

# Kurzanleitung

## Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10



Bei dieser Anleitung handelt es sich um eine Kurzanleitung. Sie ist kein Ersatz für die gerätespezifische Betriebsanleitung.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hinweise zum Dokument .....</b>	<b>4</b>
1.1	Haftungsausschluss.....	4
1.2	Warnungen .....	4
1.3	Symbole .....	5
1.4	Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften.....	5
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise .....</b>	<b>6</b>
2.1	Anforderungen an das Personal .....	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
2.3	Sicherheit am Arbeitsplatz .....	7
2.4	Betriebssicherheit.....	7
2.5	Lasersicherheit.....	7
2.6	Wartungssicherheit.....	8
2.7	Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	8
2.8	Produktsicherheit .....	9
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>11</b>
3.1	Die Rxn-10-Sonde.....	11
3.2	Rxn-10-Sonde und Zubehöroptik .....	11
<b>4</b>	<b>Warenannahme und Produktidentifizierung .....</b>	<b>13</b>
4.1	Warenannahme .....	13
4.2	Produktidentifizierung .....	13
4.3	Lieferumfang .....	14
<b>5</b>	<b>Montage .....</b>	<b>15</b>
5.1	Sonden- und LWL-Anschluss .....	15
5.2	Optik montieren.....	17
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>25</b>
6.1	Annahme der Sonde.....	25
6.2	Sondenkalibrierung und -verifizierung .....	25
<b>7</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Diagnose und Störungsbehebung .....</b>	<b>27</b>

# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Haftungsausschluss

Bei dieser Anleitung handelt es sich um eine Kurzanleitung; sie ersetzt in keinem Fall die im Lieferumfang enthaltene Betriebsanleitung.

## 1.2 Warnungen

Struktur des Hinweises	Bedeutung
<p> <b>WARNUNG</b></p> <p><b>Ursache (/Folgen)</b>            Folgen der Missachtung (wenn zutreffend)            ▶ Abhilfemaßnahme</p>	<p>Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu Tod oder schweren Verletzungen führen.</p>
<p> <b>VORSICHT</b></p> <p><b>Ursache (/Folgen)</b>            Folgen der Missachtung (wenn zutreffend)            ▶ Abhilfemaßnahme</p>	<p>Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen.</p>
<p><b>HINWEIS</b></p> <p><b>Ursache/Situation</b>            Folgen der Missachtung (wenn zutreffend)            ▶ Maßnahme/Hinweis</p>	<p>Dieses Symbol macht auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.</p>

## 1.3 Symbole

Symbol	Beschreibung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Raman Rxn-Systems die Gefahr besteht, schädlicher sichtbarer und unsichtbarer Laserstrahlung ausgesetzt zu werden.
	Das Symbol für Hochspannung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass ein ausreichend hohes elektrisches Potenzial vorliegt, um Körperverletzungen oder Sachschäden zu verursachen. In manchen Industrien bezieht sich der Begriff Hochspannung auf Spannungen oberhalb eines bestimmten Schwellwerts. Betriebsmittel und Leiter, die hohe Spannungen führen, erfordern besondere Sicherheitsanforderungen und Vorgehensweisen.
	Das WEEE-Symbol gibt an, dass das Produkt nicht im Restmüll entsorgt werden darf, sondern zum Recycling an eine separate Sammelstelle zu senden ist.
	Die CE-Kennzeichnung gibt an, dass das Produkt die Normen für Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz erfüllt, die für alle Produkte gelten, die im Europäischen Wirtschaftsraum verkauft werden.

## 1.4 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften

Die Richtlinie von Endress+Hauser schreibt die strikte Erfüllung der US-amerikanischen Gesetze zur Exportkontrolle vor, wie sie auf der Webseite des [Bureau of Industry and Security](#) des U.S. Department of Commerce detailliert aufgeführt werden.

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch speziell dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
- Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Der Anlagenbetreiber muss einen Beauftragten für Lasersicherheit benennen, der sicherstellt, dass die Mitarbeiter zu Betriebsabläufen und Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit Lasern der Klasse 3B geschult sind.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von entsprechend autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden. Reparaturen, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 wurde für Probenmessungen in einem Labor, in der Prozessentwicklung oder einer Fertigungsumgebung (wenn Teil eines SONDENSYSTEMS für single-use Anwendungen) konzipiert. Der Sondenkopf ist mit einer Vielzahl von austauschbaren handelsüblichen Optiken (Tauch- und berührungslosen Optiken) kompatibel, um die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen zu erfüllen.

Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Chemikalien:** Reaktionsüberwachung, Mischung, Katalyse, Kohlenwasserstoffspeziation, Optimierung der Prozesseinheit
- **Polymere:** Überwachung der Polymerisationsreaktion, Extrusionsüberwachung, Polymermischung
- **Pharmazeutika:** API-Reaktionsüberwachung, Kristallisation
- **Biopharmazie:** Überwachung, Optimierung und Steuerung von Zellkulturen und Fermentation
- **Lebensmittel und Getränke:** Kartierung der zonalen Heterogenität von Fleisch und Fisch

Eine andere als die beschriebene Verwendung gefährdet die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung und setzt die Gewährleistung außer Kraft.

## 2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz

Der Benutzer ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Montagehinweise
- Lokale Normen und Vorschriften bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit

Das Produkt ist gemäß den gültigen internationalen Normen für den Industriebereich auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.

Die angegebene elektromagnetische Verträglichkeit gilt nur für ein Produkt, das ordnungsgemäß an den Analysator angeschlossen wurde.

## 2.4 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Messstelle:

- Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
- Sicherstellen, dass die elektrooptischen Kabel unbeschädigt sind.
- Sicherstellen, dass der Füllstand des Mediums ausreicht, um die Sonde/Optik einzutauchen (wenn zutreffend).
- Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
- Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

Im Betrieb:

- Können Störungen nicht behoben werden, müssen die Produkte außer Betrieb gesetzt und vor versehentlicher Inbetriebnahme geschützt werden.
- Bei der Arbeit mit Geräten, die Laser enthalten, immer alle lokalen Protokolle zur Lasersicherheit einhalten; diese können vorschreiben, dass Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu verwenden und der Zugang zum Gerät auf autorisierte Benutzer zu beschränken ist.

