

Technische Information

Rxn-20 Raman spectroscopic probe



Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau 3

Einsatzgebiete 3

Lasersicherheitsverriegelung 3

Rxn-20-Sonde 4

Faseroptisches Bündel..... 4

Zubehör für die Rxn-20-Sonde 5

Prozess- und Sondenkompatibilität..... 5

Montage..... 6

Spezifikationen 7

Allgemeine Spezifikationen 7

Abmessungen 8

MPE: Augenexposition 9

MPE: Hautexposition 9

Nomineller Gefahrenbereich..... 10

Zertifikate und Zulassungen 11

Ex-Zulassungen 11

Zertifizierungen und Kennzeichnungen 12

Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen..... 14

Arbeitsweise und Systemaufbau

Einsatzgebiete

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20 wurde für die Messung von Feststoffen und Halbfeststoffen in Labor-, Prozessentwicklungs- oder Fertigungsumgebungen konzipiert.

Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Polymere:** Qualität des extrudierten Granulats, Kristallinität, Dichte, Ausgangsstoffe
- **Pharmazie:** Kristallinität, Polymorphie, Granulation, Einheitlichkeit von Gemischen, Einheitlichkeit der Anteile, Beschichtung, Tablettierung
- **Chemie:** Endproduktqualität, Gemischverunreinigungen, Kristallinität, Ausgangsstoffe
- **Lebensmittel und Getränke:** Qualität von Molkereiprodukten, Fleisch- und Fischzusammensetzung

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

Lasersicherheitsverriegelung

Die eingebaute Rxn-20-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 75 mm (2,96 in.) beibehalten wird.

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

Die Sonde enthält ein eigensichere Menge an elektrischem Potenzial. Wenn die Sonde in einem Gehäuse montiert wird, dann kann optional ein abgesetzter Verriegelungsschalter am Gehäusedeckel angebracht werden, sodass der Laserverriegelungsschalter durch das Öffnen des Gehäuses aktiviert wird und den Laser innerhalb von Millisekunden, nachdem das Gehäuse geöffnet wurde, herunterfährt.

Rxn-20-Sonde

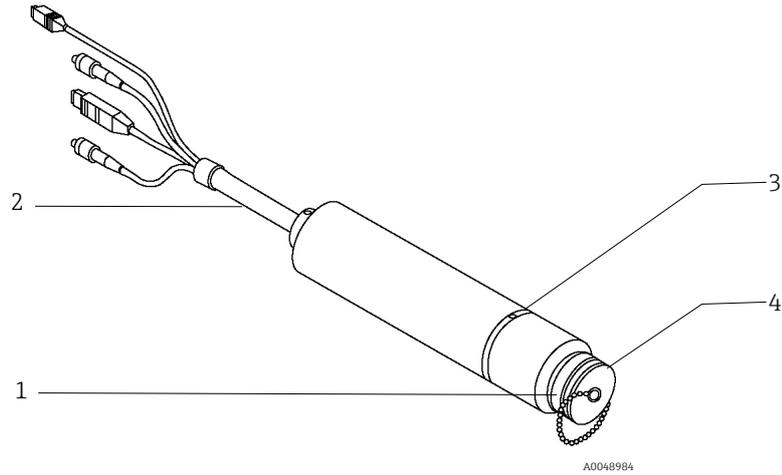


Abbildung 1. Rxn-20-Sonde

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Abnehmbare berührungslose Optik	Linienadapter zur Änderung der Punktgröße in eine der folgenden Größen: 1, 1,5, 3, 4,7 und 6 mm (0,04, 0,06, 0,12, 0,19 und 0,24 in.).
2	Glasfaserkabel	Verbindet die Sonde mit dem Raman Rxn-Analysator. Standardmäßige Faserkabel­längen sind 3, 10 oder 15 m (9,84, 32,81 oder 49,21 ft.). Nähere Informationen zum faseroptischen Bündel siehe Abbildung 2.
3	Laseremissionsanzeige	Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Laser mit Strom versorgt wird, dann leuchtet diese Anzeige.
4	Strahlensperre	An der Rxn-20-Sonde angebrachte Gewindekappe, um unbeabsichtigte Laserstreuung zu verhindern. Montierte und nicht verwendete Sonden sind mit Kappen abzudecken.

