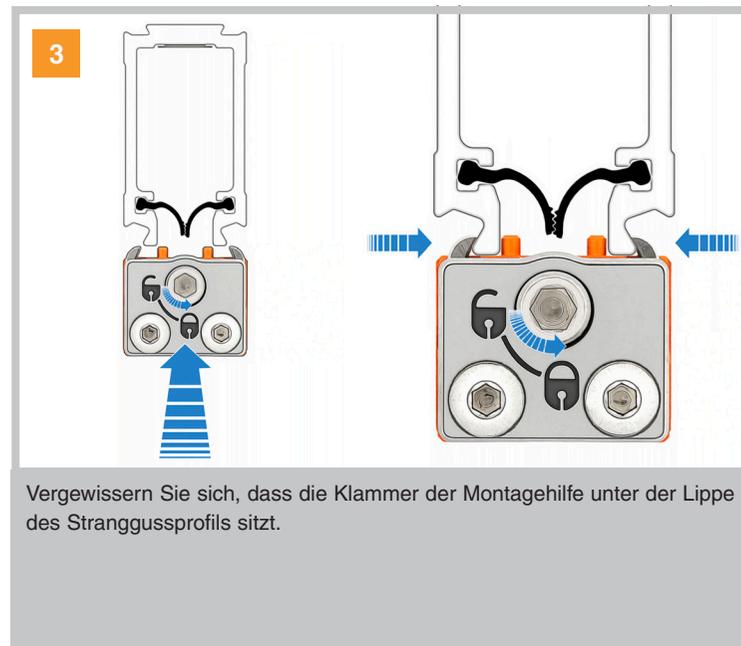
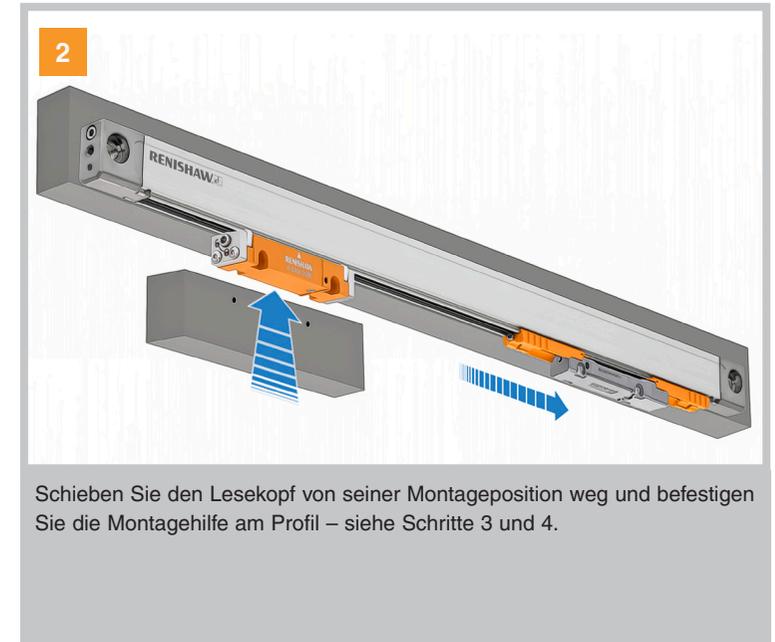
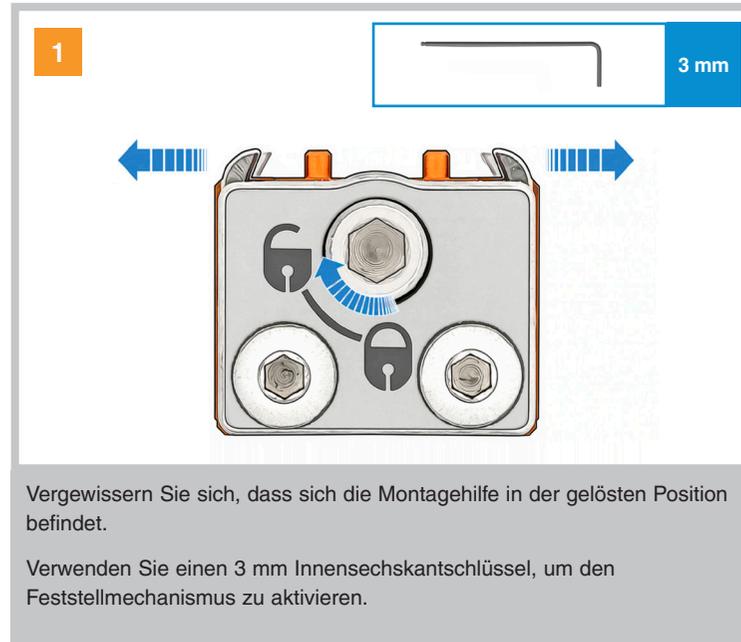


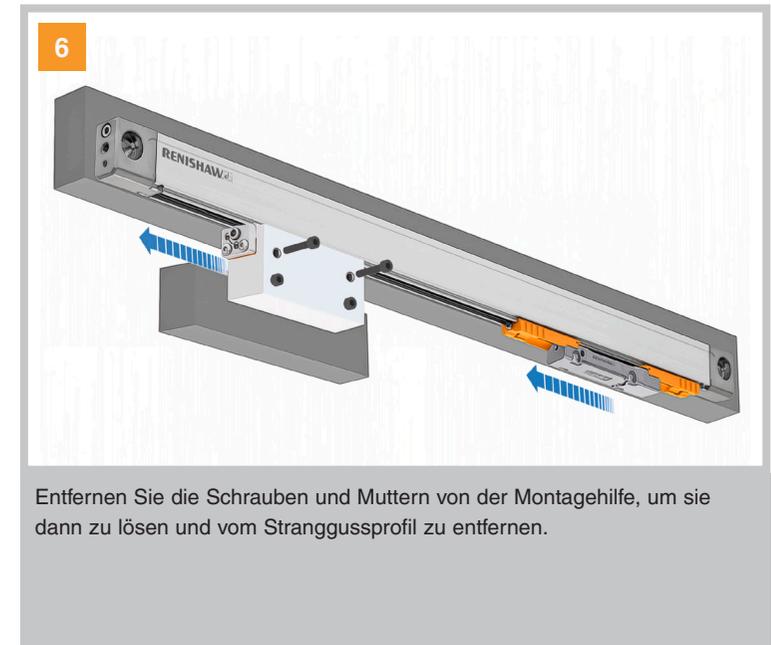
## 8.5 Installation mittels Montagehilfe

Entfernen Sie die Ausrichthalterungen vor der Installation unter Verwendung der Abstandslehre.