## 2.5 Lasersicherheit

Die Rxn-10-Sonde wird an einen Raman Rxn-Analysator angeschlossen. Die Raman Rxn-Analysatoren verwenden Laser der Klasse 3B, wie sie in folgenden Normen definiert sind:

- [American National Standards Institute](#) (ANSI) Z136.1, American National Standard for Safe Use of Lasers
- [International Electrotechnical Commission](#) (IEC) 60825-1, Safety of Laser Products – Part 1



**WARNUNG**

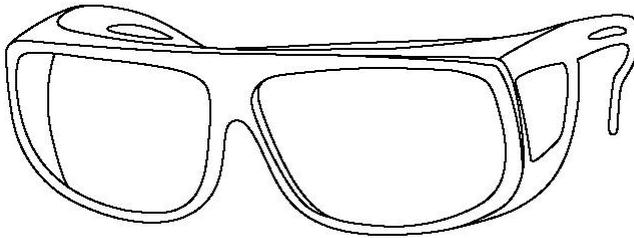
### Laserstrahlung

- ▶ Strahlenexposition vermeiden
- ▶ Laserprodukt der Klasse 3B

**⚠ VORSICHT****Laserstrahlen können zur Entzündung bestimmter Substanzen, wie z. B. flüchtiger organischer Verbindungen, führen.**

Die beiden Möglichkeiten für eine Entzündung sind ein direktes Erhitzen der Probe bis zu einem Punkt, an dem sie sich entzündet, und das Erhitzen einer Verunreinigung (z. B. Stäube) bis zu einem kritischen Punkt, der zur Entzündung der Probe führt.

Die Laserkonfiguration stellt weitere Risiken für die Sicherheit dar, da die Strahlung oftmals unsichtbar oder nahezu unsichtbar ist. Der Benutzer muss sich stets der ursprünglichen Richtung und der möglichen Streuwege des Lasers bewusst sein. Bei Anregungswellenlängen von 532 nm und 785 nm wird die Verwendung von OD3-Laserschutzbrillen oder höher dringend empfohlen. Bei einer Anregungswellenlänge von 993 nm wird OD4 oder höher empfohlen.



A0048421

Abbildung 1. Laserschutzbrille

Nähere Informationen zu geeigneten Vorsichtsmaßnahmen und dem Einrichten passender Kontrollen für den Umgang mit Lasern und ihren Gefahren sind in der aktuellsten Version der ANSI Z136.1 oder der IEC 60825-14 zu finden.

## 2.6 Wartungssicherheit

Wenn eine Prozesssonde zur Wartung von der Prozessschnittstelle entfernt werden muss, immer die Sicherheitshinweise des Unternehmens einhalten. Beim Warten des Geräts stets die geeignete Schutzausrüstung tragen.

## 2.7 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen

- Die Rxn-10-Sonde nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Den Laser nicht auf verspiegelte/glänzende Oberflächen oder eine Oberfläche, die diffuse Reflexionen verursachen kann, richten. Der reflektierte Strahl ist genauso schädlich wie der direkte Strahl.
- Außerhalb der Betriebszeiten die Verschlussvorrichtung (Shutter) auf der Rxn-10-Sonde schließen. Wenn eine Kappe für die Optik vorhanden ist, diese auf die nicht verwendete Optik setzen.

- Immer eine Strahlensperre verwenden, um eine unbeabsichtigte Streuung der Laserstrahlung zu vermeiden.
- Den Sondenkopf immer sichern, sodass er von Personen wegzeigt. Niemals frei mit dem Sondenkopf hantieren, wenn er in Betrieb ist.

## 2.8 Produktsicherheit

Dieses Produkt ist darauf ausgelegt, alle aktuellen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen, wurde geprüft und ab Werk in einem sicheren Betriebszustand ausgeliefert. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt. An den Analysator angeschlossene Geräte müssen ebenfalls die gültigen Sicherheitsstandards für Analysatoren erfüllen.

Die Raman-Spektroskopiesysteme von Endress+Hauser umfassen folgende Sicherheitsvorrichtungen, um die United States Government Requirements in Title 21 des [Code of Federal Regulations](#) (21 CFR) Chapter 1, Subchapter J, wie vom [Center for Devices and Radiological Health](#) (CDRH) verwaltet, und die IEC 60825-1, wie von der [International Electrotechnical Commission](#) verwaltet, zu erfüllen.

### 2.8.1 CDRH- und IEC-Konformität

Die Endress+Hauser Raman-Analysatoren wurden von Endress+Hauser zur Erfüllung der Konstruktions- und Fertigungsanforderungen des CDRH und der IEC 60825-1 zertifiziert.

Die Raman-Analysatoren von Endress+Hauser wurden beim CDRH registriert. Sämtliche nicht autorisierten Änderungen an einem bestehenden Raman Rxn-Analysator oder dessen Zubehör können zu einer gefährlichen Strahlenexposition führen. Zudem können derartige Änderungen dazu führen, dass das System nicht länger mit den bundesrechtlichen Anforderungen konform ist, für die es von Endress+Hauser zertifiziert wurde.

### 2.8.2 Lasersicherheitsverriegelung

Die montierte Rxn-10-Sonde ist Bestandteil des Verriegelungskreises. Wenn es zu einem Bruch des Faserkabels kommt, schaltet sich der Laser innerhalb von Millisekunden nach dem Bruch aus.

#### HINWEIS

**Werden Kabel nicht ordnungsgemäß verlegt, kann es zu einer dauerhaften Beschädigung kommen.**

- ▶ Sonden und Kabel vorsichtig behandeln und sicherstellen, dass sie nicht geknickt werden.
- ▶ Faserkabel mit einem Mindestbiegeradius gemäß Dokument *Raman-LWL-Kabel Technische Information (TIO1641C)* montieren.

### 2.8.3 Laseremissionsanzeige und Laser-Verschlussvorrichtung (Shutter)

Neben den CDRH-konformen Anzeigen auf dem Basisgerät eines Raman Rxn-Analysators verfügt die Rxn-10-Sonde über eine elektrisch betriebene und CDRH-konforme Laseremissionsanzeige.

Die Rxn-10-Sonde umfasst eine Verschlussvorrichtung für den Laserstrahl (Shutter), die geschlossen werden kann, um eine Laseremission zu verhindern. Position "I" zeigt das Emissionspotenzial an. Das Bewegen des Hebels über die Position "O" hinaus, gibt an, dass die Emission unterbrochen ist.

