

Betriebsanleitung

Raman-Spektroskopiesonde Rxn-30



Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument.....	4	6.1 Rxn-30-Sonde mit NPT-Kreuzanschlussstück... 16	
1.1 Warnungen	4	6.2 Rxn-30-Sonde mit Kreuzanschlussstück mit Klemmverschraubung	17
1.2 Symbole am Gerät	4	6.3 Prozess- und Sondenkompatibilität.....	17
1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften	4	6.4 Montage im Ex-Bereich.....	18
1.4 Glossar	5	7 Inbetriebnahme.....	19
2 Grundlegende Sicherheitshinweise ...	6	7.1 Empfang der Sonde.....	19
2.1 Anforderungen an das Personal.....	6	7.2 Sondenkalibrierung und -verifizierung	19
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	6	8 Bedienung.....	20
2.3 Arbeitssicherheit	6	8.1 Routinebetrieb.....	20
2.4 Betriebssicherheit	6	8.2 Erstinbetriebnahme.....	20
2.5 Lasersicherheit	7	8.3 Empfehlungen für eine optimale Leistung	20
2.6 Wartungssicherheit	7	9 Diagnose und Störungsbehebung	21
2.7 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	7	10 Wartung	23
2.8 Produktsicherheit.....	8	10.1 Teilweise Demontage und Wiedermontage.....	23
3 Produktbeschreibung.....	10	10.2 Fenster und Spiegel reinigen.....	24
3.1 Rxn-30-Sonde.....	10	10.3 Partikelfilter montieren	25
3.2 Hardware.....	11	10.4 Optische Fasern überprüfen und reinigen	26
4 Warenannahme und Produktidentifizierung	12	10.5 Sondeninneres warten	26
4.1 Warenannahme	12	11 Reparatur	27
4.2 Produktidentifizierung	12	12 Technische Daten.....	28
4.3 Lieferumfang	12	12.1 Spezifikationen	28
4.4 Zertifikate und Zulassungen	13	12.2 Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition).....	29
5 Sonden- und faseroptischer Anschluss	14	13 Ergänzende Dokumentation	30
5.1 FC Kabelbaugruppe	14	14 Index.....	31
5.2 EO-Faserkabel	15		
6 Montage	16		

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Warnungen

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

Tabelle 1. Warnungen

1.2 Symbole am Gerät

Symbol	Beschreibung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Raman Rxn-Systems die Gefahr besteht, schädlicher sichtbarer 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.
	Die CSA-Kennzeichnung gibt an, dass das Produkt nach den Anforderungen der geltenden nordamerikanischen Standards getestet wurde und diese erfüllt.
	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.

Tabelle 2. Symbole

1.3 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 Website des [Bureau of Industry and Security](#) des U.S. Department of Commerce detailliert aufgeführt werden.

1.4 Glossar

Begriff	Beschreibung
ANSI	American National Standards Institute
ATEX	Atmosphère Explosible (explosionsfähige Atmosphäre)
°C	Celsius
CDRH	Center for Devices and Radiological Health
CFR	Code of Federal Regulations
cm	Zentimeter
CSA	Canadian Standards Association
EO	Elektrooptisch
EU	Europäische Union
EXC	Excitation (Anregung)
°F	Fahrenheit
ft.	Feet (Fuß)
ft-lb	Foot-Pound Force
IEC	International Electrotechnical Commission
IGCC	Integrated Gasification Combined Cycle (Kombi-Prozess mit integrierter Vergasung)
in.	Inch (Zoll)
IPA	Isopropanol
IS	Eigensicher
LED	Light Emitting Diode
m	Meter
mbar	Millibar Druckeinheit
mm	Millimeter
MPE	Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition)
NeSSI	New Sampling/Sensor Initiative
Nm	Newton Meter
nm	Nanometer
psi	Pounds Per Square Inch (Pfund pro Quadratzoll)
RD	Rot
SNR	Signal-to-Noise Ratio (Signalrauschabstand)
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment
YE	Gelb

Tabelle 3. Glossar

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-30 ist zur Analyse von Gasphasenproben vorgesehen.

Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Chemie:** Ammoniak, Methanol, HyCO
- **Gasphasenströme bei der Raffination:** Wasserstoffherstellung und Recycle-Kraftstoffmischung, Kraftstoffcharakterisierung
- **Kraftwerke und Energie:** IGCC-Kraftwerke (Integrated Gasification Combined Cycle), Gasturbinen
- **Life Sciences/Lebensmittel und Getränke:** Fermentationen, Abgas, flüchtige Stoffe

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

2.3 Arbeitssicherheit

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 Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass die elektrooptischen Kabel unbeschädigt sind.
3. Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
4. Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

Im Betrieb:

1. Können Störungen nicht behoben werden, müssen die Produkte außer Betrieb gesetzt und vor versehentlicher Inbetriebnahme geschützt werden.
2. 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 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

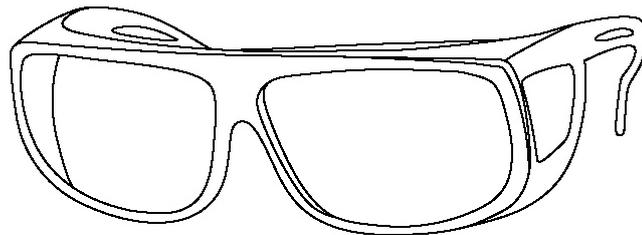
- ▶ Strahlenexposition vermeiden
- ▶ Laserprodukt der Klasse 3b

⚠️ 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 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. Relevante Parameter zur Berechnung der maximal zulässigen Strahlenexposition (MPE) sind in Kapitel 12 → dieses Dokuments 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-30-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.
- Angeschlossene und nicht verwendete Sonden immer mit Kappen oder anderweitigem Schutz blockieren.
- Immer eine Strahlensperre verwenden, um eine unbeabsichtigte Streuung der Laserstrahlung zu vermeiden.

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 21 [Code of Federal Regulations](#) (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 eingebaute Rxn-30-Sonde ist Bestandteil des Verriegelungskreises. Wird das Faserkabel beschädigt, dann schaltet der Laser gemäß IEC 60079-28 und IEC 60825-2 aufgrund des Kabelbruchs aus.

HINWEIS

Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.

Faserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in.) beibehalten wird.

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

Bei dem Verriegelungskreis handelt es sich um eine elektrische Niederschleife. Wird die Rxn-30-Sonde in einem als explosionsgefährdet eingestuften Bereich verwendet, muss der Verriegelungskreis durch eine eigensichere (IS) Trennvorrichtung geführt werden.

Wenn das Potenzial zur Anregung des Lasers vorhanden ist, leuchtet die LED-Anzeigeleuchte für den Laser gemäß 21 CFR Chapter 1, Subchapter J auf.

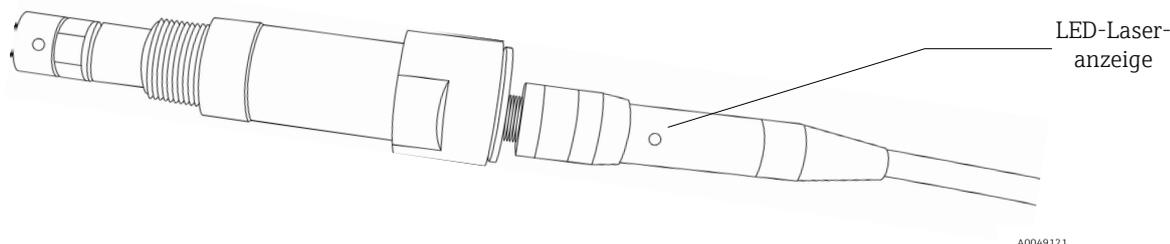


Abbildung 2. Position der LED-Laseranzeige

2.8.3 Ex-Zulassungen

Die Sonde Rxn-30 wurde von einer unabhängigen dritten Stelle für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 26. Februar 2014 zugelassen. Die Sonde Rxn-30 wurde gemäß ATEX-Richtlinie für den Einsatz in Europa sowie in anderen Ländern zertifiziert, in denen ATEX-zertifizierte Betriebsmittel zugelassen sind.



Abbildung 3. ATEX-Kennzeichnung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Sonde Rxn-30 wurde in den USA (US) und Kanada von der [Canadian Standards Association](#) für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen, sofern sie gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) montiert wird.

Die Produkte dürfen mit der CSA-Kennzeichnung versehen werden, und zwar entweder zusammen mit den Angaben "C" und "US" für Kanada und die USA oder mit der Angabe "US" nur für die USA oder ganz ohne eine der beiden Angaben nur für Kanada.



Abbildung 4. CSA-Kennzeichnung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in den USA und Kanada

Zudem kann die Sonde Rxn-30 mit der [International Electrotechnical Commission](#) (IEC)-Zertifizierung für Systeme für explosive Atmosphären (IECEx) gekennzeichnet werden, sofern sie gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) montiert wird.

3 Produktbeschreibung

3.1 Rxn-30-Sonde

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-30, die auf der Kaiser-Raman-Technologie basiert, ist für robuste Gasphasenmessungen in einem Labor oder einer Prozessanlage vorgesehen. Die Sonde ist so konzipiert, dass sie mit Endress+Hauser Raman Rxn-Analysatoren kompatibel ist, die mit einer Wellenlänge von 532 nm arbeiten.

Die Rxn-30-Sonde ist mit einer Vielzahl von Montageoptionen für maximale Flexibilität bei der Montage und Probenentnahme erhältlich. Diese Optionen erlauben ein direktes Einsetzen, seitliches Einsetzen und den Einsatz in Probenschleifen. Zudem ist die Sonde NeSSI- und teilstromkompatibel. Darüber hinaus ist die Rxn-30-Sonde kompatibel mit der Montage in explosionsgefährdeten Bereichen/klassifizierten Umgebungen.

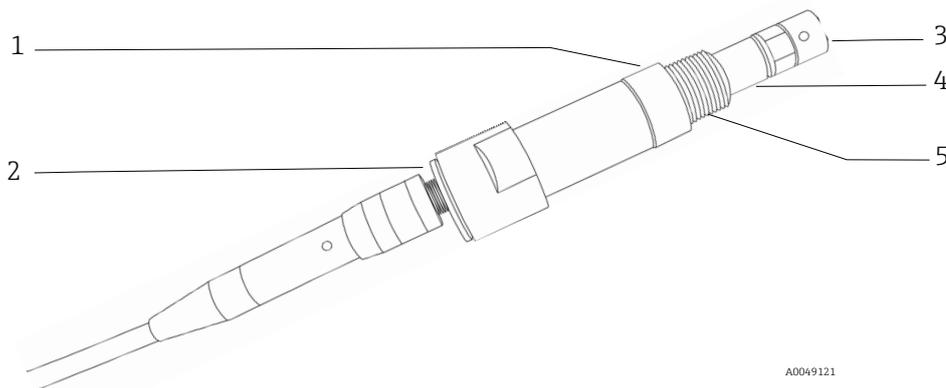


Abbildung 5. Rxn-30-Sonde

#	Beschreibung
1	Kompatibel mit Klemmverschraubungen mit einem Durchmesser von 25,4 cm (1 in)
2	Anschluss/Kabelschnittstelle (angeschlossen lassen)
3	Retroreflektor
4	Position der Probengasanschlüsse unter einem Filter aus gesintertem Metall
5	½ in NPT-Anschlussgewinde (12,7 mm)

Tabelle 4. Komponenten der Rxn-30-Sonde

3.2 Hardware

3.2.1 Standard-Hardware

Zur standardmäßigen Hardware der Rxn-30 gehört:

- Rxn-30-Gasphasensonde
- Schraubenschlüssel zum Entfernen und Anbringen der Probenleitung, um die Reinigung der internen Proben- und Fensteroberflächen zu ermöglichen
- Filter für Gasverunreinigungen zum Einsatz in "schmutzigen" Probenentnahmeumgebungen und einigen klassifizierten/explosionsgefährdeten Umgebungen (Porengröße 20 Mikron, gesintert)

3.2.2 Weiteres Zubehör

Die Rxn-30-Sonde wird über ein Glasfaserkabel an den Raman Rxn-Analysator angeschlossen. Kabel sind in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.) erhältlich, wobei die Länge durch die Anwendung beschränkt und so konfiguriert wird, dass sie für die Anwendung geeignet ist. Nähere Informationen zu Glasfaserkabeln und Optionen siehe Kapitel 5 → .

Der Rxn-30 ist darauf ausgelegt, mithilfe eines der optionalen Zubehöerteile nach Industriestandards die Montage zum Probenentnahmestrom oder zu einem Behälter zu ermöglichen:

- ½ in NPT-Kreuzanschlussstück (12,7 mm)
- 1in-Kreuzanschlussstück mit Klemmverschraubung (25,4 mm)

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. Auf unbeschädigten Inhalt achten. 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 bitte an den Lieferanten oder Ihr lokales Vertriebsbüro wenden.

HINWEIS

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

4.2 Produktidentifizierung

4.2.1 Typenschild

Die Sonde/Messstelle ist mindestens mit folgenden Informationen beschriftet:

- Endress+Hauser Logo
- Seriennummer

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

- Produktidentifizierung (z. B. Rxn-30)
- Erweiterter Bestellcode
- Herstellerangaben
- Wesentliche funktionale Aspekte der Sonde (z. B. Material, Wellenlänge, Schärfentiefe)
- Sicherheitshinweise und Zertifizierungsinformationen, wenn zutreffend

Angaben auf dem Typenschild/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-30-Sonde
- Handbuch *Raman-Spektroskopiesonde Rxn-30 Betriebsanleitung*
- Zertifikat über Produktleistung
- Lokale Konformitätserklärungen, wenn zutreffend
- Zertifikate für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, wenn zutreffend
- Werkstoffzertifikate, wenn zutreffend
- Optionales Zubehör für die Rxn-30-Sonde, wenn zutreffend

Bei Rückfragen an Ihren Lieferanten oder Ihr lokales Vertriebsbüro wenden.

4.4 Zertifikate und Zulassungen

Nähere Informationen zu Zertifikaten und Zulassungen siehe *Raman-Spektroskopiesonde Rxn-30 Sicherheitshinweise*.

5 Sonden- und faseroptischer Anschluss

Die Rxn-30-Sonde wird über eine der folgenden Komponenten an den Raman Rxn-Analysator angeschlossen:

- Faserkanal (FC)-Kabelbaugruppe
- Elektrooptisches (EO) Faserkabel

Optional ist auch ein elektrooptisches Verlängerungsfaserkabel erhältlich.

Glasfaserkabel sind in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.) erhältlich, wobei die Länge durch die Anwendung beschränkt und so konfiguriert wird, dass sie für die Anwendung geeignet ist. Nähere Informationen zum Anschluss des Analysators siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn-Analysator. Beim Anschluss auf folgende Punkte achten:

- Die Laserverriegelung ist an die Sicherheitsleuchte und jedes für die Anlage geeignete andere Sicherheitssystem (z. B. Spülvorrichtungen) angeschlossen.

Auf jedem Kanal sind abgesetzte Verriegelungssteckverbinder angebracht.

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 Glasfaserkabel anzuschließen zu einer Beschädigung führen und die Garantie außer Kraft setzen.
- ▶ Für zusätzliche Unterstützung hinsichtlich des Anschlusses von Sonde und Faserkabel Ihren lokalen Endress+Hauser Servicevertreter kontaktieren.

5.1 FC Kabelbaugruppe

Die FC-Kabelbaugruppe verbindet die Rxn-30-Sonde über folgende Komponenten mit dem Analysator:

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

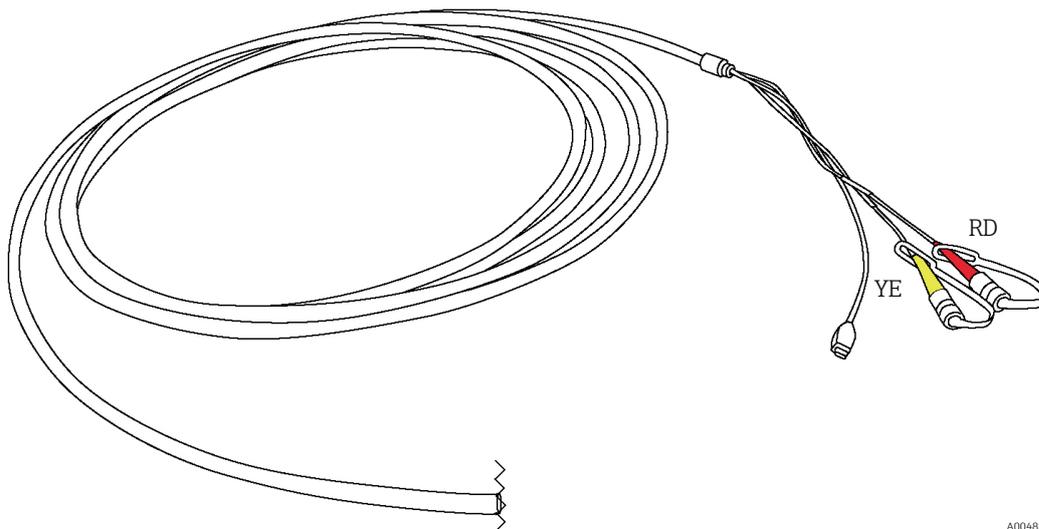
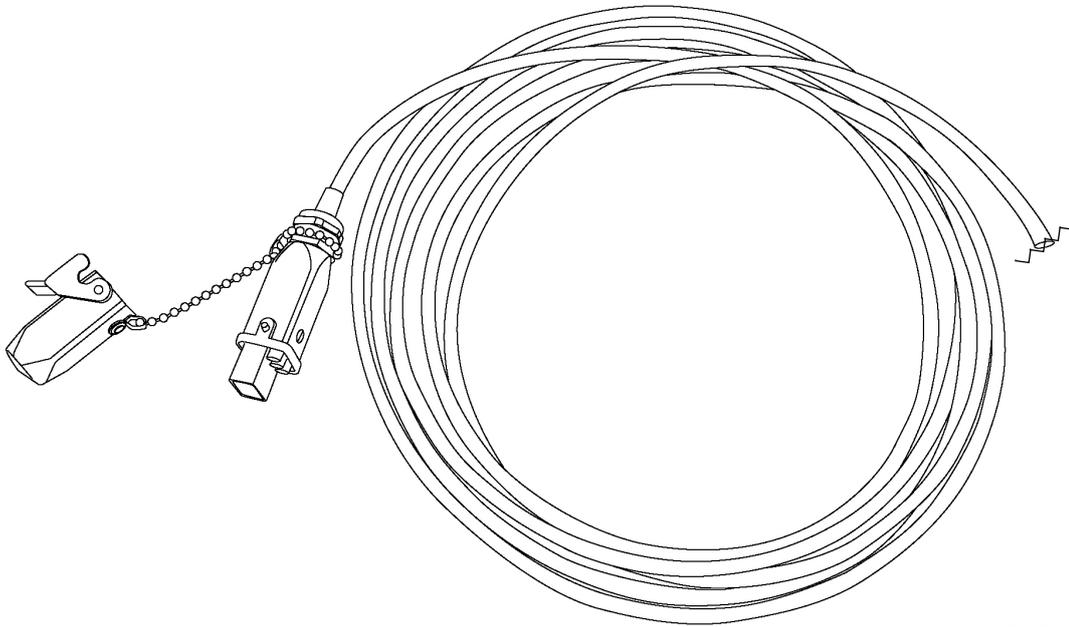


Abbildung 6. FC-Kabelbaugruppe mit Steckverbinder für Analysator

A0048939

5.2 EO-Faserkabel

Das EO-Faserkabel verbindet die Rxn-30-Sonde über einen einzelnen, robusten Steckverbinder mit dem Analysator. Dieser Steckverbinder umfasst sowohl die Anregungs- und Erfassungsfaseroptik als auch eine elektrische Laserverriegelung.



A0048938

Abbildung 7. EO-Faserkabel mit Steckverbinder für Analysator

6 Montage

Vor der Montage im Prozess verifizieren, dass die aus jeder Sonde austretende Laserleistung die in der Hazardous Area Equipment Assessment (4002266) (oder äquivalent) spezifizierte Menge nicht überschreitet.

Standardsicherheitsvorkehrungen für Laserprodukte der Klasse 3B zum Schutz von Augen und Haut (gemäß EN-60825/IEC 60825-14) sind einzuhalten.

Die Rxn-30-Sonde ist darauf ausgelegt, mit einem der folgenden Zubehörteile nach Industriestandards die Montage zum Probenentnahmestrom oder zu einem Behälter zu ermöglichen:

- ½ in NPT-Kreuzanschlussstück (12,7 mm)
- 1in-Kreuzanschlussstück mit Klemmverschraubung (25,4 mm)

Bei beiden Armaturen ist sicherzustellen, dass sich die Probegasanschlüsse im Strom bzw. in dem Bereich von Interesse befinden.

6.1 Rxn-30-Sonde mit NPT-Kreuzanschlussstück

Endress+Hauser bietet ein optionales, kundenspezifisches ½ in NPT-Kreuzanschlussstück (12,7 mm) mit standardmäßigen NPT-Adaptern für ¼in-Edelstahlrohre (6,35 mm) (Bestell-Nr. 2013463, nicht im Lieferumfang enthalten). Das Anschlussstück stellt vier ½ in NPT-Anschlüsse bereit (12,7 mm). Der vierte Anschluss kann für einen Temperatur- oder Drucksensor oder einen Kondensatablass verwendet oder mit einem Blindstopfen verschlossen werden.

Beim Anschließen der Sonde an das Kreuzanschlussstück die NPT-Gewinde der Rxn-30-Sonde mit Teflonband umwickeln.

HINWEIS

Ein übermäßiges Verdrehen des Kabels innerhalb des Anschlusses kann eine Faserverbindung beschädigen, wodurch die Rxn-30-Sonde funktionsunfähig wird.

- ▶ Die Verwendung einer Klemmverschraubung anstelle eines NPT-Anschlusses kann dieses Problem vermeiden.

Darauf achten, das Kabel beim Festziehen der Rxn-30-Sonde in dieser oder einer anderen NPT-Armatur nicht zu verdrehen. Die Armatur auf die stationäre Rxn-30-Sonde aufschrauben, wenn die Umstände dies erlauben. Andernfalls das gesamte Kabel zusammen mit der Sonde drehen, während die Rxn-30-Sonde in die Armatur eingeschraubt wird.

HINWEIS

NPT-Anschlüsse sind nicht die bevorzugte Sondenschnittstelle, wenn die Sonde entfernt und erneut eingebaut werden muss.

- ▶ Für diese Art von Einbau werden Klemmverschraubungen empfohlen. Siehe Kapitel 6.2 → .

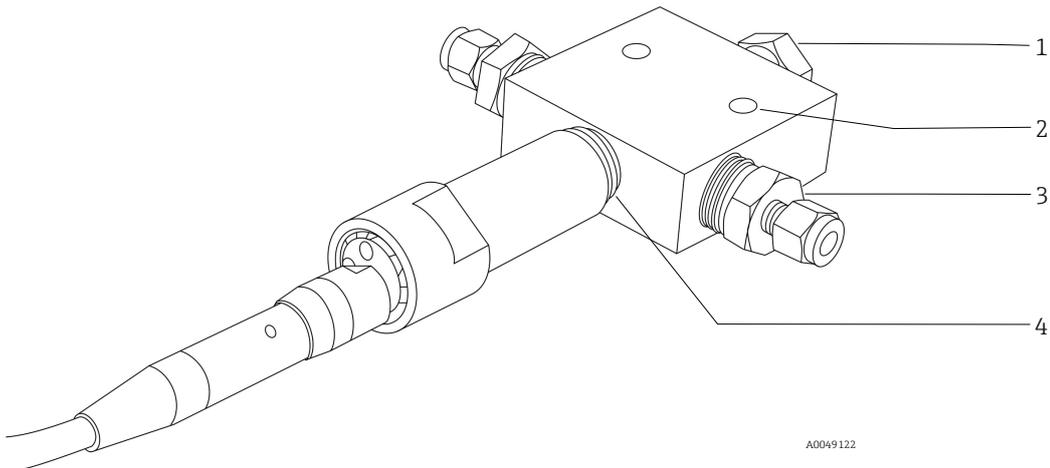


Abbildung 8. Rxn-30-Sonde in 1/2 in NPT-Kreuzanschlussstück eingesteckt

#	Beschreibung
1	1/2 in NPT-Stopfen für nicht verwendeten Anschluss (12,7 mm)
2	(2) 1/4 in Montagebohrungen (6,35 mm)
3	(2) 1/2 in NPT zu 1/4 in-Klemmadapter für Edelstahlrohre (12,7 mm zu 6,35 mm)
4	1/2 in NPT Rxn-30-Anschluss (12,7 mm)

Tabelle 5. Rxn-30-Sonde in 1/2 in NPT-Kreuzanschlussstück eingesteckt

6.2 Rxn-30-Sonde mit Kreuzanschlussstück mit Klemmverschraubung

Die Rxn-30-Sonde kann auch mithilfe eines im Handel oder bei Endress+Hauser (Bestell-Nr. 2013461) erhältlichen 1in-Kreuzanschlussstücks mit Klemmverschraubung (25,4 mm) montiert werden.

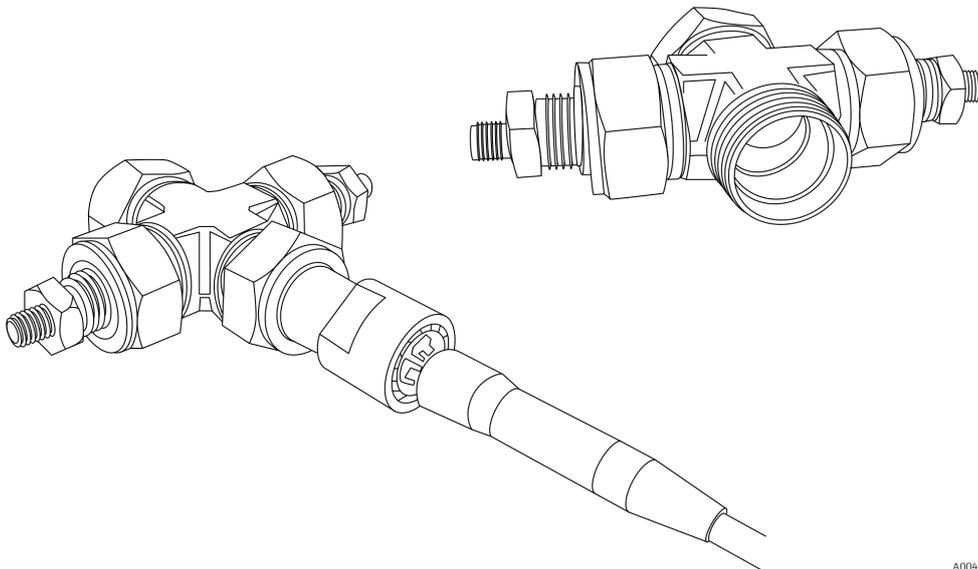


Abbildung 9. Rxn-30-Sonde in 1in-Kreuzanschlussstück mit Standardklemmverschraubung eingesteckt

6.3 Prozess- und Sondenkompatibilität

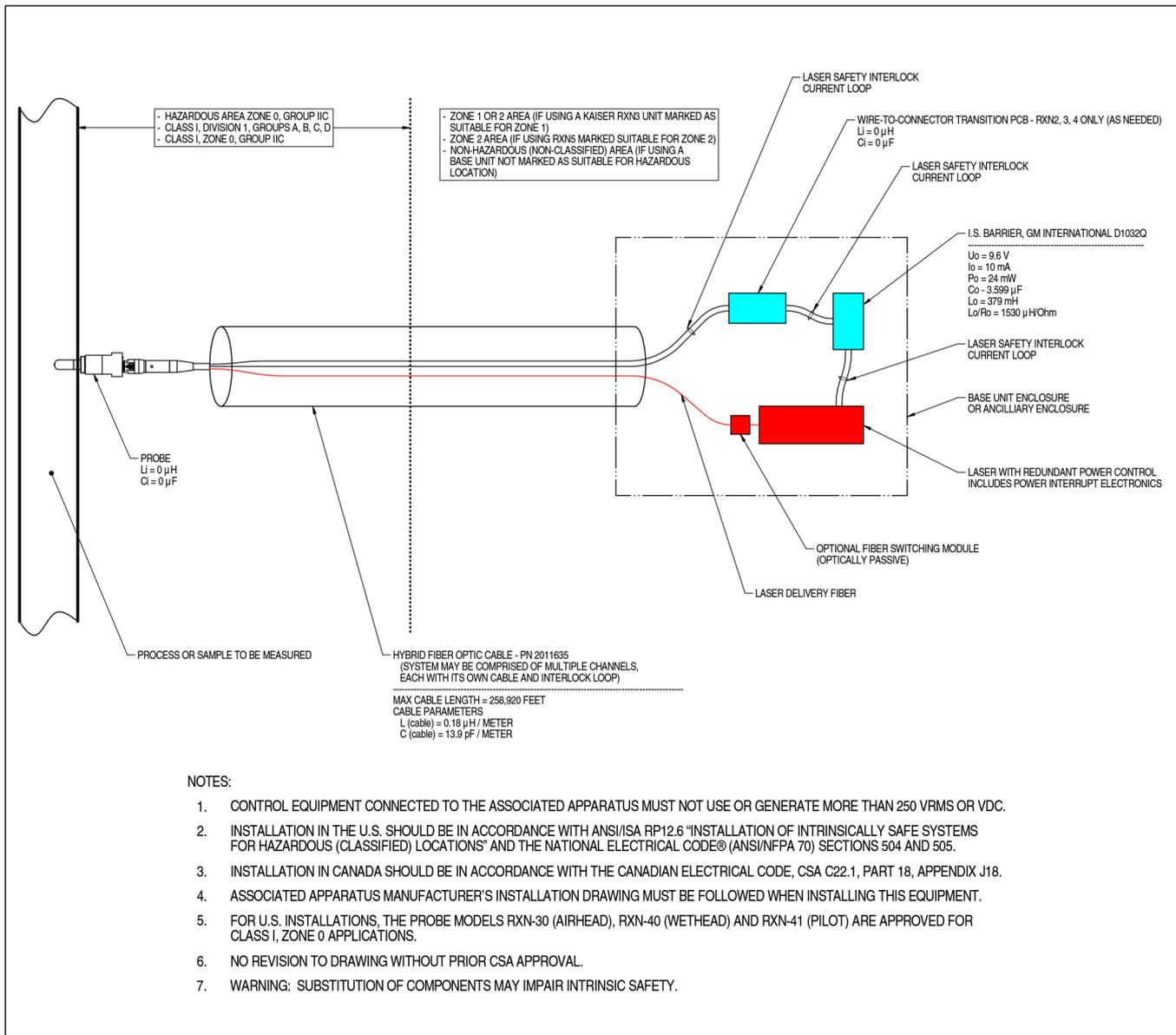
Vor der Montage muss der Benutzer prüfen, ob die Druck- und Temperatureislegung der Sonde sowie die Sondenmaterialien mit dem Prozess kompatibel sind, in dem die Sonde eingesetzt werden soll.

6.4 Montage im Ex-Bereich

Die Rxn-30-Sonde ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Umgebungen zertifiziert und wurde für die Montage direkt in Prozessströmen oder Reaktorbehältern konzipiert. Die Sonde ist gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) zu montieren.

HINWEIS

Wird die Sonde *in situ* montiert, muss der Benutzer die Zugentlastung für das Glasfaserkabel am Einbauort der Sonde bereitstellen.



A0049010

Abbildung 10. Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (4002396 Version X5)

7 Inbetriebnahme

Die Rxn-30-Sonde ist bei Auslieferung für den Anschluss an den Raman Rxn-Analysator vorbereitet. Es ist keine zusätzliche Ausrichtung oder Justierung der Sonde selbst erforderlich. Nachfolgende Anweisungen befolgen, um die Sonde in Betrieb zu nehmen.

HINWEIS

Für die Montage der Sonde und Nutzungsparameter können spezifische Anforderungen gelten, die von der jeweiligen Anwendung abhängen.

- ▶ Informationen zu diesen spezifischen Anforderungen siehe entsprechendes Zertifikat für ATEX, CSA oder IECEx.

7.1 Empfang der Sonde

Die zur Warenannahme in Kapitel 4.1 →  beschriebenen Schritte durchführen.

Außerdem bei Empfang den Deckel des Versandbehälters entfernen und vor Montage des Geräts im Prozess das Saphirfenster auf Schäden überprüfen. Zeigt das Fenster sichtbare Risse, den Lieferanten kontaktieren.

7.2 Sondenkalibrierung und -verifizierung

Die Sonde und der Analysator müssen vor der Verwendung kalibriert werden.

Siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator für eine schrittweise Anleitung zu:

- Durchführung einer internen Analysatorkalibrierung; kann je nach Analysatorstatus eine Kalibrierung der Ausrichtung, eine vollständige Kalibrierung der Wellenlänge oder eine vollständige Kalibrierung der Laserwellenlänge umfassen
- Durchführung einer Sondenkalibrierung; erfordert ein Raman-Kalibrierzubehörteil (HCA) mit passendem optischem Adapter
- Durchführung einer Sondenverifizierung; verifiziert die Kalibrierergebnisse mithilfe einer standardmäßigen Referenzprobe
- Anzeige von Kalibrier- und Verifizierungsberichten

Ohne eine vorherige interne Analysator- und Sondenkalibrierung lässt die Raman RunTime-Software keine Spektrenerfassung zu. Es ist zwar nicht erforderlich, den Schritt der Sondenverifizierung durchzuführen, es wird allerdings dringend empfohlen.

Die Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator steht im Download-Bereich der Endress+Hauser Website zur Verfügung: <https://endress.com/downloads>

8 Bedienung

Für weitergehende, nachfolgend nicht aufgeführte Informationen siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator.

8.1 Routinebetrieb

Die Endress+Hauser Raman Rxn-30-Sonde wurde für eine *in situ* Raman-Spektroskopie von Gasphasenproben in einer Labor- oder Prozessanlagenumgebung konzipiert. Die Produktserie der Rxn-30-Sonden ist kompatibel mit Endress+Hauser Raman Rxn-Analysatoren, die mit einer Wellenlänge von 532 nm arbeiten.

8.2 Erstinbetriebnahme

Vor der Erfassung von Raman-Spektren die Rxn-30-Sonde mit dem Anregungslaser beleuchten so lange es zweckmäßig ist. Dadurch wird die Hintergrundfluoreszenz, die von den internen optischen Oberflächen der Sonde herrührt, gelöscht (Quenching). Anleitung zur Erstinbetriebnahme:

- Mindestens eine Stunde wird empfohlen, wenn die Sonde mehrere Stunden lang "dunkel" war.
- Ein Zeitraum von einem bis drei Tagen wird empfohlen, wenn die Sonde für längere Zeit (Tage oder Wochen) "dunkel" war.

Die Reduzierung der Hintergrundfluoreszenz/Basislinie und die entsprechende Zunahme des Signalausabstands (Signal-to-Noise Ratio, SNR) ist in Anwendungen mit Probengasen von niedriger Konzentration oder niedrigem Druck beträchtlich.

8.3 Empfehlungen für eine optimale Leistung

Die Rxn-30-Sonde ist ein sensibles optisches Instrument, das mit der entsprechenden Vorsicht behandelt und betrieben werden muss, um eine optimale Leistung zu bieten. Folgende Empfehlungen und Vorsichtsmaßnahmen sollten eingehalten werden:

- Probenende der Rxn-30-Sonde sauber halten. Wenn sich Staub oder Kondensate auf der internen Optik der Probenspitze ansammeln, wird die Raman-Signatur dieser Verunreinigungen zu den schwächeren Gasprobensignaturen, die gemessen werden, hinzuaddiert oder dominiert diese sogar.
- Wenn die Sonde bis zu dem Punkt verunreinigt wird, an dem eine Reinigung absolut notwendig ist, siehe entsprechende Anleitungen zur Demontage und Reinigung in Kapitel 10 →  dieses Dokuments. Alternativ kann die Rxn-30-Sonde auch zur Reinigung an Endress+Hauser eingeschickt werden.
- Normalerweise ist ein Schmutzfilter aus gesintertem Metall über den Gasprobenanschlüssen der Sonde montiert, um einen Betrieb in schmutzigen oder explosionsgefährdeten Umgebungen zu ermöglichen. Auf Wunsch kann dieser Filter entfernt werden, um ein schnelleres Ansprechen auf Änderungen in den Gasprobenkonzentrationen zu ermöglichen. Siehe Montageanleitung zum Filter-Kit in Kapitel 10.3 →  dieses Dokuments.
- Die Rxn-30-Sonde in horizontaler Position montieren. Dadurch minimiert sich die Wahrscheinlichkeit, dass sich Verunreinigungen oder Kondensate auf den optischen Oberflächen ansammeln, wodurch sich auch ihre Auswirkung auf die Leistung der Sonde minimiert.
- Das Kabel an der Rxn-30-Sonde angeschlossen lassen. Die Fasern sind mit einem Brechungsindex-Gel im Inneren des Steckverbinders an den Kopf angeschlossen. Wenn der Steckverbinder entfernt wird, wird das freigelegte Gel zu einem Magneten für Verunreinigungen, die den Durchsatz reduzieren und zu Schäden durch Laserbrand führen können.

Wenn der Steckverbinder entfernt wird, empfiehlt es sich, alle Spuren des ursprünglichen Koppelgels sowohl von den Kabel- als auch von den Faserschnittstellen der Rxn-30-Sonde zu entfernen. Um dies zu erreichen, muss das Eingangsende der Rxn-30-Sonde zum Teil demontiert werden. Unmittelbar vor dem Wiederanschießen muss neues Koppelgel aufgetragen werden. Diese Vorgänge sollten ausschließlich von im Werk geschultem Servicepersonal durchgeführt werden.

- Kabel an der Verbindungsstelle zur Rxn-30-Sonde nicht verdrehen. Wenn die Sonde mit einer NPT-Armatur verbunden wird, dann die Einbauhinweise für NPT-Kreuzanschlussstücke in Kapitel 6.1 →  dieses Dokuments befolgen, um sicherzustellen, dass die interne optische Faserverbindung nicht beschädigt wird.

9 Diagnose und Störungsbehebung

Bei der Behebung von Problemen mit der Rxn-30-Sonde nachfolgende Tabelle beachten. Wenn die Sonde beschädigt ist, Sonde vom Prozessstrom isolieren und vor einer Bewertung den Laser ausschalten. Bei Bedarf Ihren Servicevertreter für Unterstützung kontaktieren.

Symptom		Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
1	Beträchtliche Reduzierung des Signals oder des Signalrauschabstands (Signal-to-Noise Ratio, SNR)	Verschmutztes Fenster	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sonde vorsichtig aus dem Prozess entfernen, reinigen und optisches Fenster an der Sondenspitze überprüfen. 2. Vor der Rücksendung des Geräts an den Service bei Bedarf Fenster wie in Kapitel 10.2 →  beschrieben reinigen.
		Gebrochene, aber intakte Faser	Zustand der Faser verifizieren und Ihren Servicevertreter für einen Austausch kontaktieren.
2	Vollständiger Signalverlust, während der Laser eingeschaltet ist und die LED-Anzeige des Lasers leuchtet	Gebrochene Faser ohne Bruch des Verriegelungsdrahts	Sicherstellen, dass alle Faserverbindungen gesichert sind.
3	Steigende Basislinie im Vergleich zum Ergebnis während der Montage	Verschmutzung des Sondenfensters oder Retroreflektors	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laser der verschmutzten Sonde ausschalten. 2. Vor der Rücksendung an den Service Fenster und Spiegel wie in Kapitel 10.2 →  reinigen. 3. Wenn die Basislinie weiterhin erhöht ist, Ihren Servicevertreter kontaktieren.
4	Hoher Signalpegel	Zu hohe Detektorsättigung. Mögliche Zunahme des Probedrucks	Prüfen, ob sich der Probedruck innerhalb des Bereichs der ursprünglichen Montagebedingungen befindet.
5	LED-Laserleuchte auf der Sonde leuchtet nicht	Beschädigte Faserbaugruppe	Nach Anzeichen für einen Faserbruch suchen. Ihren 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 eingerastet ist (wenn zutreffend).
		Abgesetzter Verriegelungssteckverbinder getrennt	Sicherstellen, dass der abgesetzte Drehriegel-Verriegelungsstecker auf der Rückseite des Analysators (neben dem EO-Fasersteckverbinder) angeschlossen ist.
6	Instabiles Signal und Verschmutzung hinter dem Fenster sichtbar	Ausfall der Fensterdichtung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bereich im Inneren des Fensters auf Feuchtigkeit oder Kondensation überprüfen. 2. Sonde auf Eindringen von Flüssigkeit oder Anzeichen von Probenflüssigkeit im Sondenrumpf (z. B. Korrosion, Rückstände) prüfen. 3. Nach Anzeichen für spektrale Abweichung suchen. 4. Wenn eines der oben aufgeführten Anzeichen festgestellt wird, Ihren Servicevertreter kontaktieren, um die Sonde an den Hersteller zurückzusenden.
7	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.
8	Laserverriegelung auf dem Analysator führt zu einem Abschalten des Lasers	Laserverriegelung aktiviert	Alle angeschlossenen Glasfaserkabelkanäle auf Faserbruch überprüfen und sicherstellen, dass die abgesetzten Verriegelungssteckverbinder auf jedem Kanal angebracht sind.

Symptom		Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
9	Unerkannte Banden oder Muster in den Spektren	Gebrochene, aber intakte Faser	Mögliche Ursachen verifizieren und Ihren Servicevertreter kontaktieren, um das beschädigte Produkt zurückzusenden.
		Verschmutzte Sondenspitze	
		Verschmutzte interne Sondenoptik aufgrund eines Lecks	
10	Andere ungeklärte negative Leistung der Sonde	Physische Beschädigung der Sonde	Ihren Servicevertreter kontaktieren, um das beschädigte Produkt zurückzusenden.

Tabelle 6. Störungsbehebung

10 Wartung

10.1 Teilweise Demontage und Wiedermontage

Die Leitungsbaugruppe für Gasanschluss und Spiegel kann für folgende Aktivitäten entfernt werden:

- Reinigen eines verschmutzten Fensters oder Spiegels

Montage des optionalen Partikelfilters für den Betrieb in verschmutzten Probenentnahmeumgebungen

⚠️ WARNUNG

- **Bei Entfernen der Baugruppe muss der Laser AUSGESCHALTET sein.**

Ist der Laser EINGESCHALTET, können unsichere Mengen an Laserstrahlung aus der demontierten Rxn-30-Sonde entweichen.

⚠️ VORSICHT

Demontage und Wiedermontage, wie nachstehend beschrieben, können eine leichte Fehlausrichtung des optischen Systems verursachen, was zu einer teilweisen Reduzierung der Empfindlichkeit führt (normalerweise nicht mehr als 10 Prozent).

- ▶ Es empfiehlt sich, Reinigung und Filtermontage im Werk des Herstellers vornehmen zu lassen, wo die Ausrichtung nach der Wiedermontage bei Bedarf angepasst werden kann.
- ▶ Diese Wartungsaufgaben sind von einem qualifizierten Endress+Hauser Servicevertreter oder speziell geschultem technischem Personal durchzuführen.
- ▶ Sofern nicht durch qualifiziertes Personal geschult, können Versuche des Kunden, diese Aufgaben durchzuführen, zu einer dauerhaften Beschädigung führen und die Gewährleistung außer Kraft setzen.
- ▶ Ihren lokalen Endress+Hauser Servicevertreter für zusätzliche Unterstützung kontaktieren.

Leitungsbaugruppe für Gasanschluss und Spiegel demontieren:

1. Den Rumpf der Rxn-30-Sonde stabilisieren, indem die Sonde mit einem $1\frac{1}{8}$ in-Schraubenschlüssel (28,6 mm) oder einem verstellbaren Schraubenschlüssel an den Stabilisierungsflächen gehalten wird.
2. Einen $\frac{9}{16}$ in-Sechskantschlüssel (14 mm) oder verstellbaren Schraubenschlüssel am hexagonalen Teil des Sondenkopfs verwenden, um die Leitungsbaugruppe gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.
3. Sobald die Gewinde gelöst sind, Leitung abschrauben und von Hand vollständig entfernen.

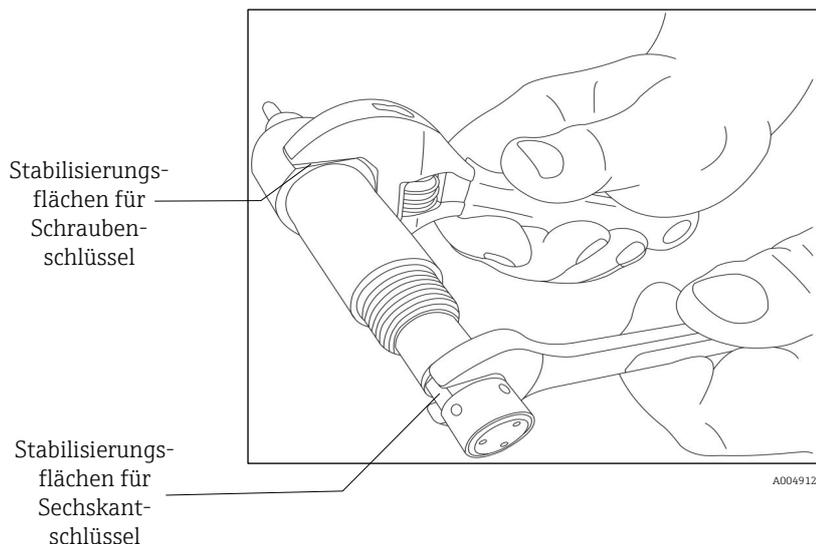


Abbildung 11. Demontage und Wiedermontage der Leitungsbaugruppe für Gasanschluss und Spiegel

⚠️ VORSICHT

KEIN Gewindemittel auf den Gewinden verwenden.

Die Gewinde sind dem Probenbereich ausgesetzt. Die Verwendung eines Gewindemittels könnte eine Reaktion oder Verschmutzung der Optik verursachen.

Leitungsbaugruppe für Gasanschluss und Spiegel erneut montieren:

1. Leitung per Hand wieder auf den Rumpf der Rxn-30-Sonde schrauben.
2. Rumpf der Rxn-30-Sonde mit einem 1/8in-Schraubenschlüssel (28,6 mm) oder einem verstellbaren Schraubenschlüssel stabilisieren.
3. Einen 9/16in-Sechskantschlüssel (14 mm) oder verstellbaren Schraubenschlüssel am hexagonalen Teil des Sondenkopfs verwenden, um die Leitungsbaugruppe im Uhrzeigersinn festzuziehen.
4. Wenn die Leitungsbaugruppe den Anschlag für die Ausrichtung erreicht, die Gewinde mit einem Drehmoment von 32,54 Nm (24 ft-lb) gegen diesen Anschlag festziehen, um ein unbeabsichtigtes Lösen zu verhindern.

10.2 Fenster und Spiegel reinigen

Das Fenster befindet sich im Rumpf der Rxn-30-Sonde und der Spiegel in der Baugruppe mit dem Gasanschluss und der Spiegelleitung. Beide optischen Oberflächen sind vertieft.

Es ist besonders vorsichtig vorzugehen, damit die Fensteroberfläche während des Reinigungsvorgangs nicht weiter verunreinigt wird.

Für alle übrigen Wartungsarbeiten an der Rxn-30-Sonde empfiehlt es sich, diese beim Hersteller im Werk vornehmen zu lassen.

Fenster und Spiegel der Rxn-30-Sonde reinigen:

1. Die weiter oben beschriebenen Schritte zur Demontage einhalten, um das Fenster oder den Spiegel zu Reinigungszwecken freizulegen.
2. Oberfläche mit sauberer Druckluft behandeln, um lose Partikel wie z. B. Metallfragmente aus Gewinden oder dem Filter aus gesintertem Metall zu entfernen.
Wenn Partikel vorhanden sind und nicht entfernt werden, können sie die optischen Beschichtungen während des übrigen Reinigungsvorgangs verkratzen.
3. Oberfläche mit einem Tupfer, der mit einem für die zu entfernende Substanz passenden Lösungsmittel **leicht** angefeuchtet wurde, abwischen. Mögliche Lösungsmittel sind u. a. analysereines Aceton, 100%iges Isopropanol (IPA), Deionat.
Darauf achten, dass das Lösungsmittel nicht hinter die Befestigungskomponenten tropft.
4. Oberfläche mit einem trockenen Tupfer trocken wischen.
5. Bei Bedarf Reinigung mit einem weiteren Lösungsmittel wiederholen und Oberfläche mit einem trockenen Tupfer trocken wischen.
6. Mit sauberer Druckluft mögliche Tupferüberreste abblasen.
7. Oberfläche unter einem Mikroskop überprüfen, um die Wirksamkeit der Reinigung zu verifizieren.
Die Verwendung eines Inspektionsmikroskops wird dringend empfohlen, um zu prüfen, ob verschmierte Verunreinigungen, Tupferüberreste etc. vorhanden sind, die einen erhöhten Spektrumshintergrund verursachen können.
8. Die oben aufgeführten Schritte nach Bedarf wiederholen.

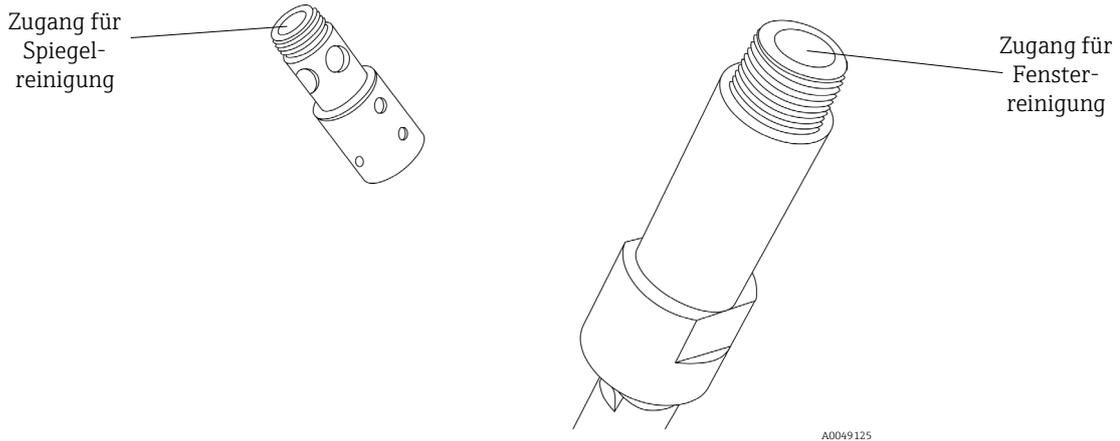


Abbildung 12. Zur Reinigung demontierte Probenleitung und Sondenrumpf

10.3 Partikelfilter montieren

Der optionale Partikelfilter wird als Kit geliefert, das Folgendes umfasst:

- 1 Filtermanschette aus gesintertem Metall (Porengröße 20 Mikron)
- 2 Teflon-Dichtungen

Wenn die Probenleitung gemäß der oben aufgeführten Anleitung entfernt wurde, gleiten diese Komponenten über den Probenbereich der Leitung. Die Leitung und der Rumpf werden wie oben beschrieben wieder montiert.

Wenn die Leitung gegen den Metallanschlag des Rxn-30-Rumpfs festgezogen wird, werden die Dichtungen komprimiert und dichten damit beide Enden des Filters zur Rxn-30-Baugruppe ab.

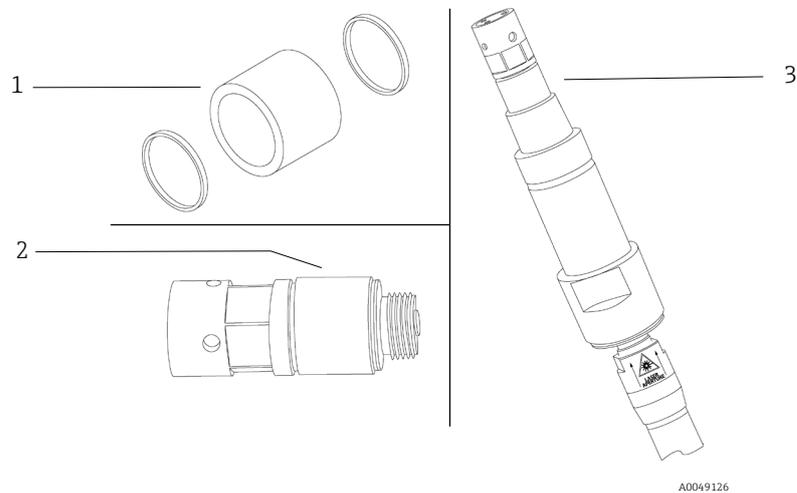


Abbildung 13. Partikelfilter-Kit und Montage

#	Beschreibung
1	Partikelfilter-Kit mit Filtermanschette und 2 Dichtungen
2	Partikelfilter auf Probenleitung
3	Abschließende Wiedermontage der Rxn-30-Sonde mit Partikelfilter

Tabelle 7. Partikelfilter-Kit und Montage

10.4 Optische Fasern überprüfen und reinigen

Die Glasfaseranschlüsse (FC oder EO) müssen sauber und frei von Ablagerungen und Öl sein, um eine optimale Leistung zu liefern. Wenn eine Reinigung erforderlich ist, in der entsprechenden Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator nachschlagen.