Wenn ein Lesekopf mittels einer gelösten Halterung an einer Maschinenführungsbahn befestigt wird, kann eine Montagehilfe verwendet werden, um die Halterung präzise an der Führungsbahn anzubringen und im korrekten Sitz zu befestigen. Die Montagehilfe wird am Stranggussprofil festgeklemmt, sodass Maschinenführungen aller Art vor der Montage des Lesekopfes richtig in der Horizontalen positioniert und befestigt werden können.

**18 mm Montagehilfe und 3 mm Innensechskantschlüssel erforderlich.**





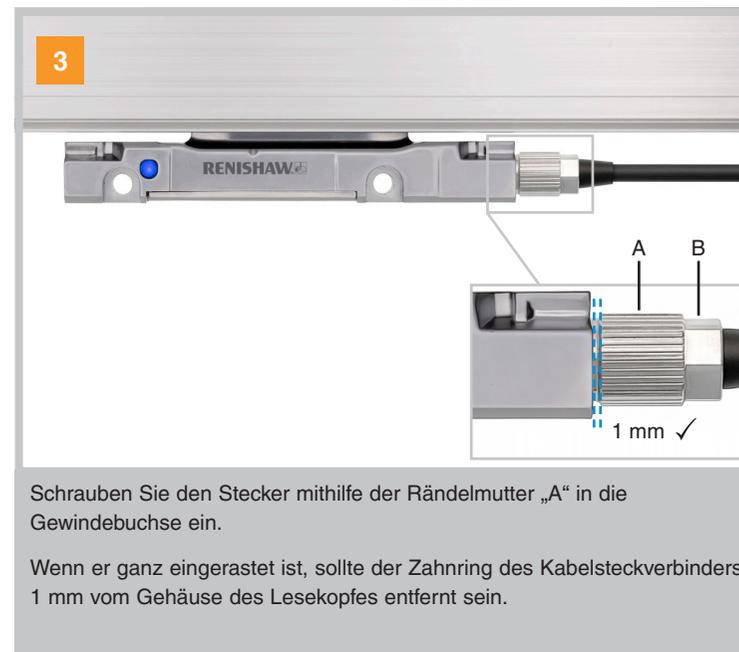
## 8.6 Kabelanschluss des FORTiS Messsystems

Für eine einfache Kabelführung verfügt das FORTiS-N System über einen Kabeleingang, der den Anschluss des Kabels an der Seite des Lesekopfes ermöglicht.

Die Installationszeichnung in [Abschnitt 5.5 auf Seite 9](#) zeigt die Lage des Standard-Kabelausgangs. Sollten Sie einen Kabelausgang in einer anderen Position benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.

### HINWEIS – SCHRITT 4

Sobald der Stecker wie dargestellt eingerastet ist, ziehen Sie die Rändelmutter „A“ von Hand um einen weiteren Drehmoment fest, um sicherzustellen, dass ein angemessener Erdungsanschluss vorliegt. Der gemessene Widerstand des Erdungsanschlusses (zwischen dem Abtastkopfgehäuse und dem Schirmungsanschluss am steuerungsseitigen Ende der Kabeleinheit) muss unter 1 Ohm liegen.

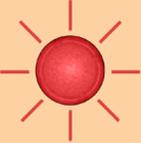


## 8.7 Installation prüfen

Mithilfe der Einstell-LED lassen sich die Signalstärke des Messsystems und somit seine optimale Einrichtung direkt überprüfen.

Zur Aktivierung der Einstell-LED benötigt das Messsystem Strom. Die Versorgung erfolgt über ein entsprechendes Kabel, das an die Maschinensteuerung angeschlossen wird. Weitere Informationen zur Spannungsversorgung des Messsystems finden Sie in [Abschnitt 9 auf Seite 27](#).

**HINWEIS:** Sollte die Einstell-LED verdeckt sein, kann die Signalstärke mithilfe des Advanced Diagnostic Tool für Absolut-Messsysteme (ADTa-100) abgerufen werden.

LED-Status	Beschreibung	Erforderliche Maßnahme
 BLAU	Die Signalstärke ist optimal	Keine Anpassung erforderlich
 GRÜN	Die Signalstärke ist gut	Keine Anpassung erforderlich
 ORANGE	Die Signalstärke ist akzeptabel	Vergewissern Sie sich, dass das Stranggussprofil parallel zur Bewegungsachse verläuft ( <a href="#">siehe Abschnitt 5 auf Seite 7</a> ) und stellen Sie den Lesekopf so ein, dass die höchstmögliche Signalstärke über den gesamten Verfahrweg erreicht wird. Die LED sollte dann grün oder blau leuchten
 ROT	Die Signalstärke ist NICHT akzeptabel	
 ROT BLINKEND	Die Position kann nicht bestimmt werden	Der Lesekopf kann das Maßband wegen Verschmutzung oder fehlerhafter Installation nicht lesen <b>HINWEIS:</b> Ein Blinken der LED signalisiert einen Lesefehler. Bei einigen seriellen Protokollen muss der Fehler gelöscht werden. Trennen Sie die Spannungsversorgung für einen Reset.