#### **⚠️ WARNUNG**

**Der Hebel der Verschlussvorrichtung muss über die Position "O" hinaus bis zur Arretierung bewegt werden, um die Emission vollständig zu unterbrechen.**

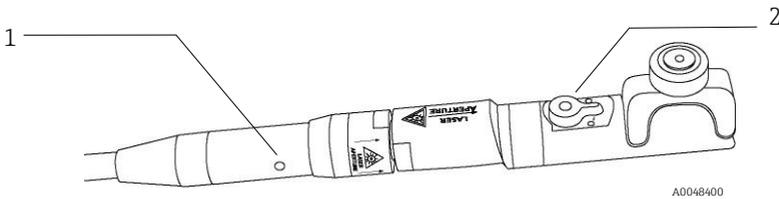


Abbildung 2. Position der Laseremissionsanzeige und der Laser-Verschlussvorrichtung

Pos.	Beschreibung
1	Laseremissionsanzeige
2	Laser-Verschlussvorrichtung

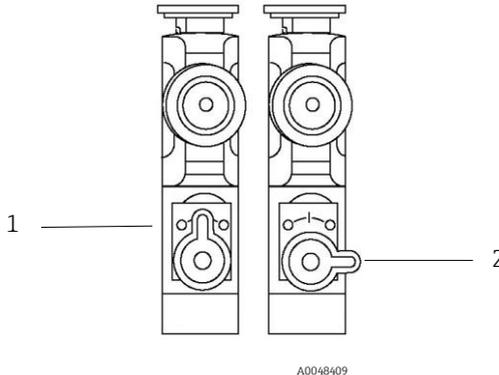


Abbildung 3. EIN- und AUS-Positionen der Laser-Verschlussvorrichtung

Pos.	Beschreibung
1	EIN
2	AUS

### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Die Rxn-10-Sonde

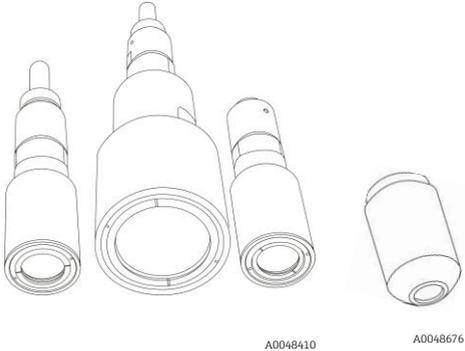
Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 mit Kaiser Raman-Technologie ist vielseitig einsetzbar und eignet sich sowohl für die Analyse von Feststoffen als auch von Flüssigkeiten in Laborumgebungen. Sie ist mit den Raman Rxn-Analysatoren von Endress+Hauser kompatibel, die mit Wellenlängen von 532 nm, 785 nm oder 993 nm arbeiten. Jede Rxn-10-Sonde wurde spezifisch für eine einzelne Laseranregungswellenlänge konzipiert.

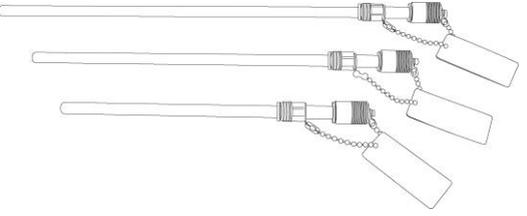
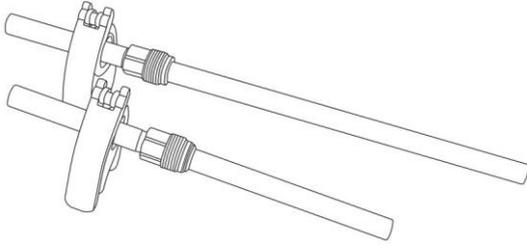
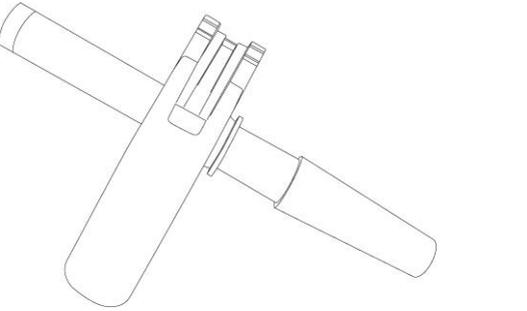
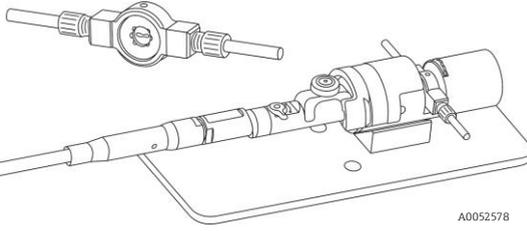
Das Faserkabel kann nicht vom Rumpf der Rxn-10-Sonde abgezogen werden.

#### 3.2 Rxn-10-Sonde und Zubehöroptik

Der Sondenkopf ist mit folgender Zubehöroptik kompatibel, um die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen zu erfüllen. Nähere Informationen sind hier zu finden:

- *Zubehöroptiken für die Rxn-10-Sonde Betriebsanleitung (BA02171C)*
- *Kalibrier- und Verifizierungskit für Raman Flow Assembly Betriebsanleitung (BA02295C)*

	Optik	Anwendungsbereiche
Berührungslose Optik		Zur Verwendung mit Feststoffen oder trüben Medien. Auch gut für empfindliche oder korrosive Flüssigkeiten geeignet, wenn eine Probenverunreinigung oder eine Beschädigung der optischen Komponenten befürchtet wird.
Tauchoptik (IO)		Für den Einsatz in Reaktionsbehältern, Laborreaktoren oder Prozessströmen.

	<b>Optik</b>	<b>Anwendungsbereiche</b>
bIO-Optik	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0048412</p>	Für den Einsatz in der kontinuierlichen Inline-Messung in Anwendungen mit Benchtop-Bioreaktoren/Fermentern, die einen Steckplatz in der Kopfplatte erfordern.
Bio-Multi-Optik und Bio-Sleeves	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0051184</p>	Für den Einsatz in der kontinuierlichen Inline-Messung in Anwendungen mit Benchtop-Bioreaktoren/Fermentern, die einen Steckplatz in der Kopfplatte erfordern.
Optisches Raman-System für single-use Anwendungen	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0048413</p>	Für den Einsatz mit Einweg-Armaturen für single-use Anwendungen.
Raman Flow Assembly (umfasst eine Micro Flow Bench und eine Micro Flow Cell)	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052578</p>	Für den Einsatz mit Flüssigkeiten von geringerer Durchflussrate, wenn die Überwachung eines dynamischen Prozessstroms wertvolle Informationen liefert und Geschwindigkeit oder Detektionsgrenzen besonders wichtig sind.

## 4 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 4.1 Warenannahme

1. Auf unbeschädigte Verpackung achten. Beschädigungen an der Verpackung dem Lieferanten mitteilen. Beschädigte Verpackung bis zur Klärung aufbewahren.
2. Sicherstellen, dass der Inhalt unbeschädigt ist. Beschädigungen am Lieferinhalt dem Lieferanten mitteilen. Beschädigte Ware bis zur Klärung aufbewahren.
3. Lieferung auf Vollständigkeit prüfen. Lieferpapiere und Bestellung vergleichen.
4. Für Lagerung und Transport Produkt stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt verpacken. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz. Zulässige Umgebungsbedingungen unbedingt einhalten.

Bei Rückfragen an den Lieferanten oder das lokale Vertriebsbüro wenden.

#### HINWEIS

**Bei unsachgemäßer Verpackung kann die Sonde während des Transports beschädigt werden.**

### 4.2 Produktidentifizierung

#### 4.2.1 Typenschild

Die Sonde und die Messstelle sind mindestens mit folgenden Informationen beschriftet:

- Endress+Hauser Logo
- Produktidentifizierung (z. B. Rxn-10)
- Seriennummer

Wo es die Größe erlaubt, sind auch folgende Informationen enthalten:

- Erweiterter Bestellcode
- Herstellerangaben
- Wesentliche funktionale Aspekte der Sonde (z. B. Material, Wellenlänge, Schärfentiefe)
- Sicherheitshinweise und Zertifizierungsinformationen, wenn zutreffend

Angaben auf dem Typenschild und Etikett mit der Bestellung vergleichen.

#### 4.2.2 Herstelleradresse

Endress+Hauser  
371 Parkland Plaza  
Ann Arbor, MI 48103 USA

## 4.3 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Rxn-10-Sonde
- Handbuch *Raman-Spektroskopiesonde Rxn-10 Betriebsanleitung*
- Rxn-10-Sonde Zertifikat über Produktleistung
- Lokale Konformitätserklärungen, wenn zutreffend
- Optionales Zubehör für die Rxn-10-Sonde, wenn zutreffend
- Werkstoffzertifikate, wenn zutreffend

Bei Fragen an den Lieferanten oder das lokale Vertriebsbüro wenden.

## 5 Montage

Während der Montage sind Standardsicherheitsvorkehrungen für Laserprodukte der Klasse 3B zum Schutz von Augen und Haut (gemäß EN 60825/IEC 60825-14 oder ANSI Z136.1) einzuhalten. Zusätzlich sind folgende Hinweise zu beachten:

<b>⚠️ WARNUNG</b>	<p><b>Die für Laserprodukte geltenden Standardvorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sonden, die nicht in einer Probenkammer montiert sind, sollten immer verschlossen oder von Personen weg auf ein diffuses Ziel gerichtet werden.</li> </ul>
<b>⚠️ VORSICHT</b>	<p><b>Die in die Rxn-10-Sonde geleitete Laserleistung darf 499 mW nicht überschreiten.</b></p> <p><b>Wenn Streulicht in eine nicht verwendete Sonde eindringen kann, dann beeinträchtigt dies die von einer verwendeten Sonde erfassten Daten und kann zu einem Fehlschlagen der Kalibrierung oder Messabweichungen führen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nicht verwendete Sonden sind <b>IMMER</b> zu verschließen, um zu verhindern, dass Streulicht in die Sonde gelangt. Wenn eine Kappe für die Optik vorhanden ist, diese auf die nicht verwendete Optik setzen.</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Bei Montage der Sonde <i>in situ</i> muss der Benutzer sicherstellen, dass eine Zugentlastung am Montageort vorhanden ist, die die Spezifikationen für den Faserbiegeradius erfüllt.</b></p>

### 5.1 Sonden- und LWL-Anschluss

Die Rxn-10-Sonde ist mit der kompletten Produktsérie an Raman Rxn-Analysatoren von Endress+Hauser kompatibel.

Die Rxn-10-Sonde wird über eine der folgenden Komponenten an den Raman Rxn-Analysator angeschlossen:

- Faserkanal (FC)-Kabelbaugruppe für den Einsatz mit Raman Rxn-Analysatoren, die vor September 2019 hergestellt wurden
- Elektrooptisches (EO) Faserkabel für den Einsatz mit Raman Rxn-Analysatoren, die ab September 2019 hergestellt wurden

Das Faserkabel kann nicht vom Rumpf der Rxn-10-Sonde abgezogen werden. Es stehen optionale Verlängerungsfaserkabel zur Verfügung.

Nähere Informationen zum Anschluss des Analysators siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn-Analysator.

**HINWEIS**

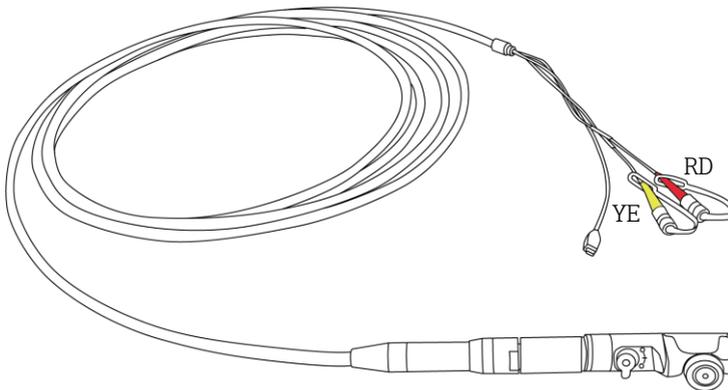
**Der Anschluss der Sonde an die FC-Kabelbaugruppe oder das EO-Faserkabel muss von einem entsprechend qualifizierten Endress+Hauser Techniker oder speziell geschultem technischem Personal vorgenommen werden.**

- ▶ Sofern der Kunde nicht durch qualifiziertes Personal geschult wurde, kann jeder Versuch des Kunden, die Sonde an das LWL-Kabel anzuschließen zu einer Beschädigung führen und die Garantie außer Kraft setzen.
- ▶ Für zusätzliche Unterstützung hinsichtlich des Anschlusses von Sonde und Faserkabel den lokalen Endress+Hauser Servicevertreter kontaktieren.

**5.1.1 FC Kabelbaugruppe**

Die FC-Kabelbaugruppe verbindet die Rxn-10-Sonde über folgende Komponenten mit dem Analysator:

- Elektrischer Verriegelungsschalter
- Gelbe (YE) Anregungsfaser für Laserausgang
- Rote (RD) Erfassungsfaser für Eingang zum Spektrografen



A0048414

Abbildung 4. FC-Kabelbaugruppe mit Steckverbinder für Analysator

### 5.1.2 EO-Faserkabel

Das EO-Faserkabel verbindet die Rxn-10-Sonde über einen einzelnen, robusten Steckverbinder mit dem Analysator. Dieser Steckverbinder umfasst sowohl den Anregungs- und Erfassungslichtwellenleiter als auch eine elektrische Laserverriegelung.

Für längere Kabelstrecken oder die Montage in einer Kabelführung steht eine EO-Verlängerungsleitung zur Verfügung.

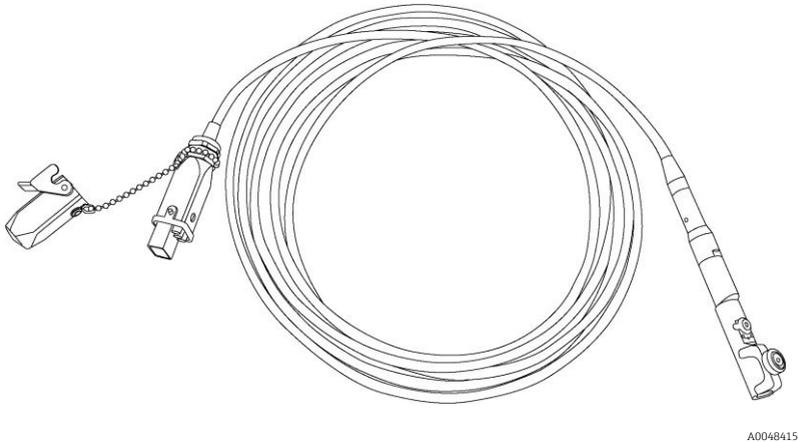


Abbildung 5. EO-Faserkabel mit Steckverbinder für Analysator

## 5.2 Optik montieren

Die Rxn-10-Sonde ist mit einer Vielzahl von Tauchoptiken, berührungslosen Optiken sowie einer Micro Flow Bench mit Micro Flow Cell kompatibel. Der Sondenkopf verfügt über einen Kompressionsklemme, mit der die Tauchoptik oder die Micro Flow Bench gesichert wird. Dieser Klemmbügel dient auch zur Befestigung des Adapters für die berührungslose Optik.

Vor der Montage sicherstellen, dass sämtliche Schutzabdeckungen von der Optik entfernt wurden.

Nach Austauschen einer Optik auf einem Sondenkopf siehe *Sondenkalibrierung und -verifizierung* →  für Informationen zur Durchführung einer Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik.

### 5.2.1 Tauchoptik und bIO-Optik montieren

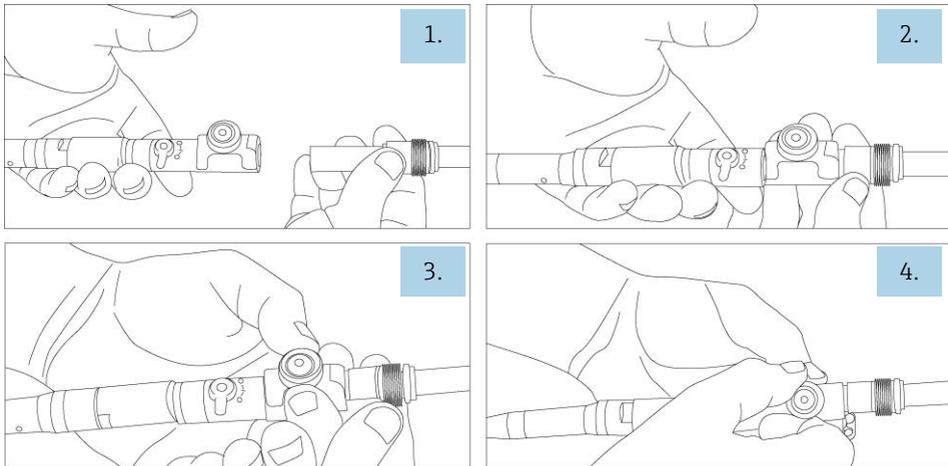
Die Endress+Hauser Tauchoptiken und bIO-Optiken werden in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einem Klemmbügel mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

#### **WARNUNG**

**Bei der Montage oder Demontage von Tauchoptiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.**

**Tauchoptik montieren:**

1. Bei Bedarf die drehmomentbegrenzende Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen). Dann das Sondenende der Optik lokalisieren; hierbei handelt es sich um das Ende, das die Produktkennzeichnungen enthält.
2. Sondenende der Optik durch den Endoptik-Klemmbügel einführen.
3. Optik bis zum Stopp zurückdrücken.
4. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.
5. Nach der Montage einer Optik auf einem Sondenkopf und vor der Inbetriebnahme der Sonde mit dem Raman-Kalibrierzubehör eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen.



A0048416

Abbildung 6. Tauchoptik (IO) oder bIO-Optik in der Rxn-10-Sonde montieren

**Tauchoptik entfernen:**

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass die Tauchoptik von der Klemme freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Tauchoptik herausschieben.

### 5.2.2 Bio-Multi-Optik montieren

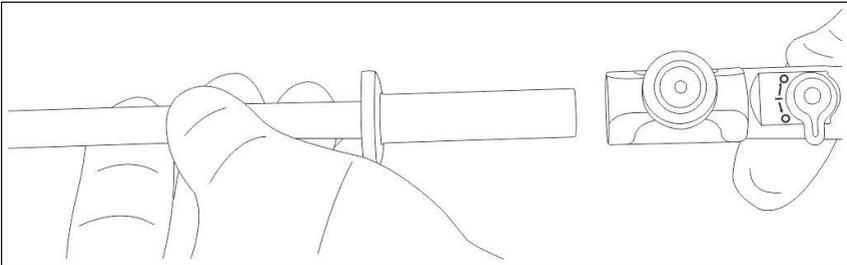
Die Endress+Hauser Bio-Multi-Optik wird in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einer Klemme mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

**⚠ WARNUNG**

**Bei der Montage oder Demontage von Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.**

Optik in der Sonde montieren:

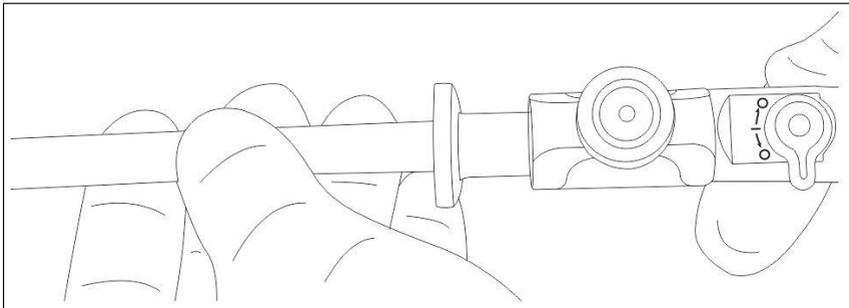
1. Bei Bedarf die Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen).
2. Die Optik durch den Endoptik-Klemmbügel einführen.



A0051185

Abbildung 7. Bio-Multi-Optik in die Rxn-10-Sonde einführen

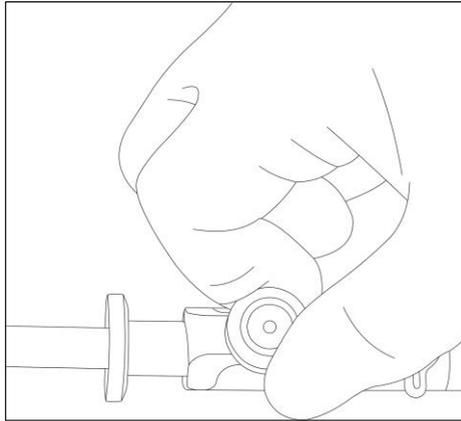
3. Optik bis zum Stopp zurückdrücken.



A0051186

Abbildung 8. Endgültige Position der Bio-Multi-Optik in der Rxn-10-Sonde

4. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.



A0051187

Abbildung 9. Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde festziehen

5. Nach der Montage einer Optik in einer Sonde, mit dem Multi-Optik-Kalibrierzubehör eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen. Alternativ kann das Raman-Kalibrierzubehör (HCA) verwendet werden, allerdings ist in diesem Fall eine Bio-Sleeve erforderlich.

Bio-Multi-Optik von der Rxn-10-Sonde entfernen:

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. eine Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass die Optik vom Klemmbügel freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Optik herausschieben.

### 5.2.3 Optisches Raman-System für single-use Anwendungen montieren

Das optischen Raman-System für single-use Anwendungen von Endress+Hauser wird in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einer Klemme mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

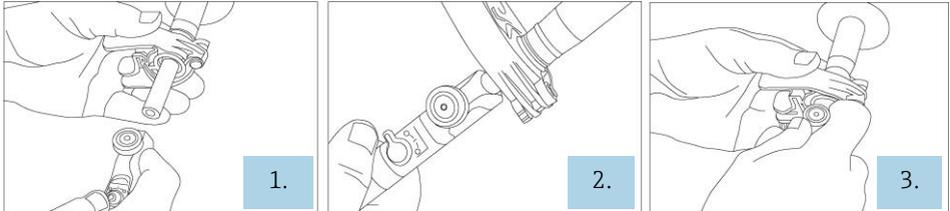
#### **⚠️ WARNUNG**

**Bei der Montage oder Demontage von Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.**

Optisches Raman-System für single-use Anwendungen montieren:

1. Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen). Nun Optik durch den Endoptik-Klemmbügel einführen.

2. Optik bis zum Stopp zurückdrücken.
3. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.
4. Nach der Montage einer Optik in einer Sonde und bevor sie an die Armatur angeschlossen wird, mit dem Multi-Optik-Kalibrierzubehör eine Intensitätskalibrierung für die Sonde mit der neuen Optik durchführen. Alternativ können das Raman-Kalibrierzubehör (HCA) und ein single-use Kalibrieradapter verwendet werden.



A0048417

Abbildung 10. Optisches Raman-System für single-use Anwendungen auf einer Rxn-10-Sonde montieren

Optisches Raman-System für single-use Anwendungen entfernen:

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass die Optik vom Klemmbügel freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Optik herauschieben.

#### 5.2.4 Berührungslose Optik montieren

Die mit den Rxn10-Sonden angebotenen berührungslosen Optiken werden verschraubt, weshalb ein Gewindestutzen benötigt wird, um die Optik an der Rxn-10-Sonde anzubringen.



**WARNUNG**

**Bei der Montage oder Demontage von berührungslosen Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.**

### Berührungslose Optik montieren:

1. Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen). Das schmale, gewindelose Ende des Adapters lokalisieren.
2. Das schmale Ende des Adapters in den Klemmbügel einführen. Adapter bis zum Stopp zurückdrücken.
3. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich der Adapter.
4. An der berührungslosen Optik das Ende mit dem Außengewinde lokalisieren.
5. Die berührungslose Optik in das Gewindeende auf dem Adapter einschrauben.
6. Nach der Montage einer Optik in einem Sondenkopf und vor der Inbetriebnahme der Sonde mit dem Raman-Kalibrierzubehör eine Intensitätskalibrierung für den Sondenkopf mit der neuen Optik durchführen.

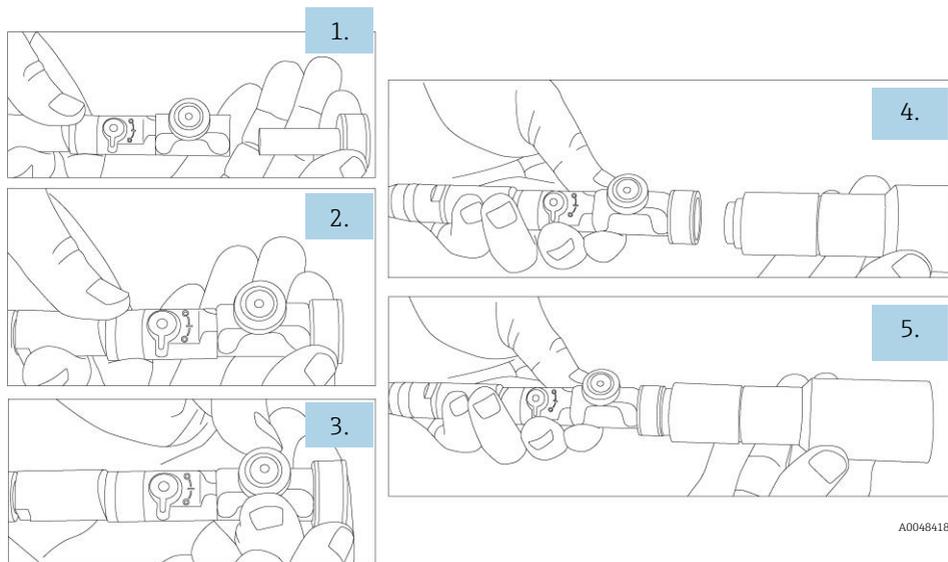


Abbildung 11. Einen Adapter und eine berührungslose Optik auf einer Rxn-10-Sonde montieren

### Berührungslose Optik entfernen:

Berührungslose Optik vom Adapter abschrauben. Wenn eine Tauchoptik verwendet werden soll, den Adapter entfernen, indem die drehmomentbegrenzende Rändelschraube um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, bis der Adapter vom Klemmbügel freigegeben wird. Nun den Adapter herauschieben.

### 5.2.5 Micro Flow Bench montieren

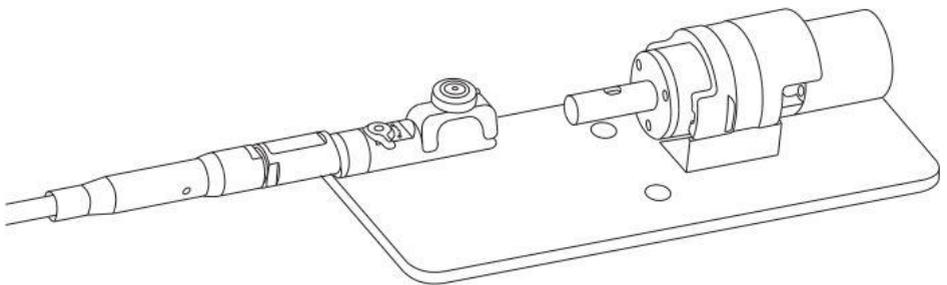
Die Micro Flow Bench von Endress+Hauser wird in die Rxn-10-Sonde geschoben und mit einer Klemme mit drehmomentbegrenzender Rändelschraube gesichert. Die Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde sollte niemals vollständig entfernt werden.

#### **⚠️ WARNUNG**

**Bei der Montage oder Demontage von Optiken immer sicherstellen, dass der Laser und die Verschlussvorrichtung geschlossen sind.**

Micro Flow Bench in der Sonde montieren:

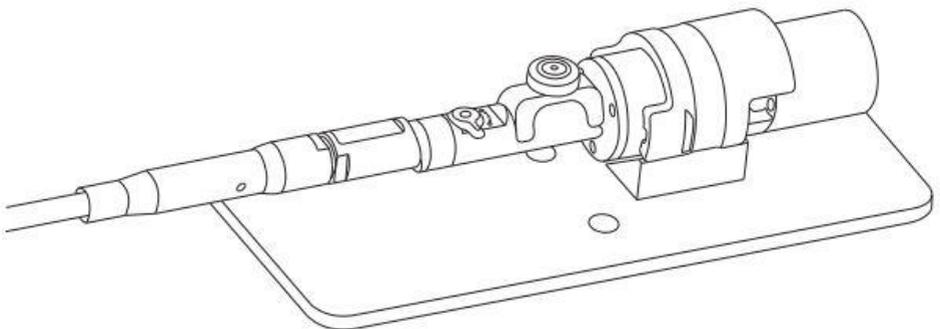
1. Bei Bedarf die Metall-Rändelschraube auf der Rxn-10-Sonde lösen, indem die Schraube um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird (Schraube nicht entfernen).
2. Die Klemme der Endoptik der Sonde auf den Rxn-10-Adapter der Micro Flow Bench stecken.



A0052579

Abbildung 12. Rxn-10-Sonde auf den Rxn-10-Adapter der Micro Flow Bench stecken

3. Sonde bis zum Stopp auf den Rxn-10-Adapter der Micro Flow Bench schieben.



A0052580

Abbildung 13. Endgültige Position der Rxn-10-Sonde auf der Micro Flow Bench

4. Rändelschraube durch leichtes Drehen im Uhrzeigersinn festziehen, bis ein Klicken zu hören ist. Das Klicken zeigt an, dass die Rändelschraube das gewünschte Anziehdrehmoment erreicht hat. Wenn die Schraube nicht korrekt festgezogen wird, dann löst sich die Optik und kann beschädigt werden.
5. Nach der Montage der Micro Flow Bench mit dem Kalibrierkit für die Micro Flow Bench eine Intensitätskalibrierung für die Sonde mit der neuen Optik vornehmen.

Rxn-10-Sonde von der Micro Flow Bench entfernen:

Drehmomentbegrenzende Rändelschraube lösen, indem sie um ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, sodass der Rxn-10-Adapter von der Klemme freigegeben wird. Schraube nicht entfernen. Nun die Sonde vom Adapter herunterschieben.

## 6 Inbetriebnahme

Die Rxn-10-Sonde ist bei Auslieferung für den Anschluss an den Raman Rxn-Analysator vorbereitet. Es ist keine zusätzliche Ausrichtung oder Justierung der Sonde erforderlich. Nachfolgende Anweisungen befolgen, um die Sonde in Betrieb zu nehmen.

### 6.1 Annahme der Sonde

Die zur Warenannahme im Kapitel *Warenannahme* →  beschriebenen Schritte einhalten.

### 6.2 Sondenkalibrierung und -verifizierung

Die Sonde und der Analysator müssen vor der Verwendung kalibriert werden. Siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn2- oder Raman Rxn4-Analysator für weitere Informationen zu einer internen Gerätekalibrierung.

Die Raman Rxn-10-Sonde muss vor Beginn des Messbetriebs oder nach dem Auswechseln der Optik eine Intensitätskalibrierung durchlaufen. Zur Kalibrierung der Sonde entweder das Raman-Kalibrierzubehör (HCA) mit einem passenden optischen Adapter oder das entsprechende Raman Kalibrier- und Verifizierungskit für die Bio-Multi-Optik oder Flow Cell verwenden. Alle Informationen zum erhältlichen Zubehör sowie Anleitungen zur Kalibrierung sind in den entsprechenden Betriebsanleitungen zu diesen Produkten zu finden.

Optik	Referenz
Raman-Kalibrierzubehör mit passendem Adapter	<i>Raman-Kalibrierzubehör Betriebsanleitung (BA02173C)</i>
Raman Bio-Multi-Optik	<i>Multi-Optik-Kalibrier- und Verifizierungskit Betriebsanleitung (BA02294C)</i>
Raman Flow Cell	<i>Kalibrier- und Verifizierungskit für Raman Flow Assembly Betriebsanleitung (BA02295C)</i>

Ohne eine vorherige interne Analysator- und Sondenkalibrierung lässt die Raman RunTime-Software keine Spektrenerfassung zu.