Tabelle 1. Komponenten der Rxn-20-Sonde

Faseroptisches Bündel

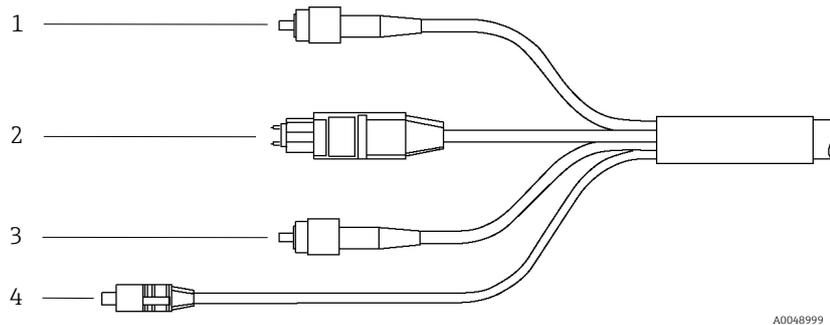


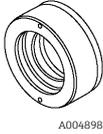
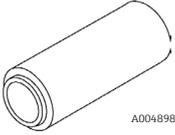
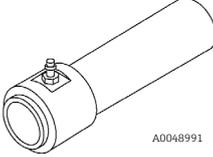
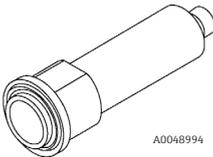
Abbildung 2. Faseroptisches Kabelbündel für Rxn-20-Sonde

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Anregungsfaser	FC-Fasertyp (Faserkanal), der einen faseroptischen Ausgang für die Laserstrahlung bereitstellt
2	Erfassungsfaser	MT-Fasertyp (mechanische Übertragung) zur Erfassung von Raman-Streuung
3	Kalibrierfaser	FC-Fasertyp, der einen faseroptischen Ausgang für die automatische Kalibrierquelle bereitstellt
4	Laserverriegelungsstecker	Elektrischer Verriegelungsschleifenstecker; bei einem Faserbruch wird der Laser ausgeschaltet (OFF)

Tabelle 2. Faseroptisches Kabelbündel für Rxn-20-Sonde

Zubehör für die Rxn-20-Sonde

Die Sonde ist mit folgendem Zubehör kompatibel, um die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen zu erfüllen.

Zubehör	Werkstoffe	Durchmesser	Verfügbare Punktgrößen
Linsenadapter  A0048985	316 Edelstahl, PTFE Klebung: ISO 10993- konform Optisches Quarzglas (Fused Silica)	38,1 mm (1,50 in.)	1 mm (0,04 in.)* 1,5 mm (0,06 in.)* 3 mm (0,12 in.) 4,7 mm (0,19 in.) 6 mm (0,24 in.)
Linsenrohre: nicht spülbar  A0048988	Aluminium- Legierung 6061-T651, Schwarz eloxiert	31,8 mm (1,25 in.)	3 mm (0,12 in.) 4,7 mm (0,19 in.) 6 mm (0,24 in.)
Linsenrohre: spülbar  A0048991	Edelstahl 316 mit Nippel mit Widerhaken aus Edelstahl 303	25,4 mm (1,00 in.)	3 mm (0,12 in.) 4,7 mm (0,19 in.) 6 mm (0,24 in.)
Tauchoptik  A0048994	316 Edelstahl, Kalrez, PTFE, Saphir	25,4 mm (1,00 in.)	3 mm (0,12 in.) 6 mm (0,24 in.)

*Kompatibel mit kleiner Probenkammer mit einem 3 mm (0,12 in.)-Linsenrohr, das zwischen dem Sondentrumpf und dem Linsenadapter montiert ist

Tabelle 3. Zubehör für die Rxn-20-Sonde

Prozess- und Sondenkompatibilität

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

Die Sonde ist mit Dichtungen zu montieren, die für den Behälter oder die Rohrleitung geeignet und typisch sind (z. B. Flansche, Klemmverschraubungen).

⚠️ 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 Ausblussicherung gemäß lokalen Sicherheitsnormen wird dringend empfohlen.

- Der Benutzer ist dafür verantwortlich, festzustellen, ob Ausblussicherungen erforderlich sind, und sicherzustellen, dass sie während der Montage am Sondenkopf angebracht werden.

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 wie unten beschrieben einzuhalten.

 WARNUNG	<p>Die für Laserprodukte geltenden Standardvorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sonden, die nicht in einer Probenkammer montiert sind, sollten immer mit Kappen abgedeckt und/oder von Personen weg auf ein diffuses Ziel gerichtet werden.
 VORSICHT	<p>Wenn Streulicht in eine nicht verwendete Sonde eindringen kann, dann beeinträchtigt dies die von einer verwendeten Sonde erfassten Daten und kann zu einem Fehlschlagen der Kalibrierung oder Messabweichungen führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nicht verwendete Sonden sind IMMER mit Kappen abzudecken, um zu verhindern, dass Streulicht in die Sonde gelangt.
HINWEIS	<p>Darauf achten, die Sonde so zu montieren, dass sie entsprechend positioniert ist, um die Probe oder den Bereich von Interesse zu messen.</p>

Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen

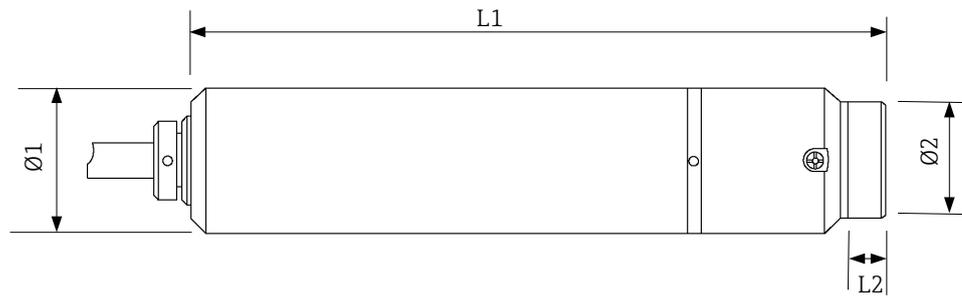
Nachfolgend sind die allgemeinen Spezifikationen für die Rxn-20-Sonde aufgeführt.

Pos.		Beschreibung
Maximal in die Sonde gespeiste Laserleistung		< 499 mW
Kompatible Wellenlänge		785 nm
Probenschnittstelle	Temperatur	10...40 °C (50...104 °F)
	Druck	Umgebung
	Relative Feuchte	20...80 %, keine Kondensatbildung
Werkstoffe	Sondenrumpf	Edelstahl 316L
	Fenster	Materialien in optischer Qualität
	Glasfaserkabel	Bauform: PVC-ummantelte herstellerspezifische Konstruktion Anschlüsse: FC, MT und elektrisch
Sondengewicht		ca. 2 lbs. (mit Kabel)
Sondenlänge, einschließlich Biegeradius für Faserkabel		312 mm (12,29 in.)
Spezifikationen Glasfaserkabel	Länge	3, 10 oder 15 m Standard (9,84, 32,81 oder 49,21 ft.) Kundenspezifische Längen erhältlich
	Mindestbiegeradius	75 mm (2,96 in.)
	Temperatur	-40...70 °C (-40...158 °F)
Nomineller Strahldurchmesser an Fokusposition	Standard	6 mm (0,24 in.)
	optional	4,7, 3 oder 1 mm (0,19, 0,12 oder 0,04 in.)

Tabelle 4. Allgemeine Spezifikationen

Abmessungen

Die Abmessungen der Rxn-20 Sonde und des Linsenadapters sind nachfolgend aufgeführt.



A0049001

Abbildung 3. Abmessungen Rxn-20-Sonde und Linsenadapter

Abmessung	Maße	Beschreibung
L1	224,33 mm (8,83 in.)	Länge des Sondenrumpfs mit Linsenadapter
L2	14,6 mm (0,58 in.)	Länge des 6 mm (0,24 in.) Punktgrößen-Linsenadapters
Ø1	48 mm (1,89 in.)	Sondendurchmesser
Ø2	38,1 mm (1,50 in.)	Durchmesser Linsenadapter

Tabelle 5. Abmessungen Rxn-20-Sonde und Linsenadapter

MPE: Augenexposition

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der maximal zulässigen Strahlenexposition (MPE) für den Kontakt der Augen mit Laserstrahlung bereit. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-20-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser.

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 6. Von der Wellenlänge abhängiger Korrekturfaktor C_A

MPE für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		MPE, wobei $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm ⁻²)
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm ⁻²)
	18×10^{-6} bis 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm ⁻²)

Tabelle 7. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 785 nm

MPE: Hautexposition

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-20-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·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·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·cm ⁻²)

Tabelle 8. MPE für den Kontakt der Haut mit einer Laserstrahlung von 785 nm

Nomineller Gefahrenbereich

Für die Rxn-20-Sonde stehen die nachfolgend aufgeführten Konfigurationen für die Fokussierungsoptik zur Verfügung. Die Abmessungen nutzen, um den nominellen Gefahrenbereich zu berechnen.

Analysatorspezifische Informationen zur Berechnung des nominellen Gefahrenbereichs siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn2- oder Raman Rxn4-Analysator.

Laserspottgröße (Durchmesser) (b_0)	Optische Brennweite (f_0)	NOHD-Gleichung (Nominal Ocular Hazard Distance; Lasersicherheitsabstand)
1 mm (0,04 in.)	35 mm (1,38 in.)	$r_{\text{NOHD}} = (f_0/b_0) (4\Phi/\pi\text{MPE})^{1/2}$ $\Phi = \text{ausgegebene Laserleistung in Watt}$
1,5 mm (0,06 in.)	50 mm (1,97 in.)	
3 mm (0,12 in.)	125 mm (4,93 in.)	
4,7 mm (0,19 in.)	200 mm (7,88 in.)	
6 mm (0,24 in.)	250 mm (9,84 in.)	

Tabelle 9. Berechnung des nominellen Gefahrenbereichs

Zertifikate und Zulassungen

Ex-Zulassungen

Nachfolgend sind die Ex-Zulassungen aufgelistet.

Typ	Beschreibung
Ex-Zulassungen	<p>ATEX</p> <p>Die Rxn-20-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 Rxn-20-Sonde wurde gemäß ATEX-Richtlinie für den Einsatz in Europa sowie in anderen Ländern zertifiziert, in denen ATEX-zertifizierte Betriebsmittel zugelassen sind.</p> <p>IECEX</p> <p>Zudem kann die Rxn-20-Sonde mit der International Electrotechnical Commission (IEC)-Zertifizierung für Systeme für explosionsfähige Atmosphären gekennzeichnet werden, sofern sie gemäß der Zeichnung für die Montage der Rxn-20-Sonde in Ex-Bereichen (3000272) montiert wird.</p> <p>Nordamerika</p> <p>Die Rxn-20-Sonde 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 der Rxn-20-Sonde in Ex-Bereichen (3000272) montiert wird.</p> <p>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.</p>

Tabelle 10. Ex-Zulassungen

Zertifizierungen und Kennzeichnungen

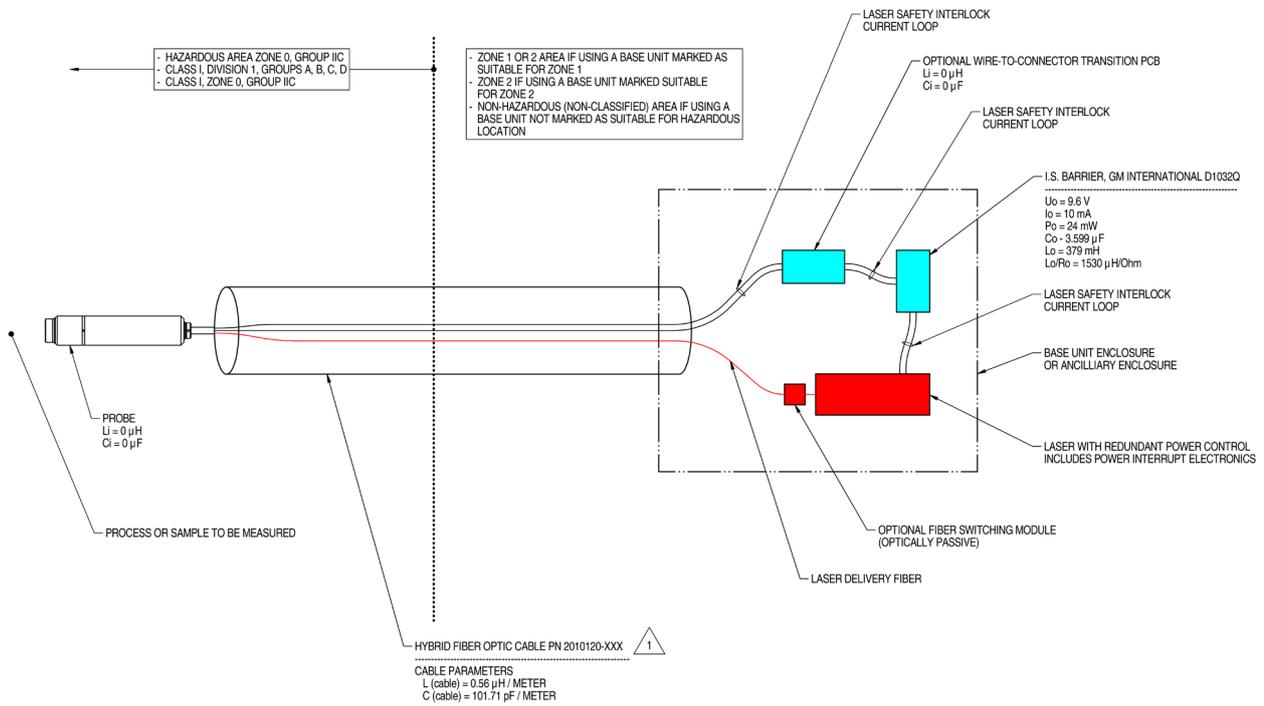
Endress+Hauser bietet Zertifizierungen für die Rxn-20-Sonde gemäß nachfolgenden Normen an. Die gewünschte/n Zertifizierung/en auswählen; auf der Sonde oder dem Typenschild der Sonde wird dann die entsprechende Kennzeichnung angebracht.

Typ	Beschreibung
ATEX-Kennzeichnung und Installationen	<p>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</p> <p>Vor der Bestellung muss die Kennzeichnung für die jeweilige Sonde/Anwendung festgelegt werden. Der Kunde sollte dazu einen der folgenden Schritte unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit der Beschaffungsabteilung kooperieren, um die benötigte Kennzeichnung zu identifizieren ODER ▪ Endress+Hauser eine ausgefüllte Kopie des Dokumentes "Hazardous Area Equipment Assessment" (4002266) bereitstellen. <p>Endress+Hauser wird die Rxn-20-Sonde gemäß der vom Kunden bereitgestellten Information kennzeichnen. Endress+Hauser ist nicht für Ungenauigkeiten verantwortlich, die eventuell in den Informationen des Kunden enthalten sind.</p> <p> WARNUNG</p> <p>In einer ATEX-geregelten Umgebung dürfen nur ATEX-gekennzeichnete Sonden verwendet werden.</p>
Ex-Bereich-Kennzeichnung und Montage für Nordamerika	<p>Die CSA-Kennzeichnung ist zum Zeitpunkt des Erwerbs optional erhältlich. Verfügbare Kennzeichnungen: Ex ia op is IIA oder IIB 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</p> <p>Vor der Bestellung muss die Kennzeichnung für die jeweilige Sonde/Anwendung festgelegt werden. Der Kunde sollte dazu einen der folgenden Schritte unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit der Beschaffungsabteilung kooperieren, um die benötigte Kennzeichnung zu identifizieren ODER ▪ Endress+Hauser eine ausgefüllte Kopie des Dokumentes "Hazardous Area Equipment Assessment" (4002266) bereitstellen. <p>Endress+Hauser wird die Rxn-20-Sonde gemäß der vom Kunden bereitgestellten Information kennzeichnen. Endress+Hauser ist nicht für Ungenauigkeiten verantwortlich, die eventuell in den Informationen des Kunden enthalten sind.</p> <p>Für Anwendungen in klassifizierten Umgebungen in Nordamerika ist die Sonde mit der CSA-Kennzeichnung versehen und kann als eigensicher angesehen werden, wenn sie gemäß der Zeichnung für die Montage der Rxn-20-Sonde in Ex-Bereichen (3000272) montiert wird.</p> <p> WARNUNG</p> <p>In einer CSA-geregelten Umgebung dürfen nur CSA-gekennzeichnete Sonden verwendet werden.</p>

<p>IECEX-Kennzeichnung und Installationen für Ex-Bereiche</p>	<p>Die IECEX-Kennzeichnung ist zum Zeitpunkt des Erwerbs optional erhältlich. Verfügbare Kennzeichnungen: Ex ia op is IIA oder IIB oder IIB + H2 oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga IECEX ITS 14.0015X</p> <p>Vor der Bestellung muss die Kennzeichnung für die jeweilige Sonde/Anwendung festgelegt werden. Der Kunde sollte dazu einen der folgenden Schritte unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit der Beschaffungsabteilung kooperieren, um die benötigte Kennzeichnung zu identifizieren ODER ▪ Endress+Hauser eine ausgefüllte Kopie des Dokumentes "Hazardous Area Equipment Assessment" (4002266) bereitstellen. <p>Endress+Hauser wird die Rxn-20-Sonde gemäß der vom Kunden bereitgestellten Information kennzeichnen. Endress+Hauser ist nicht für Ungenauigkeiten verantwortlich, die eventuell in den Informationen des Kunden enthalten sind.</p> <p>Für IECEX-Anwendungen in klassifizierten Umgebungen ist die Sonde mit der IECEX-Kennzeichnung versehen und kann als eigensicher angesehen werden, wenn sie gemäß der Zeichnung für die Montage der Rxn-20-Sonde in Ex-Bereichen (3000272) montiert wird.</p> <p> WARNUNG</p> <p>In einer IECEX-geregelten Umgebung dürfen nur IECEX-gekennzeichnete Sonden verwendet werden.</p>
---	--

Table 11. Zertifizierungen und Kennzeichnungen

Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen Die Zeichnung zur Montage der Rxn-20 in Ex-Bereichen ist nachfolgend abgebildet.



NOTES:

- 1) 'XXX' SUFFIX IN CONNECTORIZED FIBER CABLE ASSEMBLY PART NUMBER DENOTES CABLE LENGTH IN METERS. MAXIMUM FIBER CABLE LENGTH OFFERED IS 15 METERS. FOR EXAMPLE, 2010120-015 IS 15 METERS IN LENGTH.
- 2) ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT
- 3) WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0050249

Abbildung 4. Zeichnung für die Montage der Rxn-20 in Ex-Bereichen (3000272 Version X2)

www.addresses.endress.com