## 8.8 Druckluftversorgung

FORTiS Messsysteme können mit einer zusätzlichen Druckluftversorgung betrieben werden, um den Schutzgrad gegen Eindringen von IP53 auf IP64 zu erhöhen. Wenn Sie Sperrluft verwenden, muss die Luftversorgung am Versorgungseingang des Messsystems die in der nachstehenden Tabelle gezeigten Druck- und Reinheitskriterien erfüllen.

Reinheitsanforderungen an die Luftversorgung		
<b>Druck der Luftversorgung</b>	1 bar (Druck am Lufteinlass des Messsystems; der Steckverbinder am Lufteinlass verfügt über eine integrierte Drosselklappe, die das korrekte Volumen des Luftstroms von 2 l/min durch das Messsystem gewährleistet)	
<b>Luftqualität</b>	Partikelgröße	Partikelzahl pro m <sup>3</sup>
	0,1 µm bis 0,5 µm	≤ 20 000
	0,5 µm bis 1,0 µm	≤ 400
	1,0 µm bis 5,0 µm	≤ 10
<b>Max. Druck Taupunkt</b>	ISO 8573-1 Klasse 4 (Druck Taupunkt bei 3 °C)	
<b>Ölgehalt insgesamt</b>	ISO 8573-1 Klasse 1 (max. Ölkonzentration: 0,01 mg/m <sup>3</sup> )	

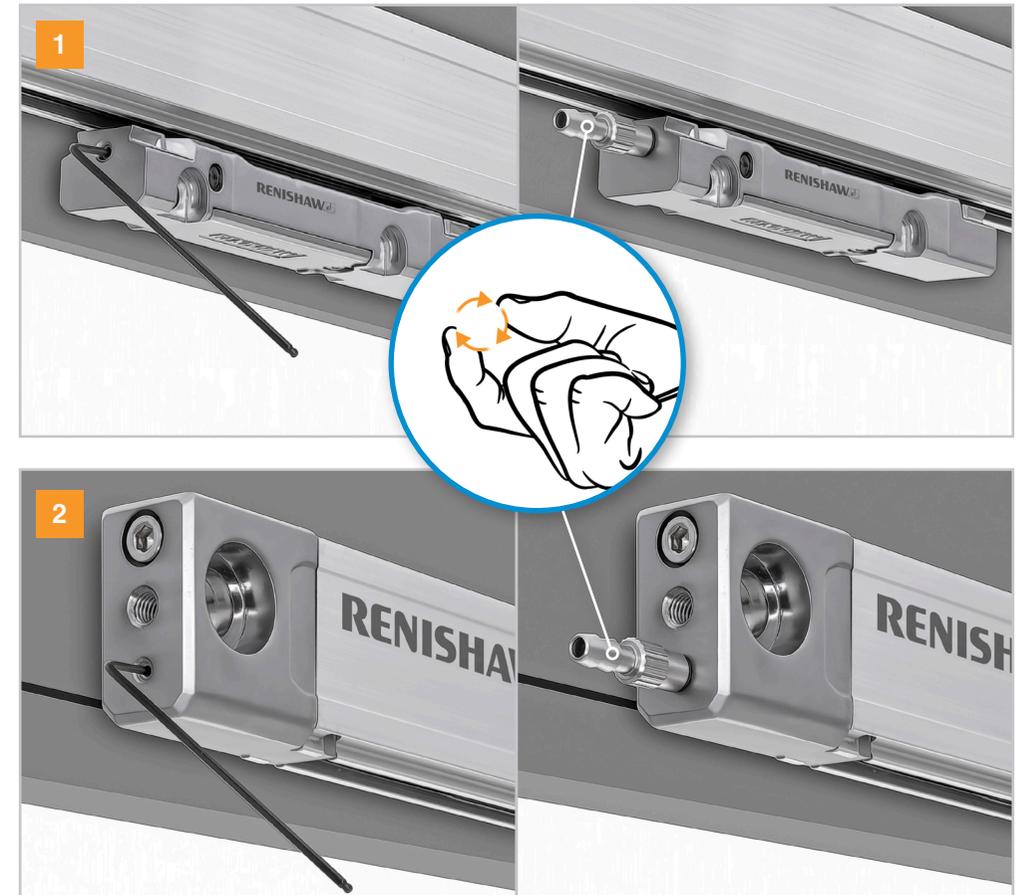
Es ist möglicherweise hilfreich, die Zuleitung für die Sperrluft an das ruhende Systemteil anzuschließen, d. h. je nach Maschinenkonfiguration und Achsbewegung können sich entweder das Stranggussprofil oder der Lesekopf mit der Maschinenführungsbahn bewegen.

Lufteinlässe befinden sich auf einer Seite des Abtastkopfes und auf beiden Endkappen des Stranggussprofils. Verwenden Sie einen passenden Luftzufuhrschlauch mit einer 4 mm Bohrung.

Informationen zu kompatiblen Komponenten für die Druckluftversorgung finden Sie im Datenblatt „Luftfiltersysteme zur Verwendung mit FORTiS Messsystemen“ (Renishaw Artikel-Nr. L-9517-9982).

**WARNHINWEIS:** Entfernen Sie den Blindstopfen nur aus der Position, an der die Sperrluftversorgung angeschlossen werden soll. Ansonsten könnte die Dichtigkeit beeinträchtigt werden.

Entfernen des Blindstopfens der Luftversorgung und Befestigung des Luftanschlusstücks entweder am Lesekopf (Oberseite) oder an der Endkappe des Stranggussprofils (unten). Von Hand festziehen (maximal 0,3 Nm).