Nach der Kalibrierung mit einem Raman-Shift-Standard eine Raman RunTime-Kanalverifizierung durchführen. Die Verifizierung der Kalibrierergebnisse wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich. Anleitungen zur Verifizierung mit Raman-Shift-Standards sind auch im Dokument *Raman-Kalibrierzubehör Betriebsanleitung* zu finden.

Die empfohlene Reihenfolge für die Kalibrierung und Qualifizierung lautet wie folgt:

1. Interne Analysatorkalibrierung für Spektrograph und Laserwellenlänge
2. Intensitätskalibrierung des Systems mithilfe des passenden Kalibrierzubehörs
3. Verifizierung der Systemfunktion mithilfe eines passenden Standardmaterials

Wenden Sie sich bei spezifischen Fragen zu Sonde, Optik und Probenentnahmesystem an den zuständigen Vertriebsmitarbeiter.

## 7 **Betrieb**

Die Rxn-10-Sonde von Endress+Hauser ist eine vielseitige Sonde, die für die Produkt- und Prozessentwicklung konzipiert wurde. Die Ausführungen der Sonde wurden für die Kompatibilität mit den Raman Rxn-Analysatoren von Endress+Hauser konzipiert, die mit Wellenlängen von 532 nm, 785 nm oder 993 nm arbeiten. Die Rxn-10-Sonde kann mit einer Vielzahl von auswechselbaren Optiken arbeiten.

Nähere Informationen zur Verwendung siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn-Analysator und Betriebsanleitung zur Optik.

## 8 Diagnose und Störungsbehebung

Bei der Behebung von Problemen mit der Rxn-10-Sonde nachfolgende Tabelle beachten. Wenn eine montierte Sonde nicht verwendet wird, sicherstellen, dass die Verschlussvorrichtung auf der Sonde in der Position AUS (O) steht, um zu verhindern, dass Streulicht in das System gelangen kann.

Wenn die Sonde beschädigt ist, Sonde vom Prozessstrom isolieren und vor einer Bewertung den Laser ausschalten. Bei Bedarf den zuständigen Servicevertreter für Unterstützung kontaktieren.

Für Maßnahmen, die sich auf die Zubehöroptik beziehen (z. B. Reinigung), die entsprechende Betriebsanleitung für nähere Informationen konsultieren.

Symptom	Mögliche Ursache	Ahlfemaßnahme	
1	Beträchtliche Reduzierung des Signals oder des Signalrauschabstands (Signal-to-Noise Ratio, SNR)	<ol style="list-style-type: none"> <li>An der Sonde angebrachte Optik vorsichtig aus der Probenentnahmeumgebung entfernen, reinigen und optisches Fenster überprüfen.</li> <li>Bei Bedarf das Fenster reinigen, bevor die Optik wieder in Betrieb genommen wird.</li> </ol>	
	Gebrochene, aber intakte Faser	Zustand der Faser verifizieren und den zuständigen Servicevertreter für einen Austausch kontaktieren.	
2	Vollständiger Signalverlust, während der Laser eingeschaltet ist und die Laseremissionsanzeige leuchtet	Gebrochene Faser ohne Bruch des Verriegelungsdrahts	
		Laser-Verschlussvorrichtung ist geschlossen (Position O)	Sicherstellen, dass alle Faserverbindungen gesichert sind.  Sicherstellen, dass die Laser-Verschlussvorrichtung geöffnet ist (Position I).
3	Laseremissionsanzeige auf der Sonde leuchtet nicht	Beschädigte Faserbaugruppe	Nach Anzeichen für einen Faserbruch suchen. Den zuständigen Servicevertreter für einen Austausch kontaktieren.
		EO-Steckverbinder des Faserkabels nicht gesichert/ingerastet	Sicherstellen, dass der EO-Steckverbinder korrekt an der Probe und am Analysator angeschlossen und ingerastet ist (wenn zutreffend).
		Abgesetzter Verriegelungssteckverbinder getrennt	Sicherstellen, dass der abgesetzte Drehriegel-Verriegelungsstecker auf der Rückseite des Analysators (neben dem EO-Fasersteckverbinder) an den spezifischen Kanal angeschlossen ist.

Symptom		Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
4	Instabiles Signal und Verschmutzung hinter dem optischen Fenster sichtbar	Fensterdichtung der angebrachten Optik defekt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bereich im Inneren des Fensters der angebrachten Optik auf Feuchtigkeit oder Kondensation überprüfen.</li> <li>2. Angebrachte Optik auf Eindringen von Flüssigkeit oder Anzeichen von Probenflüssigkeit im Optikumpf (z. B. Korrosion, Rückstände) prüfen.</li> <li>3. Nach Anzeichen für spektrale Abweichung suchen.</li> <li>4. Wenn eines der oben aufgeführten Anzeichen festgestellt wird, den zuständigen Servicevertreter kontaktieren, um die Sonde an den Hersteller zurückzusenden.</li> </ol>
5	Verringerte Laserleistung oder Erfassungseffizienz	Verschmutzte Faserverbindung	Faserenden an der Sonde vorsichtig reinigen. Für eine Anleitung zur Reinigung und Inbetriebnahme einer neuen Sonde siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator.
6	Laserverriegelung auf dem Analysator führt zu einem Abschalten des Lasers	Laserverriegelung aktiviert	Alle angeschlossenen LWL-Kabelkanäle auf Faserbruch überprüfen und sicherstellen, dass die abgesetzten Verriegelungssteckverbinder auf jedem Kanal angebracht sind.
7	Unerkannte Banden oder Muster in den Spektren	Gebrochene, aber intakte Faser	Mögliche Ursachen verifizieren und den zuständigen Servicevertreter kontaktieren, um das beschädigte Produkt zurückzusenden.
		Spitze der angeschlossenen Optik verunreinigt	
		Interne Optik der Sonde verunreinigt	
8	Andere ungeklärte negative Leistung der Sonde	Optik nicht korrekt abgedichtet	Sitz der Optik korrigieren und eine Sondenkalibrierung durchführen. Siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator für eine schrittweise Anleitung zur Kalibrierung.
		Rändelschraube ist nicht korrekt an der Sonde gesichert	Mutter in der Mitte der Rändelschraube mit einem Innensechskantschlüssel festziehen.
		Physische Beschädigung des Sondenkopfs oder der Optik	Den zuständigen Servicevertreter kontaktieren, um das beschädigte Produkt zurückzusenden.

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---