10.5 Sondeninneres warten

Bei Sonden, die in explosionsgefährdeten Bereichen angesiedelt sind, sollten die inneren Bereiche ca. alle 5 Jahre gespült und wieder druckbeaufschlagt werden. Diese Wartungsarbeit kann mit einigen wenigen Spezialwerkzeugen im Feld erfolgen. Für nähere Informationen Ihren lokalen Endress+Hauser Lieferanten kontaktieren.

11 Reparatur

Reparaturen, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden. Für Technischen Service besuchen Sie unsere Website für eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe (<https://endress.com/contact>).

Wenn ein Produkt zur Reparatur oder zum Austausch zurückgesendet werden muss, alle von Ihrem Lieferanten vorgegebenen Dekontaminierungsverfahren einhalten.

 **WARNUNG**

Werden mediumsberührende Teile vor der Rücksendung nicht korrekt dekontaminiert, kann dies zu Tod oder schweren Verletzungen führen.

Um schnelle, sichere und professionelle Produktrücksendungen sicherzustellen, bitte Ihre Serviceorganisation kontaktieren.

Für weitere Informationen zu Produktrücksendungen nachfolgende Website besuchen und den für Sie geltenden Markt/Region auswählen: <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

12 Technische Daten

12.1 Spezifikationen

Im Folgenden sind die Spezifikationen der Rxn-30-Sonde aufgeführt.

Pos.	Beschreibung	
Laserwellenlänge	532 nm	
Spektrale Abdeckung	Die spektrale Abdeckung der Sonde wird durch die Abdeckung des verwendeten Analysators beschränkt	
Maximal in die Sonde gespeiste Laserleistung	< 499 mW	
Betriebstemperatur (Sondenrumpf/Probe)	-20...150 °C (-4...302 °F)	
Betriebstemperatur (Kabel und Steckverbinder)	-40...70 °C (-40...158 °F)	
Temperaturrampe	≤ 6 °C/min (≤ 10,8 °F/min)	
Max. Betriebsdruck (Probenraum)	68,9 barg (1000 psig)	
Feuchte im Betrieb	0...95 % relative Feuchte, keine Kondensatbildung	
Spülen Sondenrumpf	Helium	
Dichtigkeit des Sondenrumpfs	Spülhelium Leckrate < 1×10^{-7} mbar·L/s	
Chemische Beständigkeit	pro Probenkontakt mit Saphir, optischem Quarzglas (Fused Silica), 316 Edelstahl, dielektrischen Beschichtungen (SiO ₂ , TiO ₂), Dünnschichtchrom (Thin Dense Chrome, TDC) und Teflon	
Signalerfassungseffizienz (Systemebene mit nominalem Raman Rxn-Basisgerät)	Umgebungsluft N ₂ Höhe Spitze Rxn-30-532: > 2,5 e ⁻ /s/mW	
Unterdrückung Hintergrundfluoreszenz, N ₂ Basislinie	angrenzende Basislinie < 0,15X N ₂ Umgebungsluft Spitze bei < 2331 cm ⁻¹	
Unterdrückung Hintergrundfluoreszenz, vollständiges Spektrum	max. Hintergrund < 1,0X N ₂ Luft Spitze	
Mediumsberührende Materialien	316/316L Edelstahl PTFE Saphir Optisches Quarzglas (Fused Silica)	
Glasfaserkabel (separat zu erwerben)	Flammwidrigkeit	Zertifiziert: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Ausgelegt für: AWM I/II A/B 80C 30V FT4
	Länge	erhältlich in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.), wobei die Länge durch die Anwendung beschränkt und so konfiguriert wird, dass sie für die Anwendung geeignet ist

Tabelle 8. Spezifikationen Rxn-30-Sonde

12.2 Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition)

Bei der maximal zulässigen Strahlenexposition (MPE) handelt es sich um die maximale Menge an Laserstrahlung, der eine Person ausgesetzt sein kann, bevor es zu Schäden an Augen oder Haut kommt. Die MPE wird anhand der Laserwellenlänge (λ) in Nanometern, der Dauer der Exposition in Sekunden (t) und der beteiligten Energie ($J\cdot cm^{-2}$ oder $W\cdot cm^{-2}$) berechnet.

Zudem kann ein Korrekturfaktor (C_A) erforderlich sein, der sich anhand der folgenden Tabelle bestimmen lässt.

Wellenlänge λ (nm)	Korrekturfaktor C_A
400...700	1
700...1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050...1400	5

Tabelle 9. Von der Wellenlänge abhängiger Korrekturfaktor C_A

12.2.1 MPE für Exposition der Augen

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der MPE für die Exposition der Augen zur Verfügung. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-30-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser.

MPE für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl			
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung	
		($J\cdot cm^{-2}$)	($W\cdot cm^{-2}$)
532	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	$10^{-11} \dots 5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	$5 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	$10 \dots 30\ 000$	-	1×10^{-3}

Tabelle 10. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 532 nm

12.2.2 MPE für die Exposition der Haut

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der MPE für die Exposition der Haut zur Verfügung. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-30-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser.

MPE für den Kontakt der Haut mit Laserstrahlung				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		MPE, wobei $C_A = 1,4791$
		($J\cdot cm^{-2}$)	($W\cdot cm^{-2}$)	
532	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ ($J\cdot cm^{-2}$)
	$10^{-7} \dots 10$	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ ($W\cdot cm^{-2}$)

Tabelle 11. MPE für den Kontakt der Haut mit einer Laserstrahlung von 532 nm

13 Ergänzende Dokumentation

Alle Dokumentationen sind verfügbar:

- Über die Endress+Hauser Operations App für Smartphone/Tablet
- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Website: <https://endress.com/downloads>

Teilenummer	Dokumenttyp	Dokumenttitel
KA01548C	Kurzanleitung	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-30 Kurzanleitung
XA02748C	Sicherheitshinweise	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-30 Sicherheitshinweise
TI01632C	Technische Information	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-30 Technische Information

Tabelle 12. Ergänzende Dokumentation

14 Index

- Adapter 16, 19
- Anforderungen an das Personal 6
- CDRH-Konformität 5, 8
- Elektrischer Anschluss 6
- Ex-Bereich 9, 10, 16, 18, 26
- Faserkabel
 - EO 5, 14, 15
 - FC 14
 - Flammwidrigkeit 28
 - Länge 28
 - Laserverriegelung 8
 - Mindestbiegeradius 8
 - Reinigung 26
- Glossar 5
- Hardware 11
- IEC-Konformität 5, 7, 8, 16
- Konformität mit Exportvorschriften 4
- MPE
 - Augenexposition 29
 - Hautexposition 29
- Raman RunTime 19
- Reparatur 27
- Sicherheit 7
 - Arbeitsplatz 6
 - Auge 7, 16, 29
 - Betrieb 6
 - Grundlegend 6
 - Haut 16, 29
 - Laser 7, 8
 - Produkt 8
 - Wartung 7
- Sonde
 - Armaturen 11, 16, 17, 20
 - Bedienung 20
 - Bestimmungsgemäße Verwendung 6
 - Demontage 20, 23
 - Empfang 12
 - Empfehlungen 20, 26
 - Fenster- und Spiegelreinigung 24
 - Kalibrierung 19
 - Mediumsberührende Materialien 28
 - Montage 6, 9, 16, 18
 - Montage des Partikelfilters 25
 - Störungsbehebung 21
 - Verifizierung 19
 - Wartung des Sondeninneren 26
 - Wiedermontage 23
- Spezifikationen 28
 - Druck 28
 - Durchmesser 10
 - Feuchte 28
 - Laserleistung 16, 21
 - Temperatur 28
- Symbole 4
- Technische Daten 28
- Zertifizierung
 - ATEX 5, 9, 19
 - CSA 5, 9, 19
 - IECEX 5, 7, 8, 9, 16, 19
 - Konformität 5, 8
 - Nordamerika 4
- Zubehör 11, 12, 19

www.addresses.endress.com