## 9 Elektrische Anschlüsse

### 9.1 Vorbereitung der Elektrik

Für eine ordnungsgemäße Installation muss die Spannungsversorgung des FORTiS Lesekopfes eingeschaltet werden.

- Vorgeschriebene Eingangsspannung an der Lesekopfschlitten: 5 V DC  $\pm$ 10%.
- Betriebsstrom: 250 mA.
- Elektrische Leistung bei 5 V: 1,25 W.

Das System muss wie nebenstehend dargestellt geerdet werden.

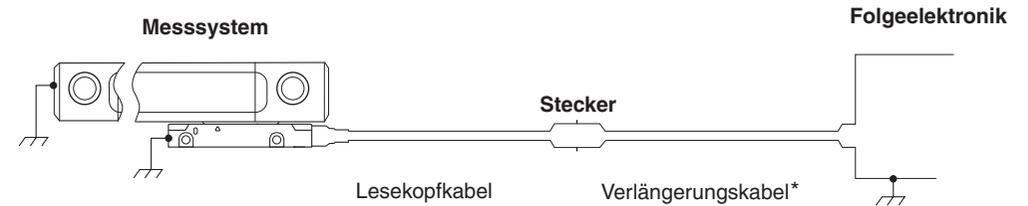
### 9.2 Erdung und Schirmung des FORTiS Systems

**HINWEIS:** Bei Siemens DRIVE-CLiQ Systemen wird die Steckerverbindung zwischen Lesekopfkabel und Verlängerungskabel über das A-9796-0575 Interface hergestellt.

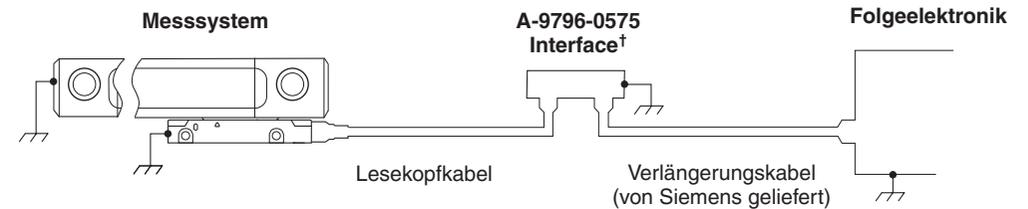
**WICHTIG:** Der Schirm sollte mit der Maschinenerde (Feldmasse) verbunden werden.

**WICHTIG:** Bei offenem Kabelende oder modifizierten Stecker ist darauf zu achten, dass beide 0 V Drähte (weiß und grün) mit 0 V verbunden sind. In diesen Fällen sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass 0 V und Erde über den gesamten Kabelverlauf richtig gegeneinander isoliert sind.

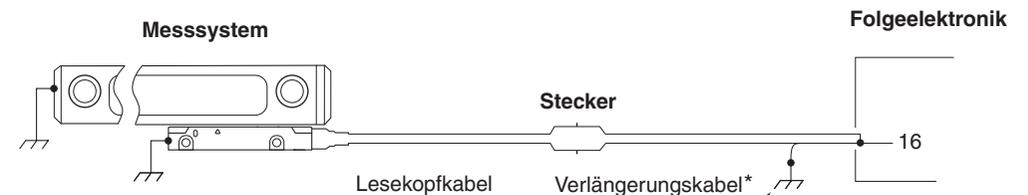
#### 1) Standardanordnung



#### 2) Anordnung für Modelle mit Siemens DRIVE-CLiQ



#### 3) Anordnung bei Verwendung eines 20-pol. Honda Steckverbinders (Kunststoffgehäuse) in Verbindung mit FANUC



Der Kabelschirm ist an den externen Erdungsdraht angeschlossen.  
Bitte verbinden Sie diesen mit der Erde (Feldmasse).

\*Bezüglich der maximalen Kabellänge wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Vertretung.

†Für nähere Informationen siehe [Seite 35](#).

# 10 Kabel und serielle Protokolle

## 10.1 Allgemeine Spezifikationen

Weitere Informationen über die FORTiS Messsysteme finden Sie im Datenblatt „Kabel für FORTiS Absolut-Messsysteme“ (Renishaw Artikel-Nr. L-9517-0070). Dieses Datenblatt kann von unserer Website [www.renishaw.de/fortisdownloads](http://www.renishaw.de/fortisdownloads) heruntergeladen oder bei Ihrer Renishaw-Niederlassung angefordert werden.

Lesekopfkabel	
Typ A	<p>Ø4,7, 28 AWG, 7 Adern, einzeln geschirmt, schwarz ummantelt</p> <p>Dyn. Beanspruchung &gt; 20 × 10<sup>6</sup> Zyklen bei einem Biegeradius von 20 mm</p> <p>Minimaler statischer Biegeradius (Innenradius): 15 mm</p>
Typ B	<p>AD: 6,3 mm, 23 AWG, 6 Adern (3 verdrehte Paare), einzeln geschirmt, grün ummantelt</p> <p>Dyn. Beanspruchung &gt; 20 × 10<sup>6</sup> Zyklen bei einem Biegeradius von 75 mm</p> <p>Minimaler statischer Biegeradius (Innenradius): 31,5 mm</p>
Typ D	<p>Armirt: AD 10 mm, 28 AWG, 7 Adern</p> <p>Dyn. Beanspruchung &gt; 20 × 10<sup>6</sup> Zyklen bei einem Biegeradius von 100 mm</p> <p>Minimaler statischer Biegeradius (Innenradius): 35 mm</p>
Verlängerungskabel (sofern zutreffend)	
Typ B	<p>AD: 6,3 mm, 23 AWG, 6 Adern (3 verdrehte Paare), einzeln geschirmt, grün ummantelt</p> <p>Dyn. Beanspruchung &gt; 20 × 10<sup>6</sup> Zyklen bei einem Biegeradius von 75 mm</p>
Typ C	<p>AD: 7,8 mm, 2 × 20 AWG (Speisung), 4 × 23 AWG (Signal), 2 × 28 AWG (Sense-Leitung), einzeln geschirmt, grün ummantelt</p> <p>Dyn. Beanspruchung &gt; 20 × 10<sup>6</sup> Zyklen bei einem Biegeradius von 75 mm</p> <p>Minimaler statischer Biegeradius (Innenradius): 58 mm</p>

**ACHTUNG:** Das Messsystem FORTiS wurde gemäß den einschlägigen EMV-Normen entwickelt. Für eine vollständige EMV-Konformität muss es vorschriftsmäßig installiert werden. Besondere Aufmerksamkeit muss dabei den Schirmungsmaßnahmen gelten.

