

# Betriebsanleitung

## Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41





## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Hinweise zum Dokument.....</b>	<b>4</b>	<b>6 Montage .....</b>	<b>15</b>
1.1 Warnungen .....	4	6.1 Montagehinweise .....	15
1.2 Symbole am Gerät .....	4	6.2 Montage im explosionsgefährdeten Bereich .....	16
1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften .....	4	6.3 Prozess- und Sondenkompatibilität.....	17
1.4 Glossar .....	5	6.4 Zertifizierungen und Kennzeichnungen.....	18
<b>2 Grundlegende Sicherheitshinweise ....</b>	<b>6</b>	<b>7 Inbetriebnahme.....</b>	<b>19</b>
2.1 Anforderungen an das Personal.....	6	7.1 Annahme der Sonde .....	19
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6	7.2 Sondenkalibrierung und -verifizierung .....	19
2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz.....	6	<b>8 Betrieb.....</b>	<b>20</b>
2.4 Betriebssicherheit .....	6	<b>9 Diagnose und Störungsbehebung .....</b>	<b>21</b>
2.5 Drucksicherheit .....	7	<b>10 Wartung .....</b>	<b>22</b>
2.6 Lasersicherheit .....	7	10.1 Sonde überprüfen .....	22
2.7 Wartungssicherheit .....	8	10.2 Sondenfenster reinigen.....	22
2.8 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	8	10.3 Optische Fasern überprüfen und reinigen .....	22
2.9 Produktsicherheit.....	8	10.4 Innere Bereiche spülen und mit Druck beaufschlagen .....	22
<b>3 Produktbeschreibung.....</b>	<b>10</b>	<b>11 Reparatur .....</b>	<b>23</b>
3.1 Die Rxn-41-Sonde .....	10	<b>12 Technische Daten.....</b>	<b>24</b>
3.2 Vorteile der Sondenbauform.....	10	12.1 Temperatur- und Druckspezifikationen .....	24
<b>4 Warenannahme und Produktidentifizierung .....</b>	<b>11</b>	12.2 Zusammensetzung und Temperaturspezifikationen für LNG-Prozesse (Liquefied Natural Gas, Flüssigerdgas) .....	25
4.1 Warenannahme .....	11	12.3 Allgemeine Spezifikationen.....	27
4.2 Produktidentifizierung .....	11	12.4 Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition bzw. Maximal Zulässige Bestrahlung, MZB) .....	28
4.3 Lieferumfang .....	11	12.5 Werkstoffe .....	29
4.4 Zertifikate und Zulassungen .....	12	<b>13 Ergänzende Dokumentation .....</b>	<b>30</b>
<b>5 Sonden- und faseroptischer Anschluss .....</b>	<b>13</b>	<b>14 Index.....</b>	<b>31</b>
5.1 EO-Faserkabel .....	13		
5.2 FC Kabelbaugruppe .....	14		

# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Warnungen



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

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 Webseite des [Bureau of Industry and Security](#) des U.S. Department of Commerce detailliert aufgeführt werden. Die Export Control Classification Number der Rxn-41-Sonde lautet EAR99.

## 1.4 Glossar

Begriff	Beschreibung
ANSI	<a href="#">American National Standards Institute</a>
API	Aktiver pharmazeutischer Inhaltsstoff
ATEX	Atmosphère explosible (explosionsfähige Atmosphäre)
BPVC	Boiler and Pressure Vessel Code (Code für Dampfkessel und Druckbehälter)
°C	Celsius
CDRH	<a href="#">Center for Devices and Radiological Health</a>
CFR	<a href="#">Code of Federal Regulations (Sammlung von Bundesverordnungen)</a>
cm	Zentimeter
CSA	<a href="#">Canadian Standards Association</a>
DIN	Deutsches Institut für Normung
EO	Elektrooptisch
EU	<a href="#">Europäische Union</a>
°F	Fahrenheit
ft	Feet (Fuß)
IEC	<a href="#">International Electrotechnical Commission</a>
in	inches
IPA	Isopropanol
IS	Intrinsically Safe (eigensicher)
kg	Kilogramm
lbs.	pounds
LED	Light Emitting Diode
m	Meter
mbar	Millibar Druckeinheit
mm	Millimeter
MPE	Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition bzw. Maximal Zulässige Bestrahlung, <del>1999</del> )
nm	Nanometer
PAT	Process Analytical Technology (Prozessanalysetechnik)
psi	Pounds Per Square Inch (Pfund pro Quadratzoll)
QbD	Quality by Design
RD	Rot
WEEE	<a href="#">Waste Electrical and Electronic Equipment</a>
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-41 ist für die Analyse von eingetauchten Proben in Flüssigkeiten in Prozessanlagen vorgesehen.

Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Chemie:** Reaktionsüberwachung, Mischung, Zufuhr- und Endproduktüberwachung
- **Polymere:** Überwachung der Polymerisationsreaktion, Polymermischung
- **Pharmazie:** Reaktionsüberwachung aktiver pharmazeutischer Inhaltsstoffe (API), Kristallisation, Polymorphismus, Betrieb von Produktionseinheiten für Arzneimittelwirkstoffe
- **Öl und Gas:** Kohlenwasserstoffanalysen

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 Gesamtmessstelle:

- Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
- Sicherstellen, dass die elektrooptischen Kabel unbeschädigt sind.
- Sicherstellen, dass der Füllstand des Mediums ausreicht, um die Sonde 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 Drucksicherheit

Druckwerte basieren auf den Bezugsnormen für die Sonde. Armaturen und Flansche können je nach Sondenkonfiguration in der Druckstufe enthalten sein oder nicht. Zudem können die Produktauslegungen von Schrauben- und Dichtungsmaterialien sowie den entsprechenden Vorgehensweisen betroffen sein.

Wenn die Montage einer Endress+Hauser Sonde im Rohrleitungs- oder Probenentnahmesystem des Benutzers geplant wird, ist der Benutzer dafür verantwortlich, die Druckgrenzwerte zu kennen und die geeigneten Armaturen, Bolzen, Dichtungen und Vorgehensweisen für Ausrichtung und Zusammenbau der abgedichteten Anschlussstücke auszuwählen.

Die Verwendung dieser Druckstufen für abgedichtete Anschlussstücke, die nicht den Einschränkungen entsprechen, oder die Nichteinhaltung von allgemein akzeptierten Good Practices für Verschraubung und Abdichtung erfolgen auf Verantwortung des Benutzers.

## 2.6 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

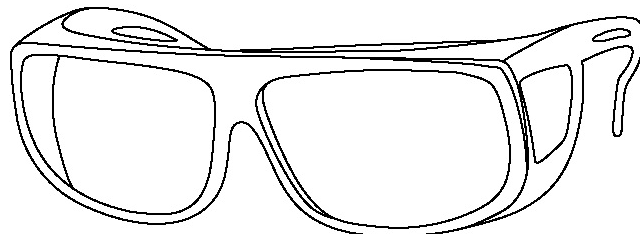
**Laserstrahlen können zur Entzündung bestimmter Substanzen, wie z. B. flüchtiger organischer Verbindungen, führen.**

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.


Für Anregungswellenlängen von 532 nm und 785 nm Laserschutzbrillen mit OD3 oder höher verwenden.

Für Anregungswellenlängen von 993 nm Laserschutzbrillen mit OD4 oder höher verwenden.



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) siehe [Technische Daten](#) →  .

Weitere Informationen zu Berechnungen im Zusammenhang mit der Lasersicherheit siehe Sicherheitshandbuch zur Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41 (XA02784C).

## 2.7 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.

## 2.8 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen

- Die Rxn-41-Sonde nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Den Laser nicht auf verspiegelte oder 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.

## 2.9 Produktsicherheit

Dieses Produkt ist darauf ausgelegt, alle aktuellen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen und 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 Title 21 [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.

### 2.9.1 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.

### 2.9.2 Laseremissionsanzeige

Die eingebaute Rxn-41-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

#### 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-41-Sonde in einem als explosionsgefährdet eingestuftem Bereich verwendet, muss der Verriegelungskreis durch eine eigensichere (IS) Trennvorrichtung geführt werden.

Die Laseremissionsanzeige befindet sich auf der Sondenbaugruppe. Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Laser mit Strom versorgt wird, dann leuchtet diese Anzeige.



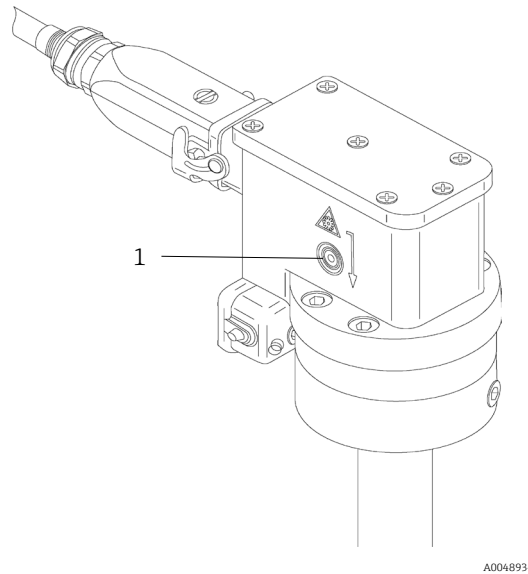


Abbildung 2. Position der Laseremissionsanzeige (1)

### 2.9.3 Ex-Zulassungen

Die Rxn-41-Sonde 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-41 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-41 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-41 mit der [International Electrotechnical Commission](#) (IEC)-Zertifizierung für Systeme für explosionsfähige 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 Die Rxn-41-Sonde

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41 mit Kaiser Raman-Technologie wurde für den direkten Einbau in einer Pilot- oder Prozessumgebung konzipiert. Die Sonde ist mit den Raman Rxn-Analysatoren von Endress+Hauser kompatibel, die mit Wellenlängen von 532 nm, 785 nm oder 993 nm arbeiten, und wurde für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert.

Die Rxn-41-Sonde ist ideal geeignet für die Verwendung in chemischen Anlagen und Raffinerien zur Messung in der Chargen- oder Fließproduktion. Zudem ist sie in hohem Maße effektiv beim Einsatz in pharmazeutischen Fertigungsanlagen für emaillierte Reaktoren als Teil einer Quality-by-Design (QbD)-Lösung, die Process Analytical Technology (PAT)-Analysegeräte nutzt.

Für direkte Messungen in kryogenen Medien ist eine optimierte kryogene Version der Rxn-41-Sonde erhältlich.

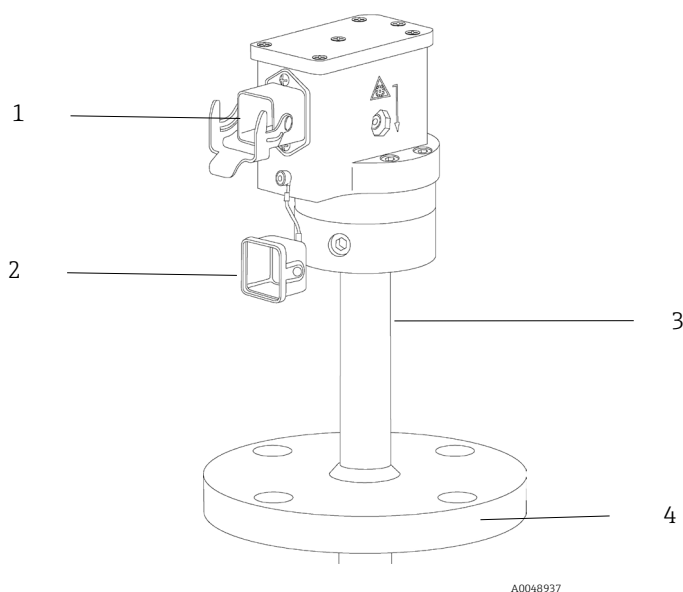


Abbildung 5. Rxn-41-Sonde

Pos.	Beschreibung
1	Steckverbinder elektrooptisches Kabel
2	Staubschutzhaube für elektrooptischen Steckverbinder
3	Sondenrumpf
4	Flansch (optional)


### 3.2 Vorteile der Sondenbauform

Die Rxn-41 Sonde bietet im Vergleich zu herkömmlichen Sonden folgende Vorteile:

- Abgedichtetes Design der Sonde und der Optik für die direkte Einführung in Flüssigkeiten
- Bauform mit fester Optik für langfristige Messstabilität und Messungen mit herausragendem Signal-Rausch-Verhältnis
- Integrierte "Laser ein"-Anzeige
- Beständigkeit in Umgebungen mit extremen Chemikalien, Temperaturen und Drücken
- Konzipiert und ausgelegt gemäß ASME B31.3 für Prozessleitungen
- Zahlreiche Optionen erhältlich, um individuelle Standortanforderungen zu erfüllen
- Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert
- Mit Canadian Registration Number (CRN) für die Montage in 13 Provinzen und Territorien.

## 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. Siehe Spezifikationen unter [Technische Daten](#) → .

Bei Rückfragen bitte 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

Das Typenschild der Sonde enthält folgende Informationen:

- Endress+Hauser Logo
- Produktidentifizierung (z. B. Rxn-41)
- Seriennummer

Die Schilder sind fest angebracht und enthalten außerdem:

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

Angaben auf der Sonde und dem Typenschild 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-41-Sonde in der bestellten Konfiguration
- *Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41 Betriebsanleitung*
- Rxn-41-Sonde Zertifikat über Produktleistung
- Lokale Konformitätserklärungen, wenn zutreffend
- Zertifikate für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, wenn zutreffend
- Werkstoffzertifikate, wenn zutreffend
- Optionales Zubehör für die Rxn-41-Sonde, wenn zutreffend

Bei Fragen an den Lieferanten oder das lokale Vertriebsbüro wenden.

## 4.4 Zertifikate und Zulassungen

Nähere Informationen zu Zertifikaten und Zulassungen siehe *Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41 Sicherheitshinweise* (XA02784C).

## 5 Sonden- und faseroptischer Anschluss

Die Rxn-41-Sonde wird über eine der folgenden Komponenten an den Raman Rxn-Analysator angeschlossen:

- Elektrooptisches (EO) Faserkabel: in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.) bis zu einer Gesamtlänge von 200 m (656,2 ft) erhältlich, wobei die Länge durch die Anwendung beschränkt wird
- Faserkanal (FC)-Kabelbaugruppe: in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.) bis zu einer Gesamtlänge von 50 m (164,0 ft) erhältlich, wobei die Länge durch die Anwendung beschränkt wird

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

### HINWEIS

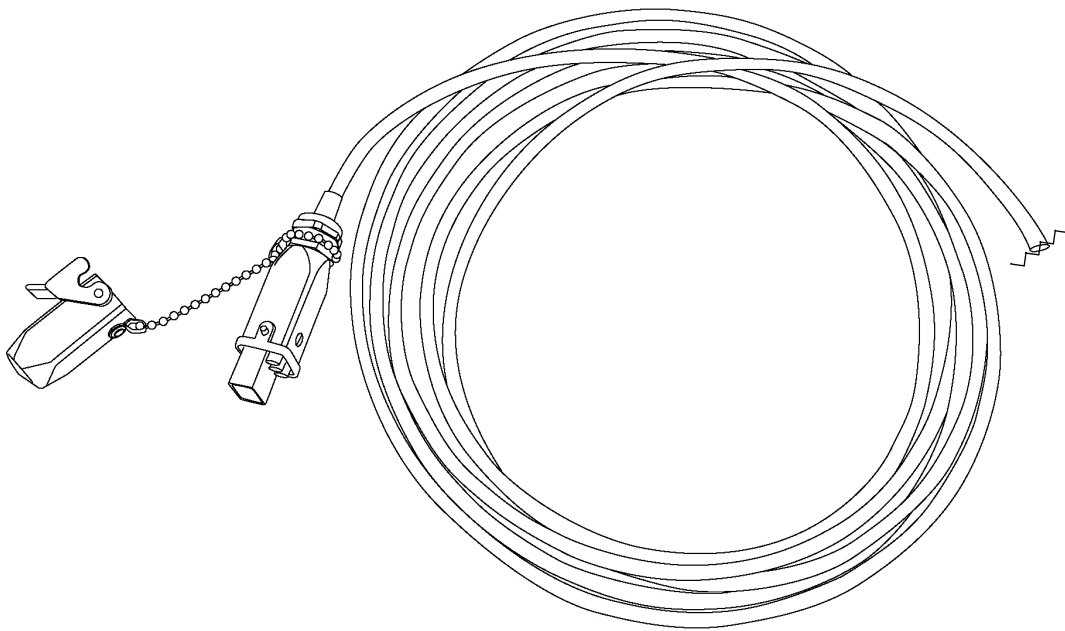
**Der Anschluss der Sonde an das Glasfaserkabel muss von einem entsprechend qualifizierten Endress+Hauser Techniker oder speziell geschultem technischem Personal vorgenommen werden.**

- ▶ 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 den lokalen Endress+Hauser Servicevertreter kontaktieren.

Bei der Fasersteckverbindung für die Rxn-41-Sonde handelt es sich um eine rechtwinklige, direkte Fasersteckverbindung.

### 5.1 EO-Faserkabel

Das EO-Faserkabel verbindet die Rxn-41-Sonde über einen einzelnen, robusten Steckverbinder mit dem Analysator. Dieser Steckverbinder umfasst sowohl die Anregungs- und Erfassungsfaseroptik als auch eine elektrische Laserverriegelung.



A0048938

Abbildung 6. EO-Faserkabel mit Steckverbinder für Analysator

## 5.2 FC Kabelbaugruppe

Die FC-Kabelbaugruppe wird über eine der folgenden Komponenten an den Analysator angeschlossen:

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

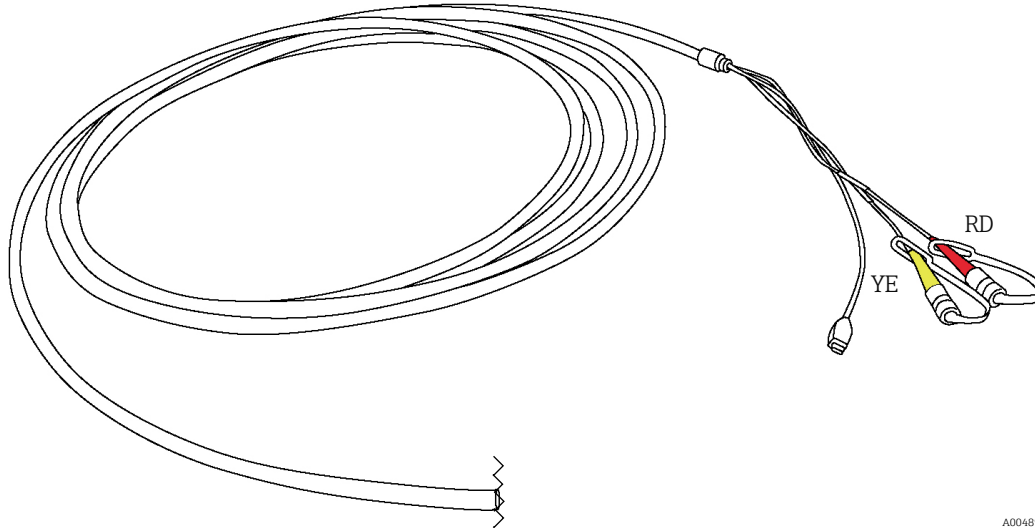




Abbildung 7. FC-Kabelbaugruppe mit Steckverbinder für Analysator

## 6 Montage

Vor der Montage im Prozess verifizieren, dass die aus jeder Sonde austretende Laserleistung die im Dokument Hazardous Area Equipment Assessment (4002266), oder äquivalent, spezifizierte Menge nicht überschreitet. Zur Bestätigung der maximal zulässigen Laserleistung siehe Ex-Bereich-Kennzeichnung auf jeder Sonde und Dokument mit Sicherheitshinweisen zum entsprechenden Sondentyp.

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

 <b>WARNUNG</b>	<p><b>Sonden sind mit spezifischen Dichtungsgrenzen ausgelegt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Die Druckangaben der Sonde sind nur dann gültig, wenn auf dem vorgesehenen Dichtungselement (Schaft, Flansch etc.) eine Dichtung vorgenommen wird.</li> <li>▶ Die Leistungsstufen können Begrenzungen für Armaturen, Flansche, Bolzen und Dichtungen enthalten. Der Installateur muss diese Begrenzungen verstehen und die geeignete Befestigungs- und Montageverfahren nutzen, um eine druckdichte und sichere Verbindung zu erreichen.</li> </ul> <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 mit Kappen abgedeckt, von Personen weg und auf ein diffuses Ziel gerichtet werden.</li> </ul>
 <b>VORSICHT</b>	<p><b>Wenn Streulicht in eine nicht verwendete Sonde eindringt, dann beeinträchtigt dies die von einer verwendeten Sonde erfassten Daten und kann zu einem Fehlschlagen der Kalibrierung oder Messfehlern führen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nicht verwendete Sonden sind <b>IMMER</b> mit Kappen abzudecken, um zu verhindern, dass Streulicht in die Sonde gelangt.</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Darauf achten, die Sonde so zu montieren, dass sie die strömende Probe oder den Probenbereich von Interesse misst.</b></p>

### 6.1 Montagehinweise

Die Rxn-41-Sonde wurde für den Direkteinbau in Prozessströme und Reaktorbehälter gemäß nachfolgender Montageanleitung konzipiert:

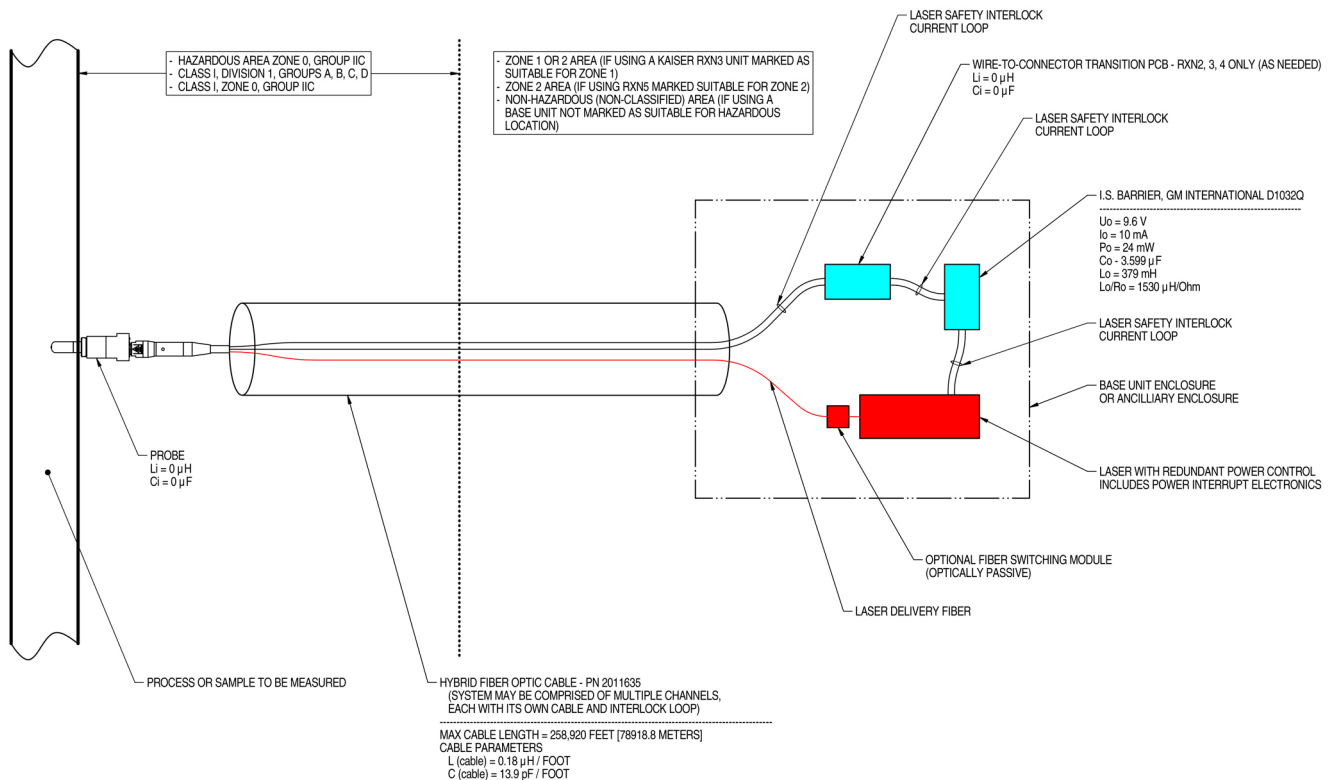
- Wenn eine Sonde montiert wird, die mit der nicht abnehmbaren, rechtwinkligen Faseranschlussbaugruppe (EO-Typ) ausgestattet ist, dann empfiehlt es sich, die Faserkabel-Baugruppe während der Montage von der Sonde zu trennen.
- Sicherstellen, dass die Laserverriegelung an die Sicherheitsleuchte und jedes für die Anlage geeignete andere Sicherheitssystem (z. B. Sensoren für Flüssigkeitsfüllstände oder Spülvorrichtungen) angeschlossen ist.
- Die Rxn-41 Sonden verfügen über keine aktiven elektrischen Vorrichtungen, die geerdet werden müssen. Der Benutzer muss entscheiden, ob die Sonde aus anderen Gründen, die mit der Montage zusammenhängen, geerdet werden muss.
- Bei der Montage bewährte Vorgehensweisen (Good Practices) einhalten und darauf achten, Bolzen und Dichtungen auszuwählen, die für die Anlage und die Betriebsbedingungen geeignet sind.

## 6.2 Montage im explosionsgefährdeten Bereich

In explosionsgefährdeten Bereichen ist die Sonde 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.



#### NOTES:

- CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
- INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
- INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
- ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
- FOR U.S. INSTALLATIONS, THE PROBE MODELS RXN-30 (AIRHEAD), RXN-40 (WETHEAD) AND RXN-41 (PILOT) ARE APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0 APPLICATIONS.
- NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
- WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

Abbildung 8. Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (4002396 Version X6)



## 6.3 Prozess- und Sondenkompatibilität

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

Die Sonden sind mit Dichtungen (z. B. Flansche, Klemmverschraubungen), die für den Behälter oder die Rohrleitung geeignet und typisch sind, und gemäß allen lokalen Konstruktionsvorschriften zu montieren.

 **WARNUNG**

**Wenn die Sonde in einem Prozess montiert wird, in dem hohe Temperaturen oder Drücke herrschen, sind zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um eine Beschädigung der Geräte oder Sicherheitsrisiken zu vermeiden.**

Eine Ausblattsicherung gemäß lokalen Sicherheitsnormen wird dringend empfohlen.

- ▶ Der Benutzer ist dafür verantwortlich, festzustellen, ob Ausblattsicherungen erforderlich sind, und sicherzustellen, dass sie während der Montage an der Sonde angebracht werden.

 **WARNUNG**

**Wenn die zu montierende Sonde aus Titan gefertigt ist, muss sich der Benutzer immer bewusst sein, dass Stöße oder eine übermäßige Reibung im Prozess zu Funkenbildung oder Entzündung führen können.**

- ▶ Der Benutzer muss sicherstellen, dass bei der Montage und Verwendung einer Sonde aus Titan die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, um solche Situationen zu vermeiden.

## 6.4 Zertifizierungen und Kennzeichnungen

Endress+Hauser bietet Zertifizierungen für die Rxn-41-Sonde gemäß nachfolgenden Normen an. Entsprechend der gewünschten, nachfolgend aufgeführten Zertifizierung(en) wird die Sonde oder das Typenschild der Sonde entsprechend aufgebaut und gekennzeichnet.



Typ	Beschreibung
ATEX-Kennzeichnung und Installationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die ATEX-Kennzeichnung ist zum Zeitpunkt des Erwerbs optional erhältlich. Verfügbare Kennzeichnungen: II 2/1 G Ex ia op is IIA oder IIB oder IIB+H2 oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga</li> <li>▪ Vor der Bestellung muss die Kennzeichnung für die jeweilige Sonde und Anwendung festgelegt werden. Der Kunde sollte dazu einen der folgenden Schritte unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mit der Beschaffungsabteilung kooperieren, um die benötigte Kennzeichnung zu identifizieren ODER</li> <li>○ Endress+Hauser eine ausgefüllte Kopie des Dokuments "Hazardous Area Equipment Assessment" (4002266) bereitstellen.</li> </ul> </li> <li>▪ Endress+Hauser wird die Rxn-41-Sonden gemäß der vom Kunden bereitgestellten Information kennzeichnen. Endress+Hauser ist nicht für Ungenauigkeiten verantwortlich, die eventuell in den Informationen des Kunden enthalten sind.</li> </ul> <p><b>⚠️ WARNUNG</b></p> <p><b>In einer ATEX-geregelten Umgebung dürfen nur ATEX-gekennzeichnete Sonden verwendet werden.</b></p>
Ex-Bereich-Kennzeichnung und Installationen für Nordamerika	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die CSA-Kennzeichnung ist zum Zeitpunkt des Erwerbs optional erhältlich. Verfügbare Kennzeichnungen: Ex ia op is IIA oder IIB + H2 oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga Class I, Zone 0 AEx ia op is IIA oder IIB oder IIB + H2 oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T3/T4/T6</li> <li>▪ Vor der Bestellung muss die Kennzeichnung für die jeweilige Sonde und Anwendung festgelegt werden. Der Kunde sollte dazu einen der folgenden Schritte unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mit der Beschaffungsabteilung kooperieren, um die benötigte Kennzeichnung zu identifizieren ODER</li> <li>○ Endress+Hauser eine ausgefüllte Kopie des Dokuments "Hazardous Area Equipment Assessment" (4002266) bereitstellen.</li> </ul> </li> <li>▪ Endress+Hauser wird die Rxn-41-Sonden gemäß der vom Kunden bereitgestellten Information kennzeichnen. Endress+Hauser ist nicht für Ungenauigkeiten verantwortlich, die eventuell in den Informationen des Kunden enthalten sind.</li> <li>▪ Für Anwendungen in klassifizierten Umgebungen in Nordamerika ist das Sonden-Set mit der CSA-Kennzeichnung versehen und kann als eigensicher angesehen werden, wenn es gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) montiert wird. Siehe <a href="#">Montage im explosionsgefährdeten Bereich</a> → .</li> </ul> <p><b>⚠️ WARNUNG</b></p> <p><b>In einer CSA-geregelten Umgebung dürfen nur CSA-gekennzeichnete Sonden verwendet werden.</b></p>
IECEX-Kennzeichnung und Installationen für Ex-Bereiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die IECEX-Kennzeichnung ist zum Zeitpunkt des Erwerbs optional erhältlich. Verfügbare Kennzeichnungen: Ex ia op is IIA oder IIB + H2 oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga</li> <li>▪ Vor der Bestellung muss die Kennzeichnung für die jeweilige Sonde und Anwendung festgelegt werden. Der Kunde sollte dazu einen der folgenden Schritte unternehmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mit der Beschaffungsabteilung kooperieren, um die benötigte Kennzeichnung zu identifizieren ODER</li> <li>○ Endress+Hauser eine ausgefüllte Kopie des Dokuments "Hazardous Area Equipment Assessment" (4002266) bereitstellen.</li> </ul> </li> <li>▪ Endress+Hauser wird die Rxn-41-Sonden gemäß der vom Kunden bereitgestellten Information kennzeichnen. Endress+Hauser ist nicht für Ungenauigkeiten verantwortlich, die eventuell in den Informationen des Kunden enthalten sind.</li> <li>▪ Für IECEX-Anwendungen in klassifizierten Umgebungen ist das Sonden-Set mit der IECEX-Kennzeichnung versehen und kann als eigensicher angesehen werden, wenn es gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) montiert wird. Siehe <a href="#">Montage im explosionsgefährdeten Bereich</a> → .</li> </ul> <p><b>⚠️ WARNUNG</b></p> <p><b>In einer IECEX-geregelten Umgebung dürfen nur IECEX-gekennzeichnete Sonden verwendet werden.</b></p>

Tabelle 4. Zertifizierungen und Kennzeichnungen

## 7 Inbetriebnahme

Die Rxn-41-Sonde ist bei Auslieferung für den Anschluss an einen 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 Annahme der Sonde

Die zur Warenannahme im Kapitel [Warenannahme](#) →  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 und/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 Betriebsanleitungen zu den Raman Rxn-Analysatoren stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser Website zur Verfügung: <https://endress.com/downloads>.

## 8 Betrieb

Die Endress+Hauser Raman Rxn-41-Sonde ist eine abgedichtete Tauchsonde für die *In-situ*-Raman-Spektroskopie von Flüssigphasenproben in einem Labor oder einer Prozessanlage. Die Produktserie der Rxn-41-Sonden ist kompatibel mit Endress+Hauser Raman Rxn-Analysatoren, die mit einem Laser ausgestattet sind, der mit einer Wellenlänge von 532 nm, 785 nm oder 993 nm arbeitet.

Nähere Informationen zur Verwendung siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn-Analysator. Die Betriebsanleitungen zu den Raman Rxn-Analysatoren stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser Website zur Verfügung: <https://endress.com/downloads>.

## 9 Diagnose und Störungsbehebung

Bei der Behebung von Problemen mit der Rxn-41-Sonde nachfolgende Tabelle beachten. Wenn die Sonde beschädigt ist, Sonde vom Prozessstrom isolieren und vor einer Bewertung den Laser ausschalten. Bei Bedarf den zuständigen Servicevertreter für Unterstützung kontaktieren.


Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme	
1	Beträchtliche Reduzierung des Signals oder des Signalrauschabstands (Signal-to-Noise Ratio, SNR)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sonde vorsichtig aus dem Prozess entfernen, reinigen und optisches Fenster an der Sondenspitze überprüfen.</li> <li>Bei Bedarf das Fenster reinigen, bevor die Sonde wieder in Betrieb genommen wird. Siehe <a href="#">Sondenprüfung</a> → .</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 LED-Anzeige des Lasers leuchtet	Sicherstellen, dass alle Faserverbindungen gesichert sind.	
	Prozessmaterial klebt am Sondenfenster	Sonde entfernen und Fenster reinigen	
3	LED-Laserleuchte auf der Sonde leuchtet nicht	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nach Anzeichen für einen Faserbruch suchen.</li> <li>Sicherstellen, dass die Sonde korrekt an die Faser angeschlossen ist.</li> <li>Den Servicevertreter für einen Austausch kontaktieren.</li> </ol>	
	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) angeschlossen ist.	
4	Instabiles Signal und Verschmutzung hinter dem Fenster sichtbar	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bereich im Inneren des Fensters auf Feuchtigkeit oder Kondensation überprüfen.*</li> <li>Nach Anzeichen für spektrale Abweichung suchen.</li> <li>Wenn eines der oben aufgeführten Anzeichen festgestellt wird, den zuständigen Servicevertreter kontaktieren, um die Sonde an den Hersteller zurückzusenden.</li> </ol> <p>*Sonde vor der Prüfung trennen (ausschalten)</p>	
5	Verringerte Laserleistung oder Erfassungseffizienz	Faserenden an der Sonde vorsichtig reinigen. Für eine Anleitung zur Reinigung und Inbetriebnahme einer neuen Sonde siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Raman Rxn-Analysator und zur Sonde.	
6	Laserverriegelung auf dem Analysator führt zu einem Abschalten des Lasers	Alle angeschlossenen Glasfaserkabelkanäle 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.
		Verschmutzte Sondenspitze	
		Verschmutzte interne Sondenoptik aufgrund eines Lecks	
8	Andere ungeklärte negative Leistung der Sonde	Physische Beschädigung der Sonde	Den zuständigen Servicevertreter kontaktieren, um das beschädigte Produkt zurückzusenden.

Tabelle 5. Störungsbehebung

## 10 Wartung

### 10.1 Sonde überprüfen

Der Kunde ist dafür verantwortlich, die Korrosionsrate von Prozesssonden zu ermitteln und entsprechende Prüfintervalle festzulegen, um die Unversehrtheit der Sonde zu verifizieren.

### 10.2 Sondenfenster reinigen

Wenn das Fenster der Rxn-41-Sonde Kontakt mit einer Probe, Staub oder Fingerabdrücken etc. hatte, muss es möglicherweise gereinigt werden. Es ist besonders vorsichtig vorzugehen, damit die Fensteroberfläche während des Reinigungsvorgangs nicht weiter verunreinigt wird.

Für alle übrigen Wartungsarbeiten an der Rxn-41-Sonde empfiehlt es sich, diese beim Hersteller im Werk vornehmen zu lassen.

#### Fenster der Rxn-41-Sonde reinigen:

1. Sicherstellen, dass der Laser ausgeschaltet (**OFF**) oder die Sonde vom Analysator abgezogen ist.
2. Oberfläche mit sauberer Druckluft behandeln, um lose Partikel zu entfernen.
3. Oberfläche mit einem Tupfer, der mit einem für die zu entfernende Substanz passenden Lösungsmittel **leicht** angefeuchtet wurde, abwischen.

#### HINWEIS

- ▶ Mögliche Lösungsmittel sind u. a. analysereines Aceton, 100%iges Isopropanol (IPA) und Deionat. Für weitere mögliche Lösungsmittel den zuständigen Servicevertreter kontaktieren.
  - ▶ Darauf achten, dass das Lösungsmittel nicht hinter die Befestigungskomponenten tropft.
4. Oberfläche mit einem neuen, sauberen Tupfer trocken wischen.
  5. Bei Bedarf die Schritte 3 und 4 mit einem weiteren Lösungsmittel wiederholen.
  6. Mit sauberer Druckluft mögliche Tupferüberreste abblasen.
  7. Oberfläche überprüfen, um die Wirksamkeit der Reinigung zu verifizieren. Die oben aufgeführten Schritte nach Bedarf wiederholen.

Die Verifizierung mithilfe eines Inspektionsmikroskops wird dringend empfohlen, um zu prüfen, ob verschmierte Verunreinigungen, Tupferüberreste etc. vorhanden sind, die einen erhöhten Spektrumshintergrund verursachen können.

### 10.3 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 oder in der Betriebsanleitung zu den Glasfaserkabeln nachschlagen.

### 10.4 Innere Bereiche spülen und mit Druck beaufschlagen

Etwa alle 5 Jahre sollten bei Sonden, die in explosionsgefährdeten Bereichen angesiedelt sind, die inneren Bereiche gespült und wieder druckbeaufschlagt werden.

## 11 Reparatur

Reparaturen, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden. Um den Technischen Service zu kontaktieren, unsere Website besuchen (<https://endress.com/contact>). Dort ist eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrem Gebiet zu finden.

Wenn ein Produkt zur Reparatur oder zum Austausch zurückgesendet werden muss, alle vom 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 die zuständige 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 Temperatur- und Druckspezifikationen

Die Temperatur und Druckspezifikationen für die Rxn-41-Sonde variieren je nach Sondengröße und Konstruktionswerkstoffen. Auf Anfrage ist für die Rxn-41-Sonde von 1 Zoll eine kryogene Version erhältlich. Die Zusatzspezifikationen umfassen:

- Der maximale Druck wird gemäß ASME B31.3 für Werkstoff und Sondengeometrie bei maximaler Nenntemperatur berechnet.
- Der maximale Betriebsdruck beinhaltet nicht die Druckstufen für Armaturen oder Flansche, mit denen die Sonde im Prozesssystem montiert wird. Diese Komponenten müssen unabhängig bewertet werden und können den maximalen Betriebsdruck der Sonde verringern.
- Mindestdruckstufe: Alle Sonden haben eine Mindestdruckstufe von 0 bara (volles Vakuum). Sofern nicht anders angegeben, sind sie jedoch nicht für einen Betrieb mit ultrahohem Vakuum ausgelegt, bei dem es zu geringen Ausgasungen kommen kann.
- Die Sonde hält 0...100 °C (32...212 °F) Wasserschlagniveau stand.
- Die Temperaturrampe ist  $\leq 30$  °C/min ( $\leq 54$  °F/min).

Komponente	Werkstoffe	Min. Temp.	Max. Temp	Max. Betriebsdruck
Rxn-41-Sonde 1 in.	Edelstahl 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (248 °F)	141,5 barg (2 053 psig)
	Alloy C276	-30 °C (-22 °F)	150 °C (302 °F)	186,6 barg (2 707 psig)
	Titan Grade 2	-30 °C (-22 °F)	150 °C (302 °F)	144,1 barg (2 090 psig)
Rxn-41-Sonde 2 in. (nominal)	Edelstahl 316L	-30 °C (-22 °F)	120 °C (248 °F)	49,7 barg (721 psig)
	Alloy C276	-30 °C (-22 °F)	150 °C (302 °F)	68,8 barg (998 psig)
	Titan Grade 2	-30 °C (-22 °F)	150 °C (302 °F)	51,5 barg (747 psig)
Kryogene Rxn-41-Sonde 1 in.	Alloy C276	-196 °C (-320,8 °F)	70 °C (158 °F)	213,7 barg (3 100 psig)
	Hybrid-Metallkombination (C276 Spitze/316L)	-196 °C (-320,8 °F)	70 °C (158 °F)	158,6 barg (2 300 psig)
Kabel und Steckverbinder	Kabel: PVC-ummantelte herstellerspezifische Konstruktion Anschlüsse: herstellerspezifische elektrooptische Anschlüsse	-40 °C (-40 °F)	70 °C (158 °F)	nicht geeignet

Tabelle 6. Temperatur- und Druckspezifikationen



## 12.2 Zusammensetzung und Temperaturspezifikationen für LNG-Prozesse (Liquefied Natural Gas, Flüssigerdgas)

Eine spezifische Konfiguration der Rxn-41-Sonde wurde als optimal für die Messung und den eichpflichtigen Verkehr von LNG (Liquefied Natural Gas, Flüssigerdgas) auf LNG-Bunkerschiffen identifiziert:

- Hybrid-Metallkombination (C276 Spitze/316L Rumpf)
- Flansch ASME B16.5 2-inch, Class 150 mit Dichtleiste
- 220 mm freitragende Länge für Rohrlinnendurchmesser kleiner oder gleich 254,0 mm (10,0 in)
- 240 mm freitragende Länge für Rohrlinnendurchmesser größer oder gleich 254,0 mm (10,0 in)
- Kryogener Betrieb von -180 °C (93 K)...-156 °C (117 K)
- 25,4 mm (1,0 in) empfohlene ausgesetzte Länge für Rohrlinnendurchmesser kleiner als 152,4 mm (6,0 in)
- 76,2 mm (3,0 in) empfohlene ausgesetzte Länge für Rohrlinnendurchmesser größer als 152,4 mm (6,0 in)

Mit dieser Sondenkonfiguration zeigen Wirbelfrequenz-Stressberechnungen, dass die Sonde mit 220 mm freitragender Länge in turbulenten Durchflussbedingungen die Anforderungen der ASME PTC 19.3 TW-2016 hinsichtlich Festigkeit und Wartbarkeit erfüllt. Dies gilt für einen typischen LNG-Strom mit einer Dichte < 500 kg/m<sup>3</sup> für Durchflussraten bis zu den in Tabelle 7 unten angegebenen Werten.

In Tabelle 7 sind die maximalen Durchflussraten für die 220mm-Sonde für Rohrlinnendurchmesser von 2...10 in. und für die 240mm-Sonde für Rohrlinnendurchmesser von 10 und 12 in. aufgeführt.

Rohrlinnendurchmesser	Empfohlene Einstecklänge der Sonde	Max. lineare Durchflussrate	Max. volumetrische Durchflussrate
<b>220 mm freitragende Länge</b>			
50,8 mm (2,0 in)	25,4 mm (1,0 in)	14 m/s (46 ft/s)	100 m <sup>3</sup> /h (26 430 gal/h)
101,6 mm (4,0 in)	25,4 mm (1,0 in)	14 m/s (46 ft/s)	400 m <sup>3</sup> /h (105 600 gal/h)
152,4 mm (6,0 in)	76,2 mm (3,0 in)	14 m/s (46 ft/s)	900 m <sup>3</sup> /h (237 750 gal/h)
203,2 mm (8,0 in)	76,2 mm (3,0 in)	14 m/s (46 ft/s)	1 600 m <sup>3</sup> /h (422 670 gal/h)
254,0 mm (10,0 in)	76,2 mm (3,0 in)	14 m/s (46 ft/s)	2 500 m <sup>3</sup> /h (660 420 gal/h)
<b>240 mm freitragende Länge</b>			
304,8 mm (12,0)	76,2 mm (3,0 in)	12,5 m/s (40,8 ft/s)	3 293 3 m <sup>3</sup> /h (870 000 gal/h)
355,6 mm (14,0 in)	76,2 mm (3,0 in)	12,5 m/s (40,8 ft/s)	4 474,4 m <sup>3</sup> /h (1 182 000 gal/h)

Tabelle 7. Allgemeine Spezifikationen: Maximale LNG-Durchflussrate für die Raman-Sonde mit 220 mm freitragender Länge für Bunker-Vorgänge (Beispiel KR41-8ABBAACACADBBBAGABJB)

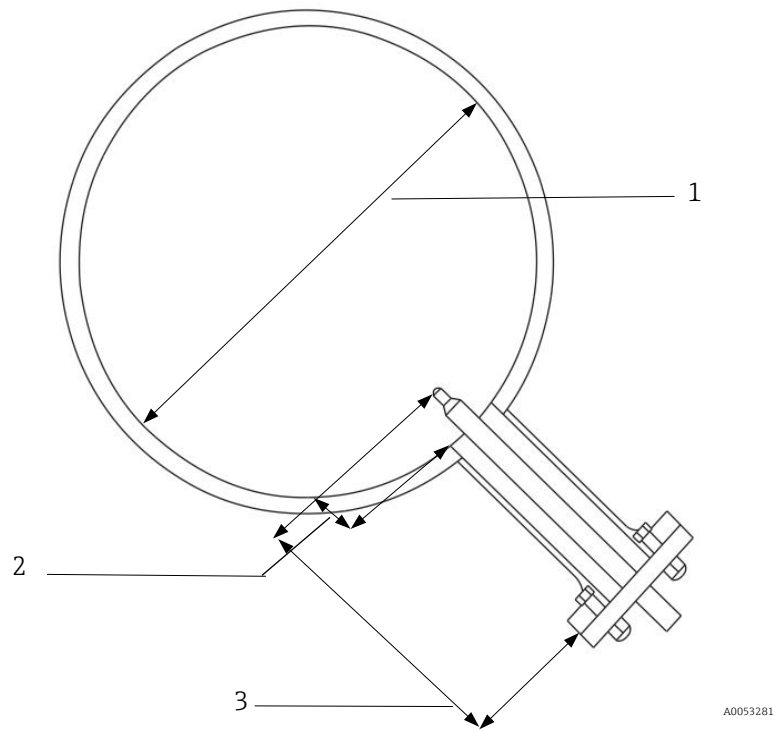


Abbildung 9. Montageparameter für die Rxn-41-Sonde für LNG-Bunkervorgänge

Pos.	Beschreibung
1	Rohrinnendurchmesser
2	Ausgesetzt
3	Freitragend

## 12.3 Allgemeine Spezifikationen

Pos.		Beschreibung
Laserwellenlänge		532 nm, 785 nm oder 993 nm
Spektrale Abdeckung		Die spektrale Abdeckung der Sonde wird durch die Abdeckung des verwendeten Analysators beschränkt
Maximal in die Sonde gespeiste Laserleistung		< 499 mW
Arbeitsabstand vom Sondenausgang		Kurz: 0 mm (0 in) Lang: 3 mm (0,12 in)
Eintauchbare Länge der Sonde	Alloy C276	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 in. (25,4 mm) Rxn-41: Bis zu 3 040 mm (120 in)</li> <li>▪ 2 in. (60,3 mm) Rxn-41: Bis zu 4 550 mm (179,1 in)</li> </ul>
	Edelstahl 316L	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 in. (25,4 mm) Rxn-41: Bis zu 3 040 mm (120 in)</li> <li>▪ 2 in. (60,3 mm) Rxn-41: Bis zu 4 550 mm (179,1 in)</li> </ul>
	Titan Grade 2	1 in. (25,4 mm) Rxn-41: Bis zu 350 mm (13,78 in)
Eintauchbarer Sondendurchmesser	Alloy C276	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 25,4 mm (1 in)</li> <li>▪ 60,3 mm (2 in. nominal; tatsächl. AD 2,38 in)</li> </ul>
	Edelstahl 316L	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 25,4 mm (1 in)</li> <li>▪ 60,3 mm (2 in. nominal; tatsächl. AD 2,38 in)</li> </ul>
	Titan Grade 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 25,4 mm (1 in)</li> </ul>
Chemische Beständigkeit		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Begrenzt durch Konstruktionswerkstoffe</li> </ul>
Flansche	Typ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASME B16.5</li> <li>• DIN EN1092 Typ B Flansche auf Anfrage erhältlich</li> </ul>
	Durchmesser	38,1 mm (1,5 in) min. bis 305 mm (12 in) max.
Faserkabel (separat verkauft)	Aufbau	PVC-ummantelte herstellerspezifische Konstruktion
	Anschlüsse	herstellerspezifische elektrooptische (EO) Anschlüsse
	Mindestbiegeradius	152,4 mm (6 in)
	Länge	EO-Kabel erhältlich von 5 m...200 m in Inkrementen von 5 m (16,4 ft...656,2 ft in Inkrementen von 16,4 ft) Eingeschränkt durch Anwendung
	Zugfestigkeit	204 kg (450 lbs.)
	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

Tabelle 8. Allgemeine Spezifikationen

## 12.4 Maximum Permissible Exposure (maximal zulässige Strahlenexposition bzw. Maximal Zulässige Bestrahlung, MZB)

Bei der maximal zulässigen Strahlenexposition (MPE (Maximum Permissible Exposure) oder auch MZB (Maximal Zulässige Bestrahlung)) 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 ( $\lambda$ ) in Nanometern, der Dauer der Exposition in Sekunden ( $t$ ) und der beteiligten Energie ( $J\cdot cm^{-2}$  oder  $W\cdot cm^{-2}$ ) berechnet.

### 12.4.1 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-41-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 $\lambda$ (nm)	Dauer der Exposition $t$ (s)	MPE-Berechnung	
		( $J\cdot cm^{-2}$ )	( $W\cdot cm^{-2}$ )
532	$10^{-13}\dots 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	$10^{-11}\dots 5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	$5 \times 10^{-6}\dots 10$	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	$10\dots 30\ 000$	-	$1 \times 10^{-3}$

Tabelle 9. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 532 nm

MPE für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl				
Wellenlänge $\lambda$ (nm)	Dauer der Exposition $t$ (s)	MPE-Berechnung		$C_A$
		( $J\cdot cm^{-2}$ )	( $W\cdot cm^{-2}$ )	
785 und 993	$10^{-13}\dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	532: $C_A = 1,000$ 785: $C_A = 1,479$ 993: $C_A = 3,855$
	$10^{-11}\dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	
	$10^{-9}\dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	
	$18 \times 10^{-6}\dots 10$	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	
	$10\dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	

Tabelle 10. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 785 nm oder 993 nm

### 12.4.2 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-41-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser.

MPE für den Kontakt der Haut mit Laserstrahlung				
Wellenlänge $\lambda$ (nm)	Dauer der Exposition $t$ (s)	MPE-Berechnung		$C_A$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
532, 785 und 993	10 <sup>-9</sup> ...10 <sup>-7</sup>	2 $C_A \times 10^{-2}$	-	532: $C_A = 1,000$ 785: $C_A = 1,479$ 993: $C_A = 3,855$
	10 <sup>-7</sup> ...10	1,1 $C_A t^{0.25}$	-	
	10 bis 3 x 10 <sup>4</sup>	-	0,2 $C_A$	

Tabelle 11. MPE für den Kontakt der Haut mit einer Laserstrahlung von 532 nm, 785 nm oder 993 nm

### 12.5 Werkstoffe

Werkstoff	Ausführung			
	Alloy C276 [UNS N10276; Hastelloy C276]	316L [UNS S31603]	Hybrid C276/316L	Titan [UNS R50400]
Prozess-berührend	Alloy C276	Edelstahl 316L	Alloy C276/Edelstahl 316L	Titan Grade 2
	Hochreiner Saphir	Hochreiner Saphir	Hochreiner Saphir	Hochreiner Saphir
Nicht mediums-berührend	Alloy C276	Edelstahl 316L	Edelstahl 316L	Titan Grade 2
	316/316L Edelstahl	316/316L Edelstahl	316/316L Edelstahl	316/316L Edelstahl
	Edelstahl 303/304	Edelstahl 303/304	Edelstahl 303/304	Edelstahl 303/304
	Sauerstofffreies Kupfer	Sauerstofffreies Kupfer	Sauerstofffreies Kupfer	Sauerstofffreies Kupfer
	Hochtemperaturepoxid	Hochtemperaturepoxid	Hochtemperaturepoxid	Hochtemperaturepoxid

Tabelle 12. Werkstoffe

## 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
KA01560C	Kurzanleitung	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41 Kurzanleitung
XA02784C	Sicherheitshinweise	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41 Sicherheitshinweise
TI01673C	Technische Information	Raman-Spektroskopiesonde Rxn-41 Technische Information

Tabelle 13. Ergänzende Dokumentation

## 14 Index

- Adapter 21
- Anforderungen an das Personal 6
- CDRH-Konformität 5, 9
- Elektrischer Anschluss 6
- Explosionsgefährdeter Bereich 10, 11, 12, 18, 20, 24
- Faserkabel
  - EO 5, 15
  - FC 16
  - Laserverriegelung 16
  - Mindestbiegeradius 9
  - Reinigung 24
- Glossar 5
- IEC-Konformität 5, 8, 9, 17
- Konformität mit Exportvorschriften 4
- Laserverriegelung 15, 16, 17, 23
- MPE
  - Augenexposition 30
  - Hautexposition 31
- Raman RunTime 21
- Reparatur 25
- Sicherheit 9
  - Arbeitsplatz 6
  - Auge 17, 30
  - Betrieb 6
  - Grundlegend 6
  - Haut 17, 31
  - Laser 8
  - Produkt 9
  - Wartung 9
- Sonde
  - Annahme 13, 21
  - Bestimmungsgemäße Verwendung 6
  - Betrieb 22
  - Fensterreinigung 24
  - Geflanschte Konfiguration 31
  - Kalibrierung 21
  - Mini-Konfiguration 31
  - Montage 6, 10, 17, 18, 20
  - Spülen 24
  - Störungsbehebung 23
  - Überprüfung 24
  - Ungeflossene Konfiguration 31
  - Verifizierung 21
  - Werkstoffe 31
  - Zusätzliche Dokumente 32
- Spezifikationen
  - Druck 26
  - Laserleistung 17, 23
  - Temperatur 26
- Symbole 4
- Technische Daten 26
- Zertifizierung 9, 10, 11, 13, 14
  - ATEX 5, 10, 20, 21
  - CSA 5, 10, 21
  - Explosionsgefährdeter Bereich 10, 11, 18, 20, 24
  - IECEX 5, 8, 9, 10, 17, 20, 21
  - Konformität 5, 9
  - Nordamerika 20
- Zubehör 13, 21

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

---