

# Betriebsanleitung

## Raman Rxn4





## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Hinweise zum Dokument .....</b>	<b>4</b>	5.5 Raman Rxn4-Analysator einschalten .....	24
1.1 Warnungen .....	4	5.6 Raman Rxn4-Analysator ausschalten.....	24
1.2 Symbole am Gerät.....	4	<b>6 Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>26</b>
1.3 Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften .....	4	6.1 Port-Verbindungen.....	26
1.4 Abkürzungsverzeichnis.....	5	<b>7 Inbetriebnahme .....</b>	<b>27</b>
<b>2 Grundlegende Sicherheitshinweise ....</b>	<b>7</b>	7.1 Konnektivität .....	27
2.1 Anforderungen an das Personal.....	7	7.2 I/O-Schalttafel für externen Schaltkreis.....	27
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7	7.3 Hardware-Komponenten des Raman Rxn4 .....	35
2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz .....	7	<b>8 Bedienung .....</b>	<b>40</b>
2.4 Betriebssicherheit .....	7	8.1 Integrierte Raman RunTime-Software .....	40
2.5 Produktsicherheit .....	8	8.2 Ersteinrichtung von Raman RunTime.....	40
2.6 IT-Sicherheit.....	8	8.3 Kalibrierung und Verifizierung .....	41
<b>3 Produktbeschreibung .....</b>	<b>9</b>	<b>9 Diagnose und Störungsbehebung.....</b>	<b>43</b>
3.1 Raman Rxn4-Analysator .....	9	9.1 Warnungen und Fehler .....	43
3.2 Raman RunTime-Software – Übersicht.....	10	9.2 Raman Rxn4-System und Leistungsverlust .....	45
3.3 Produktaufbau .....	10	<b>10 Wartung.....</b>	<b>46</b>
3.4 Sondenanschlüsse.....	12	10.1 Optimierung.....	46
<b>4 Warenannahme und Produktidentifizierung .....</b>	<b>13</b>	10.2 Sicherungsbatterie für die Echtzeituhr austauschen .....	47
4.1 Warenannahme .....	13	10.3 Servicearbeiten am Raman Rxn4-Analysator .....	51
4.2 Lieferumfang.....	14	<b>11 Reparatur .....</b>	<b>54</b>
4.3 Zertifikate und Zulassungen.....	14	11.1 Servicearbeiten und Ersatzteile.....	54
<b>5 Montage.....</b>	<b>15</b>	<b>12 Technische Daten.....</b>	<b>54</b>
5.1 Raman Rxn4 Analysator mit Gehäuse .....	15	12.1 Spezifikationen .....	54
5.2 Montage des Raman Rxn4-Analysators in einem Computer- oder Server-Rack .....	16	12.2 Zertifizierungen .....	57
5.3 Raman Rxn4-Analysator als Benchtop-Gerät.....	17	<b>13 Ergänzende Dokumentation.....</b>	<b>58</b>
5.4 Ersteinrichtung des Analysators .....	18	<b>14 Index.....</b>	<b>59</b>

# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Warnungen

Struktur des Hinweises	Bedeutung
 <b>WARNUNG</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Folgen der Missachtung (wenn zutreffend) ▶ 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 (wenn zutreffend) ▶ 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 (wenn zutreffend) ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieses Symbol macht auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.

## 1.2 Symbole am Gerät

Symbol	Beschreibung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Raman Rxn4-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.

## 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 Abkürzungsverzeichnis

Begriff	Beschreibung
AC	Wechselstrom
ALT	Alternate (alternierend)
ANSI	<a href="#">American National Standards Institute</a>
API	Aktiver pharmazeutischer Inhaltsstoff
ATX	Advanced Technology Extended (ATX-Normung)
ATEX	Atmosphère Explosible (explosionsfähige Atmosphäre)
AWG	American Wire Gauge (amerikanische Drahtstärke)
°C	Celsius
CAL	Kalibrierung
CDRH	<a href="#">Center for Devices and Radiological Health</a>
CFR	<a href="#">Code of Federal Regulations (Sammlung von Bundesverordnungen)</a>
cm	Zentimeter
COLL	Collection (Erfassung)
CSM	Calibration Switching Module (Modul zur Kalibrierumschaltung)
CSV	Comma Separated Value (durch Komma getrennte Werte)
DC	Gleichstrom
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EO	Elektrooptisch
EPL	Geräteschutzstufe
EU	<a href="#">Europäische Union</a>
EXC	Excitation (Anregung)
°F	Fahrenheit
FC	Aderendhülsenstecker
GLP	Good Laboratory Practice (Gute Laborpraxis)
GMP	Good Manufacturing Practice (Gute Herstellungspraxis)
HCA	Raman-Kalibrierzubehör
Hz	hertz
I/O	Input/Output
IEC	<a href="#">International Electrotechnical Commission</a>
INTLK	Interlock (Verriegelung)
IP	Internetprotokoll
IPA	Isopropanol
IQ/OQ	Installation Qualification/Operational Qualification (Installationsqualifikation/Betriebsqualifikation)
IR	Infrarot
IS	Intrinsically Safe (eigensicher)
LED	Light Emitting Diode
LVD	Low Voltage Directive (Niederspannungsrichtlinie, NSR)

Begriff	Beschreibung
mm	Millimeter
MT	Mechanical Transfer (mechanische Übertragung)
mW	Milliwatt
NA	Numerische Apertur
NAT	Network Address Translation (Netzwerkadressübersetzung)
nm	Nanometer
OPC	<a href="#">Open Platform Communications (Kommunikationsstandard)</a>
OPC-UA	OPC Unified Architecture (aktuellste OPC-Spezifikation)
p/n	Teilenummer
PAT	Process Analytical Technology (Prozessanalysetechnik)
PCM	Power Control Module (Stromreglermodul)
PDF	Portable Document Format (portables Dokumentenformat)
QbD	Quality by Design
RTU	Remote Terminal Unit (Fernbedienungsterminal)
SPC	Spektrum
TCP	Transmission Control Protocol (Übertragungskontrollprotokoll)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
USB	Universal Serial Bus
V	Volt
W	Watt
WEEE	<a href="#">Waste Electrical and Electronic Equipment</a>

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Diesen Abschnitt sorgfältig durchlesen, um Gefahren für Personen und Einrichtungen zu vermeiden. Zusätzliche Informationen zu Lasersicherheit und Zertifikaten für Ex-Bereiche sowie Sicherheitshinweise sind im Dokument *Raman Rxn4 Sicherheitshinweise (XA02745C)* zu finden. Siehe *Ergänzende Dokumentation* → .

### 2.1 Anforderungen an das Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch dafür speziell ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
- Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Elektrische Anschlüsse dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung befolgen.
- 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

Der Raman Rxn4 wird für folgende Anwendungsbereiche empfohlen:

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

- Den Raman Rxn4 nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Netzkabel nicht über Theken oder heiße Oberflächen führen; Netzkabel auch nicht in Bereichen verlegen, in denen das Kabel beschädigt werden könnte.
- Den Raman Rxn4 nicht öffnen, es sei denn, Sie wurden spezifisch zu Service und Wartung des Geräts geschult.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Austretendes Laserlicht nicht unkontrolliert von gespiegelten oder glänzenden Oberflächen reflektieren lassen.
- Vorhandensein von glänzenden Oberflächen im Arbeitsbereich auf ein Minimum reduzieren und stets eine Strahlensperre verwenden, um eine unkontrollierte Übertragung des Laserlichts zu verhindern.
- Stets darauf achten, dass nicht verwendete Sonden abgedeckt oder gesperrt sind, solange sie noch immer am Analysator angebracht sind.

### 2.4 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass elektrische Kabel und Glasfaseranschlüsse nicht beschädigt sind.
3. Keine beschädigten Produkte in Betrieb nehmen. Beschädigte Produkte 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. Außerhalb von Service- und Wartungsarbeiten Tür auf dem optionalen Gehäuse geschlossen und ordnungsgemäß abgedichtet halten.

**⚠ VORSICHT**

**Bei allen Arten von Aktivitäten während des Analysatorbetriebs besteht das Risiko, dass der Benutzer Gefahrstoffen ausgesetzt wird.**

- ▶ Standardvorgehensweisen einhalten, um die Exposition gegenüber gefährlichen chemischen oder biologischen Substanzen zu beschränken.
- ▶ Am Arbeitsplatz geltende Richtlinien zu persönlicher Schutzausrüstung (PSA) befolgen. Hierzu gehören auch das Tragen von Schutzkleidung, -brillen und -handschuhen sowie die Beschränkung des Zugangs zum Analysatorstandort.
- ▶ Ausgetretene oder verschüttete Substanzen entfernen. Bei der Reinigung die entsprechenden Standortrichtlinien und Reinigungsverfahren einhalten.

**⚠ VORSICHT**

**Es besteht Verletzungsgefahr durch den Türarretierungsmechanismus des Analysators.**

- ▶ Wenn das optionale Analysatorgehäuse geöffnet werden muss, die Gehäusetür immer vollständig öffnen, um sicherzustellen, dass die Türarretierung korrekt einrastet.

## 2.5 Produktsicherheit

Das Produkt ist dafür ausgelegt, die örtlichen Sicherheitsanforderungen für den beabsichtigten Einsatz zu erfüllen, wurde entsprechend geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Alle geltenden Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt. An das Analysegerät angeschlossene Geräte müssen ebenfalls den geltenden Sicherheitsnormen entsprechen, und die Benutzer sollten die sondenspezifischen Produktsicherheitshinweise befolgen.

## 2.6 IT-Sicherheit

Unsere Gewährleistung ist nur dann gültig, wenn das Gerät gemäß der Betriebsanleitung montiert und eingesetzt wird. Das Gerät verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen eine versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

IT-Sicherheitsmaßnahmen, die das Gerät und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind gemäß den Sicherheitsstandards des Betreibers vom Betreiber selbst zu implementieren.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Raman Rxn4-Analysator

Der Raman Rxn4-Analysator, der auf der Kaiser-Raman-Technologie basiert, ist ein eingebettetes System mit integrierter Raman RunTime-Steuerungssoftware. Die Raman-Spektroskopie verbindet die chemische Spezifität eines im mittleren IR-Spektralbereich arbeitenden Spektrometers mit der einfachen Probenentnahme der Spektroskopie im nahen IR-Bereich. Indem die Raman-Spektroskopie im sichtbaren oder nahen IR-Spektralbereich arbeitet, ermöglicht sie die einfache Erfassung von Schwingungsspektren *in situ* mithilfe von fasergekoppelten Sonden, ohne Probenkammerspülung und ohne den Einsatz von speziellen Probenentnahmegerten.

Es gibt drei mögliche Konfigurationen für den Raman Rxn4-Analysator: ein Kanal, vier Kanäle und Hybridsystem. Alle Raman Rxn4-Analysatoren nutzen ein einzigartiges Selbstüberwachungssystem, um die Gültigkeit aller Analysen sicherzustellen. Der Analysator ist in der Lage, eine Zwei-Punkt-Selbstkalibrierung in extremen Umgebungen vorzunehmen und nutzt die Selbstdiagnose sowie spektrale Korrekturmethode, wenn eine Systemkalibrierung unnötig ist. Die Präzision des Analysators ist für robuste chemometrische Analysen und die Übertragung der Kalibrierung zwischen Messinstrumenten von entscheidender Bedeutung. Die Raman Rxn4-Analysatorserie ermöglicht abgesetzte faseroptische Verbindungen zu den Probenentnahmestellen der Sonde, um höchste Flexibilität bei der Montage zu bieten. Zudem sind alle Konfigurationen des Raman Rxn4-Analysators für die Verwendung mit der von Endress+Hauser angebotenen Serie an faseroptischen Raman-Sonden und -Optiken ausgelegt.

#### 3.1.1 Raman Rxn4 in Einkanal- und Vierkanalkonfiguration

Der Raman Rxn4 in der Einkanalkonfiguration stellt eine faseroptische Sondenverbindung für die genaue Messung eines einzelnen Punkts in einem kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Prozess bereit. In der Vierkanalkonfiguration stellt der Raman Rxn4 vier faseroptische Sondensteckverbinder bereit, um sequenziell bis zu vier verschiedene Probenentnahmepunkte *in situ* in kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Prozessen der Life Sciences-, Chemie-, Öl- und Gas- sowie der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zu messen. In der einkanaligen und vierkanaligen Konfiguration ist der Raman Rxn4 mit einem Laser mit einer Anregungswellenlänge von 532 nm, 785 nm oder 993 nm erhältlich.

Mit der in die Steuerung integrierten Raman RunTime-Software erfüllen die Ein- und Vierkanalkonfigurationen des Raman Rxn4 die Anforderungen von Bereichen in der Pharmaindustrie, die der Good Laboratory Practice (GLP) und der Good Manufacturing Practice (GMP) für Prozessanalysetechnik (PAT) und Quality by Design (QbD)-Anwendungen unterliegen.

#### 3.1.2 Raman Rxn4 in der Hybridkonfiguration

Die Raman Rxn4-Hybridkonfiguration ist einzigartig, da sie Steckverbinder für eine große volumetrische Rxn-20-Sonde und eine zweite, alternierende (ALT) Rückstreuungssonde bietet. Die Hybridkonfiguration des Raman Rxn4 ist nur mit einem Laser mit einer Anregungswellenlänge von 785 nm erhältlich.

Die beiden unterschiedlichen Sondentypen ermöglichen eine Vielzahl von Anwendungen für Feststoffe, Flüssigkeiten und trübe Stoffe. Eine Rückstreuungstauchsonde ist aufgrund ihrer kurzen Brennweite, des optischen Fensters und einer Bauform, die Blasenbildung vermeidet, der bevorzugte Ansatz zur Messung von Flüssigkeiten. Die Rxn-20-Sonde ist für große volumetrische Messungen optimiert und ermöglicht fokusfreie, berührungslose repräsentative Messungen von Feststoffen oder trüben Stoffen. Die Hybridkonfiguration bietet maximale Flexibilität bei der Probenentnahme für *in situ* Analysen von kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Prozessen.

Mit der Raman RunTime-Software zur Analysatorsteuerung, die auf der integrierten Steuerung im Analysator läuft, erfüllt der Raman Rxn4 in der Hybridkonfiguration die Anforderungen von Bereichen in der Pharmaindustrie, die der Good Laboratory Practice (GLP) und Good Manufacturing Practice (GMP) für Prozessanalysetechnik (PAT) und Quality by Design (QbD)-Anwendungen unterliegen.

## 3.2 Raman RunTime-Software – Übersicht

Die integrierte Raman RunTime-Software ist die Steuerungsplattform für die Raman Rxn-Analysatoren. Raman RunTime ist für die einfache Integration in standardmäßige multivariate Analyse- und Automatisierungsplattformen gedacht, um *in situ* eine Lösung zur Prozessüberwachung und -steuerung in Echtzeit zu ermöglichen. Raman RunTime bietet eine OPC- und Modbus-Schnittstelle, die dem Kunden Analysatordaten sowie Funktionen zur Analysatorsteuerung zur Verfügung stellt. Raman RunTime ist vollständig in die Raman Rxn-Analysatoren eingebettet. Beschreibungen der Analysatorvorgänge, inklusive Analysatorbetrieb, Kalibrierung, Datenmodelle und Fehlerberichte, siehe *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

## 3.3 Produktaufbau

### 3.3.1 Frontplatte

Auf der Frontplatte des Geräts befinden sich die standardmäßigen Benutzerschnittstellen. Hierzu gehören der Netzschalter zum **EIN-/AUSSCHALTEN** (ON/OFF) des Geräts, der Schlüsselschalter zum **EIN-/AUSSCHALTEN** (ON/OFF) des Lasers, die LED-Anzeigen und ein USB-Port (USB 3.0).

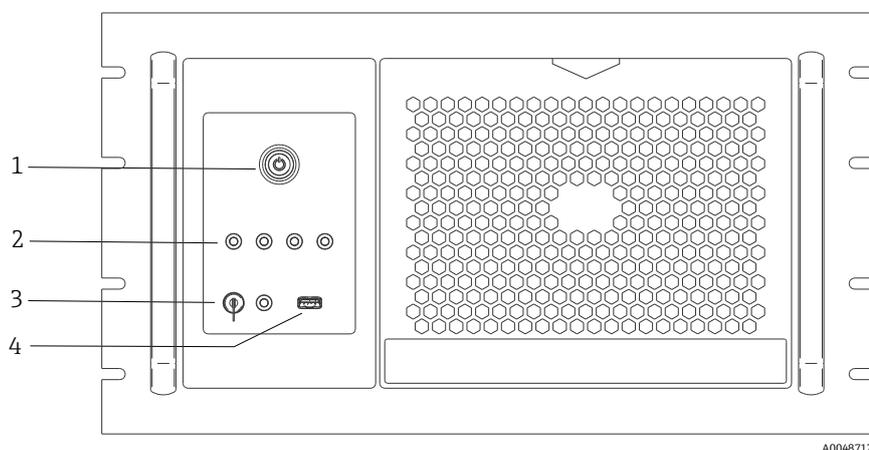


Abbildung 1: Frontplatte des vierkanaligen Raman Rxn4-Analysators

#	Bezeichnung	Beschreibung
1	Netzschalter	Über den Netzschalter wird das Gerät ein- und ausgeschaltet, was auch den Laser beinhaltet, und zwar unabhängig von der Position des Laserschalters. Die <b>Power-Drucktaste</b> verfügt über eine <b>blaue</b> LED in Form eines Leistungssymbols, die den Leistungsstatus des Systems anzeigt (wenn sie leuchtet, werden alle Komponenten mit Strom versorgt). Die <b>Power-Drucktaste</b> zeigt durch ein unterschiedliches Blinkverhalten Fehlerbedingungen an, wenn die integrierte Software sie nicht kommunizieren kann. Zum Einschalten des Geräts <b>Power-Drucktaste</b> einmal drücken und loslassen. Um ein reagierendes Gerät auszuschalten, das Gerät über Raman RunTime herunterfahren. Wenn das Gerät nicht reagiert, kann es ausgeschaltet werden, indem die <b>Power-Drucktaste</b> gedrückt und 10 Sekunden lang gedrückt gehalten wird.
2	Statusanzeigen der Sondenverbindung	Die <b>gelben</b> LED-Anzeigen über dem Laserschalterschlüssel und dem USB 3.0-Port zeigen den Status der physischen Verbindung aller Sonden an. Die LED leuchtet, wenn die entsprechende Sonde ordnungsgemäß angeschlossen ist. Während sich auf der Frontplatte des Raman Rxn4 in der Vierkanalkonfiguration vier LED-Anzeigen befinden, sind auf der Frontplatte des Raman Rxn4 in der Hybridkonfiguration nur zwei LED-Anzeigen und auf der Frontplatte des Raman Rxn4 in der Einkanalkonfiguration nur eine LED-Anzeige.
3	Laserschalterschlüssel	Der Laserschalterschlüssel schaltet den Laser ein und aus. Die <b>rote</b> LED-Anzeige neben dem Laserschalterschlüssel zeigt den Betriebsstatus des Lasers an. Zum Aktivieren des Lasers den Laserschalterschlüssel in die Position <b>ON</b> drehen. Wann immer der Laser <b>INGESCHALTET</b> ist, sollte auch die rote LED-Anzeige leuchten.
4	USB 3.0-Port	Der USB 3.0-Port dient dazu, mithilfe eines USB Flash Drives Diagnosedaten aus dem Gerät zu exportieren.

### 3.3.2 Rückwand

Auf der Rückwand des Geräts befinden sich die standardmäßigen Ports. Dazu gehören Touchscreen-, USB-, Ethernet-, serieller und Video-Port.

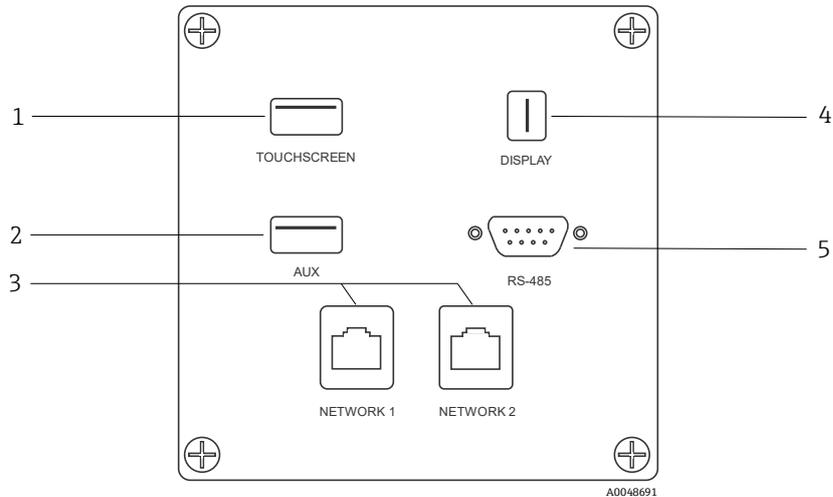


Abbildung 2: Rückwärtige Input/Output-Schaltplatte eines eingebetteten Raman Rxn-Analysators

#	Bezeichnung	Beschreibung
1	Touchscreen USB-Port	Der USB 2.0-Port wird für die Anschluss an den Touchscreen verwendet.
2	USB-Port (zusätzlich)	USB 2.0-Backup-Port. Für zukünftige Verwendung reserviert.
3	Ethernet-Port (2)	Ethernet-Ports für die Netzwerkverbindung.
4	Touchscreen-Video-Port	Touchscreen-Video-Port für den Anschluss an ein lokales Touchscreen-Display (sofern benötigt).
5	Serieller RS-485-Port	Serieller RS-485-Port, Halbduplex. Stellt Automatisierungsdaten über Modbus RTU (Remote Terminal Unit) bereit. Port-Einstellungen sind in Raman RunTime konfigurierbar.

### 3.3.3 Rückwand: Rxn4 in der Einkanal- und Vierkanalkonfiguration

Alle normalen Systemein- und -ausgänge (I/O) befinden sich auf der Rückseite des Basisgeräts. Hierzu gehören:

- EO-Fasersteckverbinder/elektrische Anschlüsse für bis zu vier abgesetzte Sonden für den vierkanaligen Raman Rxn4-Analysator (einkanalige Analysatoren verfügen nur über einen Sondenanschluss). Die elektrische Verbindung in der faseroptischen Kabelbaugruppe ist eine eigensichere Drahtschleife, die zur Verriegelung dient, indem sie bei einem Bruch die Stromversorgung zum Laser unterbricht.
- Vier abgesetzte Verriegelungsverbindungen für den vierkanaligen Raman Rxn4-Analysator (nur eine für die Einkanalkonfiguration), von denen jede, wie im vorherigen Unterpunkt beschrieben, eigensicher und in Reihe mit den Kreisläufen zur Faserbrucherkennung ist.
- Zwei TCP/IP Ethernet-Ports für OPC und Automatisierungsdaten über Modbus sowie zur Fernsteuerung
- Ein serieller RS-485-Port für Automatisierungsdaten über Modbus
- Ein Mini DisplayPort für das lokale Display (optional)
- Zwei USB 2.0 Typ A-Ports, einer für den lokalen Touchscreen (optional) und einer für die zukünftige Verwendung reserviert
- AC-Netzanschluss, C13-Stecker erforderlich. Siehe *Spezifikationen* →

**HINWEIS****Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.**

- ▶ Glasfaserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in) beibehalten wird.
- ▶ Wird dieser Mindestbiegeradius unterschritten, kann es zu einer dauerhaften Schädigung der Kabel kommen.

**3.3.4 Rückwand: Rxn4 in der Hybridkonfiguration**

Alle normalen System-I/O befinden sich auf der Rückseite der Raman Rxn-Hybridanalysatoren. Hierzu gehören:

- Faseroptische Anschlüsse/elektrischer Anschluss für eine abgesetzt montiert Rxn-20-Sonde. Der elektrische Anschluss innerhalb der Faseroptik ist ein eigensicherer Verriegelungskreis, der den Laser für die jeweilige Rxn-20-Sonde ausschaltet, wenn es zu einem Faserbruch kommen sollte. Alle Anschlüsse sind durch eine Abdeckung geschützt, die mit zwei Innensechskant-Zylinderschrauben an der Rückwand befestigt ist.
- EO-Fasersteckverbinder/elektrischer Anschluss für eine abgesetzt montierte ALT-Sonde. Der elektrische Anschluss innerhalb der Faseroptik ist ein eigensicherer Verriegelungskreis, der den Laser für die ALT-Sonde ausschaltet, wenn es zu einem Faserbruch kommen sollte.
- Zwei abgesetzte Verriegelungsverbindungen für die Rxn-20- und die ALT-Sonde, beide eigensicher und in Reihe mit den in vorherigen Unterpunkten beschriebenen Kreisläufen zur Faserbrucherkenung.
- Zwei TCP/IP Ethernet-Ports für OPC und Automatisierungsdaten über Modbus sowie zur Fernsteuerung
- Ein serieller RS-485-Port für Automatisierungsdaten über Modbus
- Ein Mini DisplayPort für das lokale Display, wenn benötigt
- Zwei USB 2.0 Typ A-Ports, einer für den lokalen Touchscreen (wenn benötigt) und einer für die zukünftige Verwendung reserviert
- AC-Netzanschluss, C13-Stecker erforderlich. Für Leistungsanforderungen siehe *Technische Daten* → .

**HINWEIS****Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.**

- ▶ Glasfaserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in) beibehalten wird.
- ▶ Wird dieser Mindestbiegeradius unterschritten, kann es zu einer dauerhaften Schädigung der Kabel kommen.

**3.4 Sondenanschlüsse**

Die Sonden sind über die Anschlussplatte auf der Rückseite des Basisgeräts an das Basisgerät angeschlossen.

Für die einkanalige oder vierkanalige Raman Rxn4-Konfiguration sowie für den alternierenden (ALT) Sondenkanal der Raman Rxn4-Hybridkonfiguration gilt, dass jeder Kanal einen einzelnen robusten elektrooptischen (EO) Steckverbinder nutzt, der die Anregungs- und Erfassungsfaseroptik sowie einen elektrischen Laserverriegelungskreis enthält. Bei der in der Faseroptik der Sonde enthaltenen Verriegelung handelt es sich um eine Niederspannungstromschleife, die darauf ausgelegt ist, einen Bruch im Faserkabel zu erkennen und im Fall eines Bruchs die Laserstrahlung für diesen Kanal auszuschalten. Sicherstellen, dass die Verriegelung nach Einstecken des EO-Fasersteckverbinders eingerastet ist.

Beim Rxn-20-Kanal des Raman Rxn4-Hybridgeräts ist das faseroptische Hauptkabelbündel in drei faseroptische FC-Steckverbinder und einen Steckverbinder für den elektrischen Verriegelungskreis geteilt. Die faseroptischen FC-Verbindungen werden für Laseranregung, Raman-Streulichterfassung und automatische Kalibrierung verwendet. Bei dem in der Faseroptik der Sonde enthaltenen Verriegelungskreis handelt es sich um eine Niederspannungstromschleife zur Erkennung von Brüchen im Faserkabel, die im Fall eines Bruchs die Laserstrahlung für die Rxn-20-Sonde ausschaltet.

## 4 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 4.1 Warenannahme

1. Auf unbeschädigte Verpackung achten. Beschädigungen an der Verpackung dem Spediteur 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 Fragen finden Sie auf unserer Website eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe (<https://endress.com/contact>).

#### HINWEIS

**Ein falscher Transport kann den Analysator beschädigen.**

- ▶ Den Analysator mit einem Hubwagen oder Gabelstapler transportieren.

#### 4.1.1 Typenschild

Das sich auf der Rückseite des Analysators befindende Typenschild liefert folgende Informationen zum Gerät:

- Kontaktinformationen des Herstellers
- Laserstrahlungshinweis
- Hinweis zu Stromschlaggefahr
- Modellnummer
- Seriennummer
- Wellenlänge
- Maximale Leistung
- Herstellungsmonat
- Herstellungsjahr
- Patentinformationen
- Zertifizierungsinformationen

Angaben auf dem Typenschild mit der Bestellung vergleichen.

#### 4.1.2 Produkt identifizieren

Bestellcode und Seriennummer des Produkts sind zu finden:

- Auf dem Typenschild
- In den Lieferpapieren

#### 4.1.3 Herstelleradresse

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

## 4.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Raman Rxn4-Analysator in der bestellten Konfiguration
- *Raman Rxn4 Betriebsanleitung*
- *Raman RunTime Betriebsanleitung*
- Raman Rxn4 Zertifikat über Produktleistung
- Lokale Konformitätserklärungen, wenn zutreffend
- Zertifikate für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, wenn zutreffend
- Optionales Zubehör zum Raman Rxn4, wenn zutreffend

Bei Fragen zu den gelieferten Artikeln oder falls etwas fehlen sollte, finden Sie auf unserer Website eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe (<https://endress.com/contact>).

## 4.3 Zertifikate und Zulassungen

Die Analysatorbasisgeräte der Raman Rxn-Serie tragen das CE-Kennzeichen und sind hinsichtlich der Laserleistung konform mit den Anforderungen der [U.S. 21 CFR, Chapter I, Subchapter \(J\)](#), der Niederspannungsrichtlinie (LVD), der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und den geltenden Normen zur Lasersicherheit bezüglich Augen und Haut (siehe unten).

- 21 CFR 1040
- LVD 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- IEC 60825-1

Das Raman Rxn4-Basisgerät wurde gemäß verschiedener Normen für die Montage in nicht explosionsgefährdeten Bereichen mit Ausgabe in explosionsgefährdete Atmosphären zertifiziert.

Bei der Montage des Raman Rxn4 sind alle bundesstaatlichen, staatlichen und lokalen Vorschriften einzuhalten, die für die Region gelten, in der er montiert wird. In vielen Regionen weltweit werden spezifische Baumusterprüfungen gefordert (z. B. IECEx oder ATEX), bevor die Analysatoren in der betreffenden Region eingesetzt werden können. Unter *Zertifikate* →  sind spezifische Zertifizierungen für den Raman Rxn4 aufgeführt.

## 5 Montage

### 5.1 Raman Rxn4 Analysator mit Gehäuse

#### HINWEIS

- Für die erste Eichung und Montage des Raman-Analysatorsystems muss ein geschulter Mitarbeiter von Endress+Hauser oder ein von Endress+Hauser autorisierter Vertreter anwesend sein.

#### 5.1.1 Standortanforderungen

Der Kunde muss vor, über, unter dem Gehäuse sowie an den Seiten des Gehäuses mindestens 203,2 mm (8 in) freien Raum lassen.

Die spezifischen Abmessungen des Analysators sind in den *Spezifikationen* →  aufgeführt. Wenn das Gerät in einem vom Benutzer bereitgestellten Gehäuse montiert werden soll, muss das Gehäuse einen adäquaten Luftstrom und eine adäquate Temperaturübertragung ermöglichen. Belüftungs- und Temperaturanforderungen siehe unten.

#### 5.1.2 Elektrische Leistung

Die Versorgungsspannung sollte geregelt und frei von Spannungsspitzen sein. Es empfiehlt sich, ist aber nicht notwendig, eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) mit dem Analysegerät zu verwenden, um potenzielle Datenverluste aufgrund eines Aus-/Einschaltvorgangs des Geräts als Reaktion auf einen Netzstromausfall zu vermeiden. Es wird dringend empfohlen, eine USV einzusetzen, die die maximale Leistungsaufnahme eines Analysators mit Gehäuse erfüllen oder zumindest die typische Leistung für den Betrieb des Raman Rxn4 bereitstellen kann. Nähere Informationen zur Leistungsaufnahme siehe technische Daten zum *Basisgerät* → .

Bei einem Raman Rxn4 mit Gehäuse ist das Gehäuse unter Einhaltung aller lokalen Vorschriften und Normen zu Elektroinstallationen zu verdrahten. Zulässige Spannungs- und Frequenzbereiche siehe *Spezifikationen* → .

#### 5.1.3 Montageort

Es empfiehlt sich, den Raman Rxn4 mit Gehäuse auf einem Rollwagen, in einer festen Position auf einer ebenen Fläche oder, unter Einhaltung aller lokalen Normen, sicher an einer Wand zu montieren. Der Montageort sollte vor übermäßigen Vibrationen geschützt sein.

#### 5.1.4 Belüftung

Der gewählte Standort muss eine ausreichende Belüftung sowohl auf der Front- als auch auf der Rückseite des Gehäuses sicherstellen. Auf der linken Seite des Analysatorgehäuses (von der Frontseite des Analysators aus gesehen) ist ein freier Raum von mindestens 203,2 mm (8 in) für einen korrekten Luftein- und -auslass für die Klimaanlage vorzusehen.

#### 5.1.5 Temperatur

Der Raman Rxn4 mit Gehäuse ist darauf ausgelegt, innerhalb eines Temperaturbereichs von 5...50 °C (41...122 °F) im Inneren des Gehäuses zu arbeiten. Das Gerät nutzt eine Klimaanlage, um die Temperatur des Analysators unterhalb der maximalen Betriebstemperatur zu halten.

#### 5.1.6 Relative Feuchte

Der Raman Rxn4 mit Gehäuse ermöglicht dem System den Betrieb bis zu einer maximalen relativen Feuchte von bis zu 80 % bei Temperaturen bis zu 31 °C (87,8 °F), wobei dieser Wert bei 50 °C (122 °F) außerhalb des Gehäuses linear bis auf 20 % abnimmt.

#### 5.1.7 Sonneneinstrahlung und Beleuchtung

Der Raman Rxn4 mit Gehäuse und die zugehörige Sonde sind an einem vor direkter Sonneneinstrahlung geschützten Ort zu montieren. Bei Bedarf sind ein dreiseitiger Schutz oder ein geeigneter Sonnenschutz zu verwenden, um zu verhindern, dass das Rxn4-Gehäuse direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Wenn die Sonde nicht in einem Probenraum montiert wird, dann ist zudem jegliche Optik, die am Sondenkopf angebracht ist, an einem Ort zu montieren, der vor der direkten Beleuchtung durch Fluoreszenz-, LED- und Glühlampen geschützt ist.

## 5.2 Montage des Raman Rxn4-Analysators in einem Computer- oder Server-Rack

### HINWEIS

- ▶ Für die erste Eichung und Montage des Raman-Analysatorsystems muss ein geschulter Mitarbeiter von Endress+Hauser oder ein von Endress+Hauser autorisierter Vertreter anwesend sein.

### 5.2.1 Standortanforderungen

Der Kunde muss vor, über, unter dem Computer- oder Server-Rack sowie an dessen Seiten mindestens 203,2 mm (8 in) freien Raum lassen.

Die spezifischen Abmessungen des Analysators sind in den *Spezifikationen* →  aufgeführt. Belüftungs- und Temperaturanforderungen siehe unten.

### 5.2.2 Elektrische Leistung

Die Versorgungsspannung sollte geregelt und frei von Spannungsspitzen sein. Es empfiehlt sich, ist aber nicht notwendig, eine USV mit dem Analysegerät zu verwenden, um potenzielle Datenverluste aufgrund eines Aus-/Einschaltvorgangs des Geräts als Reaktion auf einen Netzstromausfall zu vermeiden. Es wird dringend empfohlen, eine USV einzusetzen, die die maximale Leistungsaufnahme des Analysators erfüllen oder zumindest die typische Leistung für den Betrieb des Raman Rxn4 bereitstellen kann. Nähere Informationen zur Leistungsaufnahme siehe technische Daten zum *Basisgerät* → .

Für einen Raman Rxn4 ist das Computer- oder Service-Rack unter Einhaltung aller lokalen Vorschriften und Normen für Elektroinstallationen mit einer 100...240 V AC Leistung zu verdrahten. In einem explosionsgefährdeten Bereich sind an den Bulkhead-Adaptern geeignete Dichtungen anzubringen. Die interne Stromversorgung der Komponenten wird vom Basisgerät bereitgestellt.

### 5.2.3 Montageort

Den Raman Rxn4 in einem Computer- oder Server-Rack in einer festen Position, auf einer ebenen Oberfläche unter Einhaltung lokaler Standards zu montieren, ist empfehlenswert. Der Montageort sollte vor übermäßigen Vibrationen geschützt sein.

### 5.2.4 Belüftung

Der Standort für das Computer- oder Server-Rack muss eine ausreichende Belüftung sowohl auf der Front- als auch auf der Rückseite des Racks sicherstellen. Auf der linken Seite des Analysators (von der Frontseite des Analysators aus gesehen) ist ein freier Raum von mindestens 203,2 mm (8 in) für einen korrekten Luftein- und -auslass vorzusehen.

### 5.2.5 Temperatur

Der Raman Rxn4 ist darauf ausgelegt, innerhalb eines Temperaturbereichs von 5...35 °C (41...95 °F) im Inneren des Computer- oder Server-Racks zu arbeiten.

### 5.2.6 Relative Feuchte

Der Raman Rxn4 ist für einen Betrieb innerhalb einer relativen Luftfeuchte in der Umgebung im Bereich von 20...80 %, ohne Kondensatbildung, ausgelegt.

### 5.2.7 Sonneneinstrahlung und Beleuchtung

Der Raman Rxn4 mit Computer- oder Server-Rack und die zugehörige Sonde sollten in einem klimatisierten Mehrzweckbereich ohne direkte Sonneneinstrahlung durch Fenster oder Oberlichter montiert werden. Wenn der Sondenkopf nicht in einem mitgelieferten Probenraum montiert wird, dann ist zudem jegliche Optik, die am Sondenkopf angebracht ist, an einem Ort zu montieren, der vor der direkten Beleuchtung durch Fluoreszenz-, LED- und Glühlampen geschützt ist.

## 5.3 Raman Rxn4-Analysator als Benchtop-Gerät

### HINWEIS

- Für die erste Eichung und Montage des Raman-Analysatorsystems muss ein geschulter Mitarbeiter von Endress+Hauser oder ein von Endress+Hauser autorisierter Vertreter anwesend sein.

### 5.3.1 Standortanforderungen

Der Kunde muss vor, über, hinter dem Außengehäuse des Ryn4-Analysators sowie an den Seiten des Gehäuses mindestens 203,2 mm (8 in) freien Raum lassen.

Die spezifischen Abmessungen des Analysators sind in den *Spezifikationen* →  aufgeführt. Wenn das Gerät in einem vom Benutzer bereitgestellten Gehäuse montiert werden soll, muss das Gehäuse einen adäquaten Luftstrom und eine adäquate Temperaturübertragung ermöglichen. Belüftungs- und Temperaturanforderungen siehe unten.

### 5.3.2 Elektrische Leistung

Eine geregelte Versorgungsspannung, die zudem frei von Spannungsspitzen ist, wird empfohlen. Außerdem empfiehlt es sich, ist aber nicht notwendig, zusammen mit dem Gerät eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) zu verwenden.

Bis zu (3) 15...20A-Buchsen (Doppelverteilerdose) sind erforderlich, um das Analysatorhauptgerät, den optionalen Touchscreen für die lokale HMI und möglicherweise ein Kalibrierzubehörteil anzuschließen. Für einen Raman Rxn4 sollten die Buchsen 100...240 V AC gemäß den lokalen Vorschriften und Standards für Elektroinstallationen liefern.

### 5.3.3 Montageort

Den Raman Rxn4 in einer festen Position auf einer ebenen Oberfläche zu platzieren, ist empfehlenswert. Am ausgewählten Standort sollten keine übermäßigen Vibrationen herrschen; zudem hat er die unten aufgeführten Umgebungsbedingungen zu erfüllen.

### 5.3.4 Belüftung

Der gewählte Standort muss eine ausreichende Belüftung sowohl auf der Front- als auch auf der Rückseite des Analysators sicherstellen.

### 5.3.5 Temperatur

Der Raman Rxn4 ist darauf ausgelegt, innerhalb eines Temperaturbereichs von 5...35 °C (41...95 °F) zu arbeiten, wenn er als Benchtop-Gerät eingesetzt wird.

### 5.3.6 Relative Feuchte

Der Raman Rxn4 ist für einen Betrieb innerhalb einer relativen Luftfeuchte in der Umgebung im Bereich von 20...80 %, ohne Kondensatbildung, ausgelegt.

### 5.3.7 Sonneneinstrahlung und Beleuchtung

Der Raman Rxn4 und die zugehörige Sonde sind an einem Ort zu montieren, der vor direkter Sonneneinstrahlung durch Fenster oder Oberlichter geschützt ist. Wenn der Sondenkopf nicht in einem vom Lieferanten mitgelieferten Probenraum montiert wird, dann ist zudem jegliche Optik, die am Sondenkopf angebracht ist, an einem Ort zu montieren, der vor der direkten Beleuchtung durch Fluoreszenz-, LED- und Glühlampen geschützt ist.

## 5.4 Ersteinrichtung des Analysators

### 5.4.1 Raman Rxn4-Analysator montieren

In einigen Fällen fordert Endress+Hauser, dass die Montage und Ersteinrichtung des Analysators von entsprechend geschultem Service-Personal von Endress+Hauser oder seinen angeschlossenen Kanalpartnern durchgeführt werden. Dieser Abschnitt bietet nur eine grundlegende Übersicht über den Prozess zur Einrichtung des Analysators und enthält keine umfassende Beschreibung einer Montage vor Ort bzw. dient nicht zur IQ/OQ. Für IQ/OQ muss entweder ein von Endress+Hauser geschulter Mitarbeiter oder ein von Endress+Hauser autorisierter Vertreter zur Erstüberprüfung und Montage des Raman Rxn4-Analysators anwesend sein. Vor der Montage die geltenden Standortanforderungen nachschlagen, um den Standort vorzubereiten:

- 5.1 *Raman Rxn4-Analysator mit Gehäuse* → 
- 5.2 *Montage des Raman Rxn4-Analysators in einem Computer- oder Server-Rack* → 
- 5.3 *Raman Rxn4-Analysator als Benchtop-Gerät* → 

### 5.4.2 Touchscreen-Monitor anschließen

Touchscreen-Monitor an die Anschlüsse **Display** und **Touchscreen USB** auf der Geräterückseite anschließen.

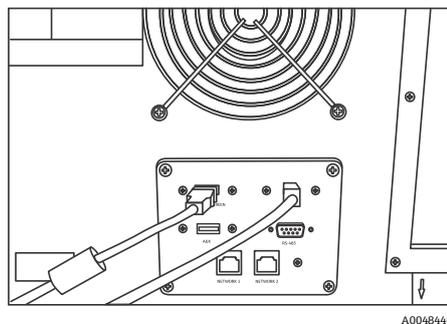


Abbildung 3: Anschlüsse für Touchscreen-Display

### 5.4.3 Sonde anschließen

#### 5.4.3.1 Für einkanalige, vierkanalige und Hybridkonfigurationen

Die Raman Rxn4-Geräte in der Einkanal-, Vierkanal-, Starter- und Hybridkonfiguration (nur ALT-Kanal) nutzen einen einzigartigen EO-faseroptischen Steckverbinder mit integriertem elektrischem Laserverriegelungskreis. Der EO-Fasersteckverbinder auf dem Raman Rxn4-Analysator wird als geräteseitiger Steckverbinder bezeichnet. Der EO-Fasersteckverbinder am Kabel des Sondenfilters wird als kabelseitiger Steckverbinder bezeichnet. Der geräteseitige Steckverbinder des Instruments nutzt eine integrierte gefederte Kappe, die die internen Fasern vor Verunreinigung schützt.

Um eine optimale Leistung sicherzustellen, empfiehlt sich die Einhaltung der nachfolgenden Schritte, um die faseroptische Kabelbaugruppe korrekt zu reinigen und zu montieren.

1. Abdeckung vom kabelseitigen Steckverbinder der Sonde entfernen.

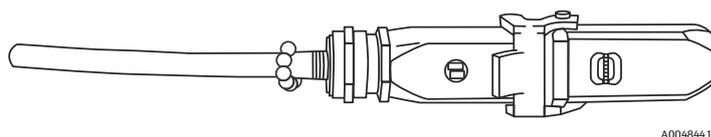
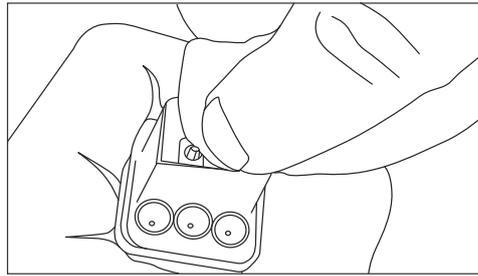


Abbildung 4: Elektrooptischer Faserstecker mit Abdeckung

2. Faserspitzen des kabelseitigen Steckverbinders vor der Montage reinigen, wenn die Sauberkeit der Faserspitzen nicht bekannt ist.
  - Zuerst ein Linsentuch verwenden, das nur ganz leicht mit einem Lösungsmittel, wie z. B. analysereinem Aceton oder 100%igem Isopropanol (IPA), angefeuchtet ist, und dann abschließend mit einem 1,25mm-Glasfaserreinigungswerkzeug reinigen. Niemals dasselbe Tuch für beide Faserspitzen verwenden.

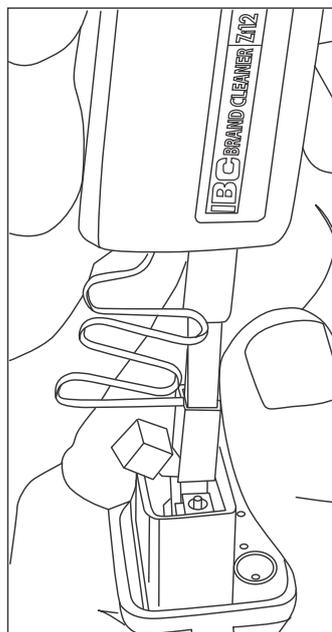
- Faserspitze einmal mit dem feuchten Teil des Tuchs abwischen, dann ein weiteres Mal mit dem trockenen Teil desselben Tuchs abwischen. Vorgang für beide Faserspitzen wiederholen.



A0048442

Abbildung 5: Elektroofischen Faseranschluss reinigen

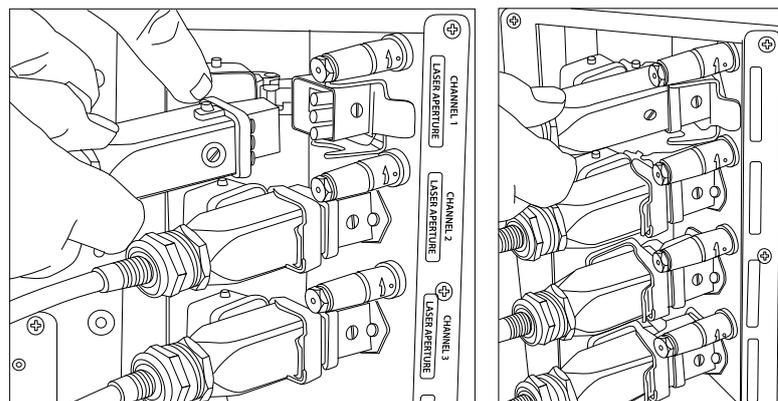
3. Als Nächstes ein Glasfaserreinigungswerkzeug der Marke IBC für 1,25mm-Aderendhülsen mit angebrachtem Bulkhead-Adapter verwenden, um zum Abschluss das Zentrum der Hülse zu reinigen, wo sich die Faser befindet. Zusammendrücken, bis ein Klicken zu hören ist, und einmal wiederholen.



A0048443

Abbildung 6: Abschließende Reinigung der Faserspitzen des elektroofischen Fasersteckverbinders

4. Verriegelung lösen und gefederte Schutzkappe auf dem geräteseitigen Steckverbinder des Raman Rxn4-Analysators öffnen. Kabelseitigen Steckverbinder in den geräteseitigen Steckverbinder einstecken und die Verriegelung einrasten lassen, um die Verbindung zu sichern. Die Stecker sind gepolt und können nur in einer Richtung eingesteckt werden. Die Schlitzschrauben auf der Oberseite der beiden Steckverbinder müssen nach außen zeigen.



A0048713

A0048714

Abbildung 7: Elektroofisches Faserkabel an einen vierkanaligen Raman Rxn4-Analysator anschließen

5. Für jede Sonde wiederholen.

**⚠ VORSICHT**

- ▶ Unbenutzte, am Raman Rxn4-Analysator angebrachte Sonden sind **IMMER** mit Kappen abzudecken, um zu verhindern, dass Streulicht aus der Umgebung in die Sonde eindringt. Umgebungsstreulicht, ob von einer nicht abgedeckten Sonde oder aufgrund einer unvollständigen Lichtabschirmung der Probe, kann unerwünschte spektrale Störungen hervorrufen und zu einem Kalibrierfehler oder Ungenauigkeit führen.

**⚠ WARNUNG**

- ▶ An den Raman Rxn4-Analysator angeschlossene Sonden sollten immer mit Kappen abgedeckt oder von Personen abgewendet und auf ein diffuses Ziel gerichtet sein, wenn sie nicht in einer Probenkammer montiert sind.

6. Für jedes EO-Faserkabel das EO-Sondenglasfaserkabel mithilfe der Zugentlastung auf der Geräterückseite befestigen.

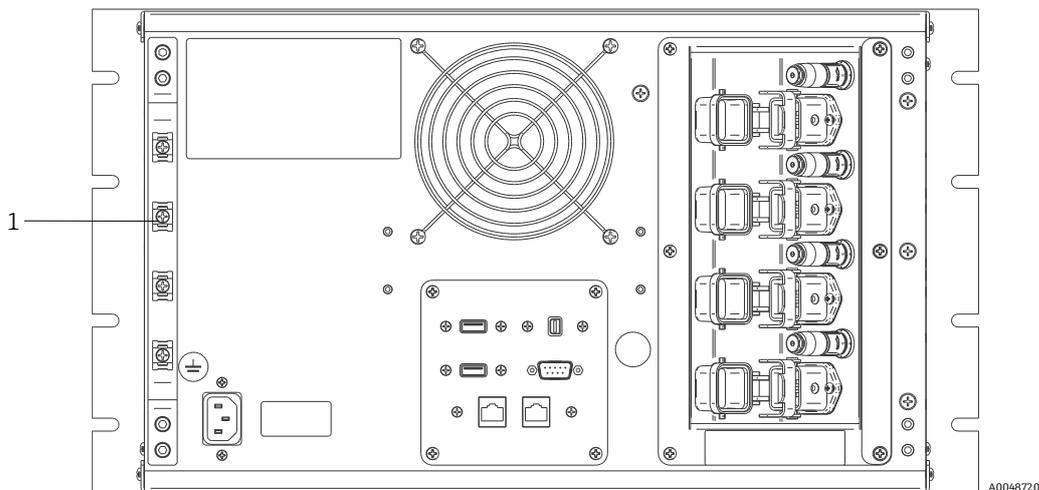


Abbildung8: Zugentlastungsleiste für EO-Faserkabel auf dem Rxn4 in der Mehrkanalkonfiguration

#	Bezeichnung	Beschreibung
1	Zugentlastungsleiste	Montageposition für Zugentlastung des EO-Faserkabels

**⚠ VORSICHT**

- ▶ Wenn die Sonde *in situ* montiert wird, muss der Benutzer die Zugentlastung für das EO-Glasfaserkabel am Montageort der Sonde bereitstellen.

#### 5.4.3.2 Für Hybridanalysatoren (Rxn-20-Kanal)

Der ALT-Kanal nutzt ein EO-Kabel mit einem integrierten elektrischen Laserverriegelungskreis, und der Vorgang zum Anschließen des ALT-Kanals ist im vorhergehenden Kapitel beschrieben. Der Rxn-20-Kanal des Raman Rxn4-Hybridanalysators verfügt über vier Anschlusspunkte: elektrische Verriegelung, Anregung, Erfassung und Kalibrierung. Die Anschlüsse für Anregung und Kalibrierung nutzen FC-Faseranschlüsse, während der Erfassungsanschluss einen MT-Fasersteckverbinder (Mechanical Transfer, mechanische Übertragung) verwendet. Zudem steht für den Rxn-20-Kanal ein abgesetzter Verriegelungsstecker zur Verfügung, der sich neben der Verbindung der elektrischen Faserverriegelung befindet. Die Anregungs-, Erfassungs- und Kalibrierfasern der Rxn-20-Sonde sind sehr empfindlich und müssen vorsichtig behandelt werden, während sie mithilfe der folgenden Vorgehensweisen verlegt und zugentlastet werden.

Sonden an den Rxn-20-Kanal anschließen:

1. Kunststoffabdeckung der Rxn-20-Sonde entfernen, indem die beiden Innensechskant-Zylinderschrauben mit einem im Lieferumfang des Geräts enthaltenen 7/64"-Schraubendreher mit Kugelkopf gelöst werden. Dadurch werden die individuellen Anschlüsse für den Rxn-20-Kanal freigelegt.

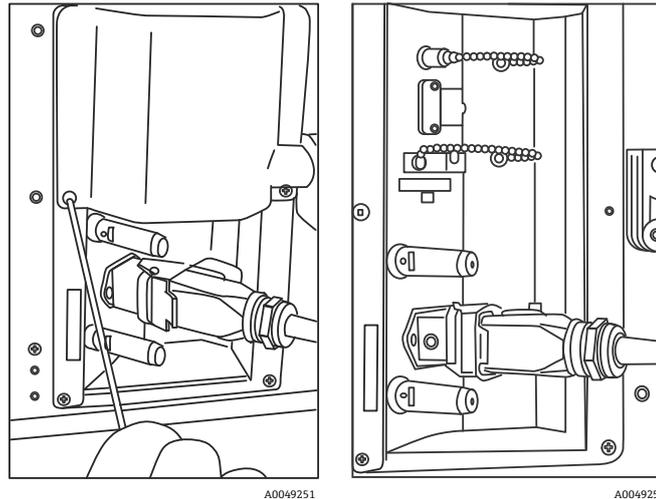


Abbildung 9: Abdeckung des Rxn-20-Kanals auf der Rückseite des Raman Rxn4 in der Hybridkonfiguration (links) und Anschlüsse für Rxn-20-Kanal (rechts)

2. An den kableseitigen Steckverbindern vor der Montage NUR die Spitzen der Anregungs- und Erfassungsfaser reinigen, falls die Sauberkeit dieser Faserspitzen unbekannt ist.
  - Zuerst ein Linsentuch verwenden, das nur ganz leicht mit einem Lösungsmittel, wie z. B. analysereinem Aceton oder 100%igem IPA, angefeuchtet ist, und dann abschließend mit einem 2,5mm-Glasfaserreinigungswerkzeug reinigen. Niemals dasselbe Tuch für beide Faserspitzen verwenden.
  - Faserspitze einmal mit dem feuchten Teil des Tuchs abwischen, dann ein weiteres Mal mit dem trockenen Teil desselben Tuchs abwischen. Vorgang für beide Faserspitzen wiederholen.
3. Die Faserführung auf die Rückseite der Raman Rxn4-Hybridanalysators verwenden (mithilfe des 7/64"-Schraubendrehers mit Kugelkopf), um die Glasfaserkabelbaugruppe zu sichern.

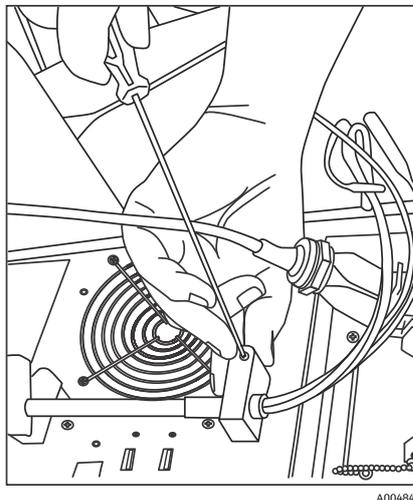


Abbildung 10: Verwenden der beiden Faserführungen, um die Glasfaserbaugruppe am Rxn-20-Kanal zu sichern

4. Die Gewindekappe vom Kalibrier-Port (CAL) entfernen.
5. Die saubere Kalibrierfaser an den CAL-Port anschließen, indem der Schlüssel auf dem Fasersteckverbinder auf die Markierung auf dem CAL-Anschlusssteckverbinder ausgerichtet wird. Die Faser sollte, wie unten dargestellt, spiralförmig geführt werden, um Knicke zu vermeiden.

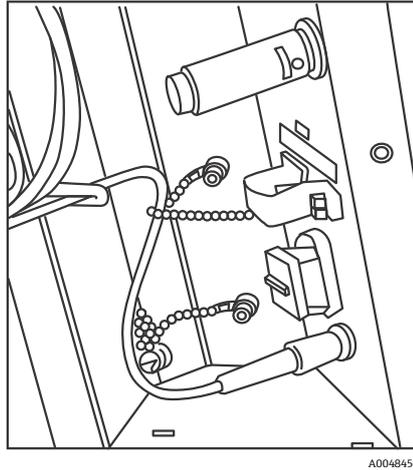


Abbildung 11: Korrekter Anschluss und Führung der Kalibrierfaser

6. Gummikappe vom MT-Erfassungsfasersteckverbinder entfernen. Abdeckung des Erfassungs-Port (COLL) anheben und halten, während die Faser angeschlossen wird. Den weißen Punkt auf dem MT-Fasersteckverbinder auf die weiße Markierung auf dem COLL-Port ausrichten, und den Fasersteckverbinder einstecken, bis er mit einem Klicken einrastet. Die Faser sollte, wie unten dargestellt, spiralförmig geführt werden, um Knicke zu vermeiden.

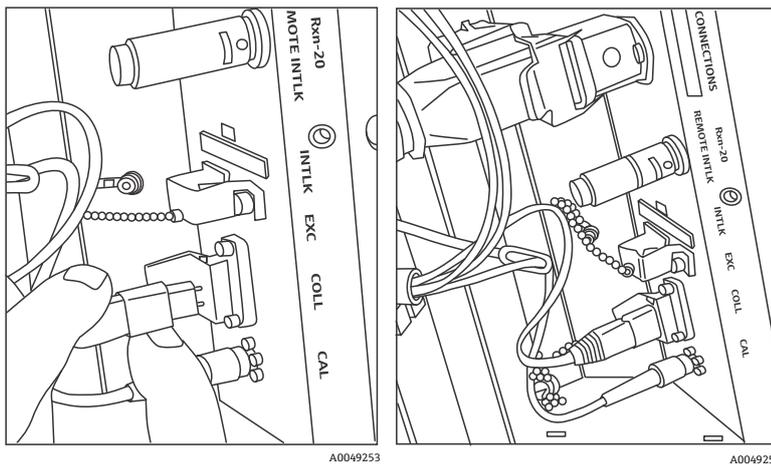


Abbildung 12: Korrekter Anschluss und Führung der Erfassungsfaser

7. Klemme der Anregungsfaser entfernen, indem die Schraube der Klemme mit einem 3/32"-Schraubendreher mit Kugelkopf (mit dem Analysator mitgeliefert) gelöst und die Klemme zur Seite geschoben wird.
8. Die Gewindekappe vom Anregungs-Port (EXC) entfernen.

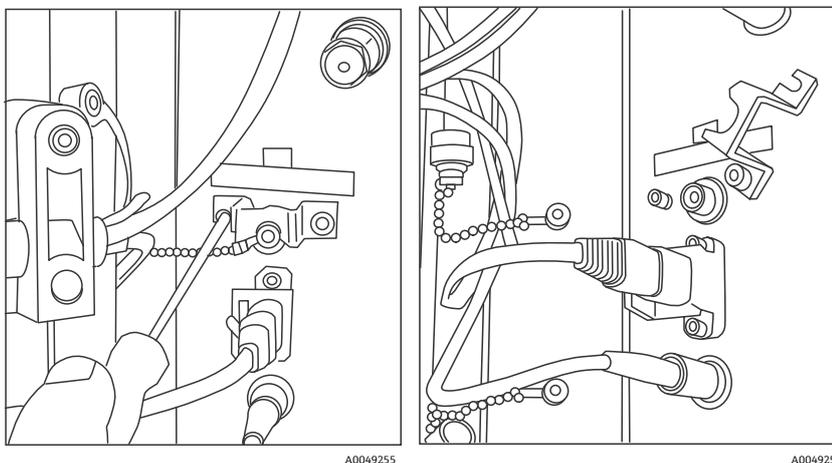


Abbildung 13: Korrektes Entfernen der Klemme der Anregungsfaser und der Gewindekappe vom Anregungs-Port

9. Die saubere Anregungsfaser an den EXC-Port auf der Anschlussplatte anschließen, indem der Schlüssel auf dem Fasersteckverbinder auf die Markierung auf dem EXC-Port-Steckverbinder ausgerichtet wird. Die Faser sollte spiralförmig geführt werden, um Knicke zu vermeiden.

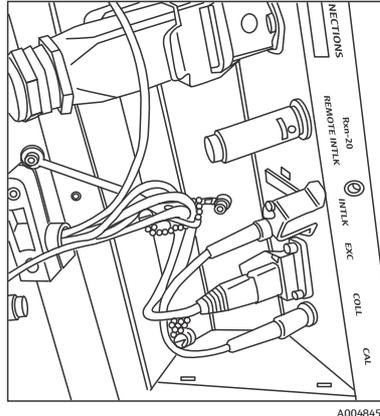


Abbildung 14: Korrekter Anschluss und Führung der Anregungsfaser

10. Sicherheitsklemme der Anregungsfaser mithilfe eines 3/32"-Schraubendrehers mit Kugelkopf wieder anbringen.  
 11. Elektrischen Faserverriegelungsstecker an den Verriegelungsanschluss (INTLK) anschließen. Das Kabel hinter den Faseranschlüssen verlegen.

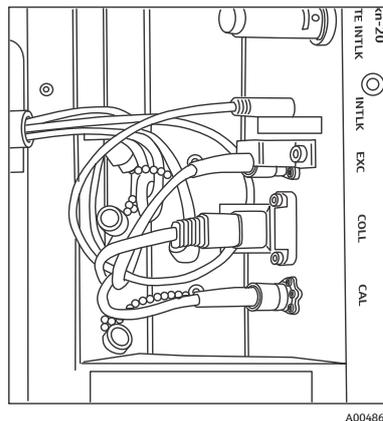


Abbildung 15: Korrekter Anschluss des Verriegelungssteckers und Führung der Faser

12. Die Kunststoffabdeckung der Rxn-20-Sonde wieder anbringen und dabei darauf achten, dass keine Fasern zwischen der Abdeckung und dem Flansch der Anschlussplatte eingeklemmt werden. Die beiden Innensechskant-Zylinderschrauben wieder anbringen und mit einem 7/64"-Schraubendreher mit Kugelkopf festziehen, um die Abdeckung zu sichern.

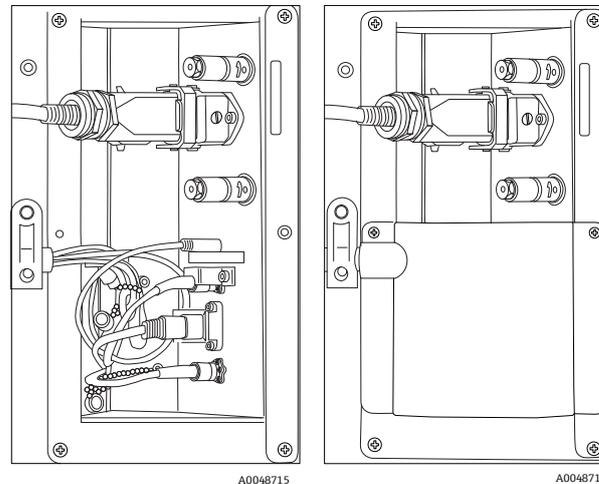


Abbildung 16: Vor und nach dem Wiederanbringen der Abdeckung auf dem Rxn-20-Kanal

#### ⚠ VORSICHT

- ▶ Unbenutzte, am Raman Rxn4-Analysator angebrachte Sonden sind **IMMER** mit Kappen abzudecken, um zu verhindern, dass Streulicht aus der Umgebung in die Sonde eindringt. Umgebungsstreulicht, ob von einer nicht abgedeckten Sonde oder aufgrund einer unvollständigen Lichtabschirmung der Probe, kann unerwünschte spektrale Störungen hervorrufen und zu einem Kalibrierfehler oder Ungenauigkeit führen.

#### ⚠ WARNUNG

- ▶ Der aus der Rxn-20-Sonde austretende Strahl ist für das Auge gefährlich. Die Sonde immer sichern, sodass sie von Personen wegzeigt. Niemals frei mit der Sonde hantieren, wenn sie in Betrieb ist. Nähere Informationen siehe *Raman Rxn4 Sicherheitshinweise*.

## 5.5 Raman Rxn4-Analysator einschalten

**Power-Drucktaste** drücken und loslassen und den Laserschlüsselschalter auf **ON** drehen. Die **Power-Drucktaste** blinkt einmal pro Sekunde, bis Raman RunTime startet. Die LED Laser Enable leuchtet **Rot** und die Power-Drucktaste in einem kontinuierlichen **Blau**.

Siehe *Frontplatte* → für nähere Informationen zur **Power-Drucktaste**.

## 5.6 Raman Rxn4-Analysator ausschalten

Die folgenden Anweisungen gelten nicht für den Raman Rxn4 mit Gehäuse. Die einzige unterstützte Methode zum Ausschalten eines Raman Rxn4 mit Gehäuse ist die Verwendung des Hauptschalters auf der rechten Seite des Gehäuses.

### Analysator ausschalten

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Raman Rxn4-Analysator korrekt auszuschalten. Eine dieser beiden Methoden sollte immer zum Ausschalten des Analysators verwendet werden, es sei denn, das Gerät reagiert nicht:

- **Analysator ausschalten: Erste Methode.** In Raman RunTime zu **Options > System > General** navigieren und auf **Shut Down** klicken. Der Analysator schaltet sich nach etwa 5 Sekunden aus.
- **Analysator ausschalten: Zweite Methode (Hardware-Option).** **Power-Drucktaste** drücken und gedrückt halten, bis sie zu blinken beginnt (2 Sekunden). **Power-Drucktaste** loslassen. Der Analysator schaltet sich nach etwa 5 Sekunden aus.

### Hard Shutdown durchführen

Es gibt zwei Methoden, um einen Hard Shutdown (hartes Herunterfahren) durchzuführen. Beide Hard Shutdown-Optionen erfolgen über die Hardware des Analysators und sind keine Optionen, die über Raman RunTime ausgewählt werden. Sie sollten nur verwendet werden, wenn Raman RunTime nicht reagiert:

- **Hard Shutdown durchführen: Erste Methode. Power-Drucktaste** drücken und mindestens 12 Sekunden lang gedrückt halten, bis sich der Analysator ausschaltet. Danach **Power-Drucktaste** loslassen. Nach 2 Sekunden beginnt die Ein-/Ausschalttaste zu blinken; ignorieren und **Power-Drucktaste** weiterhin gedrückt halten, bis sich der Analysator ausschaltet. Taste loslassen.
- **Hard Shutdown durchführen: Zweite Methode.** Netzstecker des Analysators ziehen.

Nähere Informationen siehe *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

## 6 Elektrischer Anschluss

### 6.1 Port-Verbindungen

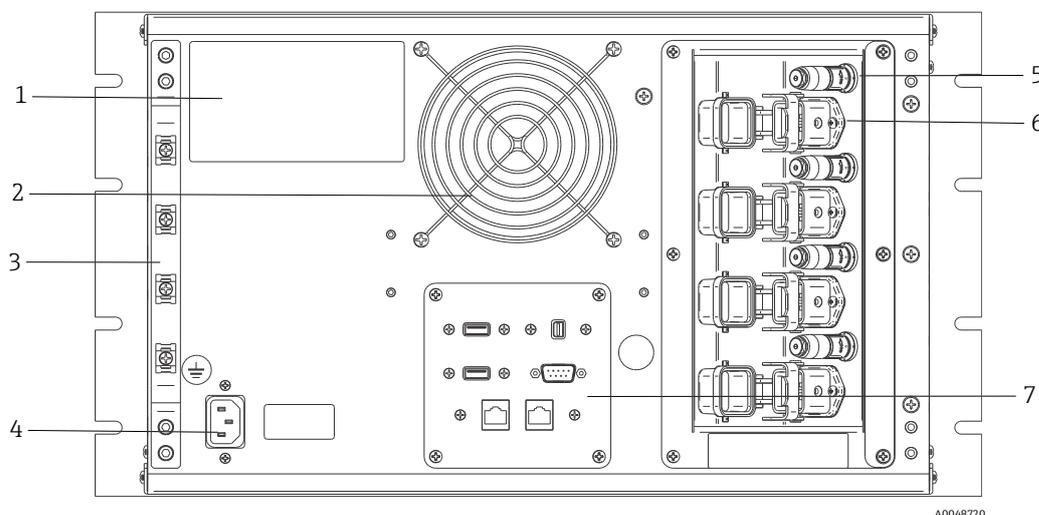


Abbildung 17: Rückwand des Raman Rxn4

#	Bezeichnung	Beschreibung
1	CDRH-Produktetikett	Produktinformationen zum Raman Rxn4-Analysator
2	Luftauslass	Lüfter und Abluftauslass
3	Zugentlastungsleiste	Montageposition für Zugentlastung des EO-Faserkabels
4	100...240 V AC-Anschluss, 50/60 Hz	Netzbuchse, über die das Basisgerät mit AC-Leistung versorgt wird. Massestift auf diesem Steckverbinder dient als Schutzleiterklemme.
5	Abgesetzte Verriegelungsstecker	Sicherheitseinrichtung. Zur Unterbrechung des Lasers den schwarzen Stopfen entfernen.
6	EO-Fasersteckverbinder	Stellt einen faseroptischen Ausgang für die Laserstrahlung, einen faseroptischen Raman-Erfassungs- und einen elektrischen Laserverriegelungskreis für jeden Gerätekanal zur Verfügung. Der elektrische Laserverriegelungskreis ist eigensicher und hat der Endress+Hauser Zeichnung 4002396 zu entsprechen. Die 3 Zinken auf der Sonde auf die 3 Stecker am EO ausrichten. Verriegelung herunterziehen, um die Sonde zu sichern. Es kann KEINE Laserstrahlung aus einem Kanal austreten, dessen EO-Fasersteckverbinder entfernt wird, denn das Entfernen des EO-Steckverbinders unterbricht auch den Laserverriegelungskreis für diesen Kanal.
7	Analysatoranschlüsse	Touchscreen USB-Port, USB-Port, Ethernet-Ports, serieller RS-485-Port und Touchscreen Video-Port

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Konnektivität

Raman RunTime stellt an das Netzwerk angeschlossenen Clients Analysatordaten sowie Funktionen zur Analysatorsteuerung zur Verfügung. Raman RunTime unterstützt Modbus- und OPC-Konnektivität. OPC UA ist das empfohlene Protokoll, weil es die Übertragung von großen Datenmengen (in diesem Fall vollständige Spektraldaten und Diagnose) ermöglicht und eine zuverlässigere Verbindung als OPC Classic darstellt. Allerdings ist auch Unterstützung für ältere OPC Classic Clients (DCOM, auch als OPC DA bezeichnet) integriert.

Für OPC-Funktionalität muss das Raman Rxn4-System an ein Netzwerk angeschlossen werden. Die Netzwerkeinstellungen können über **Options > System > Network** angezeigt und konfiguriert werden.

### 7.2 I/O-Schalttafel für externen Schaltkreis

In der Mitte der Rückplatte befindet sich eine I/O-Anschlussplatte, die mehrere zusätzliche nicht eigensichere externe Niederspannungsschaltkreise zur Verfügung stellt:

- **Touchscreen.** USB 2.0 Typ A für den Anschluss an ein lokales Touchscreen-Display. Für den Betrieb des Geräts ist dies nicht erforderlich, da alle Betriebsparameter über die Automatisierungsschnittstellen des Geräts eingestellt werden können. Bei Endress+Hauser kann unter der Teilenummer 70187807 ein Touchscreen-Kit erworben werden, das das Schnittstellenkabel für diese Verbindung enthält.
- **Display.** Mini DisplayPort für eine Videoverbindung zu einem lokalen Touchscreen-Display. Für den Betrieb des Geräts ist dies nicht erforderlich, da alle Betriebsparameter über die Automatisierungsschnittstellen des Geräts eingestellt werden können. Dieser Port unterstützt KEIN DP++; daher wird ein aktiver Adapter für den Anschluss an ein Display ohne nativen DisplayPort benötigt. Bei Endress+Hauser kann unter der Teilenummer 70187807 ein Touchscreen-Kit erworben werden, das das Schnittstellenkabel für diese Verbindung enthält.
- **Aux.** Für eine zukünftige Verwendung reservierter USB 2.0 Typ A-Port.
- **RS-485.** DB9, der eine serielle Halbduplex-RS-485, Zweileiter plus Masse, Modbus RTU-Automatisierungsschnittstelle bereitstellt. Kontakt 2 ist Data+, Kontakt 3 ist Data-, Kontakt 5 ist Masse. Alle übrigen Kontakte sind inaktiv.

Die empfohlene Verdrahtung ist im Handel erhältlich: geschirmt, 2 verdrehte Paare, 22 AWG (American Wire Gauge), konfektioniert mit einem DB9-Anschluss und Backshell-Kit. Endress+Hauser empfiehlt das Kabel Carol C1352A, Anschluss TE Connectivity 5-747905-2 und Backshell-Kit 1991253-9. Als Ersatz können Kabel und Steckverbinder/Backshell äquivalenter Spezifikationen verwendet werden. Ein Paar wird für Data+ und Data- und einer der Leiter des zweiten Paares für die Masse verwendet. Die Abschirmung als Signalmasse zu verwenden, wird nicht empfohlen. Am Raman Rxn4 ist kein Anschluss speziell für die Schirmleitung vorgesehen. Die Abschirmung kann am Gerät am entgegengesetzten Ende des Kabels, das an den Raman Rxn4 angebracht ist, angeschlossen werden.

- **Netzwerk 1.** 10/100/1000 RJ45-Ethernet-Schnittstelle. Stellt eine Option zur Fernsteuerung und Automatisierungsdaten über OPC UA, OPC Classic und Modbus TCP zur Verfügung. Standardmäßige Ethernet-Kabel verwenden.
- **Netzwerk 2.** Wie Netzwerk 1. Beide Schnittstellen können gleichzeitig verwendet werden.

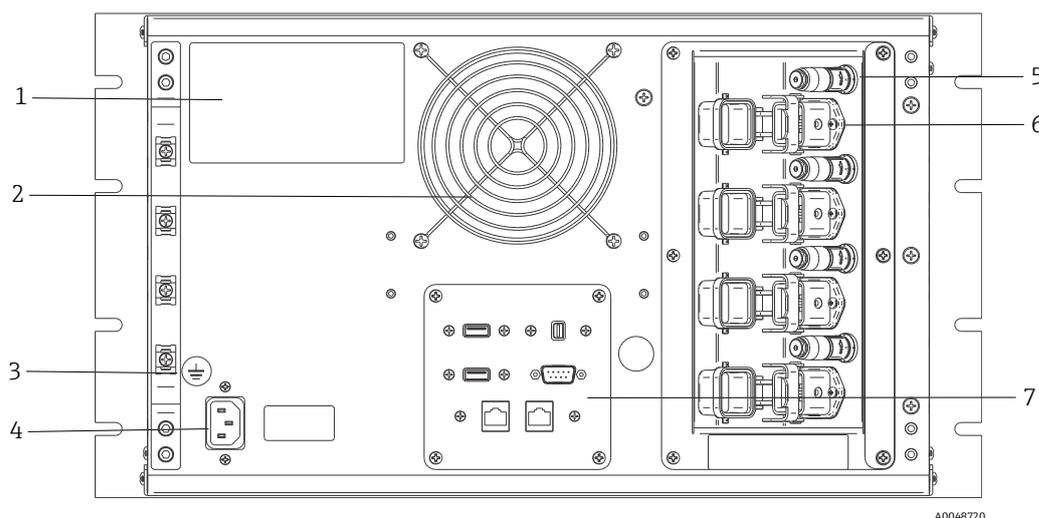


Abbildung 18: Rückwand eines vierkanaligen Raman Rxn4-Analysators

#	Beschreibung
1	Typenschild
2	Luftauslass
3	Erdungsklemme Funktionserde
4	100...240 V AC-Anschluss, 50/60 Hz
5	Abgesetzter Verriegelungsstecker
6	EO-Faserverbindung
7	I/O-Schalttafel für externen Schaltkreis

### 7.2.1 Leistung und Erdung

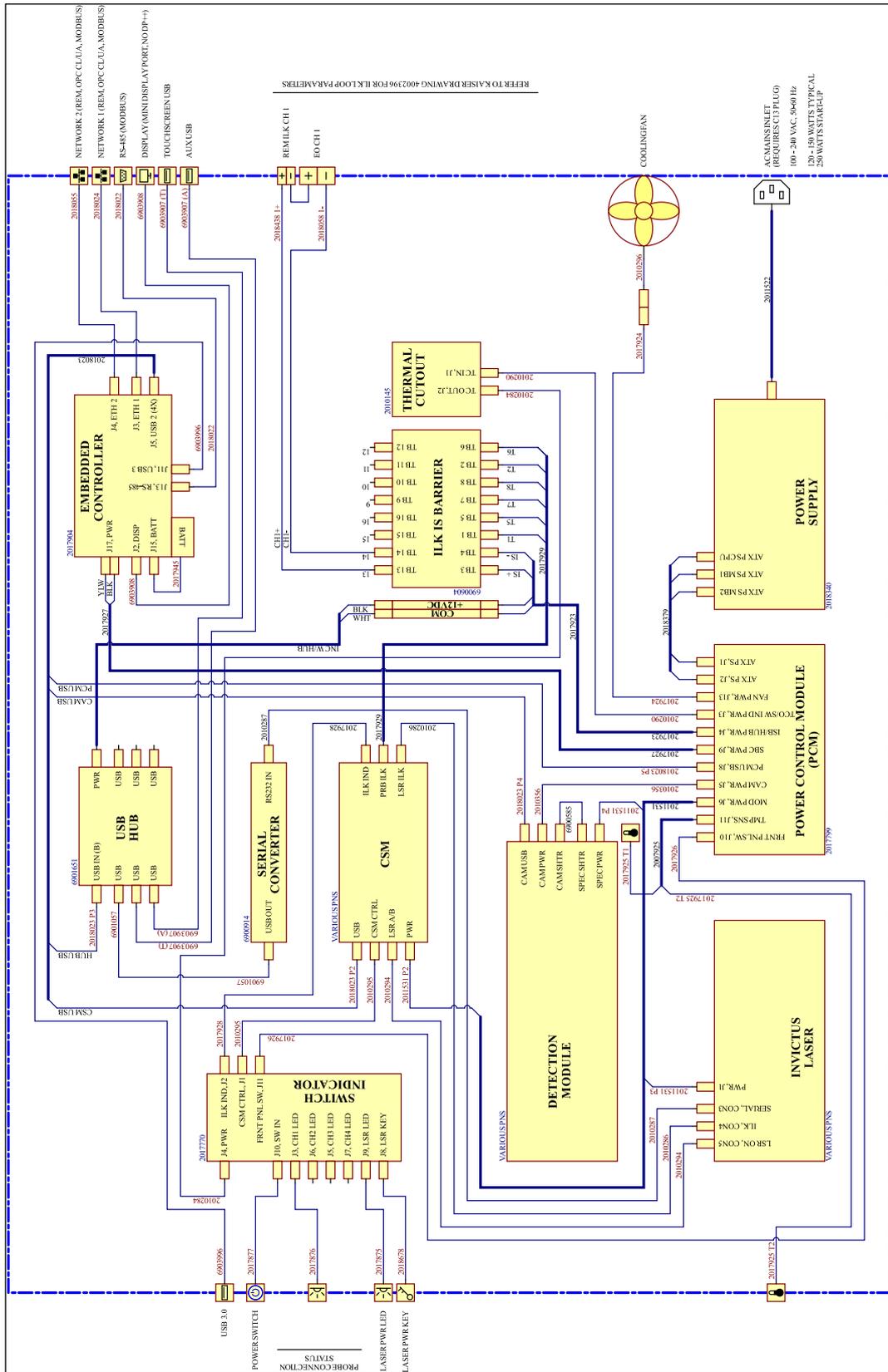
Der Raman Rxn4 verfügt auf der Geräterückseite über eine standardmäßige IEC-320 C-14 Buchse für den Netzanschluss. An das Basisgerät kann ein beliebiges Netzkabel mit einem IEC-320 C-13 Stecker angeschlossen werden. Der Raman Rxn4 kann mit einer Energieversorgung von 100...240 V AC und 50/60 Hz arbeiten. Für Anwendungen in den USA wird ein Netzkabel mitgeliefert. Für Anwendungen außerhalb der USA muss der Benutzer ein Netzkabel bereitstellen, das die lokalen/nationalen Standards erfüllt.

Darüber hinaus befindet sich auf der Geräterückseite eine Funktionserde-Klemme für eine zusätzliche Erdung, wenn diese benötigt wird. Die primäre Erdung erfolgt über die Erdungsklemme des IEC-Netzsteckers, die an das Erdungssystem des Gebäudes anzuschließen ist.

Den Raman Rxn4 niemals so positionieren, dass es schwierig ist, das Netzkabel abzuziehen. Ausschließlich adäquat ausgelegte Netzkabel mit dem Raman Rxn4-System verwenden.

## 7.2.2 Blockschaltbilder der elektrischen Anschlüsse

### 7.2.2.1 Raman Rxn4 in der Einkanalkonfiguration

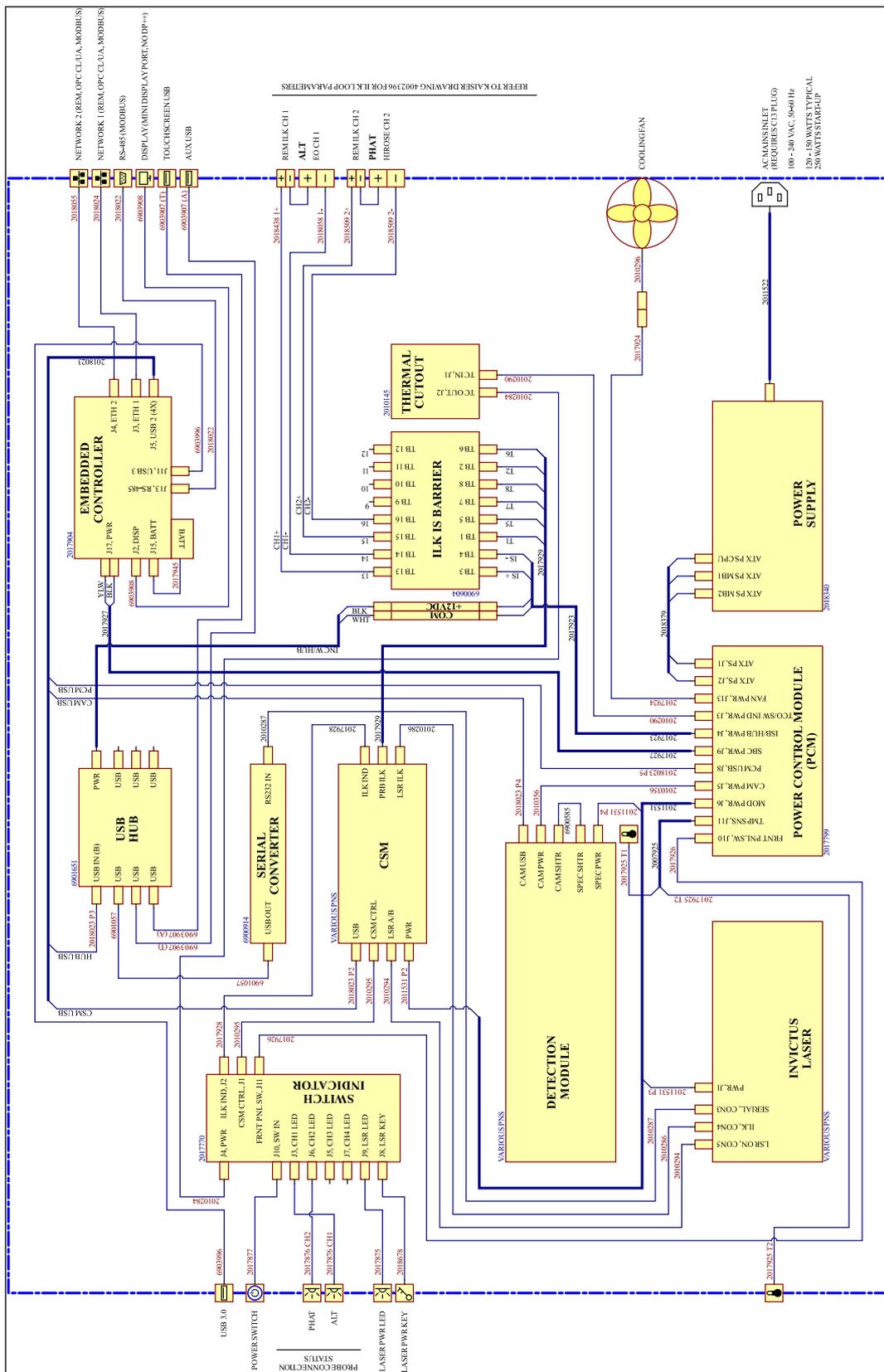


A0054422

Abbildung 19: Raman Rxn4 in der Einkanalkonfiguration



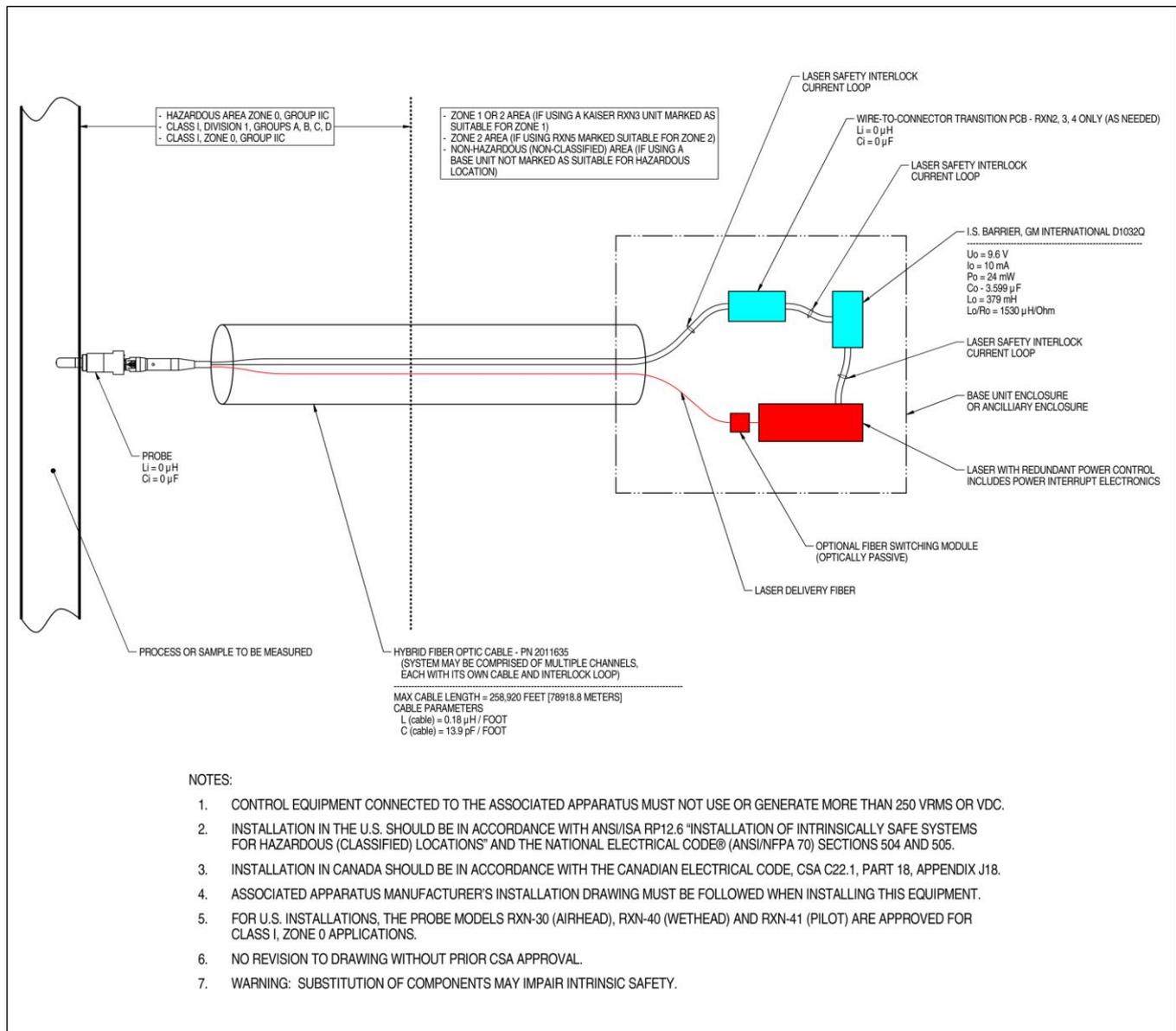
### 7.2.2.3 Raman Rxn4 in der Hybridkonfiguration



A0054424

Abbildung 21: Raman Rxn4 in der Hybridkonfiguration

### 7.2.3 Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen



A0049010

Abbildung 22: Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (4002396 X6)

### 7.2.4 Abgesetzte Laserverriegelungsstecker

Auf dem Gerät befindet sich neben jedem Sondenstecker ein abgesetzter Verriegelungsstecker. Über diesen Stecker können Integratoren auf den individuellen Kanalverriegelungskreis des Analysators zugreifen und externe Schaltgeräte, wie z. B. Not-Aus-Taster und Türschalter, als zusätzliche Methoden zur Unterbrechung der Laserstrahlung für jeden Kanal anschließen. Dieser Stecker ist in Reihe mit dem Sondenstecker-Verriegelungskreis des zugehörigen Kanals angeordnet. Der Ausgang des Steckers ist eigensicher. Der Anschluss von externen Geräten, inklusive der Verkabelung, an diesen Steckverbinder hat gemäß der Zeichnung 4002396 zu erfolgen.

Bei Auslieferung des Geräts befindet sich in dem abgesetzten Verriegelungsstecker jedes Kanals ein Kurzschlussstecker. Sollte eine Feldverdrahtung für einen externen Schalter benötigt werden, kann ein abgesetztes Verriegelungskabel (Pigtail) erworben werden, um den Anschluss an die Feldverdrahtung vorzunehmen. Zur Verfügung stehen Teilenummer 70189075 (einzelner Pigtail) oder Teilenummer 70189076 (vier Pigtails). Ersatzkurzschlussstecker können unter der Teilenummer 70193450 erworben werden.

Wenn ein Not-Aus-Schalter benötigt wird, um alle vier Kanäle eines vierkanaligen Geräts gleichzeitig zu unterbrechen, dann ist ein 4-poliger Schalter zu verwenden. Die vier separaten Verriegelungskreise sind galvanisch isoliert und können NICHT elektrisch verbunden werden. Endress+Hauser empfiehlt IDEC XN1E-BV404MR für einen 4PST-NC Not-Aus-Schalter.

Nähere Informationen zur abgesetzten Verriegelungsverbindung siehe Zeichnung 3000095.

### 7.2.5 Innenansicht des Raman Rxn4

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Innere des Raman Rxn4 mit entfernter Abdeckung. Die internen Komponenten sind in allen Konfigurationen gleich.

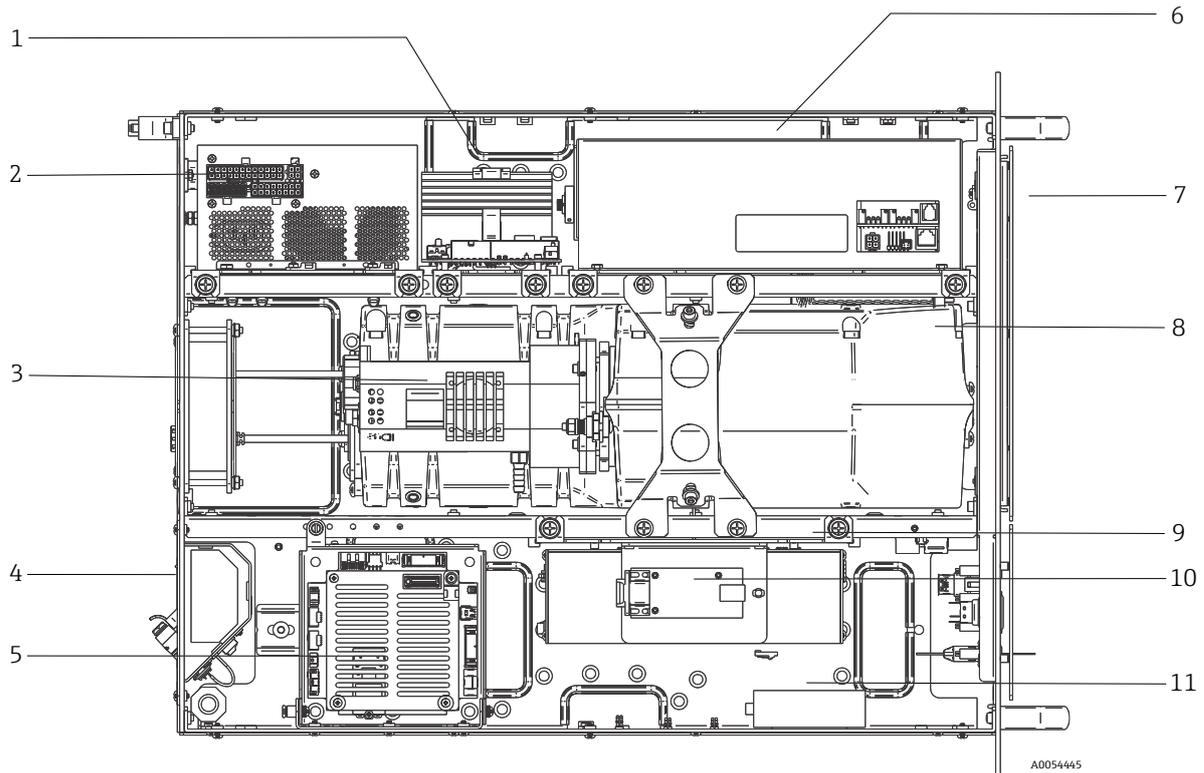


Abbildung 23: Innenansicht des Raman Rxn4-Analysators

#	Beschreibung
1	Power Control Module (Stromreglermodul)
2	Energieversorgung
3	interner Temperatursensor
4	Faseroptik für Anregung und Erfassung
5	Integrierte Steuerung
6	Lasermodule
7	Luftinlass mit eingebautem Umgebungstemperatursensor
8	Spektrographmodul
9	CSM-Modul
10	Serieller Konverter
11	USB-Hub

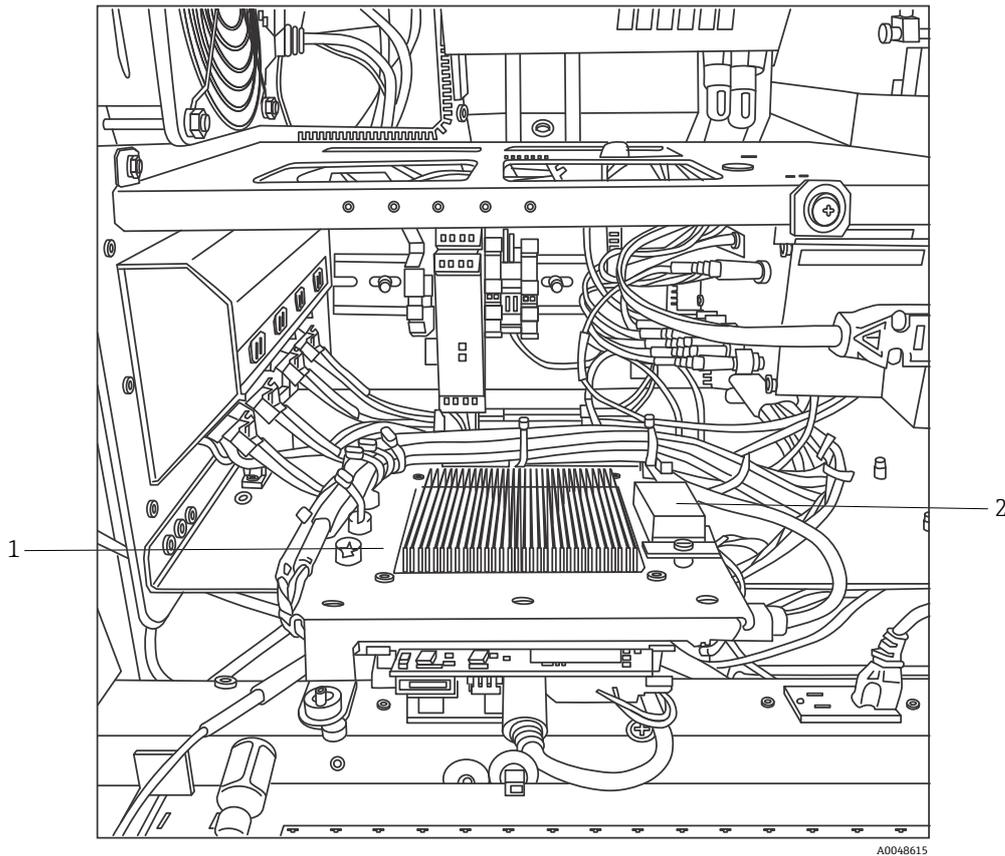


Abbildung 24: Integrierte Steuerung in der Serviceposition verriegelt

#	Beschreibung
1	Eigensicherer Trenner Verriegelung
2	Backup-Batterie integrierte Steuerung

## 7.3 Hardware-Komponenten des Raman Rxn4

### 7.3.1 Laser

Der im Raman Rxn4 eingesetzte Laser ist eine Sonderausführung des Endress+Hauser Lasers der Klasse 3B. Er verfügt über einen verriegelbaren Injektor, der keine routinemäßige Justierung erfordert.

Der Laser kann über den Schalter LASER ENABLE auf der Frontseite des Basisgeräts jederzeit ein- und ausgeschaltet werden, während der Raman Rxn4 in Betrieb ist.

#### 7.3.1.1 Laseraustrittsöffnungen

Austrittsöffnungen für die Laserstrahlung sind an folgenden Stellen an und im Raman Rxn4 zu finden:

- Sondenkopf
- Anschlussstafel
- Kalibriermodul
- Laser

#### 7.3.1.2 Laserverriegelungskreis

Wenn ein Verriegelungsmechanismus in einem Faserkabel bricht, wird der Laser für diesen Kanal deaktiviert. Anderen Kanälen mit intakten Faserverriegelungen steht der Laser weiterhin zur Verfügung.

Damit auf einem Kanal Laserleistung ausgegeben werden kann, müssen eine Sonde und ein Kurzschlussstopfen für eine abgesetzte Verriegelung, Endress+Hauser Teilenummer 70193450, auf den entsprechenden Steckverbindern angebracht werden.

Auf den Sonden befinden sich zusätzliche Verriegelungsanzeigen für die Laserstrahlung. Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung zu der spezifischen Sonde zu finden.

### 7.3.2 Spektrograph

Der Spektrograph enthält die optischen Elemente, mit denen Rayleigh-Streuung herausgefiltert und Raman-Streuung auf den Detektor gerichtet wird. Die Spektrographenbaugruppe im Raman Rxn4 (die den Detektor einschließt), befindet sich in einer versiegelten Baugruppe und verfügt über keinerlei vom Benutzer zu wartende Komponenten.

### 7.3.3 Calibration Switching Module (Modul zur Kalibrierumschaltung)

Das Modul zur Kalibrierumschaltung (Calibration Switching Module, CSM) ist eine Schlüsselkomponente des Raman Rxn4. Mithilfe von hoch zuverlässigen Schaltern steuert es die verschiedenen Kanäle und führt eine automatische Wellenlängenkalibrierung mit einer Neonquelle sowie eine Laserwellenlängenkalibrierung mit einem Standard für die internen Raman-Verschiebung durch. Außerdem enthält es eine über die Software steuerbare Verschlussvorrichtung für den Laser.

Die Neonlampe stellt ein Breitbandspektrum von Linien für die Wellenlängenkalibrierung über das Raman-Spektrum zur Verfügung. Im Gegensatz zu Kalibrierprotokollen, die auf Raman-Banden beruhen, ist die Neonlampe zudem unempfindlich gegenüber spektralen Verschiebungen bei Temperatur- oder Druckänderungen.

Die Kalibrierung kann auf der internen Neonlampe vorgenommen werden, ohne dass eine externe Kalibriereinheit und die damit verbundene Neukalibrierung des Analysators notwendig sind. Der Standard für die interne Raman-Verschiebung ermöglicht eine Verfolgung der Laserwellenlänge.

Da sich die Lichtquelle für die Kalibrierung im Raman Rxn4 befindet, ist sie anfällig für Störungen durch Streulicht, das in die angeschlossenen Sonden eindringt. Vermeiden, dass Streulicht in an das Basisgerät angeschlossene Sonden eindringen kann, indem die Enden nicht verwendeter und angeschlossener Sonden abgedeckt werden.

Nähere Informationen zur Kalibrierung des Raman Rxn4-Analysators siehe Kapitel zur Software-Bedienung in der *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

### 7.3.4 Sicherungen

Auf dem Raman Rxn4 sind keine Sicherungen auszutauschen. Der Raman Rxn4 wird durch eine speziell angepasste ATX-Energieversorgung (Advanced Technology Extended), die keinerlei externe Sicherungen hat, mit Strom versorgt. Sollte sich ein Kurzschluss im Raman Rxn4 ereignen, dann auf der DC-Ausgabeseite der Energieversorgung. In diesem Fall schaltet sich die Energieversorgung selbst ab, und der Benutzer muss sie manuell zurücksetzen, indem er, nachdem die Ursache des Kurzschlusses beseitigt wurde, den Stecker abzieht und fünf Minuten lang ausgesteckt lässt.

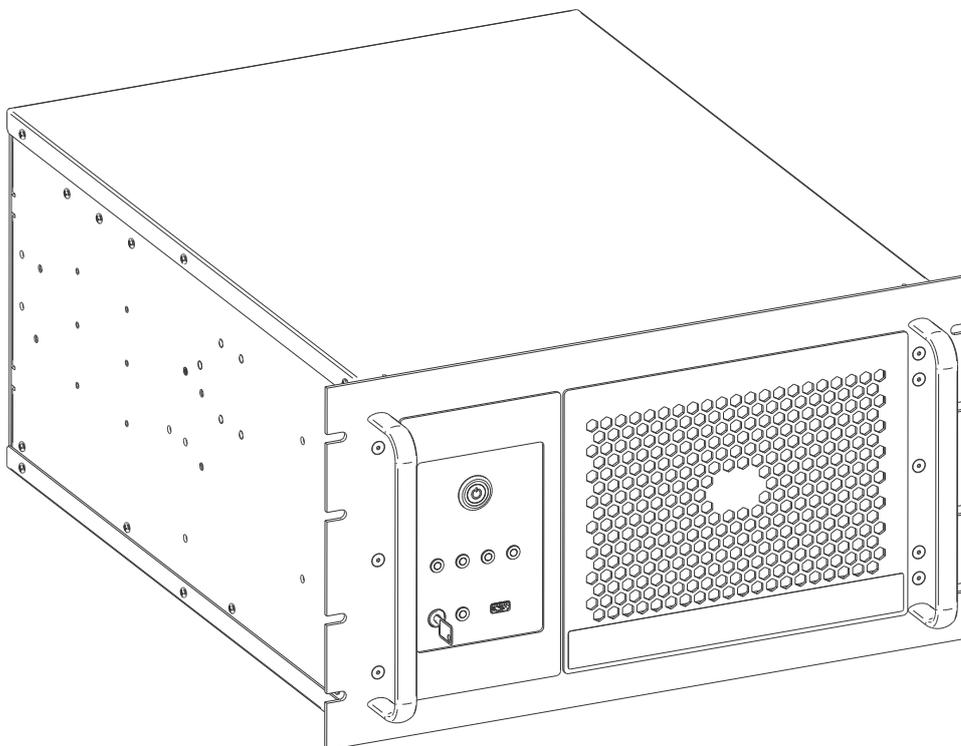
### 7.3.5 Montagemöglichkeiten für den Raman Rxn4

Der Raman Rxn4-Analysator kann auf 4 verschiedene Arten montiert werden: als eigenständiges Einzelgerät, in einem Rack, das bis zu zwei Analysatoren aufnimmt, als Einzelgerät in einem Gehäuse auf einem Rollwagen oder als Einzelgerät in einem Gehäuse auf einem Gestell.

Für den Anschluss des Analysators an die Netzstromversorgung steht ein integriertes, international zugelassenes kurzes Netzkabel (Pigtail) zur Verfügung. Das Pigtail ist mit einer standardmäßigen IEC-320 C-14 Steckdose ausgestattet, an die jedes standardmäßige und lokal zugelassene Netzkabel mit einem IEC-320 C-13 Stecker angeschlossen werden kann, um das Zubehör mit Strom zu versorgen. Das Zubehör kann mit einer Energieversorgung von 100...240 V AC und 50/60 Hz arbeiten.

Bei Raman Rxn4-Geräten, die in den kontinentalen Vereinigten Staaten verkauft werden, ist im Lieferumfang ein Netzkabel für den Anschluss an die Netzstromversorgung enthalten. Bei Analysatoren, die außerhalb der kontinentalen Vereinigten Staaten verkauft werden, ist das Netzkabel **NICHT** im Lieferumfang enthalten. Der Endbenutzer oder örtliche Endress+Hauser Vertreter ist dafür verantwortlich, ein lokal zugelassenes Kabel für den Anschluss an die Netzstromversorgung bereitzustellen.

Für das eigenständige Einzelgerät kann bei Endress+Hauser ein Touchscreen-Kit erworben werden (Teilenummer 70187807).



A0048721

Abbildung 25: Raman Rxn4-Gerät

### 7.3.5.1 Rack

Das Rack kann bis zu zwei Geräte auf verriegelbaren Schiebern mit Kabelträgerarmen aufnehmen. Es verfügt über einen einzelnen Touchscreen Monitor mit einem Schalter, um die Geräteanzeige zwischen den beiden Analysatoren umzuschalten. Auf der Front- und Rückseite des Racks befinden sich verriegelbare Türen. Die Stromverteilerinheit im Rack enthält 8 Netzsteckdosen. Die Zeichnung 3000097 zeigt die Montage im Rack.

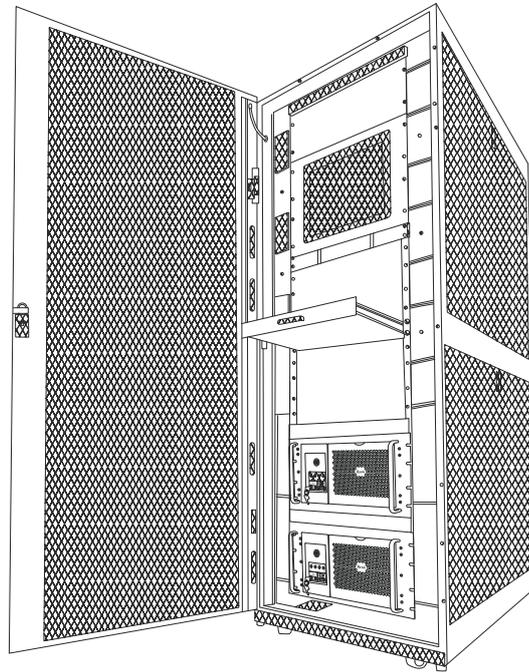


Abbildung 26: Zwei Raman Rxn4-Analysatoren in einem Rack

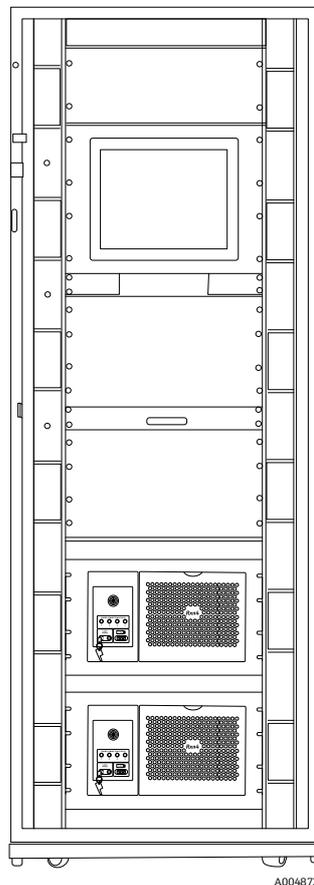
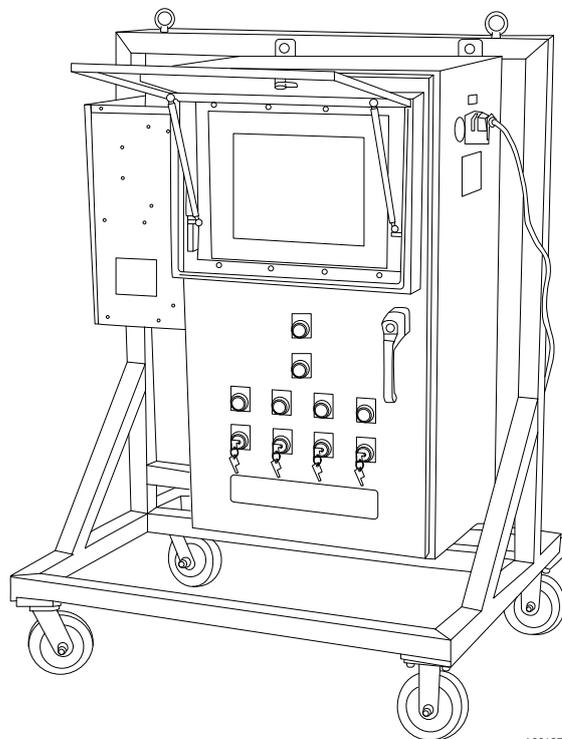


Abbildung 27: Zwei Raman Rxn4-Analysatoren in einem Rack

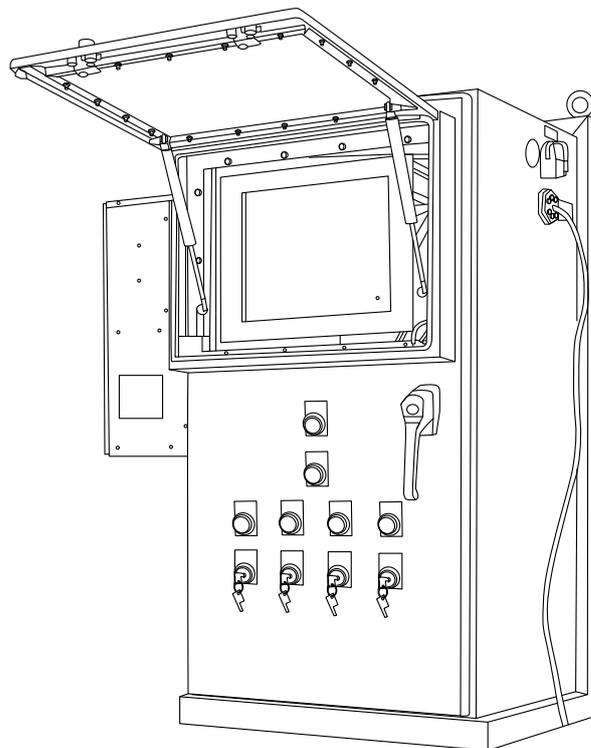
### 7.3.5.2 Gehäuse

Das Gehäuse besteht aus einem geschweißten Schrank aus Edelstahl 304 mit einer Tür für den Zugriff auf den Touchscreen und einer weiteren Tür für den Zugriff auf den Raman Rxn4-Analysator im Gehäuse. Die Sonden werden an die Anschlussstafel auf der Geräteunterseite angeschlossen. Das Kabel für den externen Netzanschluss tritt auf der rechten Seite aus dem Gehäuse aus. USB-Port und Klimaanlage befinden sich auf der linken Seite. Auf der Frontseite des Geräts befinden sich vier Laserschlüsselschalter mit LEDs zur Anzeige des Laserstatus.



A0048724

Abbildung 28: Raman Rxn4-Gehäuse und optionaler Rollwagen



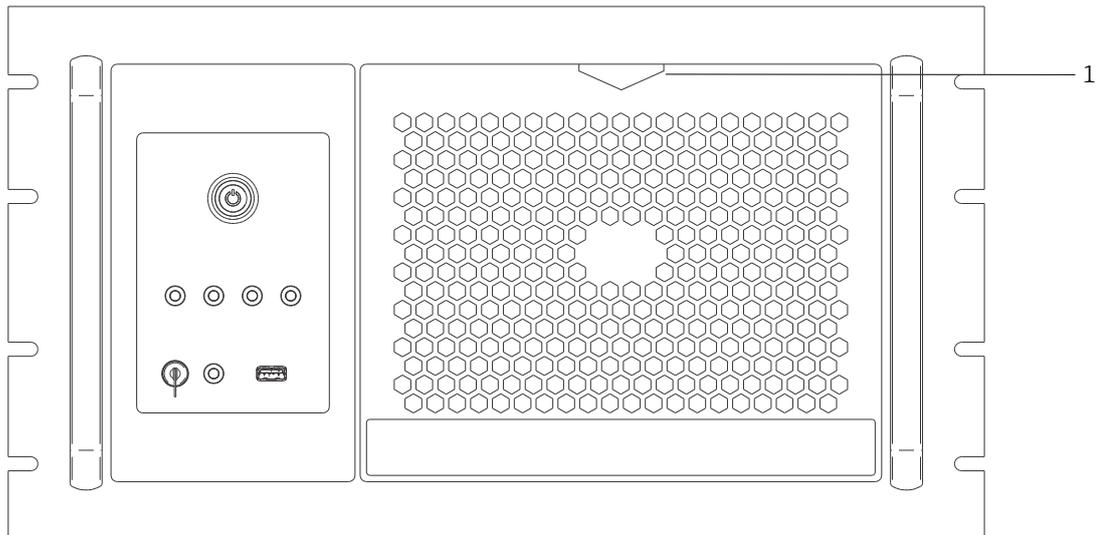
A0048725

Abbildung 29: Raman Rxn4-Gehäuse und optionales Gestell

### 7.3.6 Luftfilter

Der Raman Rxn4 enthält einen gehefteten Polyester-Spun-Luftfilter, um das Eindringen von Staub in das Basisgerät zu verringern. Der Luftfilter ist über eine magnetisch gesicherte Zugangsplatte auf der Gerätefront zugänglich. Einmal monatlich oder wenn die integrierte Software einen Fehler wegen zu hoher Innentemperatur ausgibt (wenn die Umgebungstemperatur innerhalb der Spezifikationen liegt), sollte der Luftfilter mit Druckluft gereinigt werden. In extrem staubigen Umgebungen ist der Luftfilter öfter zu reinigen. Der Luftfilter hat eine blaue klebrige Seite, die im Basisgerät so auszurichten ist, dass sie nach außen zeigt.

Wenn ein Austauschfilter benötigt wird (Teilenummer 70199233), finden Sie auf unserer Website eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrem Gebiet (<https://endress.com/contact>).



A0048712

Abbildung 30: Ziehen (1), um Zugang zum Luftfilter zu erhalten

## 8 Bedienung

### WARNUNG

- ▶ Wenn der Netzschalter des Raman Rxn4-Analysators eingeschaltet und der Laserschlüsselschalter in der Position **ON** steht, müssen alle Sonden verschlossen oder abgedeckt sein oder in der zu messenden Probe eingetaucht bleiben.

### 8.1 Integrierte Raman RunTime-Software

Raman RunTime ist die integrierte Steuerungssoftware, die auf allen Raman Rxn4-Analysatoren installiert ist. Sie ist für die einfache Integration in standardmäßige multivariate Analyse- und Automatisierungsplattformen gedacht, um *in situ* eine Lösung zur Prozessüberwachung und -steuerung in Echtzeit zu ermöglichen. Raman RunTime bietet sowohl OPC- als auch Modbus-Schnittstellen, um angeschlossenen Clients Analysatordaten und Funktionen zur Analysatorsteuerung bereitzustellen. Eine vollständige Anleitung zur Konfiguration und Verwendung des Raman Rxn4 mit Raman RunTime siehe *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

### 8.2 Ersteinrichtung von Raman RunTime

Wie folgt vorgehen, um die Ersteinrichtung der Raman RunTime-Software vorzunehmen.

1. Namen des Analysators kundenspezifisch anpassen. Der Standardname lautet "Raman Analyzer":
  - Über das Raman RunTime Dashboard zu **Options > System > General** navigieren.
  - Auf das Feld **Instrument Name** klicken.
  - Einen benutzerspezifischen Namen eingeben, z. B. Raman Rxn4-785 sn0012345. Anschließend auf **Apply** klicken. Beim Export von Diagnosedaten und in Kalibrierscheinen wird das System anhand des Analysatornamens identifiziert.
2. (Optional) Touchscreen kalibrieren:
  - Über das Dashboard zu **Options > System > General > Calibrate Touch Screen** navigieren.
  - Den Aufforderungen im Bildschirm folgen. Beim Befolgen der Bildschirmaufforderungen und Berühren der geforderten Punkte die Kante des Fingernagels verwenden, um eine bessere Kalibrierung zu erreichen.
3. Identität für Kommunikationsprotokolle und Netzwerkeinstellungen benutzerspezifisch anpassen:
  - Zu **Options > System > Network** navigieren.
  - Auf das Feld **Hostname** klicken.
  - Einen benutzerspezifischen Namen eingeben und auf **Apply** klicken. Dieser Schritt ist von kritischer Bedeutung, denn der Hostname ist der Name, mit dem das Raman Rxn-System in Kommunikationsprotokollen identifiziert wird.  
Bei Verwendung von DHCP wird die IP-Adresse automatisch bezogen.
  - (Optional) Soweit zutreffend die statischen IP-Informationen eingeben, dann auf **Apply** klicken.
4. Datum und Uhrzeit einstellen:
  - Über das Dashboard zu **Options > System > Date & Time** navigieren.
  - Uhrzeit, Datum und Zeitzone eingeben oder
  - **Time Synchronization** aktivieren. Eine Zeitserveradresse im lokalen Netzwerk angeben.
  - Auf **Apply** klicken.
    - ▶ Wenn Datum und Uhrzeit manuell eingestellt werden, sicherstellen, dass die Zeitzone korrekt eingerichtet ist, bevor mit anderen Einstellungen fortgefahren wird.
    - ▶ Dieser Schritt ist ebenfalls von kritischer Bedeutung, da die spektrale Erfassung und die sich daraus ergebenden Dateien und Kommunikationsprotokolle anhand des Datums/der Uhrzeit des Systems verwaltet werden.

5. Namen für jede Sonde/jeden Quadranten angeben, z. B. Sonde 1, Sonde 2:
  - Im Dashboard auf die Titelleiste der Sonde klicken, für die ein Name vergeben werden soll. Die Detailansicht für den Strom oder die Sonde wird angezeigt.
  - Die **Registerkarte Settings** auswählen und auf **Name** klicken.
  - Den Namen der Sonde eingeben und auf **Apply** klicken.
  - System mindestens zwei Stunden lang stabilisieren lassen, bevor mit der Kalibrierung fortgefahren wird.
6. Eine Anleitung zur Erstkalibrierung und Verifizierung siehe *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

## 8.3 Kalibrierung und Verifizierung

Eine zuverlässige, übertragbare Kalibrierung ist entscheidend, um die zu verschiedenen Zeiten oder mit verschiedenen Analysatoren erfassten Daten vergleichen zu können. Verschiedene Instrumente, die die gleiche Probe analysieren, können nahezu identische Spektren erzeugen, wenn sie korrekt kalibriert wurden. Das Raman RunTime-Softwarepaket enthält einen automatischen Kalibrierassistenten, der den Benutzer durch den Vorgang zur automatischen Kalibrierung der Wellenlänge, der Achsen für die Intensität sowie der Laserwellenlänge führt.

Nach der Erstkalibrierung während der Installation ist die Funktion Calibrate Periodically in der Regel ausreichend, um die Wellenlängen- und Laserkalibrierung des Raman Rxn4 aufrechtzuerhalten.

Nachfolgend ist die empfohlenen Kalibrier- und Verifizierungssequenz zusammengefasst:

1. Interne Kalibrierung
2. Sondenkalibrierung
3. Sondenverifizierung

### 8.3.1 Interne Kalibrierung

Die Raman Rxn4-Analysatoren verfügen über interne Kalibrierstandards für Spektrograph und Wellenlänge. Die internen Kalibrieroptionen sind:

- **Automatic.** Wenn das Gerät bereits kalibriert ist, dann vergleicht diese Einstellung die aktuelle Analysatorreaktion mit den Kalibrierspezifikationen und wendet eine algorithmische Korrektur an, falls die Reaktion des Analysators leicht außerhalb der Spezifikation liegen sollte. Außerdem nimmt diese Einstellung eine Neukalibrierung vor, wenn die Wellenlänge des Spektrographen, des Lasers oder beide außerhalb der Spezifikation liegen. Wenn der Analysator nicht kalibriert ist, nimmt diese Einstellung eine Ausrichtungskalibrierung vor, gefolgt von einer vollständigen Wellenlängenkalibrierung und einer vollständigen Laserwellenlängenkalibrierung.
- **Recalibrate X Axis.** Erzwingt eine vollständige Wellenlängen- und Laserkalibrierung, ohne zuerst zu prüfen, ob der Analysator innerhalb der Spezifikation arbeitet.
- **Recalibrate All.** Durch diese Einstellung wird die Ausrichtungskalibrierung wiederholt, bevor eine vollständige Wellenlängenkalibrierung des Spektrographen und des Lasers vorgenommen wird. Bitte beachten: Nachdem **Recalibrate All** beendet wurde, sind die Intensitätskalibrierungen und Verifizierungen aller Sonden ungültig.

Informationen zum Durchführen oder Einrichten von periodischen internen Kalibrierungen siehe Kapitel zu Kalibrierung und Verifizierung in der *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

### 8.3.2 Sondenkalibrierung

Die Empfindlichkeit des Raman Rxn4 variiert mit der Wellenlänge aufgrund von Schwankungen im Durchsatz der Optik und der Quanteneffektivität des CCD. Mithilfe der Sondenkalibrierfunktion in Raman RunTime lassen sich die Auswirkungen dieser Abweichung aus den gemessenen Spektren entfernen.

Die Sondenkalibrierung kann mithilfe eines sondenspezifischen Kalibrier-Kits oder mithilfe des Raman-Kalibrierzubehörs HCA durchgeführt werden. Zur Bestimmung des geeigneten Kalibrierzubehörs siehe entsprechendes Handbuch zur betreffenden Sonde oder Optik. Nähere Informationen dazu, wie die spezifische Analysator/Sonden-Kombination zu kalibrieren ist, sind im Handbuch zum Kalibrierzubehör zu finden. Für jeden Kanal muss die Sonde separat kalibriert werden.

Die Sondenkalibrierung kann durchgeführt werden, während Experimente aktiv sind, so z. B., wenn eine Sonde eingerichtet werden muss, während eine andere Sonde aktiv ist. Wenn eine Sondenkalibrierung ausgelöst wird, werden sämtliche gerade laufenden Erfassungen automatisch abgebrochen und die Kalibrierung vorgenommen. Nach Abschluss der Kalibrierung nehmen alle aktiven Sonden automatisch den Normalbetrieb wieder auf.

### 8.3.3 Sondenverifizierung

Mithilfe des Assistenten zur Sondenverifizierung (Probe Verification Wizard) kann verifiziert werden, dass der Raman Rxn4 innerhalb der Spezifikationen arbeitet. Die Sondenverifizierung erfasst das Raman-Spektrum einer standardmäßigen Raman-Probe, in der Regel 70 % IPA oder Cyclohexan, und analysiert das resultierende Spektrum auf Peakpositionen, Peakflächenverhältnisse und Raman-Signalstärke. Die Verifizierung der Peakpositionen bestätigt, dass die Kalibrierungen des Spektrographen und der Laserwellenlänge innerhalb der Spezifikation liegen. Die Verifizierung der Peakflächenverhältnisse bestätigt, dass die Intensitätskalibrierungen innerhalb der Spezifikation liegen. Die Verifizierung der Signalstärke bestätigt, dass der Rauschabstand (Signal-to-Noise-Ratio, SNR) des Geräts innerhalb der Spezifikation liegt. Es wird ein Bericht erstellt, der die Ergebnisse der einzelnen Verifizierungsschritte zusammen mit der Angabe Pass/Fail aufführt.

Dieser Schritt ist nicht erforderlich, um ein Raman-Spektrum zu erfassen, aber er wird dringend empfohlen. Zur Bestimmung des geeigneten Verifizierungszubehörs und akzeptabler Referenzproben sowie zu Informationen dazu, wie die spezifische Analysator/Sonden-Kombination verifiziert wird, siehe Handbuch zur jeweiligen Sonde oder Optik.

## 9 Diagnose und Störungsbehebung

Raman RunTime stellt Diagnoseinformationen zur Verfügung, die im Störfall helfen, die für den Analysator notwendigen Abhilfemaßnahmen zu bestimmen. Nähere Informationen siehe Abschnitt zu Systemwarnungen und -fehlern in der *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

### 9.1 Warnungen und Fehler

#### 9.1.1 Systemstatus

Die Schaltfläche **Status** in der Mitte der Statusleiste in der Hauptanzeige zeigt den aktuellen Status des Systems an.

Status	Beschreibung
	Wenn das System vollständig kalibriert ist und wie erwartet arbeitet, dann zeigt die Statustaste OK an und leuchtet <b>grün</b> .
	Wird eine Systemwarnung festgestellt, nimmt die Schaltfläche <b>Status</b> die Farbe <b>Gelb</b> an. Warnungen sollten zur Kenntnis genommen werden, allerdings ist möglicherweise keine sofortige Maßnahme erforderlich. Auf die Schaltfläche <b>Status</b> klicken, um Details der Warnung anzuzeigen. Die häufigste Warnung tritt auf, wenn nicht alle aktivierten Kanäle an eine Sonde angeschlossen sind. Die Schaltfläche blinkt unaufhörlich, bis das Problem behoben wird. Auf die Schaltfläche <b>Status</b> klicken, um Details zur Warnung anzuzeigen.
	Wenn ein Systemfehler festgestellt wird, wechselt die Schaltfläche <b>Status</b> zu <b>Rot</b> . Ein Fehler erfordert sofortige Maßnahmen zur Wiederherstellung der Systemleistung. Auf die Schaltfläche <b>Status</b> klicken, um Details zum Fehler anzuzeigen.

#### 9.1.2 Nicht kalibrierte Kanäle

In einigen Fällen entscheiden Benutzer möglicherweise, nicht alle verfügbaren Kanäle auf einem Raman Rxn4-Analysator zu verwenden. Diese nicht verwendeten/nicht kalibrierten Kanäle können zur Ausgabe von Warnungen führen, wodurch das gesamte System in den Warnzustand versetzt wird. Um diese fehlerhaften Warnungen über nicht verwendete und nicht kalibrierte Kanäle zu vermeiden, kann der Benutzer die nicht verwendeten Sonden/Kanäle individuell ausschalten, indem in der Anzeige **Options > Calibration** neben jeder Sondennummer die Option **ON/OFF** ausgewählt werden.

Wenn ein Systemfehler festgestellt wird, wechselt die Schaltfläche **Status** zu **Rot**.

1. Auf die **rote** Statusanzeige klicken, um Details zur Warnung oder zum Fehler anzuzeigen.
2. Sollte der Analysator die Kommunikation mit der Schnittstelle unterbrechen, zu **Options** navigieren, die Option **System** und dann **Restart** auswählen. Der Analysator startet daraufhin neu. Dadurch wird die Kamera/Schnittstellen-Kommunikation wiederhergestellt.

#### 9.1.3 Niedrige Laserleistung

Um die Umgebungsdaten des Lasers zu überprüfen, zur Registerkarte **Options > Diagnostics > Environment** wechseln.

Besteht der Verdacht auf eine geringe Laserleistung aufgrund eines schwachen Signals im Raman-Spektrum, Diagnose der Laserleistung wie in der nachfolgenden Abbildung hervorgehoben überprüfen. Die Laserleistung sollte innerhalb von 10 mW des Laserleistungssollwerts liegen.

Der Laserdiodenstrom nimmt mit der Zeit aufgrund einer normalen Alterung der Diode zu. Raman RunTime gibt eine Warnung aus, wenn der Laserdiodenstrom 80 % seiner Stromgrenze erreicht, und einen Fehler, wenn er 90 % seiner Grenze erreicht. In beiden Fällen empfiehlt Raman RunTime eine Wartung des Lasermoduls. Wenn der Laserdiodenstrom schließlich seinen Grenzwert erreicht, befindet sich der Laser im Fehlerzustand und die Laserleistung nimmt allmählich ab. Für Kontakt zum Technischen Service besuchen Sie unsere Website, wo eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe ist (<https://endress.com/contact>).

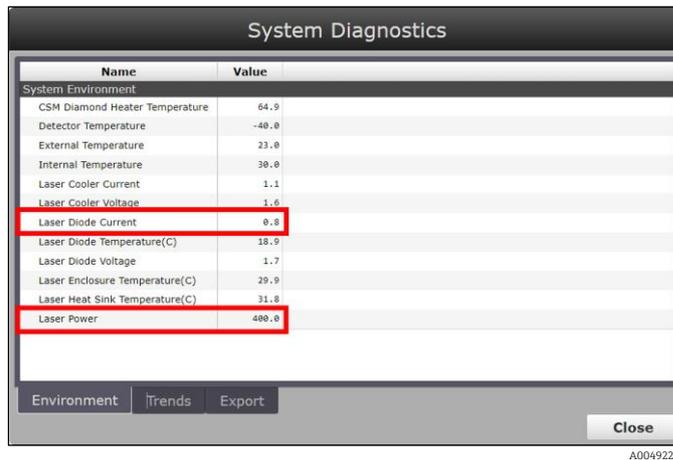


Abbildung 31: Registerkarte Environment zur Anzeige von Laserdiodenstrom und Laserleistung

### 9.1.4 EIN/AUS-Taste blinkt

Wenn die Software nicht zur Verfügung steht, blinkt die **EIN/AUS**-Taste, um auf ein Problem aufmerksam zu machen.

Verhalten	Problem	Lösung
2-mal schnell aufeinanderfolgendes Blinken, gefolgt von einer Pause, in der die Taste länger leuchtet.	Weist auf ein Problem mit der Netzstromversorgung hin. Könnte anzeigen, dass die Stromversorgung unterbrochen wurde. Das Blinken stoppt, wenn die verbleibende Leistung aufgebraucht ist und die Stromversorgung nicht wiederhergestellt wird.	Unversehrtheit des Netzkabels und sicheren Sitz seiner Verbindung prüfen. Wenn kein Stromausfall im Werk besteht, könnte das Problem am Netzteil liegen und ein Austausch erforderlich sein. Service kontaktieren.
3-mal schnell aufeinanderfolgendes Blinken, gefolgt von einer Pause, in der die Taste länger leuchtet	Gibt an, dass das System ein Problem in der Netzstromversorgung festgestellt und erfolglos versucht hat, den normalen Netzbetrieb wiederherzustellen.	Höchstwahrscheinlich besteht ein Problem mit der Netzstromversorgung, und ein Austausch ist erforderlich. Service kontaktieren. Der Betrieb kann temporär auf folgende Art wiederhergestellt werden: Netzkabel vom Gerät abziehen und abwarten, bis die Ein-/Ausschalttaste zu blinken aufhört; danach Netzkabel wieder einstecken. Wenn sich das Gerät normal einschaltet, Gerät weiter verwenden, während auf das Austauschnetzteil gewartet wird.
6-mal schnell aufeinanderfolgendes Blinken	Zu heiß im Gerät. Das Gerät ist für eine Umgebung bis zu 35 °C (95 °F) ausgelegt. Das Gerät schaltet seine Stromversorgung ab, wenn es zu heiß wird.	Umgebungstemperatur rund um das Gerät überprüfen. Wenn die Temperatur den zulässigen Grenzwert nicht überschreitet, Service kontaktieren.

### 9.1.5 Kurzübersicht Störungsbehebung

Diagnosetitel	Lösung
Sonde gibt keine Laserstrahlung ab	Prüfen, ob die Sonde korrekt angeschlossen ist. Sicherstellen, dass der Laserschlüsselschalter auf <b>ON</b> steht und die Anzeigeleuchte eingeschaltet ist. Prüfen, ob der Blendenschalter auf <b>ON</b> steht. Prüfen, ob der abgesetzte Entriegelungssteckverbinder auf einem spezifischen Kanal vorhanden ist.
Raman RunTime ist eingefroren und reagiert nicht	Gerät neu starten, indem die <b>EIN/AUS</b> -Taste auf der Gerätefrontseite 12 Sekunden lang heruntergedrückt wird, bis sich das Gerät abschaltet. Ein-/Ausschalttaste loslassen. Ein-/Ausschalttaste kurz herunterdrücken, um das Gerät wieder einzuschalten.
Raman RunTime gibt eine Warnung zur Detektortemperatur aus	Kamera hatte keine Zeit zum Abkühlen. In der Regel benötigt die Kamera 20 bis 25 Minuten vom Einschalten bis zum Abkühlen auf die korrekte Temperatur.

Sondenfaser ist gebrochen	Wenn das Kabel gebrochen ist, unterbricht der Verriegelungsstecker die Stromversorgung zum System. Für Kontakt zum Technischen Service besuchen Sie unsere Website, wo eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe ist ( <a href="https://endress.com/contact">https://endress.com/contact</a> ).
Laser ist ausgefallen	Laserstrom- und -leistungswerte unter <b>Options &gt; Diagnostics</b> überprüfen. Für Kontakt zum Technischen Service besuchen Sie unsere Website, wo eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe ist ( <a href="https://endress.com/contact">https://endress.com/contact</a> ).
Raman RunTime initialisiert sich nicht	Anweisungen im Kapitel zur Wiederherstellung der Recovery Console befolgen, um eine bereits gespeicherte Exportdatei wiederherzustellen, die Einstellungs-, Kalibrier- und Verifizierungsdaten enthält.

## 9.2 Raman Rxn4-System und Leistungsverlust

Das Gerät speichert seine letzte bekannte Leistungsstufe im nichtflüchtigen Speicher. Sollte zu irgendeinem Zeitpunkt die Stromversorgung zum Gerät unterbrochen werden, ruft das Gerät seinen letzten bekannten Leistungszustand ab und kehrt, sobald die Stromversorgung wiederhergestellt wurde, in diesen Leistungszustand zurück. Wenn das Gerät z. B. bei Unterbrechung der Stromversorgung eingeschaltet war, dann wird es sich nach Wiederherstellen der Stromversorgung automatisch einschalten. Wenn der Laser eingeschaltet war und der Laserschlüsselschalter ebenfalls auf ON stand, dann schaltet sich der Laser ein. In dem unwahrscheinlichen Fall, dass diese Situation eintritt, besteht die Gefahr, dass Personen der Laserstrahlung ausgesetzt werden. Wenn das Gerät bei Unterbrechung der Stromversorgung EINGESCHALTET war, dann blinkt der Netzschalter der Geräts während der Stromunterbrechung 30 bis 60 Sekunden lang mit einem Fehlercode, der aus zweimaligem Blinken besteht, um anzuzeigen, dass die Stromversorgung unterbrochen wurde.

## 10 Wartung

### 10.1 Optimierung

Wenn der Raman Rxn4 bewegt wurde, kann es notwendig sein, seine Leistung erneut zu optimieren. Zuerst die Geräteleistung mit Raman RunTime verifizieren und die aktuellen Ergebnisse mit der vorherigen Verifizierung vergleichen. Wenn die Signalintensität deutlich abgenommen hat, kann der Benutzer von den nachfolgenden Optimierungsrichtlinien profitieren.

#### 10.1.1 Probenposition

Wenn die Probe aus dem Brennpunkt der Sonde entfernt wurde, wird von der Sonde weniger Raman-Streuung erfasst und an den Spektrographen übertragen. Dies ist der einfachste Bereich für eine erste Überprüfung.

In einem abgedunkelten Raum wie folgt vorgehen:

1. In der Ansicht Stream Detail auf **Focus** klicken.
2. Das Ansteigen und Abnehmen des Signals als Reaktion auf die Bewegung der Probe vor der Sonde beobachten.
3. Auf potenzielles Laserlicht achten, das während dieses Vorgangs vom Probencontainer reflektiert wird.

#### WARNUNG

- ▶ Der Raman Rxn4 nutzt einen Laser der Klasse 3B gemäß Definition in der [ANSI Z136.1: Safe Use of Lasers](#). Der direkte Kontakt des Auges mit dem vom Laser abgegebenen Strahl verursacht schwere Schäden und kann zu Erblindung führen. Der Benutzer muss sich stets der ursprünglichen Richtung und möglichen Reflektion der Streuwege des Lasers bewusst sein.
- ▶ Weitere Informationen zur Lasersicherheit siehe *Raman Rxn4 Sicherheitshinweise* sowie die entsprechenden Sicherheitshinweise zur jeweiligen Sonde.

#### 10.1.2 Linse oder Fenster reinigen

Wenn die Linse oder das Fenster der Sonde/Optik durch den Prozess, Staub oder Fingerabdrücke verschmutzt ist, ist eine Reinigung erforderlich. Für eine Reinigungsanleitung siehe entsprechendes Handbuch zur Sonde oder Optik.

#### 10.1.3 Ausrichtung der Detektorkamera

Wenn sich die interne Optik des Raman Rxn4-Spektrographen verschoben hat, muss möglicherweise die Kameraausrichtung geändert werden.

#### VORSICHT

- ▶ Die CCD-Kameraausrichtung ist werksseitig eingestellt und muss nur selten im Feld verändert werden. Die Ausrichtung ist ausschließlich von erfahrenem Personal vorzunehmen.

Vor der Kameraausrichtung muss unbedingt sichergestellt werden, dass kein Streulicht in die an den Raman Rxn4 angeschlossenen Sonden gelangen kann. Die Ausrichtung erfolgt mit einer internen Weißlichtquelle, und wenn Streulicht in eine der angeschlossenen Sonden eindringen kann, dann kann dies die für die Ausrichtung erforderliche Weißlichtquelle stören.

Kameraausrichtung vornehmen:

1. Zu **Options > Calibration** navigieren.
2. Im Abschnitt Internal Calibration auf **Calibrate** klicken, dann in der Dropdown-Liste Calibration Mode die Option **Recalibrate All** auswählen. Auf **Calibrate** klicken.

Nach Recalibrate All sind alle Sondenkalibrierungen und -verifizierungen ungültig und müssen erneut vorgenommen werden. Nähere Hinweise siehe *Kalibrierung und Verifizierung* → .

## 10.2 Sicherungsbatterie für die Echtzeituhr austauschen

Der Raman Rxn4-Analysator enthält eine SAFT LS 14500 3,6 V AA große Li-SOCl<sub>2</sub>-Batteriezelle. Der Austausch der Batterie hat nur dann zu erfolgen, wenn der Analysator von der Stromversorgung und den Glasfaserkabeln getrennt wurde.

- Austauschbatterie mit einem Batterieprüfgerät vor dem Einsetzen in das Gerät prüfen.
- Sicherstellen, dass die Stromversorgung mindestens 10 Sekunden lang vom Gerät getrennt ist oder alle Komponenten im Gerät stromlos sind.

### WARNUNG

Steuerungsbaugruppe enthält eine Batterie des Herstellers/Typs: SAFT LS 14500 3,6 V Li-SOCl<sub>2</sub>. Ersatzbatterien müssen identisch sein. Bei Nichtbeachtung dieser Warnung werden geltende Zertifikate ungültig.

#### 1. Haube entfernen.

- Den Raman Rxn4, wie dargestellt, horizontal auf einen Tisch legen, und zwar so, dass sich die Lüfterabdeckung oben befindet.

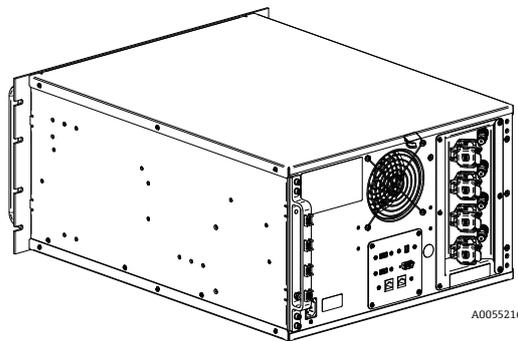


Abbildung 32: Raman Rxn4 in horizontaler Lage auf einem Tisch

- Die 6 Philips-Kopfschrauben, die die Abdeckung auf dem Raman Rxn4 sichern, entfernen und beiseite legen. Auf jeder Seite sind 3 Schrauben.

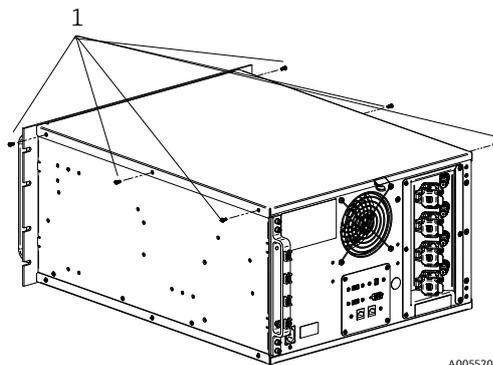


Abbildung 33: Unverlierbare Rändelschrauben des Raman Rxn4 (1)

- Abdeckung gerade nach oben und vom Raman Rxn4 weg heben.

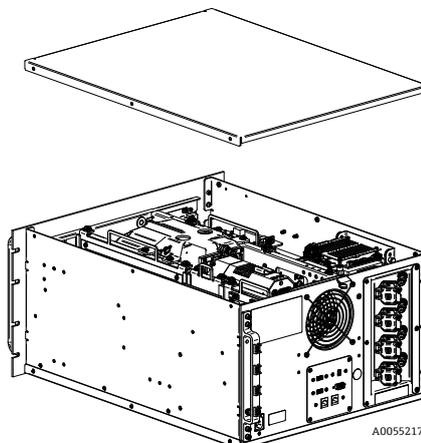


Abbildung 34: Abdeckung des Raman Rxn4 nach hinten schieben

2. Eingebaute Steuerungsplatine lokalisieren.

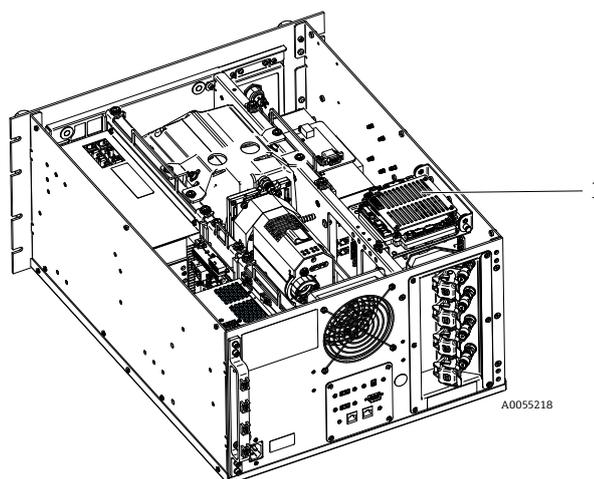


Abbildung 35: Rückansicht mit Steuerungsplatine in normaler Position (1)

3. Unverlierbare Schraube lösen, mit der die Steuerungsplatine gehalten wird.

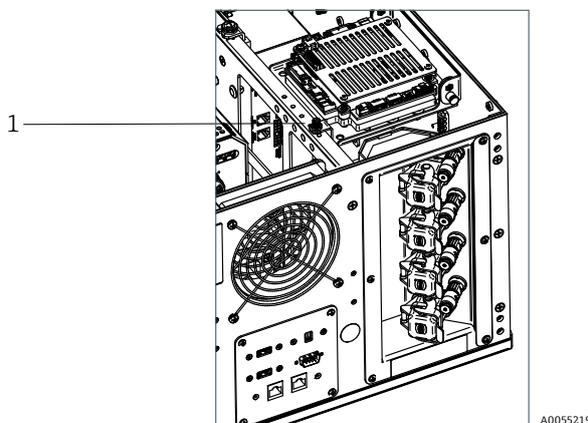


Abbildung 36: Unverlierbare Schrauben zur Sicherung der eingebauten Steuerung (1)

4. Am Arretierstift (1) ziehen und Platine an der unverlierbaren Schraube (2) anheben, um die Steuerungsplatine um 90 Grad zu klappen. Arretierstift loslassen, um die Steuerungsplatine in aufrechter Position zu verriegeln.

- Die SAFT-Batterie ist jetzt sichtbar und zugänglich.

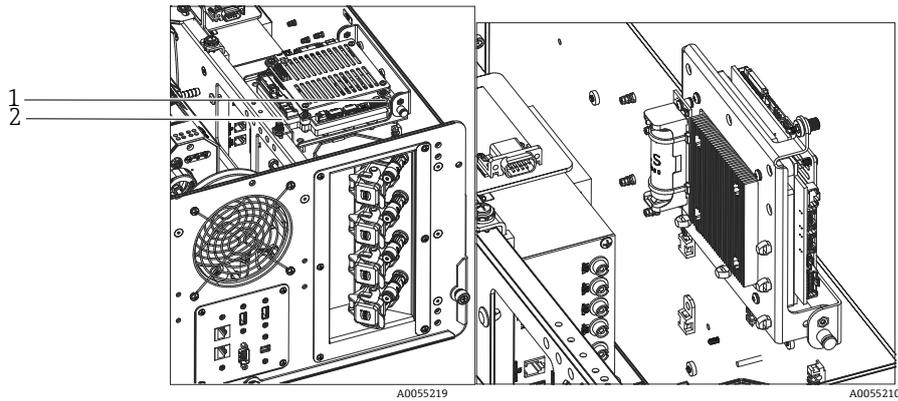


Abbildung 37: Rückansicht mit Steuerungsplatine in geöffneter Position

- Die 2 Kabelbinder entfernen, mit denen die Batterie in der gepolten Halterung gesichert ist.

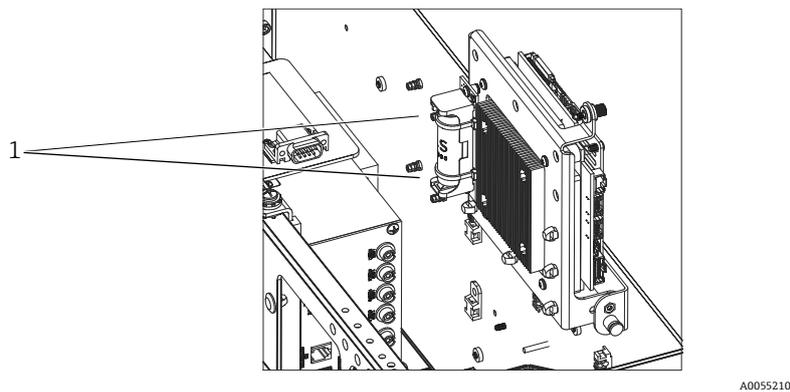


Abbildung 38: Kabelbinder (1), mit denen die Batterie gehalten wird, entfernen

- Batterie entfernen.
- Batterie NUR durch eine neue SAFT LS 14500 3,6 V AA Li-SOCl<sub>2</sub>-Batteriezelle ersetzen, indem diese in korrekter Ausrichtung in die gepolte Halterung gesetzt wird.
- Neue Batterie mit zwei neuen, kleinen Kabelbindern in der gepolten Halterung sichern.

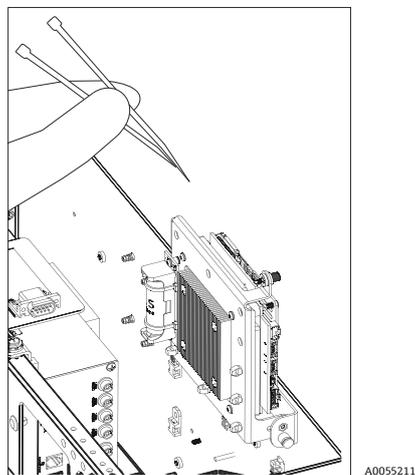


Abbildung 39: Neue Batterie mit Kabelbindern sichern

- Steuerung wieder nach unten klappen und die Handschrauben wieder in der Schiene festziehen.

10. Abdeckung auf die schwarzen Schienen auf der Seite des Raman Rxn4 setzen, wobei die Frontkante der Abdeckung etwa 6,4 mm (0,25 in) von der Rückseite der Frontplatte des Raman Rxn4 entfernt ist. Sicherstellen, dass die Abdeckung mit den schwarzen Seitenschienen bündig ist.
11. Sicherstellen, dass die Abdeckung mit der Rückseite der Frontplatte des Raman Rxn4 bündig ist.
12. Die zuvor entfernten sechs Phillips-Kopfschrauben wieder anbringen, um die Abdeckung zu sichern.

### 10.3 Servicearbeiten am Raman Rxn4-Analysator

Einige Servicearbeiten erfordern das Entfernen der Schutzabdeckung. Daher sind wegen der zusätzlichen optischen und elektrischen Gefahren während der Servicearbeiten besondere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.



**Allgemeine Benutzer sollten das Raman Rxn4-Gehäuse nicht öffnen, da sie dabei potenziell gefährlicher Laserstrahlung oder hohen Spannungen ausgesetzt werden können.**

- ▶ Ausschließlich qualifiziertes Personal, das mit Hochspannungselektronik vertraut ist, darf das Systemgehäuse öffnen, um notwendige Wartungs- oder Servicearbeiten vorzunehmen.

Raman RunTime stellt außerdem Diagnoseinformationen zur Verfügung, die dabei helfen, die für den Analysator notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen zu bestimmen. Nähere Informationen siehe Abschnitt zu Systemwarnungen und -fehlern in der *Raman RunTime Betriebsanleitung (BA02180C)*.

Für Kontakt zum Technischen Service besuchen Sie unsere Website, wo eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe ist (<https://endress.com/contact>).

Symptom	Mögliche Ursache	Beschreibung (wenn zutreffend)	Störungsbehebung
Raman-Spektren enthalten nicht-zufälliges Rauschen	Die Kalibrierdatei für die Intensität ist nicht länger gültig	Die Kalibrierdatei für die Intensität ist eine Karte der Reaktion des Gesamtsystems (CCD-Quanteneffektivität, Gitter- und Linseneffektivität etc.). Wenn sich die Brennebene des Spektrographen im Hinblick auf den CCD-Detektor verschiebt, dann ist die Kalibrierkarte für die Intensität nicht länger korrekt. Eine fehlerhafte Intensitätskalibrierdatei entfernt keine pixelweisen Empfindlichkeitsabweichungen, die bei einigen CCD-Chips bis zu 3 % hoch sein können. Wird die Ausrichtung des Raman Rxn4-Spektrographen justiert oder kommt es zu mechanischen Stöße gegen den Raman Rxn4 oder bedeutenden Veränderungen der Umgebungstemperatur, dann kann dies dazu führen, dass die Brennebene des Spektrographen auf dem CCD-Detektor verschoben wird.	Intensitätssachse neu kalibrieren.
	Bei der Erzeugung der Intensitätskalibrierdatei wurde die Kapazität der CCD-Pixel, Intensität zu akkumulieren, um mehr als die Hälfte überschritten.	Nichtlinearität reduziert die Effektivität der Intensitätskalibrierdatei beim Korrigieren der Pixel-zu-Pixel-Empfindlichkeitsabweichung des CCD	Intensitätssachse neu kalibrieren.
Intensitäten in Raman-Spektren zeigen ein nicht lineares Verhalten oder die Formen der Raman-Peaks sind verfälscht	Das Signal vom CCD kann geringfügig nicht linear werden, wenn die fotogenerierte Ladung die maximale Pixelkapazität erreicht.	Dies kann ein nicht lineares Verhalten und eine Peak-Verformung in Raman-Spektren verursachen.	Datenerfassung mit einer kürzeren Datenerfassungszeit und vielleicht mehr Akkumulationen wiederholen (wodurch Intensitäten eher in der integrierten Software als auf dem CCD-Chip hinzugefügt werden).
	Die Intensitätskalibrierdatei ist ungültig.	Wenn die Intensitätskalibrierung mithilfe einer Lichtquelle vorgenommen wurde, die die gesamte Erfassungslinse des Spektrographen nicht gleichmäßig beleuchtet, dann wird jedes Experiment, das diese ungleichmäßige Beleuchtung nicht exakt reproduziert, nicht zur gleichen Geräteaktion führen und daher nicht ordnungsgemäß korrigiert werden.	Intensitätssachse neu kalibrieren.

Symptom	Mögliche Ursache	Beschreibung (wenn zutreffend)	Störungsbehebung
Raman RunTime gibt eine Warnung zur Detektor-temperatur aus	Die Kamera hatte keine Zeit zum Abkühlen.	In der Regel benötigt die Kamera 20 bis 25 Minuten ab Zeitpunkt des Einschaltens, bis sie sich auf die korrekte Temperatur abgekühlt hat.	Kamera abkühlen lassen.
In allen Raman-Spektren erscheinen verschiedene scharfe Stör-Peaks (Artefakte)	Die Raumbelichtung führt ein Emissionslinienspektrum in den Spektrographen ein.	Bei zukünftigen Experimenten alle Fluoreszenzleuchten ausschalten. Reaktor mit Aluminium oder einem anderen lichtabschirmenden Material abdecken, um das Eindringen von Licht zu verhindern.	
Die Signalstärke der Intensität, die sich bei der Verifizierung ergibt, liegt beträchtlich unter der Spezifikation	Die Probe befindet sich nicht in der Brennebene der faseroptischen Sonde.	Position der Probe hinsichtlich Sondenfokus justieren.	
	Das Glasfaserkabel ist nicht korrekt an das Raman Rxn4-Basisgerät angeschlossen.	Überprüfen, ob Fasern korrekt eingerastet und verriegelt sind.	
	Laserleistung, die die Probe erreicht, ist zu niedrig.	Laserleistung an der Probe messen und mit der normalen Leistung für Ihre Konfiguration vergleichen. Technischen Service kontaktieren.	
Spektrum sitzt auf einer erhöhten Grundhelligkeit	Sondenspitze möglicherweise verschmutzt.	Sonde aus dem Prozess entfernen und gemäß Anweisungen im entsprechenden Servicehandbuch reinigen. Technischen Service kontaktieren.	
Die Probe erreicht kein Laserlicht	Der Laser ist nicht eingeschaltet.	Prüfen, ob der Laserschlüssel eingesteckt und die Anzeigeleuchte eingeschaltet ist.	
	Laser arbeitet nicht.	Technischen Service kontaktieren.	
	Interner Netzstecker wurde vom Laser abgezogen.	Gehäuse des Raman Rxn4-Basisgeräts öffnen. Das Netzkabel vom Typ eines Computerkabels sollte fest in seiner Buchse auf dem Laser sitzen.	
	Das Glasfaserkabel ist nicht korrekt an das Raman Rxn4-Basisgerät angeschlossen.	Überprüfen, ob Hybridfasern korrekt eingerastet und verriegelt sind.	
	Laserinjektor ist falsch ausgerichtet.	Technischen Service kontaktieren.	
	Der Kurzschlussstopfen des abgesetzten Verriegelungssteckers ist nicht eingesteckt.	Sicherstellen, dass die Kurzschlussstopfen der abgesetzten Verriegelungsstecker für alle Kanäle eingesteckt sind. Sicherstellen, dass die entsprechenden Verriegelungsleuchten auf der Frontplatte eingeschaltet sind.	
	Sondenfaser ist gebrochen.	Wenn das Kabel gebrochen ist, unterbricht die Verriegelung die Stromversorgung zum System. Technischen Service kontaktieren.	
	Das Modul zur Kalibrierumschaltung (Calibration Switching Module) ist ausgefallen.	Technischen Service kontaktieren.	
	Der Laser ist ausgefallen.	Laserdiodenstrom und Leistung unter <b>Options &gt; Diagnostics</b> überprüfen.	

Symptom	Mögliche Ursache	Beschreibung (wenn zutreffend)	Störungsbehebung
Raman RunTime zeigt an, dass während <b>Recalibrate All</b> eine übermäßig hohe Anzahl an Tracks gefunden wurde.	Während der Kameraausrichtung gelangt Streulicht von den angeschlossenen Sonden in den Spektrographen.	Optik aller angeschlossenen Sonden abdecken, um zu verhindern, dass Streulicht in den Spektrographen eindringen kann.	
Raman RunTime zeigt während der Wellenlängenkalibrierung einen Fehler an	Während der Kalibrierung gelangt Streulicht von den angeschlossenen Sonden in den Spektrographen.	Wellenlängenkalibrierung wird mit einer Lichtquelle durchgeführt, die sich im Inneren des Raman Rxn4-Basisgeräts befindet. Wenn Streulicht von den angeschlossenen Sonden in den Spektrographen gelangt, kann es die interne Kalibrierlampe stören.	Optik aller angeschlossenen, aber nicht verwendeten Sonden abdecken, um zu verhindern, dass Streulicht in den Spektrographen eindringen kann. Außerdem sicherstellen, dass die zur Probenentnahme verwendeten Sonden vor Streulicht geschützt sind.
Raman RunTime zeigt internen Temperaturfehler an	Filter überprüfen.	Filter reinigen oder austauschen.	
	Die Umgebungstemperatur beträgt über 35 °C (95 °F).	Umgebungstemperatur auf eine Temperatur absenken, die innerhalb des spezifizierten Umgebungstemperaturbereichs liegt.	

# 11 Reparatur

## 11.1 Servicearbeiten und Ersatzteile

Die beiden wichtigsten vom Benutzer zu wartenden oder auszutauschenden Komponenten sind der Einwegluftfilter und der Laser. Die Bestellnummern für diese Teile sind in der nachfolgenden Liste aufgeführt. Die Laserbaugruppe wurde für einen einfachen Austausch konzipiert, der typischerweise vom Kunden vorgenommen wird. Optional kann ein Endress+Hauser Servicetechniker den Laser bei einem vertraglich vereinbarten Servicebesuch montieren.

### HINWEIS

- ▶ Alle nicht im Handbuch beschriebenen Vorgänge (inklusive Servicearbeiten) sowie die Verwendung von Steuerelementen oder die Justierung des Geräts auf andere als im Handbuch angegebene Art, setzen die Gewährleistung außer Kraft.

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der üblichen Teile, die bestellt und montiert werden können.

Teilenummer	Beschreibung
70199233	Ein Paket Ersatzluftfilter für einen Raman Rxn4-Analysator (5 Filter)
70187742	Integrierter Invictus NIR 785nm-Diodenlaser für Raman Rxn4-Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laserwellenlänge: 785 nm</li> <li>▪ &gt; 125 mW der 785nm-Laserleistung werden an die Sonde geleitet*</li> <li>▪ Integrierter Bandpassfilter für holographischen Laser</li> <li>▪ Universelle Laserinjektorbaugruppe</li> <li>▪ Gewährleistung für 1 Jahr mit unbeschränkter Stundenzahl</li> </ul> *Bei Verwendung einer standardmäßigen optischen Multimodusfaser
70199182	Integrierter Invictus 532 nm frequenzverdoppelter diodengepumpter Nd:YAG Laser für Raman Rxn4-Analysatorfunktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laserwellenlänge: 532 nm</li> <li>▪ Diodengepumpter Nd:YAG Laser</li> <li>▪ 150mW-Laserkopfausgang</li> <li>▪ Gewährleistung für 1 Jahr/5000 Stunden</li> <li>▪ &gt; 80 mW der 532nm-Laserleistung werden an die Sonde geleitet*</li> </ul> *Bei Verwendung einer standardmäßigen optischen Multimodusfaser
70187743	Integrierter Invictus NIR 993nm-Diodenlaser für Raman Rxn4-Analysatorfunktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laserwellenlänge: 993 nm</li> <li>▪ &gt; 150 mW der 993nm-Laserleistung werden an die Sonde geleitet*</li> <li>▪ Integrierter Bandpassfilter für holographischen Laser</li> <li>▪ Universelle Laserinjektorbaugruppe</li> <li>▪ Gewährleistung für 1 Jahr mit unbeschränkter Stundenzahl</li> </ul> *Bei Verwendung einer standardmäßigen optischen Multimodusfaser

Für Kontakt zum Technischen Service besuchen Sie unsere Website, wo eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe ist (<https://endress.com/contact>).

# 12 Technische Daten

## 12.1 Spezifikationen

Raman Rxn4-Analysatoren können dafür konfiguriert werden, mit einer von mehreren verschiedenen Laserwellenlängen zu arbeiten. Derzeit können Raman Rxn4-Analysatoren standardmäßig mit einem 532nm-, 785nm- oder 993nm-Laser ausgestattet werden.

### 12.1.1 Basisgerät

Pos.	Beschreibung
Betriebstemperatur (532 nm, 785 nm)	5...35 °C (41...95 °F)
Betriebstemperatur (993 nm)	5...30 °C (41...86 °F)
Lagertemperatur	-15...50 °C (5...122 °F)
Relative Feuchte	20...80 %, nicht kondensierend
Aufwärmzeit	120 Minuten
Betriebsspannung	100...240 V, 50...60 Hz, ±10 %
Transiente Überspannungen	Überspannungskategorie 2
Leistungsaufnahme	400 W (max.) 250 W (typ. beim Einschalten) 120 W (typ. im Betrieb)
Abmessungen Basisgerät (Breite x Höhe x Tiefe)	483 x 267 x 556 mm (19,02 x 10,52 x 21,89 in)
Gewicht, Basisgerät	28,5 kg (63 lbs)
IEC 60529-Auslegung	IP20
Einsatzhöhe	bis zu 2000 m
Verschmutzungsgrad	2

### 12.1.2 Basisgerät (mit NEMA 4x Gehäuseoption)

Pos.	Beschreibung
Betriebstemperatur (532 nm, 785 nm, 993 nm)	5...50 °C (41...122 °F)
Lagertemperatur	-15...50 °C (5...122 °F)
Relative Feuchte	Bis zu 80 % für Temperaturbereich 5...31 °C (41...87,8 °F), lineare Abnahme bis auf 20 % bei 50 °C (122 °F).
Aufwärmzeit	240 Minuten
Betriebsspannung	120 V ± 10 %, 60 Hz oder 230 V ± 10 %, 50/60 Hz
Transiente Überspannungen	Überspannungskategorie 2
Leistungsaufnahme	1560 W (max.) 1560 W (typ. beim Einschalten) 750 W (typ. im Betrieb)
Gehäusekonfiguration mit optionalem Rollwagen (Breite × Höhe x Tiefe)	1175 x 1480 x 826 mm (46,26 x 58,27 x 32,52 in)
Gewicht Gehäusekonfiguration mit optionalem Rollwagen	185,5 kg (409 lbs)
IEC 60529-Auslegung	IP65

### 12.1.3 Spektrograph

Pos.	Beschreibung
Typ	Herstellerspezifisch axial transmissiv
Aperturverhältnis	$f/1,8$
Brennweite	85 mm
Gitter (1 oder 4 Kanäle, 532 nm, 785 nm)	HoloPlex-Übertragung (Raman Rxn4-785 Hybridanalysatoren nutzen HoloSpec-Übertragung)
Gitter (1 oder 4 Kanäle, 993 nm)	HoloSpec-Übertragung
Spektrale Abdeckung (532 nm)	150...4350 $\text{cm}^{-1}$
Spektrale Abdeckung (785 nm)	150...3425 $\text{cm}^{-1}$
Spektrale Abdeckung: Raman Rxn4 in der Hybridkonfiguration (785 nm)	175...1890 $\text{cm}^{-1}$
Spektrale Abdeckung (993 nm)	200...2400 $\text{cm}^{-1}$
Spalt	50 $\mu\text{m}$ fest (< 64,0 dB, A-gewichtet für den Raman Rxn4-Hybridanalysator)
Spektrale Auflösung (532 nm)	durchschn. 5 $\text{cm}^{-1}$
Spektrale Auflösung (785 nm)	durchschn. 4 $\text{cm}^{-1}$
Spektrale Auflösung (993 nm)	durchschn. 6 $\text{cm}^{-1}$

### 12.1.4 Laser

Pos.	Beschreibung
<b>532 nm Invictus</b> Anregungswellenlänge Max. Leistungsabgabe Gewährleistung	532 nm 120 mW 1 Jahr oder 5000 Stunden
<b>785 nm Invictus</b> Anregungswellenlänge Max. Leistungsabgabe Gewährleistung	785 nm 400 mW unbegrenzte Anzahl Stunden für 1 Jahr
<b>993 nm Invictus</b> Anregungswellenlänge Max. Leistungsabgabe Gewährleistung	993 nm 400 mW unbegrenzte Anzahl Stunden für 1 Jahr

### 12.1.5 Geräuschpegel

Analysator/Zubehör	Geräuschpegel Position des Bedieners
Raman Rxn4	58,2 dB

### 12.1.6 Sonden

Analysatorkonfiguration	Sondenkompatibilität
Raman Rxn4 in der Einkanal- und Vierkanalkonfiguration	Bedienbar über: Rxn-10-Sonde mit Tauch- oder berührungsloser Optik Endress+Hauser Raman-Sonden für flüssige Phase Endress+Hauser Raman-Sonden für Bioprozesse
Raman Rxn4 Hybrid	Bedienbar über: Rxn-20-Sonde und 1 andere ALT-Sonde inklusive: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rxn-10-Sonde mit Tauch- oder berührungsloser Optik</li> <li>• Endress+Hauser Raman-Sonden für flüssige Phase</li> <li>• Endress+Hauser Raman-Sonden für Bioprozesse</li> </ul>

## 12.2 Zertifizierungen

Raman Rxn4-Analysatoren sind für die Montage in Mehrzweckbereichen mit Ausgabe in explosionsgefährdete Bereiche zertifiziert. Nähere Informationen zur Ex-Bereich-Einstufung für Messungen im Feld siehe Betriebsanleitung der montierten Sonde.

**Zertifizierung: Basisgerät** (nur faseroptische und Verriegelungsausgänge)

Zertifizierung	Kennzeichnung	Temperatur (Umgebung)
IECEX	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5...35 °C (41...95 °F)
ATEX	 II (2)(1) G Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5...35 °C (41...95 °F)
Nordamerika	Class I, Division 1, Groups A, B, C und D oder [Ex ia] Class I, Division 1, Groups A, B, C und D: [Ex ia Ga] IIC Class I, Division 2, Groups A, B, C und D: [Ex ia Ga] [op sh Gb] IIC	5...35 °C (41...95 °F)
UKCA	 II (2)(1) G Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5...35 °C (41...95 °F)
JPEX	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	5...35 °C (41...95 °F)

## 13 Ergänzende Dokumentation

Alle Dokumentationen sind verfügbar:

- Auf dem mitgelieferten Mediengerät (nicht bei allen Geräteausführungen Bestandteil des Lieferumfangs)
- Über die Endress+Hauser Operations App für Smartphone
- Im Download-Bereich der Endress+Hauser Website: <https://endress.com/downloads>

Teilenummer	Dokumenttyp	Dokumenttitel
BA02180C	Betriebsanleitung	Raman RunTime Betriebsanleitung
KA01553C	Kurzanleitung	Raman Rxn4 Kurzanleitung
XA02745C	Sicherheitshinweise	Raman Rxn4 Sicherheitshinweise
TI01645C	Technische Information	Raman Rxn4 Technische Information

## 14 Index

- Abgesetzt
  - Verriegelungsstecker 32
- Abkürzungen 5
- Analysator
  - Ausschalten 24
  - Batteriewartung 48
  - Bestimmungsgemäße Verwendung 7
  - Einkanalig 9
  - Einschalten 24
  - Entgegennahme 13
  - Frontplatte 10
  - Hybrid 9
  - Innenansicht 34
  - Laser 36
  - Leistung 10
  - Leistungsverlust 46
  - Luftfilter 40
  - Montage 7, 15
  - Montagemöglichkeiten 37
  - Montageort 15, 16, 17
  - Rückwand 11, 12
  - Service 52
  - Status 44
  - Vierkanalig 9
  - Zusätzliche Dokumente 60
- Batterie 48
- Belüftung 15, 16, 17
- EIN/AUS-Taste blinkt 45
- Einkanalig
  - Rückwand 11
- Elektrisch
  - Anschluss 26
  - Blockschaltbild 29
- Ersatzteile 55
- Ex-Bereich 32
- Export
  - Konformität 4
- Fokus 47
- Hybrid
  - Rückwand 12
- I/O-Anschlussplatte 27
- Inbetriebnahme 27
- Kalibrierung
  - CSM 36
  - Intern 42
  - Sonde 42
- Kamera
  - Ausrichtung 47
- Konformität mit US-amerikanischen
  - Exportvorschriften 4
- Konnektivität 27
- Laser 36
  - Austrittsöffnungen 36
  - Niedrige Leistung 44
  - Verriegelungskreis 36
- Leistung 15, 16
  - AC 28
  - Erdung 28
  - Versorgung 17
- Luft
  - Filter 40
- Mini DisplayPort 27
- Montageort 15, 16, 17
- Probenposition 47
- Raman RunTime
  - Einrichtung 41
  - Übersicht 10
- Relative Feuchte 15, 16, 17
- Sicherheit
  - Arbeitsplatz 7
  - Betrieb 7
  - IT 8
  - Produkt 8
- Sicherungen 37
  - DC 37
- Software
  - Raman RunTime 10, 41
- Sonde
  - Fensterreinigung 47
- Spektrale Abdeckung 57
- Spektrale Auflösung 57
- Spektrograph 36
  - Aperturverhältnis 57
  - Brennweite 57
- Spezifikationen
  - Aufwärmzeit 56
  - Basisgerät 56
  - Basisgerät mit Gehäuse 56
  - Betriebsspannung 56
  - Feuchte 56
  - Gewicht 56
  - Laser 57
  - Leistungsaufnahme 56
  - Montagemasse 56
  - Spektrograph 57
  - Temperatur 56
- Störungsbehebung 45
- Symbole 4
- Technische Daten 55
- Temperatur 15, 16, 17
- Touchscreen 18, 27
- Verifizierung
  - Sonde 43
- Verriegelungsstecker 32
- Vierkanalig
  - Rückwand 11

Zertifikate 59  
Zertifizierung 14

Ex-Bereich 32, 59

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

---