## 10.2 Zulässige Kabellängen

Die nachstehenden Tabellen zeigen die zulässigen Kombinationen von Kabeln mit Verlängerungskabeln für die Baureihe der FORTiS Messsysteme in geschlossener Bauweise. Bei Verlängerungskabeln größerer Länge wird ein kürzeres Lesekopfkabel benötigt. Die Angaben gelten für alle seriellen Protokolle und Anschlussoptionen. Im ungünstigsten Fall beträgt die niedrigste akzeptable Versorgungsspannung 4,5 V DC.

### Verlängerungskabel des Typs B

		Länge des Verlängerungskabels (m)							
		1	3	6	9	12	15	20	
Länge des Lesekopfkabels (m)	Typ A	0,5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
		6	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
		9	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Typ B	0,5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Typ D (armiert)	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
		1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
6		✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	
9	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗		

## Verlängerungskabel des Typs C

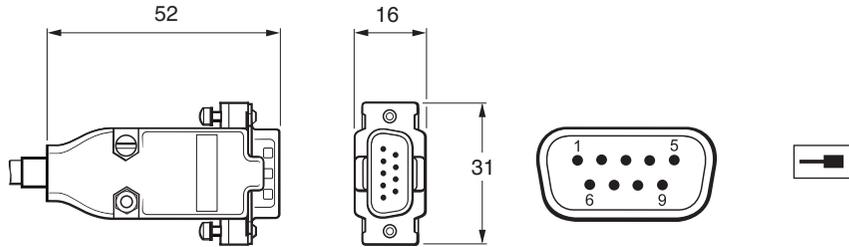
		Länge des Verlängerungskabels (m)	
Länge des Lesekopfkabels (m)	Typ A	0,5	55
		1	51
		3	38
		6	20
		9	1
	Typ B	0,5	56
		1	55
		3	51
		6	45
		9	39

## 10.3 Serielles BiSS C Protokoll

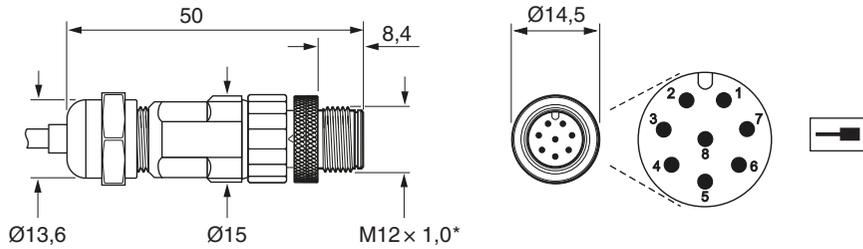
### Steuerungsanschluss

Abmessungen in mm

#### 9-pol. SUB-D Stecker

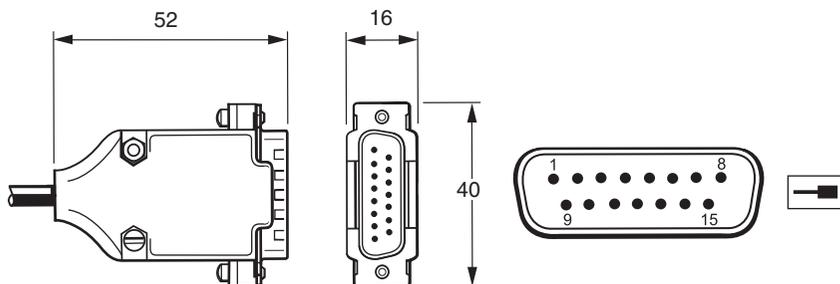


#### 8-pol. M12 Stecker



\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

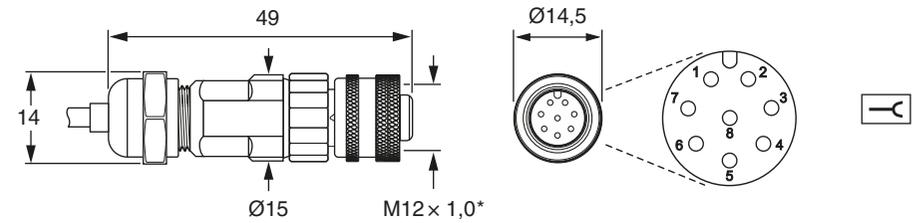
#### 15-pol. SUB-D Stecker



### Zwischenstecker

Abmessungen in mm

#### 8-way M12 socket



\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

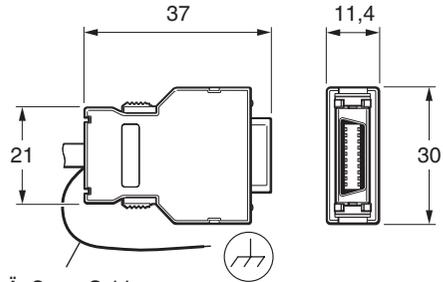
### Ausgangssignale

Funktion	Signal	Ohne Stecker Drahtfarbe (F)	Pinbelegung		
			9-pol. SUB-D Stecker (A)	8-pol. M12 (S)	15-pol. SUB-D Stecker (D)
Spannungs- versorgung	5 V	Braun	4, 5	2	4, 12
	0 V	Weiß	8, 9	5, 8	2, 10
Serielles Protokoll	MA+	Violett	2	3	8
	MA-	Gelb	3	4	15
	SLO+	Grau	6	7	5
	SLO-	Pink	7	6	13
Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Gehäuse	Gehäuse	Gehäuse

## 10.4 Serielles FANUC Protokoll

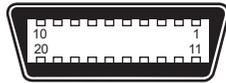
### Steuerungsanschluss

#### 20-pol. Stecker



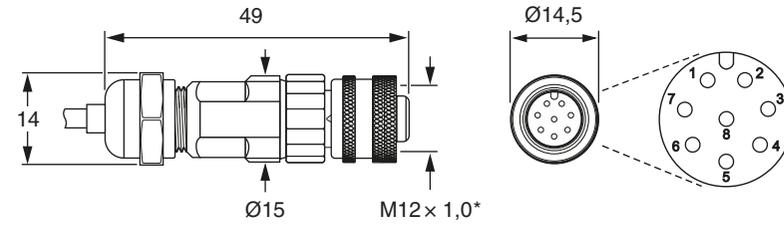
Äußerer Schirm  
(an Maschinenerde anzuschließen)

Abmessungen in mm



#### Zwischenstecker

#### 8-pol. M12 Buchse

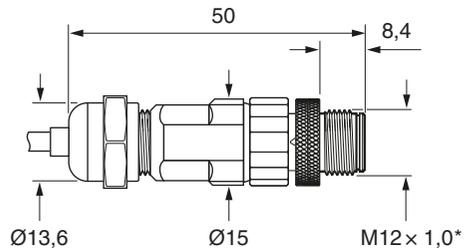


\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

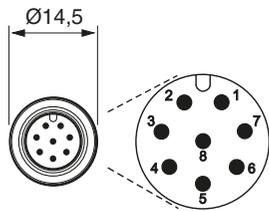
Abmessungen in mm



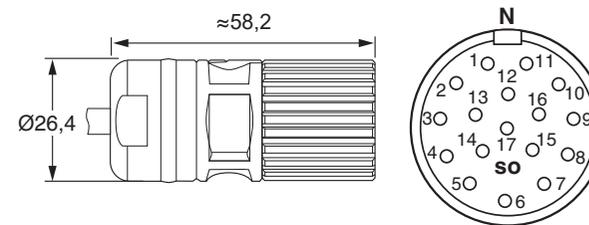
#### 8-pol. M12 Stecker



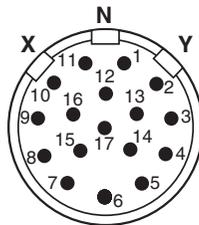
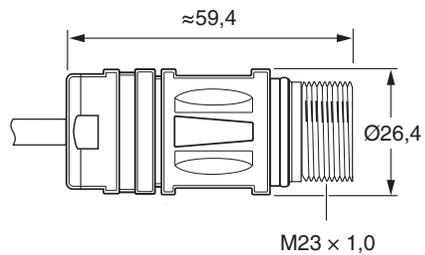
\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.



#### 17-pol. M23 Buchse



#### 17-pol. M23 Stecker



## Ausgangssignale

Funktion	Signal		Ohne Stecker Drahtfarbe (F)	Pinbelegung			
	FANUC α	FANUC αi		20-pol. Stecker (H)	8-pol. M12 (S)	8-pol. M12 (T)	17-pol. M23 (C)
Spannungsversorgung	5 V	5 V	Braun	9, 20	2	8	1, 7
	0 V	0 V	Weiß	12, 14	5, 8	5	4, 10
Serielles Protokoll	REQ+	REQ+ / SD+	Violett	5	3	7	8
	REQ-	REQ- / SD-	Gelb	6	4	6	9
	SD+	Nicht anschließen	Grau	1	7	3	14
	SD-		Pink	2	6	4	17
Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Kabelgeflecht	16, Extern	Gehäuse	Gehäuse	Gehäuse

## Anschluss des Kabelschirms

⚠ Die folgenden Vorkehrungen gelten ausschließlich für FANUC Varianten.

Das Kabel wird mit einem Schirm geliefert, der an Pin 16 im Steckverbinder angeschlossen ist und die erforderliche Verbindung zum FANUC Gerät herstellt. Der Schirm muss auch an die Maschinenerde angeschlossen werden. Dazu wird entweder der externe, mitgelieferte Erdungsdraht verwendet oder das Kabel wird abisoliert, um den Schirm offenzulegen und ihn an die Maschinenerde anzuklemmen.



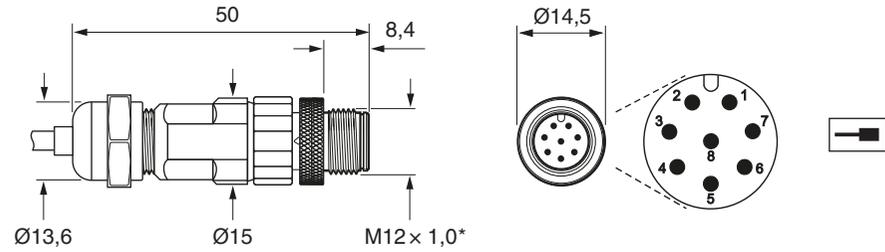
**Option 2:** Entfernen Sie die Kabelisolierung, um die Geflechschirmung offenzulegen und an die Maschinenerde anzuschließen.

**Option 1:** Verbinden Sie den externen Erdungsdraht mit der Maschinenerde.

## 10.5 Serielles Mitsubishi Protokoll

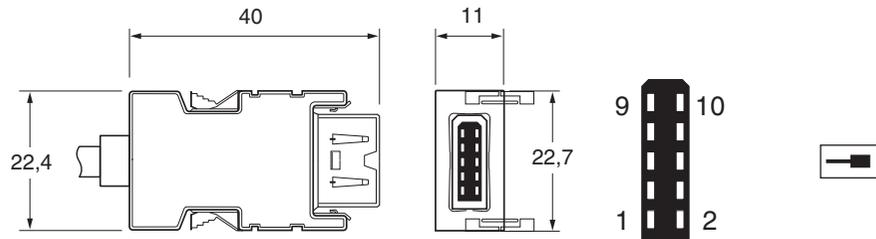
### Steuerungsanschluss

#### 8-pol. M12 Stecker



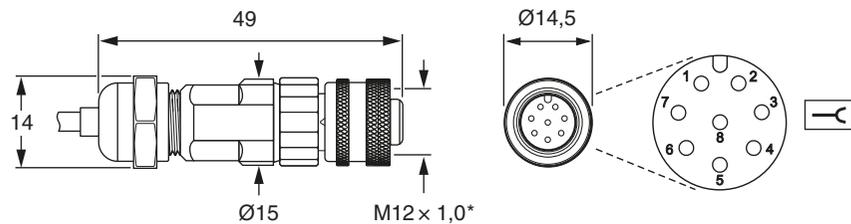
\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

#### 10-pol. 3M Stecker



### Zwischenstecker

#### 8-pol. M12 Buchse



\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

Abmessungen in mm

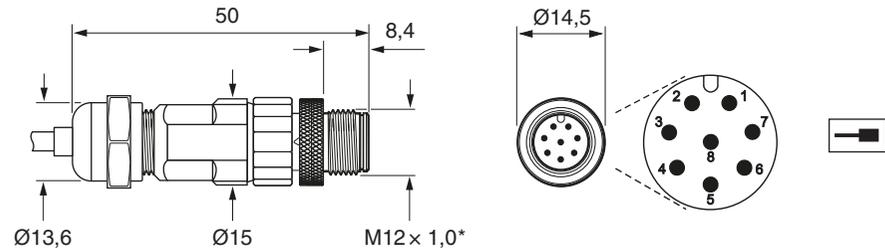
### Ausgangssignale

Funktion	Signal	Ohne Stecker Drahtfarbe (F)	Pinbelegung		
			10-pol. 3M (P)	8-pol. M12 (S)	8-pol. M12 (T)
Spannungsversorgung	5 V	Braun	1	2	8
	0 V	Weiß	2	5, 8	5
Serielles Protokoll	MR	Violett	3	3	7
	MRR	Gelb	4	4	6
	MD	Grau	7	7	3
	MDR	Pink	8	6	4
Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Gehäuse	Gehäuse	Gehäuse

## 10.6 Serielles Panasonic Protokoll

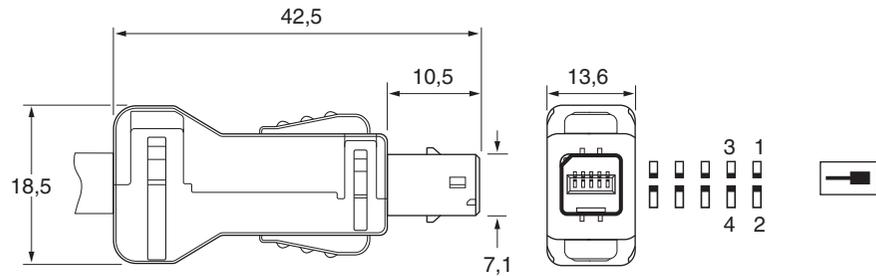
### Steuerungsanschluss

#### 8-pol. M12 Stecker



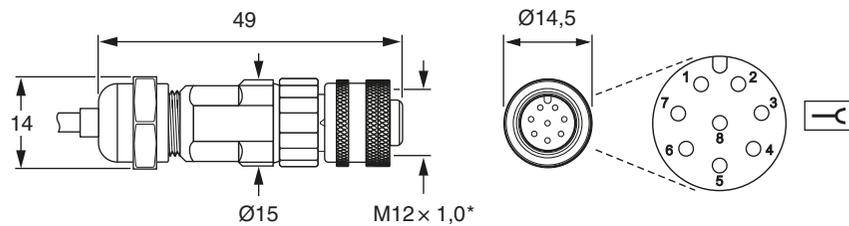
\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

#### 10-pol. JST Stecker



### Zwischenstecker

#### 8-pol. M12 Buchse



\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

Abmessungen in mm

### Ausgangssignale

Funktion	Signal	Ohne Stecker Drahtfarbe (F)	Pinbelegung	
			8-pol. M12 (S)	10-pol. JST- Stecker (J)
Spannungsversorgung	5 V	Braun	2	1
	0 V	Weiß Grün	5, 8	2 -
Serielles Protokoll	PS	Violett	3	3
	$\overline{\text{PS}}$	Gelb	4	4
Reserviert	Nicht anschließen	Grau	7	-
		Pink	6	-
Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Gehäuse	Gehäuse

## 10.7 Serielles Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll

Im Lieferumfang der FORTiS Modelle rein für Siemens enthalten.

### Siemens DRIVE-CLiQ Spezifikationen

**Spannungsversorgung** 24 V Maximal 1,8 W (75 mA bei 24 V), 24 V gemäß DRIVE-CLiQ Spezifikation. Spannungsversorgung von 24 V erfolgt über das DRIVE-CLiQ Netz

Restwelligkeit 200 mVss max. bei Frequenzen bis max. 500 kHz

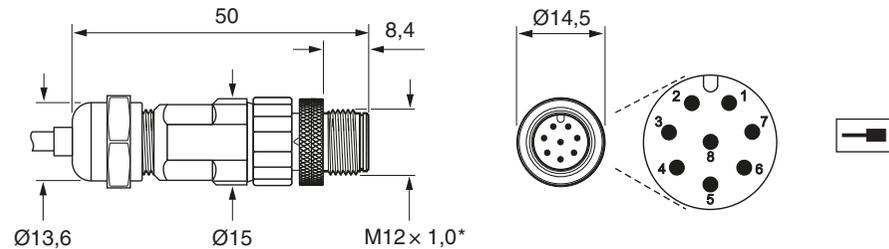
**Maximale Kabellänge insgesamt** Lesekopf bis DRIVE-CLiQ Schnittstelle 9 m  
(Weitere Informationen zur maximalen Kabellänge zwischen Interface und Steuerung finden Sie in der Siemens DRIVE-CLiQ Spezifikation)  
Verlängerungskabel vom FORTiS DRIVE-CLiQ Interface zur Steuerung sollten direkt bei Siemens erworben werden

**Anzugsdrehmoment des Steckverbinders** M12 – 4 Nm

### Steuerungsanschluss

Abmessungen in mm

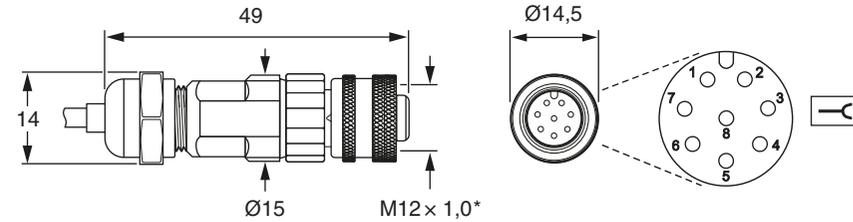
#### 8-pol. M12 Stecker



\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

### Zwischenstecker

#### 8-pol. M12 Buchse



\*Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4 Nm.

### Ausgangssignale

Funktion	Signal	Drahtfarbe	Pinbelegung
			8-pol. M12 (S)
Spannungsversorgung	5 V	Braun	2
	0 V	Weiß	5, 8
Serielles Protokoll	A+	Violett	3
	A-	Gelb	4
Reserviert	Nicht anschließen	Grau	7
		Pink	6
Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Schirmwiderstand	Gehäuse

## Serielles Siemens DRIVE-CLiQ Protokoll

### Funktionen der RDY LED

Farbe	Status	Beschreibung
-	Aus	Die Spannungsversorgung fehlt oder ist außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs
Grün	Dauerlicht	Die Komponente ist betriebsbereit und zyklische DRIVE-CLiQ-Kommunikation findet statt
Orange	Dauerlicht	Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation wird aufgebaut
Rot	Dauerlicht	Es liegt mindestens eine Störung an dieser Komponente vor <b>HINWEIS:</b> Die LED wird unabhängig von der Rekonfigurierung der entsprechenden Meldungen aktiviert
Grün/Orange oder Rot/Orange	Blinklicht	Erkennung der Komponente über LED ist aktiviert (p0144) <b>HINWEIS:</b> Die beiden Möglichkeiten hängen vom Zustand der LED beim Aktivieren der Komponentenerkennung über p0144=1 ab

### Funktion der Status-LED

STATUS zeigt die Lesekopfeinstellung entsprechend der Anzeige der Einstell-LED am Lesekopf: siehe [Abschnitt 8.7 auf Seite 25](#) für nähere Informationen.

### Siemens DRIVE-CLiQ Interface-Ausgang

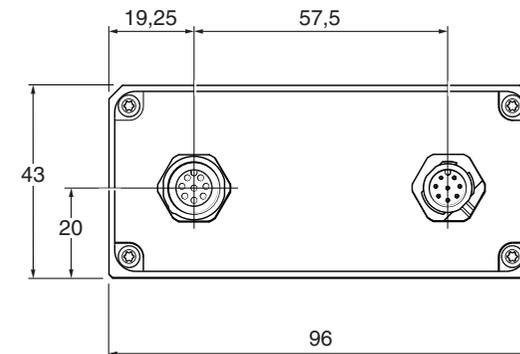
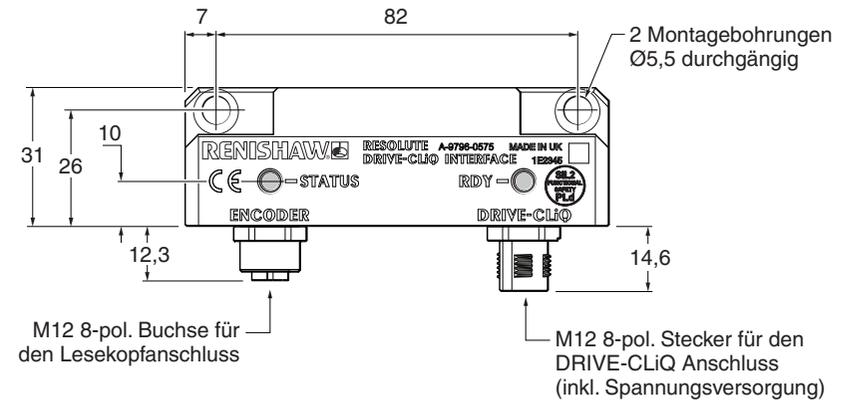
Funktion	Signal	Pinbelegung M12
Spannungsversorgung	24 V	1
	0 V	5
DRIVE-CLiQ Protokoll	RX+	3
	RX-	4
	TX+	7
	TX-	6
Schirm	Schirm	Gehäuse

## Installationszeichnung für Siemens DRIVE-CLiQ Interface

### Ein Lesekopf (A-9796-0575)



Abmessungen in mm



**Renishaw GmbH**  
Karl-Benz-Straße 12  
72124 Pliezhausen  
Deutschland

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

**RENISHAW**   
**apply innovation™**

Kontaktinformationen finden Sie unter [www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit](http://www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit)