

Betriebsanleitung

Probenaufbereitungssystem für die TDLAS-Gasanalytoren der Serie SS2100



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	3	5 Montage.....	18
1.1 Dokumentfunktion.....	3	5.1 Elektrische Leistung anschließen.....	18
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3	5.2 Gasleitungen anschließen.....	22
1.3 Verwendete Symbole.....	3	6 SCS in Betrieb nehmen.....	27
1.4 Standarddokumentation.....	5	6.1 Heizen der Komponenten starten.....	27
1.5 Herstelleradresse.....	6	6.2 Station zur Reduzierung des Felddrucks starten.....	28
1.6 Glossar.....	6	6.3 Prozessprobe starten.....	28
2 Sicherheit.....	8	7 Validierung für Spurenfeuchte- (H₂O) oder Ammoniak (NH₃)-Systeme.....	30
2.1 Qualifikation des Personals.....	8	7.1 Validierungsmethoden.....	30
2.2 Potenzielle Risiken für das Personal.....	8	7.2 Permeationsröhrchen zur Validierung von H ₂ O- oder NH ₃ -Spurenmessungen.....	31
2.3 Produktsicherheit.....	9	7.3 Permeationsröhrchen für NH ₃ -Systeme montieren.....	33
2.4 Sicherheit am Arbeitsplatz.....	11	7.4 Permeationsröhrchen austauschen.....	33
2.5 Betriebssicherheit.....	11	7.5 Lagerung des Permeationsröhrchens.....	34
2.6 Hebevorrichtungen für den Analysator.....	11	7.6 Validierungsgas verwenden.....	34
3 Produktbeschreibung.....	12	8 Wartung des Probenaufbereitungssystems.....	35
3.1 Übersicht über das Probenaufbereitungssystem.....	12	8.2 SCS herunterfahren.....	37
3.2 Regler an der Sonde.....	13	8.3 Wartung des Filters.....	40
3.3 Filter.....	13	8.4 Sicherung austauschen.....	41
3.4 Beheizte Regler.....	14	8.5 Wartung der Spiegel.....	41
3.5 Probentransportrohr.....	14	8.6 Drucksensor austauschen.....	45
3.6 Bypass-Durchflussregelung.....	14	8.7 Wartung des Wäschers für H ₂ S-Systeme.....	54
3.7 Druckregler.....	14	8.8 Trockner für H ₂ O- und NH ₃ -Systeme austauschen.....	56
3.8 Durchflussregler.....	14	8.9 Muffe für Heizmanschette.....	57
3.9 Wäscher.....	14	9 Störungsbehebung.....	58
3.10 Validierungssysteme.....	15	9.1 Warnungen und Fehler.....	58
3.11 Probenrückleitung und Entlüftung.....	15	9.2 Störungsbehebung von Symptomen.....	59
3.12 Heizer für das Probenaufbereitungssystem.....	15	10 Service.....	60
4 Warenannahme und Produktidentifizierung.....	16	10.1 Verpackung, Lieferung und Lagerung.....	60
4.1 Lieferumfang.....	16	10.2 Service.....	61
4.2 Montage des Probenaufbereitungssystems überprüfen.....	16	10.3 Haftungsausschluss.....	61
		10.4 Gewährleistung.....	62

1 Einführung

1.1 Dokumentfunktion

Diese Betriebsanleitung bietet eine Übersicht über das Probenaufbereitungssystem der Serie SS2100 (SCS) für TDLAS-Gasanalytoren, einschließlich Verwendung von Komponenten, Bedienung und Wartung des Geräts sowie Vorgehensweisen zur Störungsbehebung. Es ist daher entscheidend, die einzelnen Kapitel dieses Handbuchs genau durchzulesen, um sicherzustellen, dass das SCS gemäß Spezifikation arbeitet.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Produkte der Serie SS2100 von Endress+Hauser sind extraktive Hochgeschwindigkeitsanalytoren, die auf einem Diodenlaser basieren und für die extrem zuverlässige Überwachung von sehr geringen (im Spurenbereich) bis hin zu standardmäßigen Konzentrationen spezifischer Komponenten in einer Vielzahl von Hintergrundgasen konzipiert wurden.

Eine andere als die beschriebene Verwendung gefährdet die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung und ist daher nicht zulässig. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

1.2.1 Verwendung dieses Handbuchs

Für die Probenaufbereitungssysteme (SCS) der Serie SS2100 stehen zahlreiche Optionen und Zubehörteile zur Verfügung. Dieses Handbuch geht auf die am häufigsten verwendeten Optionen und Zubehörteile ein. Abbildungen, Tabellen und Diagramme sollen ein visuelles Verständnis des SCS und seiner Funktionen ermöglichen. Zudem werden spezielle Symbole verwendet, um dem Benutzer wesentliche Informationen zu Systemkonfiguration und -betrieb zu liefern. Diese Informationen sind besonders zu beachten.

1.3 Verwendete Symbole

1.3.1 Warnungen

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

1.3.2 Warn- und Gefahrensymbole

Symbol	Beschreibung
	Gefährliche Spannung und Gefahr von elektrischen Schlägen.
	UNSIHTBARE LASERSTRAHLUNG—Strahlenexposition vermeiden. Strahlung abgebendes Produkt der Klasse 3R. Vom Hersteller entsprechend qualifiziertes Personal mit Servicearbeiten beauftragen.

1.3.3 Informationssymbole

Symbol	Bedeutung
	Tipp: Weist auf zusätzliche Informationen hin.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Hinweis oder einzelner Schritt, der zu beachten ist
1., 2., 3. ...	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts

1.3.4 Symbole am Gerät

Symbol	Beschreibung
	Das nachfolgend dargestellte Warnschild ist auf der Frontseite aller Analysatorgehäuse angebracht, die Probegas enthalten. Die Gefahren können je nach Zusammensetzung des Gasstroms variieren. Es können eine oder mehrere der folgenden Bedingungen gelten: Brandfördernd. Gase, die bei der Arbeit mit diesem Analysator verwendet werden, können extrem brandfördernd sein. Alle Arbeiten in einem explosionsgefährdeten Bereich müssen sorgfältig kontrolliert werden, um zu verhindern, dass mögliche Zündquellen entstehen (z. B. Hitze, Lichtbögen, Funken etc.). Toxine. Endress+Hauser Analysatoren messen eine Vielzahl von Gasen, darunter auch einen hohen Gehalt an H ₂ S. Es sind alle Sicherheitsprotokolle bezüglich toxischer Gase und potenzieller Lecks einzuhalten. Einatmen. Das Einatmen von toxischen Gasen oder Dämpfen kann körperliche Schäden oder Tod verursachen.
	Von Technikern wird erwartet, dass sie alle vom Kunden implementierten Sicherheitsprotokolle, die für Servicearbeiten am Analysator oder die Bedienung des Geräts erforderlich sind, einhalten. Hierzu gehören u. a. Vorgehensweisen zum Sperren, Kennzeichnen, Protokolle zur Überwachung von toxischen Gasen, Anforderungen an Persönliche Schutzausrüstung (PSA), Feuererlaubnisscheine und andere Vorsichtsmaßnahmen, die auf Sicherheitsbelange eingehen, die mit Servicearbeiten an in explosionsgefährdeten Bereichen angesiedelten Prozessbetriebsmitteln zusammenhängen.
	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. Vor Servicearbeiten das System ausschalten und sperren.
	Maximale Spannungs- und Stromspezifikationen für die dem Etikett am nächsten befindliche Sicherung.
	SCHUTZERDE MASSE – das Symbol kennzeichnet den Anschlusspunkt für den Erdungsdraht der Netzstromquelle.
	FUNKTIONSERDE MASSE – das Symbol kennzeichnet die Erdungspunkte, die primär zur Fehlerbehebung gedacht sind.
	UNSIHTBARE LASERSTRAHLUNG – Strahlenexposition vermeiden. Strahlung abgebendes Produkt der Klasse 3B. Den Hersteller oder entsprechend qualifiziertes Personal mit Servicearbeiten beauftragen.
	Durch das Entfernen des Etiketts vom optischen Kopf der Messzelle wird die Gewährleistung des Analysators ungültig.

1.4 Standarddokumentation

Alle Dokumentationen sind verfügbar:

- Auf dem USB zusammen mit dem Analysator bereitgestellt
- Endress+Hauser Website: www.endress.com

Im Lieferumfang jedes ab Werk versendeten Analysators ist die Dokumentation enthalten, die spezifisch für das erworbene Modell gilt. Dieses Dokument ist wesentlicher Bestandteil des vollständigen Dokumentationspakets, das auch Folgendes umfasst:

Teilenummer	Dokumenttyp	Beschreibung
Technische Information		
TI01667C	Technische Information SS2100	Planungshilfe zu dem Gerät. Dieses Dokument enthält Informationen zum Analysator, einschließlich des Systemaufbaus mit den Komponenten zur Probenaufbereitung und Zulauf-/Auslaufpunkten, Zertifikaten und Zulassungen und technischen Produktdaten.
TI01669C	SS2100i-1 Technische Information	Planungshilfe zu dem Gerät. Dieses Dokument enthält Informationen zum Analysator, einschließlich des Systemaufbaus mit den Komponenten zur Probenaufbereitung und Zulauf-/Auslaufpunkten, Zertifikaten und Zulassungen und technischen Produktdaten.
TI01670C	SS2100i-2 Technische Information	Planungshilfe zu dem Gerät. Dieses Dokument enthält Informationen zum Analysator, einschließlich des Systemaufbaus mit den Komponenten zur Probenaufbereitung und Zulauf-/Auslaufpunkten, Zertifikaten und Zulassungen und technischen Produktdaten.
TI01668C	SS2100a Technische Information	Planungshilfe zu dem Gerät. Dieses Dokument enthält Informationen zum Analysator, einschließlich des Systemaufbaus mit den Komponenten zur Probenaufbereitung und Zulauf-/Auslaufpunkten, Zertifikaten und Zulassungen und technischen Produktdaten.
Sicherheitshinweise		
XA02750C	SS2100 Sicherheitshinweise	Anforderungen an Montage oder Betrieb des SS2100 TDLAS-Gasanalyzers in Bezug auf Personal- oder Betriebsmittelsicherheit.
XA02751C	2er-Paket und 3er-Paket Sicherheitshinweise	Sicherheitshinweise für den SS2100 2er-Paket und 3er-Paket TDLAS Gasanalyser für zahlreiche Analyte.
XA02687C	SS2100i-1 Sicherheitshinweise	Anforderungen an Montage oder Betrieb des TDLAS-Gasanalyzers SS2100i-1 in Bezug auf Personal- oder Gerätesicherheit.
XA02694C	SS2100i-2 Sicherheitshinweise	Anforderungen an Montage oder Betrieb des TDLAS-Gasanalyzers SS2100i-2 in Bezug auf Personal- oder Gerätesicherheit.
XA03100C	SS2100i-2 Sicherheitshinweise (INMETRO)	Anforderungen an Montage oder Betrieb des INMETRO-zertifizierten SS2100i-2 TDLAS-Gasanalyzers in Bezug auf Personal- oder Gerätesicherheit.
XA03101C	SS2100i-1 Sicherheitshinweise (INMETRO)	Anforderungen an Montage oder Betrieb des INMETRO-zertifizierten SS2100i-1 TDLAS-Gasanalyzers in Bezug auf Personal- oder Gerätesicherheit.
XA02782C	SS2100a Sicherheitshinweise	Anforderungen an Montage oder Betrieb des SS2100a TDLAS-Gasanalyzers in Bezug auf Personal- oder Betriebsmittelsicherheit.
Betriebsanleitung		
BA02281C	SS2100 Betriebsanleitung	Bietet einen umfassenden Überblick über den SS2100-Analysator sowie eine schrittweise Montageanleitung.
BA02189C	SS2100i-1 Betriebsanleitung	Bietet einen umfassenden Überblick über den SS2100i-1-Analysator sowie eine schrittweise Montageanleitung.
BA02197C	SS2100i-2 Betriebsanleitung	Bietet einen umfassenden Überblick über den SS2100i-2-Analysator sowie eine schrittweise Montageanleitung.
BA02163C	SS2100a Betriebsanleitung	Bietet einen umfassenden Überblick über den SS2100a-Analysator sowie eine schrittweise Montageanleitung.

Teilenummer	Dokumenttyp	Beschreibung
Technische Information		
Geräteparameter		
GP01177C	Beschreibung Geräteparameter FS 5.16	Bietet dem Benutzer einen Überblick über die Funktionalität der Firmware FS 5.16.
GP01180C	Beschreibung Geräteparameter NS 5.14	Bietet dem Benutzer einen Überblick über die Funktionalität der Firmware NS 5.14.
GP01181C	Beschreibung Geräteparameter HC12	Bietet dem Benutzer einen Überblick über die Funktionalität der Firmware PP2f (HC12).

Weitere Handbücher siehe Endress+Hauser Website unter www.endress.com. Dort kann die gesamte veröffentlichte Dokumentation heruntergeladen werden.

Die folgende Produkt-Firmware-Matrix beachten, um zu ermitteln, welche *Beschreibung Geräteparameter* für den jeweiligen Analysator gilt.

TDLAS-Analysatormodell	PP2f (HC12) Firmware	FS Firmware	NS Firmware
SS2100, SS2100a, SS2100i-1, SS2100i-2	Nicht anwendbar	Gilt für (differenzielle) Analysatoren für Messungen im Spurenbereich	Gilt für nicht-differenzielle Analysatoren
SS2100 2er- und 3er-Paket	Gilt für eine nicht-differenzielle Analytorelektronik (rechte Seite)	Gilt für eine (differenzielle) Analytorelektronik zur Messung im Spurenbereich (linke Seite)	Nicht anwendbar
SS500, SS2000	Gilt für alle Analysatoren	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar

1.5 Herstelleradresse

Endress+Hauser
 11027 Arrow Route
 Rancho Cucamonga, CA 91730
 USA
www.endress.com

1.6 Glossar

Begriff	Beschreibung
2-Leiter	In einer 2-Leiter-Stromschleife sind der Transmitter, die DC-Energieversorgung und die speicherprogrammierbare Steuerung in Serie angeschlossen. Die beiden Leiter versorgen den Transmitter nicht nur mit Strom, sondern dienen auch als Signalleitungen.
4...20 mA	Eine analoge Stromschleife für Prozessregelungsanwendungen, die dazu dient, Signale von der Prozessinstrumentierung an PID-Regler, SCADA-Systeme und speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) zu übertragen. Sie wird auch eingesetzt, um die Reglerausgänge an die modulierenden Feldgeräte, wie z. B. Regelventile, zu übertragen.
Abnahmeprüfung	Eine Prüfung, die durchgeführt wird, um festzustellen, ob die Anforderungen einer Spezifikation oder eines Vertrags erfüllt sind. Sie kann chemische Prüfungen, physikalische Prüfungen oder Leistungsprüfungen umfassen.
Analyt	Eine Substanz, deren chemische Bestandteile identifiziert und gemessen werden.
Biegeradius (BR)	Der Mindestradius bis zu dem ein Rohr, eine Leitung, ein Blech, Kabel oder Schlauch gebogen werden kann, ohne dabei geknickt oder beschädigt zu werden und ohne dass seine Lebensdauer verkürzt wird.
CW-Laser	Continuous Wave-Laser (kontinuierliche Welle), d. h. Laser, die – im Gegensatz zu einem gepulsten Laser – mit einem ununterbrochenen Strahl arbeiten, der über ein festgelegtes Intervall eine nominal konstante Leistung erbringt.
Dampfungszusammensetzung	Die Beschaffenheit der Materialien in einem spezifischen Strom.
Dichte	Die Masse einer Substanz ist ihre Masse pro Volumeneinheit.

Begriff	Beschreibung
Differenziell	TDLAS-Technologie, die darauf basiert, ein Spektrum von einem anderen zu subtrahieren. Ein trockenes Spektrum, die Reaktion einer Probe, wenn das Analyt von Interesse vollständig entfernt wurde, wird vom nassen Spektrum, der Reaktion der Probe, wenn das Analyt vorhanden ist, subtrahiert. Was verbleibt, ist ein Spektrum des reinen Analyts.
Entlüftung in die Atmosphäre	Die beabsichtigte und geregelte Abgabe von Gasen, die Alkan-Wasserstoffe – vorwiegend Methan – enthalten, an die Erdatmosphäre.
Entlüftung zur Fackel (Abfackeln)	Die kontrollierte Verbrennung, die während der Herstellung und Verarbeitung von Gas stattfindet.
Input/Output (I/O, Eingabe/Ausgabe)	Die Kommunikation zwischen einem informationsverarbeitenden System, wie z. B. einem Computer, und der Außenwelt, möglicherweise ein Benutzer oder ein anderes informationsverarbeitendes System. Inputs (Eingaben) sind die vom System empfangenen Signale oder Daten und Outputs (Ausgaben) die vom System gesendeten Signale oder Daten.
Ion	Atomare, molekulare oder radikalische Arten mit einer elektrischen Nettoladung, die nicht Null ist.
Kalibrierung	Ein Verfahren, bei dem eine bekannte Menge verschiedener Gase eingesetzt wird, um einen genauen Analyt-Messwert zu erhalten.
Kapazität	Das Verhältnis zwischen der Veränderung in der elektrischen Ladung eines Systems und der entsprechenden Änderung in seinem elektrischen Potenzial.
Laser	Ein Gerät, das durch einen optischen Verstärkungsprozess auf der Grundlage der stimulierten Emission elektromagnetischer Strahlung Licht abstrahlt.
Nicht-differenziell	TDLAS-Technologie, bei der TDL-Spektroskopiemessungen direkt an der Probe vorgenommen werden.
Permeationsröhrchen (Perm-Rohr)	Ein versiegelter Zylinder aus einem durchlässigen Material mit einem Analyt von Interesse im Inneren. Das Analyt tritt langsam durch die Wände des Röhrchens aus, wobei die Geschwindigkeit von der Temperatur und Rohrgeometrie abhängt. Permeationsröhrchen (Perm-Rohre) sind die bevorzugte Methode, um präzise Konzentrationen vom ppb- bis zum hohen ppm-Bereich zu liefern.
Relais	Ein elektrisch betriebener Schalter, der aus einer Reihe von Eingangsklemmen für ein einzelnes oder mehrere Steuersignale und einer Reihe von Betriebskontaktklemmen besteht. Der Schalter kann eine beliebige Anzahl von Kontakten in zahlreichen Kontaktformen haben, so z. B. Schließer, Öffner oder Kombinationen daraus.
Sonde	Ein physisches Gerät für den Anschluss von elektronischen Prüfmitteln an Prüfobjekte.
Spektrometer	Ein wissenschaftliches Instrument zur Trennung und Messung spektraler Komponenten eines physikalischen Phänomens.
Spektroskopie	Das Studium der Absorption und Emission von Licht und anderer Strahlung durch Materie bezogen auf die Abhängigkeit dieser Prozesse von der Wellenlänge der Strahlung.
Sperren, Kennzeichnen	Ordnungsgemäße Praktiken und Vorgehensweisen zum Sperren, Kennzeichnen (Lockout, Tagout – LOTO) schützen Mitarbeiter vor dem Freisetzen von gefährlicher Energie. Das Lockout, Tagout Fact sheet von OSHA beschreibt die erforderlichen Praktiken und Vorgehensweisen zum Deaktivieren von Maschinen oder Betriebsmitteln, um die Freisetzung von gefährlicher Energie zu verhindern. Die OSHA-Norm Control of Hazardous Energy (Lockout, Tagout) (29 CFR 1910.147) für die allgemeine Industrie skizziert Maßnahmen zur Kontrolle verschiedener Arten von gefährlicher Energie. Die LOTO-Norm legt die Verantwortung des Arbeitgebers fest, Mitarbeiter vor gefährlicher Energie zu schützen. Außerdem sind Arbeitgeber verpflichtet, jeden Mitarbeiter zu schulen, um sicherzustellen, dass sie alle geltenden Bestimmungen der Vorgehensweisen zur Kontrolle von gefährlicher Energie kennen, verstehen und einhalten können.
Steckverbindungen (Connectorization)	Ein elektrischer Steckverbinder zum Terminieren eines geschirmten Kabels und Anschließen des Kabels an regelmäßig angeordnete Kontaktstifte.
Umleitventil	Zwischen einem Chromatographen (Gas oder Flüssigkeit) und der Quelle eines Massenspektrometers sitzt ein Umleitventil und lässt entweder zu, dass der Durchfluss vom Chromatographen in die Quelle gelangt oder nicht.
Wellenlänge	Die räumliche Periode einer periodischen Welle. Die Distanz über die sich die Wellenform wiederholt.
Wellenlängen-Modulationsspektroskopie (Wavelength Modulation Spectroscopy, WMS)	Eine abgeleitete Form der Absorptionsspektroskopie, die, im Vergleich zur direkten Absorption, eine höhere Empfindlichkeit und bessere Rauschunterdrückungseigenschaften aufweist und deshalb zunehmend für Messungen in rauen Umgebungen eingesetzt wird. Von TDLAS-Analysatoren verwendet.

2 Sicherheit

Jeder ab Werk ausgelieferte Analysator wird von Sicherheitshinweisen und der Dokumentation begleitet, die der Zuständige oder Bediener des Betriebsmittels für Einbau und Wartung des Geräts benötigt. Dieses Handbuch richtet sich an alle Personen, die den Analysator einbauen, bedienen oder direkten Kontakt damit haben.

WARNUNG

Das technische Personal hat entsprechend geschult zu sein und bei Wartung oder Bedienung des Analysators alle Sicherheitsprotokolle einzuhalten, die vom Kunden gemäß der für den Einsatzbereich geltenden Gefahreinstufung festgelegt wurden.

- ▶ Hierzu gehören u. a. Protokolle zur Überwachung von toxischen und brandfördernden Gasen, Vorgehensweisen zum Sperren, Kennzeichnen, Anforderungen an die Verwendung von PSA, Feuererlaubnisscheine und andere Vorsichtsmaßnahmen, die auf Sicherheitsbelange eingehen, die mit der Verwendung und Bedienung von in explosionsgefährdeten Bereichen angesiedelten Prozessbetriebsmitteln zusammenhängen.

2.1 Qualifikation des Personals

Das Personal muss für Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Geräts die nachfolgenden Bedingungen erfüllen. Dazu gehören u. a.:

- Verfügt über die Qualifikation, die der Funktion und Tätigkeit entspricht:
 - 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. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung befolgen.
 - Elektrische Anschlüsse dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Ist ausgebildet im Explosionsschutz.
- Vertraut mit nationalen und lokalen Vorschriften und Richtlinien (z. B. CEC, NEC ATEX/IECEx oder UKEX).
- Vertraut mit Verfahren zum Sperren, Kennzeichnen, Protokollen zur Überwachung von toxischen Gasen und Anforderungen an die PSA.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden.

WARNUNG

Die Verwendung anderer Komponenten ist unzulässig.

- ▶ Durch die Verwendung anderer Komponenten kann die Eigensicherheit beeinträchtigt werden.
- ▶ Reparaturen, die nicht in der mitgelieferten Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

2.2 Potenzielle Risiken für das Personal

Dieses Kapitel erläutert die Maßnahmen, die zu ergreifen sind, wenn es während oder vor Servicearbeiten am Analysator zu Gefährdungssituationen kommt. Es ist nicht möglich, alle potenziellen Gefahren in diesem Dokument aufzuführen. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, sämtliche potenziellen Gefahren, zu denen es bei Servicearbeiten am Analysator kommen kann, zu identifizieren und zu mindern.

2.2.1 Exposition gegenüber Prozessgas

1. Prozessgaszufuhr zum Analysator absperren, bevor irgendwelche Servicearbeiten vorgenommen werden, die das Öffnen eines Teils der Probenentnahmeverrichtung notwendig machen.
2. System mit Stickstoff spülen.
3. Stickstoffspülung absperren, bevor irgendein Teil des Probenentnahmesystems geöffnet wird.

2.2.2 Belastung durch toxisches Gas (H₂S)

Wie folgt vorgehen, wenn das SCS gemäß Bestellung ein Safety Purge Kit enthält. Wenn der Verdacht besteht, dass es im Probenentnahmesystem zu Lecks gekommen ist und die Substanzen sich im Gehäuse des Probenaufbereitungssystems angesammelt haben, dann wie folgt vorgehen:

1. Gehäuse des Probenaufbereitungssystems spülen, um potenzielle toxische Gase zu entfernen.
2. H₂S-Niveau im Gehäuse des Probenaufbereitungssystems mithilfe des Ports auf dem Safety Purge Kit prüfen, um sicherzustellen, dass die Spülung sämtliches toxisches Gas entfernt hat.
3. Wird kein Gasleck erkannt, Tür zum Gehäuse des Probenaufbereitungssystems öffnen.

Wenn das SCS nicht mit einem Safety Purge Kit erworben wurde, ist es nicht möglich, das Gehäuse wie oben beschrieben zu spülen. Stattdessen einen tragbaren oder stationären H₂S-Detektor erwerben und Prüfung am Klimastutzen vornehmen oder Detektor zur Hand haben und das Gehäuse öffnen, um festzustellen, ob ein Leck besteht.

VORSICHT

- ▶ Es sind alle Sicherheitsprotokolle bezüglich toxischer Gase und potenzieller Lecks einzuhalten.

2.2.3 Stromschlaggefahr

1. Stromzufuhr zum Analysator am externen Netzschalter abschalten.

WARNUNG

- ▶ Diese Maßnahme ergreifen, bevor irgendwelche Servicearbeiten durchgeführt werden, die Arbeiten in der Nähe der Netzspannungsversorgung oder das Abziehen von Kabeln oder Trennen von anderen elektrischen Komponenten erforderlich machen.
 - ▶ Wenn Servicearbeiten unter Spannung durchgeführt werden müssen (Justierung der Verstärkung etc.), müssen alle stromführenden elektrischen Komponenten identifiziert und der Kontakt mit ihnen vermieden werden.
2. Ausschließlich Werkzeuge mit einer Sicherheitseinstufung zum Schutz vor unbeabsichtigtem Kontakt mit Spannungen von bis zu 1000 V (IEC 900, ASTF-F1505-04, VDE 0682/201) verwenden.

2.2.4 Lasersicherheit

Der Endress+Hauser TDLAS-Gasanalysator ist ein Laserprodukt der Klasse 1, das keine Gefahr für die Gerätebediener darstellt. Der im Inneren der Analysatorsteuerung befindliche Laser ist als Klasse 3B eingestuft und kann zu Schäden am Auge führen, wenn direkt in den Strahl geblickt wird.

WARNUNG

- ▶ Vor Servicearbeiten immer die Stromzufuhr zum Analysator abschalten.

2.2.5 Explosionsgefahr

Alle Arbeiten in einem explosionsgefährdeten Bereich müssen sorgfältig kontrolliert werden, um zu verhindern, dass Zündquellen entstehen (z. B. Hitze, Lichtbögen, Funken etc.). Alle Werkzeuge müssen für den Bereich und die bestehenden Gefahren geeignet sein. Elektrische Anschlüsse dürfen nicht unter Spannung hergestellt oder unterbrochen werden (um Lichtbögen zu vermeiden).

2.3 Produktsicherheit

Das Endress+Hauser Probenaufbereitungssystem ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Das Gerät erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Auflagen. Zudem ist es konform zu den EU-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens auf dem Analysatorsystem bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

2.3.1 Allgemein

- Alle Hinweise auf Warnaufklebern beachten und befolgen, um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden.
- Gerät nicht außerhalb der elektrischen, thermischen und mechanischen Parameter betreiben.
- Gerät nur für Medien einsetzen, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- Veränderungen am Gerät können den Explosionsschutz beeinträchtigen und dürfen nur von Personal durchgeführt werden, das von Endress+Hauser entsprechend autorisiert wurde.
- Leitung des Steuerkreislafs gemäß Canadian Electrical Code (CEC) bzw. National Electrical Code (NEC) anschließen. Hierzu eine verschraubte Kabelführung oder andere Verdrahtungsmethoden gemäß NEC-Artikel 501 bis 505 oder IEC 60079-14 verwenden.
- Gerät gemäß Herstellerangaben und Vorschriften installieren.
- Die Werte der druckgekapselten Anschlussstücke dieses Geräts liegen außerhalb der in der IEC/EN 60079-1 festgelegten Mindestwerte, weshalb diese Anschlussstücke nicht vom Benutzer repariert werden dürfen.

Die Steuerung nur öffnen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind

- Eine explosionsfähige Atmosphäre ist nicht vorhanden.
- Alle technischen Gerätedaten werden beachtet (siehe Typenschild).
- Eine elektrostatische Aufladung (z. B. durch Reibung, Reinigung oder Wartung) auf dem angebrachten Edelstahltypenschild, sofern vorhanden, und auf lackierten metallischen Gehäusen, die nicht in das örtliche Potentialausgleichssystem (Masse) integriert sind, wird vermieden.

In explosionsgefährdeten Bereichen

- Keine elektrischen Anschlüsse trennen, während das Gerät unter Spannung steht.
- Anschlussklemmenraumdeckel nicht unter Spannung öffnen oder wenn es sich bei dem Bereich um einen bekanntermaßen explosionsgefährdeten Bereich handelt.

2.3.2 Allgemeiner Druck

Das System ist mit adäquaten Toleranzen ausgelegt und getestet, um sicherzustellen, dass es unter normalen Betriebsbedingungen sicher arbeitet. Dies schließt Temperatur, Druck und Gasanteil ein. Es liegt in der Verantwortung des Bedieners, sicherzustellen, dass das System abgeschaltet wird, wenn diese Bedingungen nicht länger erfüllt sind.

2.3.3 Elektrostatische Entladung

Die Beschichtung und das Klebeetikett sind nicht leitfähig und können unter bestimmten extremen Bedingungen eine zündfähige elektrostatische Entladung hervorrufen. Der Bediener hat sicherzustellen, dass das Gerät nicht an einem Ort eingebaut wird, wo es externen Bedingungen wie Hochdruckdampf ausgesetzt ist, die zu einer elektrostatischen Aufladung auf nicht leitfähigen Oberflächen führen können. Gerät nur mit einem feuchten Tuch reinigen.

2.3.4 Chemische Verträglichkeit

Niemals Vinylacetat oder Aceton oder andere organische Lösungsmittel zum Reinigen des Analysatorgehäuses oder der Etiketten verwenden.

2.3.5 Canadian Registration Number (CRN)

Zusätzlich zu den oben aufgeführten Anforderungen an die allgemeine Drucksicherheit, muss durch Verwendung von CRN-zugelassenen Komponenten die Canadian Registration Number (CRN) beibehalten werden, ohne dass das Probenaufbereitungssystem (SCS) oder der Analysator modifiziert werden.

2.4 Sicherheit am Arbeitsplatz

Der Benutzer ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Installationsvorschriften
- Lokale Normen und Vorschriften
- Vorschriften zum Explosionsschutz

Es ist nicht möglich, alle potenziellen Gefahren in diesem Dokument aufzuführen. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, sämtliche potenziellen Gefahren, zu denen es bei Servicearbeiten am Analysator kommen kann, zu identifizieren und zu mindern.

Von Technikern wird erwartet, dass sie alle vom Kunden implementierten Sicherheitsprotokolle, die für Servicearbeiten am Analysator erforderlich sind, einhalten. Hierzu gehören u. a. Vorgehensweisen zum Sperren, Kennzeichnen, Protokolle zur Überwachung von toxischen Gasen, PSA-Anforderungen, Feuererlaubnisscheine und andere Vorsichtsmaßnahmen, die auf Sicherheitsbelange eingehen, die mit Servicearbeiten an in explosionsgefährdeten Bereichen angesiedelten Prozessbetriebsmitteln zusammenhängen.

2.5 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass elektrische Kabel und Schlauchverbindungen nicht beschädigt sind.
3. Keine beschädigten Produkte in Betrieb nehmen. Beschädigte Produkte vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
4. Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

Während des Betriebs

1. Können Störungen nicht behoben werden, müssen die Produkte außer Betrieb gesetzt und vor versehentlicher Inbetriebnahme geschützt werden.
2. Tür außerhalb von Service- und Wartungsarbeiten geschlossen halten.

2.6 Hebevorrichtungen für den Analysator

Aufgrund der Größe und des Gewichts des Analysators empfiehlt es sich, zum Anheben oder Transportieren des Analysators einen Gabelstapler, Palettenhubwagen etc. zu verwenden. Wenn der Analysator von Hand angehoben werden soll, sind mehrere Personen notwendig, um das Gewicht gleichmäßig auf sie zu verteilen und so Verletzungen zu vermeiden.

Vor Entfernen der Transportkiste den Analysator so nah wie möglich zum endgültigen Montageort bringen. Den Analysator niemals am Elektronikgehäuse anheben. Zum Tragen der Last immer einen der folgenden Punkte oder Methoden verwenden. Nähere Informationen siehe *Analysator montieren* in der *Betriebsanleitung*. Um zu ermitteln, welche Betriebsanleitung für den jeweiligen Analysator gilt, siehe *Standarddokumentation* → .

- Montagepunkte
- Träger unter dem Instrument (am Besten zusammen mit einem Gabelstapler zu verwenden)

VORSICHT

- ▶ Den Analysator mit einem Hubwagen oder Gabelstapler transportieren. Für die Montage sind zwei Personen notwendig.
- ▶ Sicherstellen, dass alle für das Anheben and Transportieren des Analysators verwendeten Betriebsmittel für die Gewichtslast ausgelegt sind.
- ▶ Das Gerät an den Griffmulden anheben.

3 Produktbeschreibung

Das Probenaufbereitungssystem (SCS) wurde dafür konzipiert, eine Dampfprobe an den Analysator zu leiten, die frei von Partikeln und Flüssigkeiten und zudem repräsentativ für den Prozess zum Zeitpunkt der Probenentnahme ist. Außerdem leitet das SCS die Probe mit einer optimalen Temperatur, Druck und Durchflussrate an die Messzelle. Um die Integrität des Prozessstroms und seine Analyse sicherzustellen, ist sorgfältig darauf zu achten, dass das Probenaufbereitungssystem ordnungsgemäß eingebaut und betrieben wird. Daher müssen alle Mitarbeiter, die den Analysator bedienen oder warten, über genaue Kenntnisse zu Bauform und Funktion des SCS verfügen.

WARNUNG

Die Prozessprobe kann am Probenhahn einen hohen Druck aufweisen.

- ▶ Am Probenhahn befindet sich ein Regler zur Reduzierung des Drucks, mit dem sich der Probendruck reduzieren und der Betrieb des Probenaufbereitungssystems bei niedrigem Druck ermöglichen lässt.
- ▶ Bei der Bedienung des Absperrventils der Probensonde und des Reglers zur Reduzierung des Felddrucks extrem vorsichtig vorgehen.
- ▶ Das Personal sollte vor Inbetriebnahme des SCS mit dem Betrieb des Analysators und den hier beschriebenen Vorgehensweisen umfassend vertraut sein.

Prozessstörungen, unbekannte oder unerwartet hohe Flüssigkeitskonzentrationen oder Partikelverunreinigungen sowie hohe oder niedrige Drücke oder Temperaturen können exzessive Wartungsarbeiten, Ausfälle des SCS oder Schäden an der Messzelle verursachen. Wenn der Benutzer die Funktionsweise und die Beschränkungen aller Komponenten im SCS kennt und versteht und die Systemfunktion regelmäßig überwacht, kann die Mehrzahl der Probleme vermieden oder diagnostiziert und korrigiert werden, um einen normalen Betrieb sicherzustellen.

VORSICHT

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor dem Betrieb des Probenaufbereitungssystems die physischen Eigenschaften der Probenzusammensetzung und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.

3.1 Übersicht über das Probenaufbereitungssystem

Die TDLAS-Gasanalytoren von Endress+Hauser wurden weniger für *In-situ*-Anwendungen als vielmehr für eine extraktive Probenentnahme konzipiert. Dies erlaubt die Filtration sowie die Temperatur-, Druck- und Durchflussregelung der Probe, um die optischen Komponenten des Systems zu schützen, und ermöglicht zudem eine einfache Wartung ohne Herunterfahren des Prozesses.

In diesem Kapitel werden die im SCS verwendeten Komponenten beschrieben. Für Systemzeichnungen zur Analytorkonfiguration siehe Bestandszeichnungen. Sollten Fragen zu Bauform, Betrieb oder Instandhaltung des Probenaufbereitungssystems bestehen, den *Service* →  kontaktieren.

Die Probenaufbereitungssysteme von Endress+Hauser sind dafür ausgelegt, das eintretende Gas zu filtern und den Druck sowie den Durchfluss zum Analysator zu regeln. Das SCS verwendet einen 7-Mikron-Partikelfilter und einen Membranabscheider, der mitgeführte Flüssigkeiten oder Partikel aus dem Erdgasstrom entfernt, bevor er in den Analysator eintritt. Da die Endress+Hauser Analytoren immun gegen gasförmige Verunreinigungen sind, wie sie in Erdgas vorkommen, verhindert der Einsatz des Partikelfilters und Membranabscheiders jede Verunreinigung des Analytators.

Bei dem Membranabscheider handelt es sich um ein Gerät mit drei Anschlüssen, das auf der Mehrzahl der Analytoren arbeitet, ausgenommen Analytoren zur Erkennung von Spureneuchte und Ammoniak. Wenn das Gas in den Abscheiderzulauf eintritt, passieren nur die Dämpfe die Membran zum Auslauf. Der Auslaufstrom passiert auf dem Weg zum Analysator ein Strömungsregelventil und ein Durchflussmessgerät. Blockierte Flüssigkeiten oder Partikel können über den Bypass-Anschluss aus dem Abscheidergehäuse ausgespült werden.

Wenn die korrekte Sonde und Regler an der Probenentnahmestelle verwendet werden und die Probentransportleitung beheizt ist, um Kondensatbildung zu vermeiden, sollten keine Flüssigkeiten oder Partikel in das SCS gelangen. Unter normalen Bedingungen entfernt der Membranabscheider, wenn überhaupt, dann nur sehr geringe Flüssigkeitsmengen. Der Hauptzweck des Abscheiders besteht darin, den Analysator im Fall einer Störung zu schützen.

Neben dem Filtern des ankommenden Gases ist das SCS auch dafür zuständig, Durchfluss und Druck zum Analysator zu regeln. Ein gerätetauglicher Druckregler dient dazu, den endgültigen Druck des Gases zu regulieren, bevor das Gas in den Analysator gelangt. Es steht ein Durchflussmessgerät für den Durchflusspfad zum Analysator und ein weiteres Durchflussmessgerät für den Durchflusspfad des Bypass zur Verfügung. Die Durchflussmessgeräte verfügen über eine integrierte Steuerung, um die Durchflussraten auf die empfohlenen Werte einzustellen (Einstellungen für Durchfluss und Druck siehe *Spezifikationen* in der *Betriebsanleitung* → .

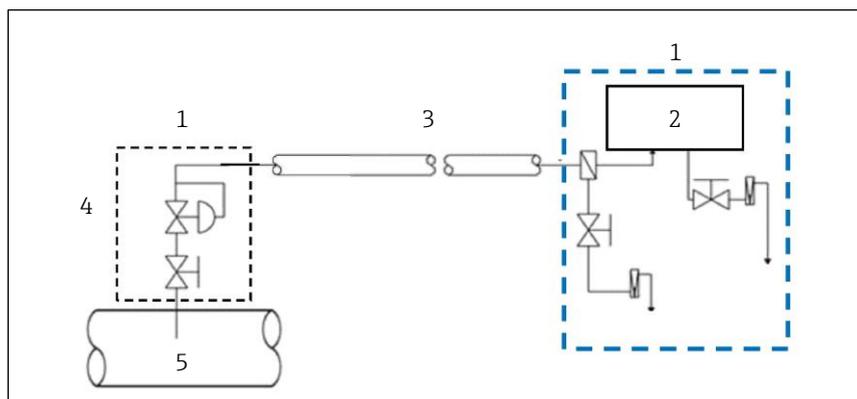
Typischerweise ist das SCS in einem Edelstahlgehäuse montiert, das isoliert und mithilfe eines Temperaturreglers beheizt ist. Dadurch wird zum einen sichergestellt, dass die Probe in einer stabilen Dampfphase bleibt, und zum anderen die Messperformance verbessert.

In einigen Fällen umfasst das SCS, je nach Anwendung, weitere Komponenten, so z. B. Koaleszenzfilter, Flüssigkeitsfallen (Knock-outs), Pumpen und Heizer. Für eine Übersicht über die Systemkonfiguration siehe Bestandszeichnungen.

3.2 Regler an der Sonde

Der Druck des Probengases wird an der Probensonde oder manchmal auch in der Sonde selbst reduziert, um Zeitverzögerungen beim Transport der Probe zum Analysator zu minimieren. Ein Schutzfilter dient dazu, den Regler vor größeren Partikeln in der Probe zu schützen.

Siehe nachfolgendes Diagramm, das die Schnittstelle zwischen Sonde und Analysatorsystem zeigt. Das von Endress+Hauser bereitgestellte Analysatorsystem wird durch die blau gestrichelte Linie dargestellt. Die Sonde und die Station zur Reduzierung des Felddrucks können ebenfalls von Endress+Hauser geliefert werden – allerdings separat vom Analysatorsystem.



A0054916

Abbildung 1. Probenregler an der Sonde

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. Beheiztes Gehäuse | 4. Regler |
| 2. Endress+Hauser TDLAS-Gasanalysator | 5. Sonde |
| 3. Heizmanschette | |

3.3 Filter

Typischerweise ist ein Schutzfilter mit einem Feinsieb am Zulauf zum Probenaufbereitungssystem montiert, um die Durchflussregler, Durchflussmessgeräte und Druckregler vor feinen Partikeln zu schützen.

Zudem kann ein Bypass-Filter mit einem Metallfritten-, Glasfaser- oder polymerischen Membranfilter montiert sein, um größere Partikelmengen oder mitgeführte Flüssigkeiten und Nebel zu entfernen. Einige Filter können mit Flüssigkeitsfallen (Knock-out) ausgestattet sein, um das System vor freien Flüssigkeiten zu schützen.

Die Ansammlung von Flüssigkeiten in diesen Filtern oder ein stetiger Flüssigkeitsstrom von einer Flüssigkeitsfalle (Knock-out) sollte untersucht und sofort behoben werden, da es sich hierbei um eine anormale Situation handelt.

3.4 Beheizte Regler

In den meisten Anwendungen hat die Prozessprobe einen hohen Druck. Wird der Druck reduziert, kühlt die Probe aufgrund des Joule-Thompson-Effekts ab. Wie stark sie abkühlt, variiert und hängt im Wesentlichen von der Anwendung ab, muss jedoch oftmals mithilfe eines beheizten Probenreglers ausgeglichen werden, um die Kondensation einiger Probenkomponenten zu verhindern. Die Regler der Probensonde können elektrisch oder mit Dampf beheizt werden. Bei einige Sonden sind druckmindernde Ventilkomponenten in das Prozessrohr eingeführt, sodass der Joule-Thompson-Kühleffekt durch die Wärme der strömenden Probe ausgeglichen wird. Bitte beachten: Damit diese Sonden korrekt arbeiten, muss das Prozessgas immer dann strömen, wenn die Probe strömt; andernfalls kann sich Kondensat in der Probenleitung ansammeln, oder es kann passieren, dass der Regler der Probensonde gefriert. Für eine korrekte Einstellung des Reglerdrucks siehe Bestandszeichnungen.

3.5 Probentransportrohr

Das Probentransportrohr muss aus einem geeigneten, beispielsweise beschichteten, Material gefertigt sein und einen für die Anwendung passenden Durchmesser aufweisen. Das Probentransportrohr kann beheizt werden, um zu verhindern, dass die Probe kondensiert oder dass es aufgrund von Veränderungen in der Umgebungstemperatur zu Schwankungen in der Messung kommt.

3.6 Bypass-Durchflussregelung

Ein Strömungsregelventil und ein Durchflussmessgerät werden bereitgestellt, um selbst bei einem Herunterfahren des Systems den Durchfluss von frischen Proben zum Probenaufbereitungssystem aufrechtzuerhalten. Bei dem Strömungsregelventil handelt es sich um ein Nadelventil, das – wenn es dazu verwendet wird, den Durchfluss komplett abzusperren – langsam geschlossen werden sollte, um eine Beschädigung des Ventils zu vermeiden. Wenn das Bypass-Durchflussmessgerät über ein Glasrohr verfügt, gelegentlich prüfen, ob Anzeichen für Flüssigkeiten im Rohr zu sehen sind. Wenn Flüssigkeiten im Bypass oder in den Rohren des Durchflussmessgeräts der Messzelle festgestellt werden, Sachverhalt untersuchen und Problem sofort beheben.

3.7 Druckregler

Alle Endress+Hauser TDL-Messzellen sind auf einen maximalen Druck von 0,7 barg (10 psig) beschränkt. Um sicherzustellen, dass dieser Druck nicht überschritten wird, ist ein Druckregler im Probensystem enthalten.

3.8 Durchflussregler

Zusammen mit dem SCS wird ein Probendurchflussregler bereitgestellt, in dem ein Nadelventil zur Strömungsregelung sowie ein Durchflussmessgerät, das dem Proben-Bypass ähnelt, verwendet werden. In einigen Fällen kommt ein differenzieller Durchflussregler zum Einsatz. Wie für das Bypass-Durchflussregelventil gilt auch hier: Wenn das Nadelventil zur Durchflussregelung und das Durchflussmessgerät zum Absperren des Probenflusses verwendet werden müssen, Ventil langsam schließen, um eine Beschädigung zu vermeiden.

3.9 Wäscher

Alle Anwendungen, bei denen Messungen im Spurenbereich vorgenommen werden, erfordern die Verwendung eines Wäschers. Der Wäscher wird in die zur Messzelle strömende Probe gesetzt, um die Spurenfeuchtekomponente zu entfernen. Es wird ein Spektrum des Probengases erfasst, das frei von H₂O ist, und im Speicher der Analysatorsteuerung gespeichert. Das ist das "trockene" Spektrum. Anschließend wird der Wäscher umgangen (Bypass) und ein Probenspektrum erfasst, bei dem sich H₂O in der Probe befindet. Das ist das "nasse" Spektrum. Die Analysatorsteuerung zieht das trockene Spektrum vom nassen Spektrum ab, und die Konzentration der Spurenfeuchte wird gemessen. Dasselbe trockene Spektrum kann, je nach Programm der Steuerung, 10 bis 30 Minuten lang verwendet werden, bevor ein neues trockenes Spektrum erfasst wird.

Bei den automatischen Ventilen, die dafür zuständig sind, dass der Probenstrom entweder in den Wäscher geleitet wird oder den Wäscher umgeht, handelt es sich um pneumatisch betriebene Ventile.

3.10 Validierungssysteme

Die Systemvalidierung wird im SCS mithilfe einer Permeationsvorrichtung erreicht. Siehe *Validierung für Spurenfuchte (H₂O)- oder Ammoniak (NH₃)-Systeme* → .

3.11 Probenrückleitung und Entlüftung

Die Tunable Diode Laserspektroskopie ist von Natur aus empfindlich gegenüber dem Probedruck in der Messzelle, daher sind alle Endress+Hauser Analysatoren für einen großen Bereich von Probedrücken kalibriert. Die Mehrzahl der Anwendungen profitiert von einem Betrieb bei niedrigen statt hohen Drücken. In einigen Fällen ist der Analysator darauf ausgelegt, die Probe an die Atmosphäre oder an ein Atmosphärendruck-Rückleitungssystem abzulassen. Die Rückleitung an eine Flamme oder eine andere Probenrückleitung muss die Druckbeschränkungen der Messzelle und die Kalibrierung des Analysators berücksichtigen.

3.12 Heizer für das Probenaufbereitungssystem

Differenzielle Analysatoren verfügen über beheizte SCS-Gehäuse, um eine Kondensation der Probenkomponenten zu verhindern. Bei diesen zur Spurenmessung eingesetzten Systemen ist die Temperaturstabilität des SCS für die Messung von kritischer Bedeutung. Eine präzise Temperaturregelung wird mit einem PID-Temperaturregler erreicht, der eine enge Toleranz für die Temperatur des Systems einhält.

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

Bei Erhalt des Analysators einige Minuten Zeit nehmen, um den Inhalt des Transportbehälters sorgfältig zu überprüfen, bevor das Gerät montiert wird.

4.1 Lieferumfang

Die Box enthält folgende Komponenten:

- Endress+Hauser Analysator der Serie SS2100 und das Probenaufbereitungssystem
- Geltende Sicherheitshinweise zur Serie SS2100
- Externe(s) serielle(s) Kabel zum Anschließen der Analysatoren an einen Computer, um Daten zu empfangen und zu übertragen
- Weiteres Zubehör und Optionen gemäß Bestellung

Sollte eine dieser aufgeführten Komponenten fehlen, siehe *Service* → .

4.2 Montage des Probenaufbereitungssystems überprüfen

Das integrierte SCS ist werkseitig auf die passenden Drücke, Durchflussraten und Gehäusetemperatur eingestellt, wie in den Bestandszeichnungen angegeben ist. Vor Erstinbetriebnahme des Systems empfiehlt es sich jedoch, die Montage des gesamten Probenaufbereitungssystems von der Probensonde bis zur Fackel oder zur Entlüftung sorgfältig zu überprüfen. Das Spülen der Transportleitung empfiehlt sich, um sicherzustellen, dass während der Montage kein Staub, Partikel oder Flüssigkeiten darin eingeschlossen wurden.

Für eine Montagekontrolle des SCS folgende Punkte überprüfen:

- ▶ Alle Ventile sind geschlossen, und alle Schalter sind ausgeschaltet.
- ▶ Die folgenden Bedingungen für die elektrische Leistung sind erfüllt:
 - Für den Analysator, das SCS und die beheizte Probenleitung (wenn zutreffend) ist eine Netzstromversorgung vorhanden.
 - Lokale Schalter sind ausgeschaltet.
 - Die Analog- und Alarmsignal-Feldverdrahtung sind korrekt miteinander verbunden. Siehe *Signale und Alarme anschließen* in der *Betriebsanleitung* → .
- ▶ Alle Leitungen des Probenentnahmesystems wurden gründlich auf Lecks überprüft.
- ▶ Die beheizte Probentransportleitung ist korrekt montiert:
 - Es gibt keine freiliegenden Rohre oder Taschen.
 - Die Leitungen sind an jedem Ende korrekt konfektioniert.
 - Die Leitungen wurde gespült, sind sauber und druckgeprüft.
- ▶ Die folgenden Bedingungen für Fackeln oder Entlüftungen sind erfüllt:
 - (Falls zutreffend) Die Niederdruckfackel oder atmosphärische Entlüftung ist korrekt angeschlossen.
 -  In einigen Anwendungen können die Entlüftungen vom SCS (Druckentlastungsentlüftung, Bypass-Entlüftung und Messzellenentlüftung) über individuelle ¼"-Rohrleitungsanschlüsse verfügen. Diese Entlüftungen sind bis zum Stutzen einer atmosphärischen Entlüftung oder einer Niederdruck-Fackelleitung zu verlegen.
 - In anderen Anwendungen werden diese SCS-Entlüftungen bis zu einem gemeinsamen ½"-Rohrleitungsanschluss im Probenaufbereitungssystem verlegt. Diese gemeinsame Entlüftung ist an den Stutzen einer atmosphärischen Entlüftung oder einer Niederdruck-Fackelleitung anzuschließen.
 - Die atmosphärische Entlüftung des Analysatorgehäuses ist korrekt montiert.
-  Von Endress+Hauser oder einem Drittanbieter kann eine optionale Probensonde oder eine Station zur Reduzierung des Felddrucks bereitgestellt werden. Dies ist jedoch nicht im Umfang der Standardkonfiguration enthalten.
- ▶ Wenn eine Probensonde mit dem Analysator verwendet wird, dann ist die Probensonde korrekt am Prozesszufuhrhahn montiert und das Absperrventil der Probensonde geschlossen.
- ▶ Die folgenden Bedingungen für eine Station zur Reduzierung des Felddrucks sind erfüllt:
 - Die Station zur Reduzierung des Felddrucks ist korrekt an der Probensonde montiert.
 - Das Überdruckventil an der Station zur Reduzierung des Felddrucks ist auf den spezifizierten Sollwert eingestellt. Das Überdruckventil befindet sich auf dem Regler zur Druckreduzierung am Prozessprobenhahn.

-  Obwohl das Überdruckventil werksseitig voreingestellt wurde, muss der Sollwert vor Betrieb des Probenentnahmesystems bestätigt werden. Zur Bestätigung der Einstellungen für das Überdruckventil siehe *Einstellung des Überdruckventils* → .
- Die Entlüftungsleitung für das Überdruckventil ist ordnungsgemäß von der Station zur Reduzierung des Felddrucks oder dem SCS zur Niederdruckfackel oder zum Anschluss der atmosphärischen Entlüftung verlegt und dort montiert. Eine 1/4"-Rohrleitung von der Entlüftung des Überdruckventils zum Stutzen einer atmosphärischen Entlüftung oder einer Niederdruck-Fackelleitung verlegen.
 - ▶ Wenn zutreffend, sind die Probensonde und die Station zur Reduzierung des Felddrucks korrekt beheizt und isoliert, ohne dass irgendwelche Oberflächen freiliegen.

5 Montage

Dieses Kapitel beschreibt den Vorgang für Zusammenbau und Montage des SS2100-Analysators. Für Montageanleitungen zu den TDLAS-Gasanalysatoren der Serie SS2100 sowie für Informationen zu Systemprogrammierung und -bedienung siehe *Betriebsanleitung* bzw. *Beschreibung Geräteparameter*. Für spezifische Handbücher zum Gerät siehe *Standarddokumentation* → .

Die Montage des Probenaufbereitungssystems erfordert verschiedene Schritte, die, wenn sie sorgfältig eingehalten werden, einen korrekten Anschluss sicherstellen. Diese Schritte werden in den folgenden Kapiteln beschrieben:

- Elektrische Leistung am Probenaufbereitungssystem anschließen
- Gasleitungen am Probenaufbereitungssystem anschließen

Für eine Anleitung zur Montage des Probenaufbereitungssystems siehe *Analysator montieren* in der *Betriebsanleitung* → .

VORSICHT

Die für den Einbau zuständige Person und die Organisation, die diese Person repräsentiert, sind für die Sicherheit des Analysators verantwortlich.

Verletzungsgefahr und Beschädigung des Geräts bei falschem Transport.

- ▶ Den Analysator mit einem Hubwagen oder Gabelstapler transportieren. Für die Montage sind zwei Personen notwendig.
- ▶ Sicherstellen, dass alle für das Anheben/Transportieren des Probenaufbereitungssystems und Analysators verwendeten Betriebsmittel für die Gewichtslast ausgelegt sind.
- ▶ Das Gerät an den Griffmulden anheben.

5.1 Elektrische Leistung anschließen

Je nach Konfiguration ist der Analysator für 120 V AC oder 240 V AC bei 50/60 Hz einphasigem Eingang oder optional 24 V DC Eingang konfiguriert. Typenschild prüfen, um den Leistungsbedarf festzustellen.

Geräte mit Gehäuseheizung verfügen über einen zusätzlichen Netzanschluss, der durch einen Kabelführungsanschluss bereitgestellt wird, der sich unten rechts am beheizten Gehäuse des Probenaufbereitungssystems befindet. Siehe Bestandszeichnungen. Eine Anleitung zum Anschließen der elektrischen Leistung an den TDLAS-Gasanalysatoren der Serie SS2100 siehe *Elektrische Leistung am Analysator anschließen* in der *Betriebsanleitung* → .

Vor dem Anschließen der elektrischen Leistung alle Warnungen und Vorsichtshinweise durchlesen und einhalten.

VORSICHT

Die Verschaltung des Analysatorgehäuses und des Gehäuses für das Probenentnahmesystem ist mithilfe der Verdrahtungsmethoden für explosionsgefährdete Bereiche Class 1, Division 2 gemäß Canadian Electrical Code (CEC) Appendix J und National Electric Code (NEC) Article 501 oder gemäß den in den Normen IEC/EN 60079-0 und IEC/EN 60079-14 beschriebenen Vorgehensweisen vorzunehmen.

- ▶ Die für den Einbau zuständige Person ist dafür verantwortlich, alle lokalen Einbaurichtlinien einzuhalten.
- ▶ Gemäß lokalen Vorschriften sind, wo passend, zertifizierte Kabelverschraubungen und Kabel zu verwenden.

Die Endress+Hauser Analysatoren der Class I Division 2 nutzen eine nicht zündfähige Schutzart, weshalb alle Teile der lokalen Montagevorschriften gelten.

- ▶ Das maximal zulässige Induktivität-Widerstandsverhältnis (L/R-Verhältnis) für die Feldverdrahtungsschnittstelle muss weniger als 25 $\mu\text{H}/\Omega$ betragen. Die maximale Gesamtkapazität des Loops hat 0,27 Mikrofarad zu betragen.
- ▶ Es ist ein zugelassener Schalter oder eine zugelassene Trennvorrichtung zu verwenden, der/die auf 15 A ausgelegt ist; zudem ist der Schalter bzw. die Trennvorrichtung deutlich als Trennvorrichtung für den Analysator zu kennzeichnen.
- ▶ Der Verteilerschrank oder Schalter sollte sich in der Nähe des Geräts befinden und für den Bediener leicht erreichbar sein. Der Schalter oder Leistungsunterbrecher darf keinen Schutzterdeanschluss unterbrechen.
- ▶ Alle elektrischen Arbeiten sind von qualifiziertem Personal durchzuführen.

5.1.1 Chassiserdung und Schutzerde

Vor dem Anschließen der elektrischen Signal- oder Spannungsversorgungsleitungen müssen die Schutzerde und die Chassiserdung angeschlossen werden. Für die Schutzerde und die Chassiserdung gelten folgende Voraussetzungen:

- Schutzerde und Chassiserde müssen mindestens die gleiche Größe wie die stromführenden Leiter aufweisen. Das gilt auch für den Heizer im Probenaufbereitungssystem.
- Schutzerde und Chassiserdung müssen angeschlossen bleiben, bis die gesamte übrige Verdrahtung entfernt ist.
- Ein isolierter Schutzerdungs- und Chassiserdungsdraht muss farbig in Grün/Gelb markiert sein.
- Die Strombelastbarkeit des Schutzleiters muss mindestens identisch mit der der Netzleitung sein.
- Die Erdverbindung/Chassiserdung muss einen Querschnitt von mindestens 12 AWG (4 mm²) haben.

Die grün/gelbe-Isolierung darf nur verwendet werden für:

- Schutzerdeleiter
- Schutzpotentialausgleichsleiter
- Sicherheitsgerichtete PAL-Anschlüsse
- Funktionserde

WARNUNG

Eine nicht ordnungsgemäße Erdung des Systems kann die Gefahr von elektrischen Schlägen aufgrund hoher Spannungen mit sich bringen.

- ▶ Bei der Erdung ist sorgfältig vorzugehen. Das Gerät korrekt erden, indem die Masseleiter an den im System bereitgestellten und mit dem Erdungssymbol gekennzeichneten Erdungsbolzen angeschlossen werden .

Zur Position der Erdungspunkte siehe Bestandszeichnung.

5.1.2 Leistung am Heizer des Probenaufbereitungssystems anschließen

WARNUNG

Gefährliche Spannung und Gefahr von elektrischen Schlägen.

- ▶ Eine nicht ordnungsgemäße Erdung des Analysators kann die Gefahr von elektrischen Schlägen aufgrund hoher Spannungen mit sich bringen.
- ▶ Wann immer passend und gemäß lokalen Vorschriften sind Kabeldurchführungen zu verwenden.

VORSICHT

Sicherstellen, dass der auf dem Heizer aufgeführte Leistungsbedarf mit der zugeführten Leistung übereinstimmt.

- ▶ Wenn eine Abweichung besteht, vor dem Anschließen der Spannungsversorgung an den Heizer die lokalen Behörden informieren.

Elektrische Leistung am Heizer des Gehäuses anschließen

1. Tür des SCS-Gehäuses öffnen.
2. Netzanschlusskasten im Inneren des SCS-Gehäuses wie unten dargestellt öffnen.

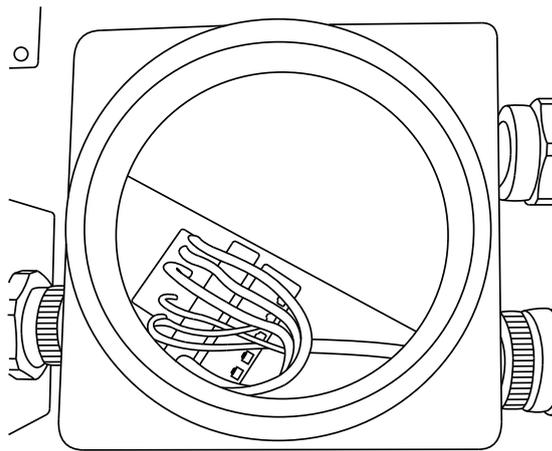


Abbildung 2. AC-Anschlussklemmenblock für Heizer des Gehäuses

3. Vom Verteilerschrank bis zum Kabelführungsanschluss auf der unteren rechten Seite des Probenaufbereitungssystems, der als Leistungseingang gekennzeichnet ist, eine Kabelführung verlegen. Siehe *Schmiermittel auf Rohrgewinde auftragen* → .
4. Masse-, Neutral- und Phasenleiter (min. #14 AWG) in den Netzanschlusskasten in das Innere des Gehäuses der Heizersteuerung ziehen.
5. Kabelmantel oder Isolierung der Leiter gerade eben ausreichend abisolieren, um den Anschluss am Anschlussklemmenblock vorzunehmen.
6. Neutral- und Phasenleiter an die Netzklemmen 4, 5 und 6 anschließen. Klemmen 1, 2 und 3 werden im Werk an den Heizer angeschlossen.
 - a. Erdungsdraht  an Klemme 4 anschließen.
 - b. Neutralleiter an Klemme 5 anschließen.
 - c. Phasenleiter an Klemme 6 anschließen.
7. Anschlussklemmenbox schließen und Tür des beheizten Gehäuses verriegeln.

5.1.3 Schmiermittel auf Rohrgewinde auftragen

Um eine korrekte Montage zu gewährleisten, empfiehlt sich die Verwendung von STL8 Gewindeschmiermittel auf allen Schraubgewinden der Kabelführungen und Gewindeöffnungen. Bei dem Gewindeschmiermittel STL8 handelt es sich um eine Lithium-basierte Substanz mit ausgezeichneter Haftung, die Regendichtigkeit und eine durchgehende Erdung zwischen Rohrarmaturen aufrechterhält und zudem Verschleiß verhindert. Dieses Schmiermittel hat sich als wirksam zwischen Komponenten aus unterschiedlichen Metallen erwiesen und ist stabil bei Temperaturen von -28 °C bis 148 °C (-20 °F bis 300 °F).

VORSICHT

- ▶ Dieses Schmiermittel nicht auf freiliegenden stromführenden Komponenten verwenden.
- ▶ Augen: Kann leichte Reizung verursachen.
- ▶ Haut: Kann leichte Reizung verursachen.
- ▶ Verschlucken: Relativ ungiftig. Die Einnahme kann abführende Wirkung haben. Bei der Aufnahme erheblicher Mengen kann es zu Lithium-Toxizität kommen.

Gewindeschmiermittel auftragen

1. Das Befestigungselement an einem Ende halten, STL8 Schmiermittel großzügig auf das Gewinde auftragen (mindestens über fünf Gewindegänge), wie unten dargestellt.

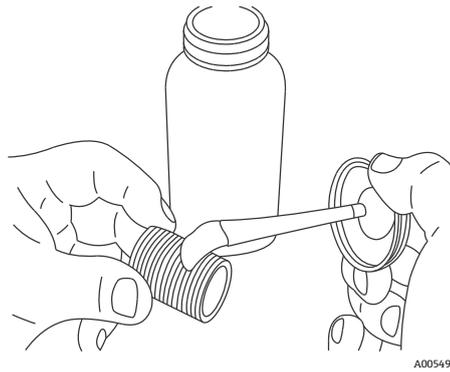


Abbildung 3. Schmiermittel auf Rohrgewinde aufbringen

2. Rohrgewinde auf das Gewinde der Kabelführung schrauben, bis die geschmierten Gewindegänge ineinandergreifen.

5.1.4 Muffe für Heizmanschette

Die von einem Drittanbieter hergestellte Muffe für die Heizmanschette ist für das SCS optional erhältlich. Wenn die Heizmanschette bestellt wurde, wird Folgendes geliefert:

- Eine Kabelführungsöffnung für einen $\frac{3}{4}$ in-Anschluss, mit einem Stopfen verschlossen
- Eine Muffe für die Heizmanschette, um die Heizmanschette in das SCS einzuführen

HINWEIS

- ▶ Der Kunde ist dafür verantwortlich, die Heizmanschette gemäß Herstelleranweisungen zu montieren.
- ▶ Alle elektrischen Anschlüsse müssen in einer vom Kunden bereitgestellten und außerhalb des SCS-Gehäuses montierten Anschlussbox gemäß Standortanforderungen vorgenommen werden.
- ▶ Die Verschaltung der Heizmanschette und des Gehäuses ist mithilfe der Verdrahtungsmethoden für explosionsgefährdete Bereiche Class I, Division 2 gemäß Canadian Electrical Code (CEC) Appendix J und National Electric Code (NEC) Article 501 oder gemäß den in den Normen IEC/EN 60079-0 und IEC/EN 60079-14 beschriebenen Vorgehensweisen vorzunehmen. Die für den Einbau zuständige Person ist dafür verantwortlich, alle lokalen Einbaurichtlinien einzuhalten.

Die wärmeschrumpfende Eintrittsdichtung Modell NUS-4X, die von Endress+Hauser geliefert wird, stellt einen wasserdichten Anschluss dar, an dem die Heizmanschette in das SCS-Gehäuse eintritt. Diese Dichtung besteht aus einer dreiteiligen Baugruppe; einer starren Kunststoff-Mutter aus Nylon, einem O-Ring und dem wärmeschrumpfenden geformten Bereich.

Benötigte Werkzeuge

- Justierbarer Rollgabelschlüssel
- Heißluftpistole
- RTV-Dichtungsmittel
- Kabelschneider

Dichtung der beheizten Leitung montieren

1. Die starre Kunststoff-Gewindemutter aus Nylon von der Innenseite des Gehäuses aus durch die Zugangsöffnung nach außen führen, sodass das Flanschende der Mutter an der Innenseite des Gehäuses anliegt.
2. Auf der Außenseite des Gehäuses den O-Ring über das Gewindeende der Mutter legen und gegen das Gehäuse drücken.
3. Die schrumpffähige Nase mit Innengewinde auf die starre Mutter aufschrauben.
4. Mit einem Rollgabelschlüssel passender Größe festziehen.

Anweisungen zur Montage der Heizmanschette siehe Website des Heizmanschettensherstellers.

5.2 Gasleitungen anschließen

Nachdem überprüft wurde, dass das SCS funktionsbereit und der SCS-Schaltkreis spannungsfrei ist, können die Probenleitung und die Gasrückleitung angeschlossen werden. Hierzu gehören:

- Zuleitung
- Proben-Bypass-Rückleitung
- Probenrückleitung
- Entlüftung des Überdruckventils, wenn zutreffend
- Validierungsquelle, wenn zutreffend
- Spülluftzuleitung, wenn zutreffend
- Instrumentenluft-Zuleitung

Für eine Anleitung Bestandszeichnungen konsultieren.

WARNUNG

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor Montage des Probenaufbereitungssystems die physischen Eigenschaften der Probenzusammensetzung und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.
- ▶ Alle nachfolgend beschriebenen Arbeiten sind von Technikern auszuführen, die über die entsprechende Qualifikation für Pneumatikleitungen verfügen.

Die Verwendung von elektropolierten oder SilcoNert-beschichtetem nahtlosem Edelstahlrohr mit einer Wandstärke von $\frac{1}{4}$ " A.D x 0,035" wird empfohlen. Es sind keine beschichteten Rohre für die Instrumentenluft, Stickstoffleitung oder die Probenrückleitung erforderlich. Für die Positionen der Zu- und Rückleitungsanschlüsse siehe Bestandszeichnungen.

5.2.1 Instrumentenluft

Im SCS werden die Instrumentenluft oder der Stickstoff für zwei Zwecke eingesetzt:

- Pneumatischer Antrieb von luftbetriebenen Magnetventilen
- Wenn die Option zur Sicherheitsspülung montiert ist, werden die Instrumentenluft oder der Stickstoff zum Spülen verwendet

Wenn luftbetriebene Ventile im Analysator zum Einsatz kommen, dann sollten ihnen Instrumentenluft oder Stickstoff zugeführt werden, die/der mit einem 5-Mikron-Partikelfilter gefiltert wurde. Wenn Schmieröl, Aerosole oder andere Flüssigkeiten in der Luft vorhanden sind, müssen sie mithilfe eines geeigneten Koaleszenzfilters entfernt werden.

Der Druck ist auf einen Wert innerhalb des Bereichs einzustellen, der auf dem SCS-Typenschild am Einlass der Instrumentenluft angegeben ist. Siehe Spezifikationen und Systemzeichnungen in den Bestandszeichnungen. Ist keine Druckeinstellung aufgeführt, sollte der Druck auf einem Wert zwischen 4,5 barg (65 psig) und 10,34 barg (150 psig) gehalten werden.

Nähere Informationen zu Wartung oder Störungsbehebung siehe *Wartung des Probenaufbereitungssystems* →  und die *Betriebsanleitung* →  zum Analysator.

5.2.2 Probenzuleitung anschließen

WARNUNG

Die Prozessprobe kann am Probenhahn einen hohen Druck aufweisen.

- ▶ Bei der Bedienung des Absperrventils der Probensonde und des Reglers zur Reduzierung des Felddrucks der Probe extrem vorsichtig vorgehen.
- ▶ Den korrekten Einbauvorgang in der Anleitung des Probensondenherstellers nachlesen.
- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperrn, Kennzeichnen zu betreiben.
- ▶ In der Messzelle 0,7 barg (10 psig) nicht überschreiten. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Messzelle kommen.

Anschluss der Probenzuleitung vorbereiten

Vor dem Anschließen der Probenzuleitung wie folgt vorgehen:

- Sicherstellen, dass die Probensonde korrekt am Prozesszufuhrhahn montiert ist.
- Bestätigen, dass das Absperrventil der Probensonde geschlossen ist.
- Bestätigen, dass die Station zur Reduzierung des Felddrucks korrekt an der Probensonde montiert ist.
- Sicherstellen, dass der Druckregler an der Station zur Reduzierung des Felddrucks geschlossen (Einstellknopf vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht) und die Entlüftungsleitung des Überdruckventils korrekt am Entlüftungsanschluss der Niederdruckfackel oder atmosphärischen Entlüftung montiert ist.
- Eine geeignete Rohrstrecke von der Station zur Reduzierung des Felddrucks bis zum SCS festlegen.
- Sicherstellen, dass die Station zur Reduzierung des Felddrucks auf den in den Bestandszeichnungen spezifizierten Zufuhrdruck eingestellt ist.

Probenzuleitung anschließen

1. Elektropolierte oder SilcoNert-beschichtete Edelstahlrohre von der Station zur Reduzierung des Felddrucks bis zum Probenzufuhranschluss des SCS verlegen.
2. Edelstahlrohrleitungen vorbereiten:
 - Rohrleitungen mit Biegemaschinen von Industriequalität biegen.
 - Passform der Leitungen überprüfen, um einen korrekten Sitz zwischen den Rohrleitungen und Armaturen sicherzustellen.
 - Rohrenden komplett entgraten.
3. Leitung 10 oder 15 Sekunden lang mit sauberem, trockenem Stickstoff oder Luft ausblasen.
4. Probenzuleitung mithilfe der mitgelieferten ¼"-Edelstahl-Klemmverschraubung am SCS anschließen.
5. Bei Verwendung einer Heizmanschette siehe Herstelleranleitung zur Montage der Heizmanschette.
6. Armaturen sichern und festziehen:
 - Alle neuen Rohrverschraubungen fingerfest und dann mit einem Schraubenschlüssel um 1¼ Umdrehungen fester anziehen.
 - Bei Wiedermontage der zuvor festgezogenen Rohrverschraubungen muss der Verschraubungskörper festgehalten und die dazugehörige Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel in die vorherige Position angezogen werden. An dieser Stelle erhöht sich der Widerstand spürbar. Die Überwurfmutter leicht nachziehen.
 - Das Rohr nach Bedarf an geeigneten Tragkonstruktionen sichern.
7. Alle Anschlüsse mit einem flüssigen Lecksuchmittel auf Gaslecks untersuchen.

5.2.3 Probenrückleitung anschließen

VORSICHT

- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperrren, Kennzeichnen zu betreiben.
- ▶ In der Messzelle 0,7 barg (10 psig) nicht überschreiten. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Messzelle kommen.

Anschluss der Probenrückleitung vorbereiten

Vor dem Anschließen der Probenrückleitung wie folgt vorgehen:

- ▶ Sicherstellen, dass das Absperrventil am Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung geschlossen ist.
- ▶ Geeignete Rohrstrecke vom SCS zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung festlegen.

Probenrückleitung anschließen

1. Edelstahlrohre von den Probenrückführanschlüssen bis zum Stutzenanschluss der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung verlegen.
2. Edelstahlrohrleitungen vorbereiten:
 - Rohrleitungen mit Biegemaschinen von Industriequalität biegen.
 - Passform der Leitungen überprüfen, um einen korrekten Sitz zwischen den Rohrleitungen und Armaturen sicherzustellen.
 - Rohrenden komplett entgraten.
3. Leitung 10 oder 15 Sekunden lang mit sauberem, trockenem Stickstoff oder Luft ausblasen.
4. Probenrückleitungen mithilfe der mitgelieferten 1/2" oder 1/4"-Edelstahl-Klemmverschraubungen am SCS anschließen.

 In einigen Anwendungen können die Entlüftungen vom SCS (inklusive Druckentlastungsentlüftung, Bypass-Entlüftung und Messzellenentlüftung) über individuelle 1/4"-Rohrleitungsanschlüsse verfügen. Diese Entlüftungen sind zum Stutzen einer atmosphärischen Entlüftung oder einer Niederdruck-Fackelleitung zu verlegen.

In anderen Anwendungen werden die zuvor genannten SCS-Entlüftungen zu einem gemeinsamen 1/2"-Rohrleitungsanschluss im Probenaufbereitungssystem verlegt. Diese gemeinsame Entlüftung ist an den Stutzen einer atmosphärischen Entlüftung oder einer Niederdruck-Fackelleitung anzuschließen.

5. Armaturen sichern und festziehen:
 - Alle neuen Rohrverschraubungen fingerfest und dann mit einem Schraubenschlüssel um 1 1/4 Umdrehungen fester anziehen.
 - Bei Wiedermontage der zuvor festgezogenen Rohrverschraubungen muss der Verschraubungskörper festgehalten und die dazugehörige Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel in die vorherige Position angezogen werden. An dieser Stelle erhöht sich der Widerstand spürbar. Die Überwurfmutter leicht nachziehen.
 - Das Rohr nach Bedarf an geeigneten Tragkonstruktionen sichern.
6. Alle Anschlüsse mit einem flüssigen Lecksuchmittel auf Gaslecks untersuchen.
7. (Wenn zutreffend) Alle Entlüftungsanschlüsse zur Druckentlastung und Entlüftungsanschlüsse des DBB-Ventils auf ähnliche Weise entlüften, wenn das Gerät im Einsatz ist.

5.2.4 Quelle für Pneumatikventile anschließen (wenn zutreffend)

Anschluss der Quelle für Pneumatikventile vorbereiten

Vor dem Anschließen der Probenzuleitung eine geeignete Rohrstrecke von der vom Kunden bereitgestellten Instrumentenluft- oder Stickstoffquelle zum SCS festlegen. Der erwartete Druck am SCS muss zwischen 4,1 barg (60 psig) und 6,9 barg (80 psig) betragen.

Quelle für Pneumatikventil anschließen

1. Edelstahlrohre von dem vom Kunden bereitgestellten Regler (min. 3,4 barg [50 psig] bis max. 6,9 barg [100 psig]) zum Zuleitungsanschluss der Instrumentenluft für das Pneumatikventil verlegen.
2. Edelstahlrohrleitungen vorbereiten:
 - Rohrleitungen mit Biegemaschinen von Industriequalität biegen.
 - Passform der Leitungen überprüfen, um einen korrekten Sitz zwischen den Rohrleitungen und Armaturen sicherzustellen.
 - Rohrenden komplett entgraten.
3. Vor dem Anschließen Leitungen 10 bis 15 Sekunden lang mit sauberem, trockenem Stickstoff oder Luft ausblasen.
4. Steuergasleitung mithilfe der mitgelieferten 1/4"-Edelstahl-Klemmverschraubung am SCS anschließen.

5. Armaturen sichern und festziehen:
 - Alle neuen Rohrverschraubungen fingerfest und dann mit einem Schraubenschlüssel um 1¼ Umdrehungen fester anziehen.
 - Bei Wiedermontage der zuvor festgezogenen Rohrverschraubungen muss der Verschraubungskörper festgehalten und die dazugehörige Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel in die vorherige Position angezogen werden. An dieser Stelle erhöht sich der Widerstand spürbar. Die Überwurfmutter leicht nachziehen.
 - Das Rohr nach Bedarf an geeigneten Tragkonstruktionen sichern.
6. Alle Anschlüsse mit einem flüssigen Lecksuchmittel auf Gaslecks untersuchen.

5.2.5 Bypass-Rückleitung anschließen

VORSICHT

- ▶ Siehe Bestandszeichnungen, um festzustellen, ob diese Vorgehensweise für die Konfiguration Ihres Systems gilt.
- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperrren, Kennzeichnen zu betreiben.
- ▶ In der Messzelle 0,7 barg (10 psig) nicht überschreiten. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Messzelle kommen.

Anschluss der Bypass-Rückleitung vorbereiten

Vor dem Anschließen der Probenrückleitung wie folgt vorgehen:

- ▶ Sicherstellen, dass das Absperrventil am Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung geschlossen ist.
- ▶ Geeignete Rohrstrecke vom SCS zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung festlegen.

Bypass-Rückleitung anschließen

1. Edelstahlrohre von den Probenrückführanschlüssen bis zum Stutzenanschluss der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung verlegen.
2. Edelstahlrohrleitungen vorbereiten:
 - Rohrleitungen mit Biegemaschinen von Industriequalität biegen.
 - Passform der Leitungen überprüfen, um einen korrekten Sitz zwischen den Rohrleitungen und Armaturen sicherzustellen.
 - Rohrenden komplett entgraten.
3. Leitung 10 oder 15 Sekunden lang mit sauberem, trockenem Stickstoff oder Luft ausblasen.
4. Probenrückleitungen mithilfe der mitgelieferten ¼"-Edelstahl-Klemmverschraubungen am SCS anschließen.
5. Armaturen sichern und festziehen:
 - Alle neuen Rohrverschraubungen fingerfest und dann mit einem Schraubenschlüssel um 1¼ Umdrehungen fester anziehen.
 - Bei Wiedermontage der zuvor festgezogenen Rohrverschraubungen muss der Verschraubungskörper festgehalten und die dazugehörige Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel in die vorherige Position angezogen werden. An dieser Stelle erhöht sich der Widerstand spürbar. Die Überwurfmutter leicht nachziehen.
 - Das Rohr nach Bedarf an geeigneten Tragkonstruktionen sichern.
6. Alle Anschlüsse mit einem flüssigen Lecksuchmittel auf Gaslecks untersuchen.
7. Sicherstellen, dass alle Entlüftungsanschlüsse zur Druckentlastung auf ähnliche Weise entlüftet werden, wenn das Gerät im Einsatz ist (wenn zutreffend).

5.2.6 Validierungsgas anschließen

Bei Systemen mit einem optionalen Anschluss zur manuellen Validierung und ohne ein Validierungssystem mittels Permeation muss eine geeignete Validierungsgasquelle an das SCS angeschlossen werden.

⚠ VORSICHT

- ▶ In der Messzelle 0,7 barg (10 psig) nicht überschreiten. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Messzelle kommen.

Anschluss des Validierungsgases vorbereiten

Vor dem Anschließen des Validierungsgases muss die geeignete Rohrstrecke von der vom Kunden bereitgestellten Validierungsgasquelle zum SCS identifiziert werden.

Validierungsgas anschließen

1. Edelstahlrohrleitungen von der Validierungsgasquelle (auf den spezifizierten Druck reguliert) zum Zufuhranschluss verlegen, der mit "Validation Gas" beschriftet ist.
2. Edelstahlrohrleitungen für den Anschluss vorbereiten:
 - Rohrleitungen mit Biegemaschinen von Industriequalität biegen.
 - Passform der Leitungen überprüfen, um einen korrekten Sitz zwischen den Rohrleitungen und Armaturen sicherzustellen.
 - Rohrenden entgraten.
3. Vor dem Anschließen Leitungen 10 bis 15 Sekunden lang mit sauberem, trockenem Stickstoff oder Luft ausblasen.
4. Leitung der Validierungsgasquelle mithilfe der mitgelieferten 1/4"-Edelstahl-Klemmverschraubungen am SCS anschließen.
5. Armaturen sichern und festziehen:
 - Alle neuen Rohrverschraubungen fingerfest und dann mit einem Schraubenschlüssel um 1 1/4 Umdrehungen fester anziehen.
 - Bei Wiedermontage der zuvor festgezogenen Rohrverschraubungen muss der Verschraubungskörper festgehalten und die dazugehörige Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel in die vorherige Position angezogen werden. An dieser Stelle erhöht sich der Widerstand spürbar. Die Überwurfmutter leicht nachziehen.
 - Das Rohr nach Bedarf an geeigneten Tragkonstruktionen sichern.
6. Alle Anschlüsse mit einem flüssigen Lecksuchmittel auf Gaslecks untersuchen.
7. Vorgang für weitere Validierungsgase wiederholen (wenn zutreffend).

5.2.7 SCS-Leitungen konditionieren

Neu montierte Systeme können Spurenverunreinigungen oder Gasbestandteile enthalten, die an den Rohrleitungen anhaften. Bei der Messung von Gasbestandteilen im Spurenbereich können diese Verunreinigungen zu fehlerhaften Messwerten führen, wenn die Bestandteile nicht mit der Rohrleitung im Gleichgewicht sind.

Sobald der Analysator und das SCS vollständig angeschlossen sind, muss das gesamte System vom Quellventil der Probe bis zur Entlüftung oder Rückleitung konditioniert werden. Die Konditionierung der SCS-Leitungen erfolgt, indem ein Probengas bis zu 12 Stunden lang (oder bis sich der Messwert stabilisiert) durch das System fließt, nachdem das System eingeschaltet wurde und bevor die eigentlichen Messwerte ermittelt werden.

Der Fortschritt der Systemkonditionierung kann mithilfe der Messwerte für die Gaskonzentration überwacht werden. Sobald die Gasbestandteile ein Gleichgewicht mit den Systemleitungen erreicht haben, stabilisieren sich die Messwerte.

6 SCS in Betrieb nehmen

Nachdem die Montage des Probenaufbereitungssystems gründlich überprüft wurde, kann mit den Vorbereitungen für die Erstinbetriebnahme des Probenaufbereitungssystems begonnen werden.

HINWEIS

- ▶ Das Personal sollte vor Inbetriebnahme des Probenaufbereitungssystems mit dem Betrieb der Spannungsversorgung für die Heizmanschette und des Steuerungssystems umfassend vertraut sein.
- ▶ Dosierventile nicht überdrehen, da es andernfalls zu Beschädigungen kommt.
- ▶ Nähere Informationen zu H₂O- und NH₃-Spurensystemen siehe *Validierung von Systemen für Spurenfeuchte (H₂O) oder Ammoniak (NH₃)* → .

Zur Vorbereitung der SCS-Erstinbetriebnahme sicherstellen, dass die folgenden Vorrichtungen zur Strom- und Gasversorgung geschlossen oder ausgeschaltet sind:

- Alle AC-Netzschalter für Analysator und SCS sind ausgeschaltet.
- Die Stromversorgung zur elektrisch geführten Probentransportleitung am Steuersystem der Heizmanschette ist eingeschaltet.
- Wenn zutreffend, ist die Temperaturregelung der Heizmanschette an der Probenzuleitung auf die Temperatur eingestellt, die in den Bestandszeichnungen angegeben ist, und die Heizmanschette heizt auf die geeignete Temperatur.
- Das Absperrventil der Probensonde ist geschlossen.
- Der Druckregler an der Station zur Reduzierung des Felddrucks ist geschlossen (Einstellknopf ist vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht).
- Alle Absperrventile des Probensystems sind geschlossen.
- Die Dosierventile für Proben-Bypass und Analysator-Durchflussmessgerät sind geschlossen (Einstellknopf im Uhrzeigersinn gedreht).

6.1 Heizen der Komponenten starten

VORSICHT

- ▶ Die Tür des SCS-Gehäuses sollte während des gesamten Inbetriebnahmevorgangs geschlossen bleiben.
- ▶ Wenn die Temperatur des SCS-Gehäuses 65 °C (149 °F) überschreitet, kann es zu einer Beschädigung des Systems kommen. **System sofort herunterfahren.**
- ▶ Das gesamte Analysatorsystem ist für den Betrieb bei der spezifizierten Gehäusetemperatur kalibriert. Messungen sind nur dann als gültig zu betrachten, wenn das Gehäuse die spezifizierte Temperatur aufweist.

6.1.1 Heizer des Probenentnahmesystems starten

Heizer des Probenentnahmesystems starten

1. AC-Spannungsversorgung zum Heizer des Probenentnahmesystems einschalten.
2. Thermometer des SCS-Gehäuses während der Anwärmzeit für 5 bis 8 Stunden überwachen, um sicherzustellen, dass die Gehäusetemperatur des Probenentnahmesystems 65 °C (149 °F) nicht überschreitet.

6.1.2 Heizmanschette des SCS starten

Heizmanschette des SCS in Betrieb nehmen

1. Spannungsversorgung zum Probenaufbereitungssystem einschalten und abwarten, bis sich das System auf eine Temperatur nah zum Sollwert der SCS-Probentemperatur aufgewärmt hat.
2. Probenstrom starten.
3. Zulassen, dass sich die Systemtemperatur mindestens 5 bis 8 Stunden lang, vorzugsweise aber über Nacht, stabilisiert.
4. Spannungsversorgung zur Analysatorsteuerung einschalten und eventuelle Fehlermeldungen ignorieren, die auf dem Display angezeigt werden, während sich die Temperatur stabilisiert.

5. Sobald sich der Analysator thermisch stabilisiert hat, Peak Tracking und andere Software-Funktionen, wie unter *Beschreibung Geräteparameter* →  angeben, aktivieren.

6.2 Station zur Reduzierung des Felddrucks starten

Von Endress+Hauser oder einem Drittanbieter kann eine Station zur Reduzierung des Felddrucks oder eine Probensonde bereitgestellt werden. Dies ist jedoch nicht im Umfang der Standardkonfiguration enthalten. Zum Starten der Station zur Reduzierung des Felddrucks siehe Herstelleranweisungen.

VORSICHT

Aufgrund des Druckabfalls in der Probentransportleitung unter Durchflussbedingungen kann ein Unterschied zwischen den Druckmesswerten am Probenhahn und im Inneren des SCS bestehen. Obwohl der exakte Sollwert für den Zufuhrdruck nicht kritisch ist, sollte der Druck am Probenentnahmesystem dem spezifizierten Sollwert für den Zufuhrdruck entsprechen und nicht mehr als 0,35 barg (5 psig) davon abweichen.

- ▶ Wenn der Druck am SCS unter Durchflussbedingungen nicht ausreichend nah zum spezifizierten Sollwert liegt, Sollwert des Druckreglers an der Station zur Reduzierung des Felddrucks neu justieren. Dadurch wird der benötigte Zufuhrdruck mit dem spezifizierten Proben-Bypass-Strom bereitgestellt.

6.3 Prozessprobe starten

Das Starten der Prozessprobe besteht aus den beiden nachfolgenden Schritten:

- Bypass-Strom starten und
- SCS und Analysator starten

6.3.1 Proben-Bypass-Strom starten

Proben-Bypass-Strom für die Prozessprobe starten

1. Sicherstellen, dass das Absperrventil zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung für den Bypass-Strom aus dem SCS geöffnet ist.
2. Absperrventil der Probenzufuhr öffnen.
3. Regelventil des Bypass-Durchflussmessgeräts öffnen, um einen Probenstrom von der Probensonde herzustellen und das Regelventil des Durchflussmessgeräts auf den spezifizierten Wert einzustellen. Siehe Bestandszeichnungen.

VORSICHT

- ▶ An diesem Punkt nicht das Durchflussmessgerät der Messzelle öffnen.
4. Bestätigen, dass der Probenzufuhrdruck unter Durchflussbedingungen auf den ungefähren spezifizierten Druck eingestellt ist. Siehe Bestandszeichnungen.

VORSICHT

- ▶ Durchflussmessgerät überprüfen, um sicherzustellen, dass keine Flüssigkeiten, Feststoffe etc. durch das Bypass-Ventil fließen. Wenn Substanzen vorhanden sind, System herunterfahren und Leitungen spülen.

6.3.2 SCS und Analysator starten

SCS und Analysator für Prozessprobe starten

Dieser Vorgang kann durchgeführt werden, während sich das System aufwärmt.

VORSICHT

- ▶ Wenn rot markiert, Druckregler, Durchflussregler oder Temperatur des SCS nicht justieren. Dies würde dazu führen, dass die Kalibrierung des Validierungsdurchflusses verloren geht. Wenn der Verdacht besteht, dass die Einstellungen des SCS verändert wurden, siehe *Service* → .

- ▶ Das SCS wurde für die spezifizierte Probendurchflussrate ausgelegt. Eine Durchflussrate, die unter dem spezifizierten Wert liegt, kann die Analysatorleistung beeinträchtigen. Wenn die spezifizierte Probendurchflussrate nicht erreicht werden kann, siehe *Service* → .
1. Sicherstellen, dass das Absperrventil zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung für den Probenstrom aus dem SCS geöffnet ist.
 2. Absperrventile der Zu- und Rückleitung zur Messzelle öffnen. Die genauen Positionen sind den Bestandszeichnungen zu entnehmen.

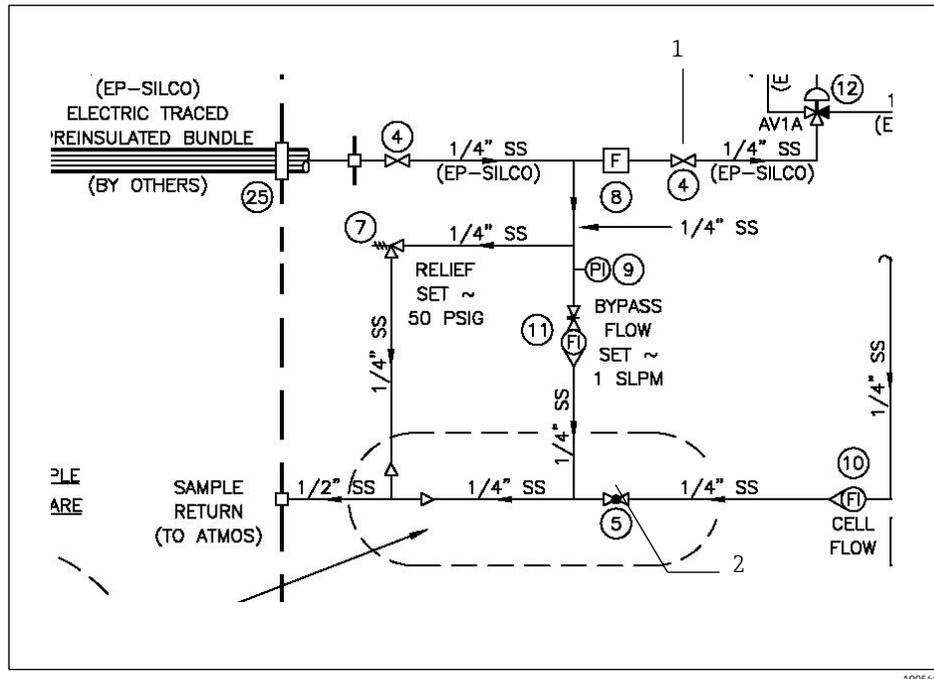


Abbildung 4. Absperrventile der Zu- und Rückleitung zur Messzelle

1. Absperrventil der Zuleitung zur Messzelle
2. Rückleitung der Messzelle

3. Bei Bedarf jeden Probendruckregler für jede Messzelle auf den spezifizierten Sollwert justieren.
4. Regelventil(e) des Probendurchflussmessgeräts auf die für die Messzellen spezifizierten Durchflüsse justieren.
 - i** Die Sollwerte der Justierung der Analysator-Durchflussmessgeräte und Druckregler sind iterativ und erfordern möglicherweise mehrere Neujustierungen, bis die endgültigen Sollwerte erreicht sind.
5. Sollwerte für Probendurchfluss und Druck bestätigen.
6. Bei Bedarf Dosierventile und Druckregler an der Station zur Reduzierung des Felddrucks auf die spezifizierten Sollwerte neujustieren.
7. Den Proben-Bypass-Strom bestätigen und das Regel- oder Bypass-Dosierventil bei Bedarf auf den spezifizierten Sollwert neujustieren.

Das Probenaufbereitungssystem arbeitet nun mit der Prozessprobe.

8. Analysator wie unter *Analysator hochfahren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  beschrieben einschalten.

⚠ VORSICHT

- ▶ Dem System mindestens 5 bis 8 Stunden lang (vorzugsweise über Nacht) Zeit lassen, um die Stabilisierung sicherzustellen. Während dieser Zeitspanne wird das System eine Reihe von Alarmen ausgeben. Das ist normal. Wenn sich die Alarme bis zum Ende der Anwärmzeit nicht selbst behoben haben, den *Service* →  kontaktieren.
9. Nach einer ausreichend langen Anwärmzeit bestätigen, dass das Gehäuse des Probenentnahmesystems auf die spezifizierte Temperatur aufgeheizt wurde (siehe Bestandszeichnungen), indem der Temperaturmesswert auf dem Analysator-Display beobachtet wird.

7 Validierung für Spurenfeuchte- (H₂O) oder Ammoniak (NH₃)-Systeme

Die in diesem Kapitel enthaltenen Informationen gelten für Systeme, die zur Erkennung von Feuchte oder Ammoniak ausgelegt sind. Die Permeationsvalidierung steht auf allen Spurenmesssystemen zur Verfügung, inklusive Spurenfeuchte und Ammoniak.

7.1 Validierungsmethoden

Die TDLAS-Gasanalysatoren von Endress+Hauser nutzen eine von zwei Methoden, um Messungen von geringem Feuchte- oder Ammoniakgehalt zu validieren: ein Permeationsvalidierungssystem und eine dynamische Verdünnung.

Permeationsvalidierungssysteme stellen eine komfortable und zuverlässige Methode zur Validierung der Analysatorleistung bereit, ohne dass aufwändige Mischsysteme und zertifizierte Standards erforderlich sind, die sich im Feld möglicherweise unmöglich erreichen lassen. Allerdings basieren Genauigkeit und Wiederholpräzision des Analysators nicht auf der montierten Permeationsvorrichtung und sind auch nicht anhand der Permeationsvorrichtung zertifiziert oder geprüft. Endress+Hauser hat festgestellt, dass Permeationsvorrichtungen keine stabilere, wiederholbarere oder genauere Spurenfeuchte oder Ammoniakmischung ergeben als die dynamischen Verdünnungsstationen, die in unserem Werk zur Kalibrierung des Analysators eingesetzt werden.

Bei einer dynamischen Verdünnung kann eine zertifizierte Gasmischung mithilfe von Präzisionsdurchflussreglern verdünnt werden, um die gewünschte Konzentration an Spurenfeuchte oder Ammoniak im eigentlichen Probegas herzustellen.

Die während der Kalibrierung gemessene Konzentration, C_p , wird durch eine Systemkonstante, K_p , mithilfe der folgenden Gleichung mit der zertifizierten Permeationsrate des Geräts, R_p , in Beziehung gesetzt:

$$K_p = C_p/R_p$$

Diese Gleichung erfordert die Erfüllung der folgenden Bedingungen:

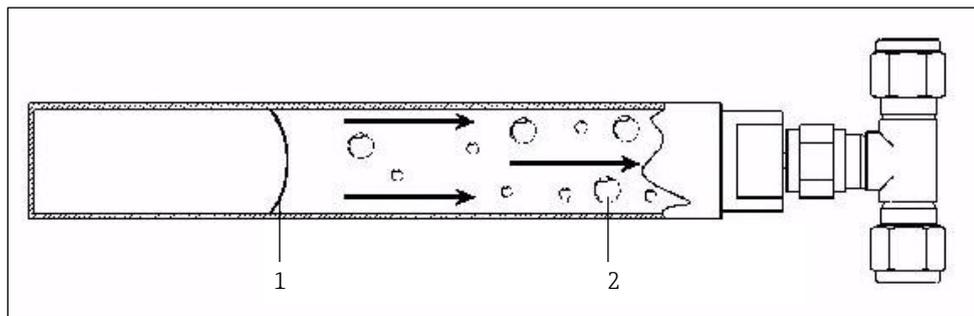
- Die Proben temperatur ist stabil und gleich der Temperatur zum Zeitpunkt der Kalibrierung.
- Der Probendurchfluss ist stabil und gleich dem Durchfluss zum Zeitpunkt der Kalibrierung.
- Der Proben druck an der Permeationsvorrichtung ist stabil und gleich dem Druck zum Zeitpunkt der Kalibrierung.

K_p-Wert einstellen

Die Systemkonstante K_p wird bei der Kalibrierung des Analysators im Werk bestimmt. Mithilfe der Systemkonstanten kann die vorhandene Permeationsvorrichtung durch eine Permeationsvorrichtung ersetzt werden, die eine andere Permeationsrate verwendet; die korrekte neue Permeationskonzentration wird von der Analysatorsoftware berechnet. Die Systemkonstante K_p ist während der Lebensdauer des Analysators konstant, vorausgesetzt, die Werkseinstellungen für Temperatur, Probendurchflussrate und Druck des Systems werden nicht geändert. Nähere Informationen zu Berechnung und Rücksetzung des K_p -Werts siehe *Beschreibung Geräteparameter* → .

7.2 Permeationsröhrchen zur Validierung von H₂O- oder NH₃-Spurenmessungen

Das Permeationsröhrchen ist darauf ausgelegt, kontinuierlich eine fest vorgegebene Menge an Analyt freizusetzen, z. B. 2000 ng/min bei 50 °C (122 °F), wie im Diagramm des Permeationsröhrchens unten dargestellt. Das freigesetzte Analyt wird während des Validierungsmodus kontinuierlich mit dem trockenen Prozessgas bei 3000 sccm gemischt (siehe Einstellungen für Modus 7 im Analysator in der *Beschreibung Geräteparameter* → ). Daraus ergibt sich eine Kalibriermischung von Cp in parts per million (ppm) by volume (Teile pro Million nach Volumen), wenn die Rückleitung bei Atmosphärendruck erfolgt.

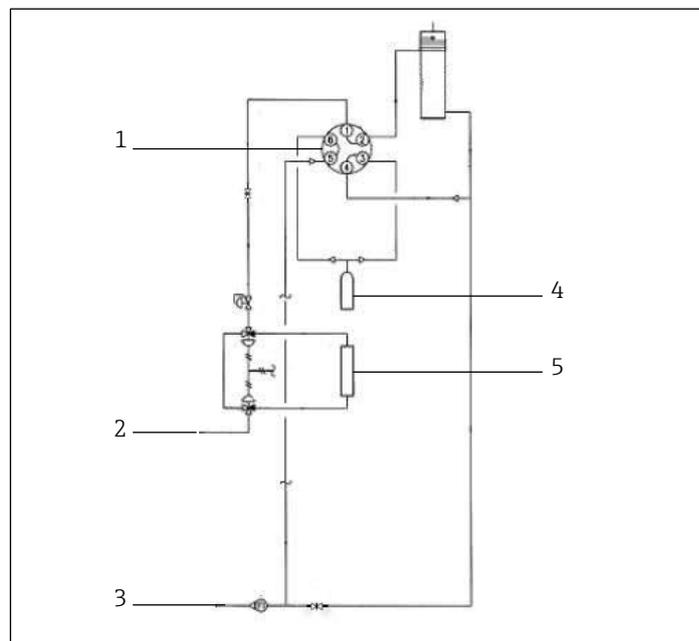


A0054920

Abbildung 5. Querschnitt Permeationsröhrchen

1. Membran
2. Wasserdampf/Ammoniak

Das Permeationsröhrchen ist an ein T-Stück zwischen Anschluss 6 und 3 des 6-Wege-Ventils angeschlossen (siehe nachfolgende Abbildung). Im Normalbetrieb strömt ein Teil des zurückgeleiteten Prozessgases durch das T-Stück und transportiert das überschüssige Analyt, das von der Permeationsvorrichtung freigesetzt wurde, zur Entlüftung. Wenn das System auf Validierung umgeschaltet wird, ermöglicht das 6-Wege-Ventil, dass das trockene Prozessgas (das mit 3000 sccm fließt) in entgegengesetzter Richtung durch das "T" strömt und so das gemischte Validierungsgas in die Messzelle transportiert. Nähere Informationen siehe Einstellungen für Modus 7 in der *Beschreibung Geräteparameter* → .



A0054932

Abbildung 6. Flussdiagramm des differenziellen Probenentnahmesystems mit Permeationsröhrchen zur Validierung

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Durchfluss gezeigt in Position "Off" (Aus) | 4. Permeationsröhrchen |
| 2. Probenzufuhr | 5. Wäscher |
| 3. Probenrückleitung | |

Die Konzentration der Verunreinigung, die in ppm nach Volumen ermittelt wird, kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden:

$$C = \frac{K \times P}{F} \quad K (\text{Wasser}) = 1,358, K (\text{Ammoniak}) = 1,437$$

wobei:

- C = Konzentration von ppm in Volumen
- F = Durchflussrate Trägergas in ml/min bei 1 atm und 25 °C (77 °F)
- P = Permeationsrate des Permeationsröhrchens in Nanogramm/Minute bei Temperatur des Permeationsröhrchens (Umgebungstemperatur)

Das gesamte Durchflusssystem wird auf einer konstant erhöhten Temperatur gehalten (typischerweise 50 °C [122 °F] bis 60 °C [140 °F]). Die konstante Temperatur minimiert die Adsorption oder Desorption von Spezies und verhindert Kondensation. In Kombination mit dem geregelten Probenzufuhrdruck und gesteuerten Durchflussraten gewährleistet diese Temperatureinstellung auch eine konstante Mischung von Cp in parts per million (ppm) by volume (Teile pro Million nach Volumen).

HINWEIS

Die Permeationsrate und der resultierende Wasser- oder Ammoniakgehalt des Validierungsflusses wurde sorgfältig im Werk kalibriert.

- ▶ Wenn rot markiert, Druckregler, Durchflussregler oder Temperatur des SCS nicht justieren. Dies würde dazu führen, dass die Kalibrierung des Validierungsdurchflusses verloren geht.
- ▶ Wenn der Verdacht besteht, dass die Einstellungen des Probenaufbereitungssystems verändert wurden, siehe *Service* → .
- ▶ Für den kalibrierten Ausgang des Validierungsflusses siehe Bestandszeichnungen.

HINWEIS

Die Durchflusskomponenten im Probenentnahmesystem sind rot und mit folgender Meldung markiert: FACTORY SET – DO NOT FIELD ADJUST. (Werkseinstellung - nicht im Feld justieren.)

- ▶ Aufgrund der erforderlichen Bedingungen sind der Druckregler für den Probendurchfluss, das Strömungsregelventil und das Nadelventil werkseitig eingestellt und sollten nicht im Feld justiert werden.
- ▶ Die Komponenten sind so eingestellt, dass sie die erforderliche Durchflussrate unter den Bedingungen sicherstellen, die in den Zeichnungen, die mit dem Analysator mitgeliefert wurden, beschrieben sind.
- ▶ Durch das Ändern einer dieser Einstellungen wird die Zertifizierung des Permeationssystems außer Kraft gesetzt und die während der Validierung gemessene Konzentration verändert.
- ▶ Die Durchflussmessgeräte sind NICHT zum Einstellen der Strömungen im Feld gedacht. Die Messgenauigkeit der Durchflussmessgeräte ist nicht ausreichend, um die werksseitigen Durchflussraten zu reproduzieren, falls die Durchflussraten unbeabsichtigt geändert wurden oder eine Änderung erforderlich ist.

Das SCS ist für den Betrieb bei der spezifizierten Gehäusetemperatur und Probendurchflussrate kalibriert.

- ▶ Messungen sind nur dann als gültig zu betrachten, wenn das Gehäuse die spezifizierte Temperatur und Probendurchflussrate aufweist. Nachdem die Tür zum Gehäuse des Probenentnahmesystems geöffnet wurde, müssen die Einstellungen überprüft werden; vor der Validierung mindestens 1 bis 2 Stunden abwarten, damit sich die Temperatur wieder stabilisiert.

7.3 Permeationsröhrchen für NH₃-Systeme montieren

Bei Ammoniaksystemen wird das Permeationsröhrchen getrennt vom Analysator und Gehäuse des Probenentnahmesystems versandt, um zu verhindern, dass sich während Transport und Lagerung Ammoniak im Probenentnahmesystem ansammelt. Zur Montage des Ammoniak-Permeationsröhrchens folgenden Anweisungen einhalten.

VORSICHT

- ▶ Beim Entfernen des Absorbers der Permeationsvorrichtung vorsichtig vorgehen. Endress+Hauser empfiehlt, den Absorber in einer gut belüfteten Umgebung, vorzugsweise im Freien, von der Permeationsvorrichtung zu entfernen. Einmal geöffnet, besteht kein nennenswertes Expositionsrisiko.
- ▶ Von der Permeationsvorrichtung entfernte Verschlusskappe, Absorber und Verpackung aufbewahren, falls der Analysator temporär heruntergefahren wird. Siehe *SCS herunterfahren* → .

Befestigungsmaterialien und Werkzeuge

- Permeationsröhrchen für NH₃-Analysator
- VCR-Dichtring (Bestellnr. 70175024)
- 5/8"-Schraubenschlüssel
- 3/4"-Schraubenschlüssel

NH₃-Permeationsröhrchen montieren

1. Permeationsröhrchen mit angebrachtem Absorber und VCR-Dichtung aus der Verpackung nehmen.
2. Absorber vom Permeationsröhrchen entfernen.
3. Verschlusskappe aus dem SCS entfernen, damit das Permeationsröhrchen montiert werden kann.
4. Vorhandene Dichtung von der Permeationsvorrichtung entfernen und durch die neue VCR-Dichtung ersetzen.
5. Permeationsvorrichtung anbringen und Befestigungsmuttern anziehen.
6. Eine korrekte Abstützung des VCR-Adapters auf dem T-Stück während der Montage sicherstellen. Endress+Hauser empfiehlt, die Armatur des VCR-Adapters mit einem Schraubenschlüssel zu sichern, während die Verbindung festgezogen wird.
7. Mit den Anweisungen für eine normale Erstinbetriebnahme und Inbetriebnahme fortfahren.

7.4 Permeationsröhrchen austauschen

Das Permeationsröhrchen ist für ein Jahr zertifiziert. Das Gerät kann über diesen Zeitraum hinaus verwendet werden, wenn keine werksseitig zertifizierte Validierungskonzentration (C_p) benötigt wird. Im Verlauf der Zeit wird das Permeationsröhrchen Wasser verlieren und die Validierungskonzentration abnehmen. Wenn dies eintritt, muss das Permeationsröhrchen ausgetauscht werden.

HINWEIS

- ▶ Während das Permeationsröhrchen ausgetauscht wird, kann der Durchfluss durch den Proben-Bypass auf Wunsch aufrechterhalten bleiben.

Permeationsvorrichtung entfernen

1. SCS-Tür öffnen.
2. Probendurchfluss mithilfe des Membranventils vor dem Wäscher absperren:
 - a. Das Durchflussmessgerät der Messzelle beobachten und abwarten, bis der gesamte Durchfluss bis auf Null abgenommen hat.
 - b. Entlüftung der Messzelle sperren, um einen Rückfluss in die Messzelle und die Permeationsvorrichtung zu verhindern.
3. Anschlüsse am Zu- und Auslauf der Permeationsvorrichtung lösen und die alte Permeationsvorrichtung entfernen.
4. Permeationsrate in ng/min (R_p) notieren, die in dem mit der Permeationsvorrichtung mitgelieferten Herstellerzertifikat aufgeführt ist.

5. Neue Permeationsvorrichtung montieren, und die Anschlüsse wieder anbringen und sorgfältig festziehen.
6. Neue Permeationsrate im Analysator eingeben:
 - a. Auf dem Tastenfeld des Analysators **#2** eingeben, das Kundenpasswort eingeben (3142) und Sterntaste (*) drücken.
 - b. Sterntaste * mehrfach drücken, bis der Parameter Val Perm Rate Rp angezeigt wird.
 - c. Neuen Rp eingeben und * drücken.
 Wenn eine Neuberechnung erforderlich ist, siehe *Systemkonstante neu berechnen* in der *Beschreibung Geräteparameter* → .
 - d. **#1** drücken, um zum normalen Messmodus zurückzukehren.
7. Probendurchfluss wieder starten:
 - a. Entlüftungsventil der Messzelle öffnen.
 - b. Ventil am Probenzulauf öffnen.
8. SCS-Tür schließen.

HINWEIS

Das Probenentnahmesystem benötigt 5 bis 8 Stunden, um die Temperatur der neuen Permeationsvorrichtung zu stabilisieren.

- ▶ Endress+Hauser empfiehlt nicht, den Analysator während des Zeitraums der Temperaturstabilisierung zu validieren.

Neue Permeationsvorrichtungen können bis zu 21 Tage benötigen, um die Validierungskonzentration vollständig zu stabilisieren.

- ▶ Es kann erforderlich sein, die Einstellung des Parameters Validation Allowance während dieses Zeitraums zu erhöhen, um zu verhindern, dass der Alarm Validation Fail ausgegeben wird.
- ▶ Eine Anleitung hierzu siehe Parametereinstellungen im Kapitel zur Bedienung der Firmware in der *Beschreibung Geräteparameter* → .
- ▶ Wird innerhalb von 21 Tagen keine stabile Validierungskonzentration erreicht, den *Service* →  kontaktieren.

7.5 Lagerung des Permeationsröhrchens

Das Permeationsröhrchen ist in einer geschützten Umgebung zu lagern, in der die Temperatur auf über 0 °C (32 °F) geregelt ist, und niemals direkter Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee, Kondensat oder korrosiven Umgebungen ausgesetzt.

7.6 Validierungsgas verwenden

Wenn das SCS kein Permeationsröhrchen hat, die Anweisungen im Kapitel *Validierungsgas anschließen* →  befolgen.

8 Wartung des Probenaufbereitungssystems

Der Status des SCS sollte regelmäßig überprüft werden, um zu bestätigen, dass das System korrekt arbeitet (Drücke, Durchflüsse etc.), und um potenzielle Probleme oder Ausfälle zu erkennen, bevor der Schaden eintritt. Wenn Wartungsarbeiten erforderlich sind, den betreffenden Teil des Systems trennen; hierzu die unter *SCS herunterfahren* →  beschriebene Vorgehensweise einhalten.

Alle Filterelemente sind regelmäßig auf Verschmutzungen zu überprüfen. Wenn ein Filterelement verstopft ist, zeigt sich dies an einem abnehmenden Zufuhrdruck oder Bypass-Strom. Wenn festgestellt wird, dass ein Filter verschmutzt ist, den Filter reinigen und das Filterelement austauschen. Eine Anleitung hierzu siehe *Wartung des Filters* → . Nachdem das System eine Zeit lang beobachtet wurde, lässt sich ein Zeitplan für den regelmäßigen Austausch der Filterelemente festlegen.

Es ist keine andere regelmäßig zu planende Wartung für das System erforderlich.

VORSICHT

- ▶ Aufgrund der chemischen Eigenschaften der Prozessproben ist sorgfältig darauf zu achten, dass für Komponenten, die ausgetauscht oder repariert werden müssen, immer die korrekten Materialien verwendet werden.
- ▶ Bevor Wartungsarbeiten am SCS durchgeführt werden, muss das Wartungspersonal die chemischen Eigenschaften des Prozesses genau kennen und verstehen.

Unsichtbare Laserstrahlung der Klasse 3B, wenn geöffnet.

- ▶ Strahlenexposition vermeiden. Niemals die Messzelle öffnen, es sei denn, ein Service-Vertreter hat die Anweisung dazu gegeben, und die Spannungsversorgung zum Analysator ist ausgeschaltet.

Der optische Kopf ist mit einer Versiegelung und einem Aufkleber "WARNING" ausgestattet, um eine versehentliche Manipulation des Geräts zu verhindern.

- ▶ Nicht versuchen, die Versiegelung der optischen Kopfbaugruppe zu öffnen. Andernfalls kommt es zu einer Beeinträchtigung der Geräteempfindlichkeit und damit zu ungenauen Messdaten. Reparaturen können dann nur noch vom Werk durchgeführt werden und sind nicht von der Garantie abgedeckt.

8.1.1 Präventive und On-Demand-Wartung des SCS

Präventive und On-Demand-Wartung ist dann erforderlich, wenn es durch den kontinuierlichen Einsatz zu einer Verschlechterung oder einem Ausfall von Komponenten oder Teilen kommt. Die Leistung des gesamten SCS und der individuellen Komponenten ist regelmäßig zu überwachen, sodass Wartungsarbeiten zeitlich geplant durchgeführt werden können, um einen Ausfall zu vermeiden, durch den das System außer Betrieb gesetzt werden könnte.

Das SCS ist so ausgelegt, dass Komponenten komfortabel entfernt und ausgetauscht werden können. Es sollten immer vollständige Ersatzkomponenten zur Verfügung stehen. Wenn es zu einem Problem oder Ausfall kommt, muss im Allgemeinen das gesamte Teil entfernt und ausgetauscht werden, um die Stillstandszeiten des Systems zu minimieren. Einige Komponenten lassen sich reparieren und danach wiederverwenden, indem z. B. Sitze und Dichtungen ausgetauscht werden. Informationen zur Bestellung von Produkten und Ersatzteilen unter www.endress.com oder beim lokalen Vertriebsbüro.

Bei einer Prozessstörung kann Flüssigkeit in die Probensonde und Probentransportleitungen gelangen. Normalerweise muss diese Flüssigkeit aus der Probentransportleitung ausgespült und in einem Koaleszenzfilter, der vor dem Analysator sitzt, aufgefangen werden.

Wenn die Probenzuleitung während des Normalbetriebs nicht vollständig transparent zu sein scheint, kann es erforderlich sein, die Probentransportleitung zu reinigen, um Flüssigkeiten, die möglicherweise an der Leitungswand anhaften, zu entfernen. Die Probentransportleitung sollte mit Luft oder Stickstoff trocken gespült werden, bevor das System wieder in Betrieb genommen wird.

HINWEIS

- ▶ Während der Reinigung der Probentransportleitung muss das System außer Betrieb gesetzt werden.

Wenn eine Flüssigkeit das SCS verunreinigt, kann ein Filterelement verstopfen, was zu einem abnehmenden Zufuhrdruck oder Bypass-Strom führt. Wenn die Verstopfung eines Filters festgestellt wird, sind der Filter zu reinigen und das Filterelement zu entfernen.

Regelmäßige Statusprüfung des SCS durchführen

Die nachfolgenden Schritte sind nur dann einzuhalten, wenn vermutet wird, dass ein Problem mit dem SCS besteht. Die Durchführung dieser Prüfung wird bis zu 4 Stunden lang zu Messfehlern führen, während sich die Gehäuse-temperatur stabilisiert.

HINWEIS

Das Öffnen der Tür kann sich auf die Temperaturanzeige auswirken, bis sich die Temperatur stabilisiert hat.

- ▶ SCS-Tür nicht länger als notwendig geöffnet lassen. Endress+Hauser empfiehlt, die Tür nicht mehr als 60 Sekunden geöffnet zu lassen.
 - ▶ Für weitere Informationen den *Service* →  kontaktieren.
1. SCS-Tür öffnen.
 2. Einstellungen des Durchflussmessgeräts lesen und aufzeichnen, während das Gas strömt.
 3. SCS-Tür schließen.
 4. Aktuelle Messwerte mit zurückliegenden Messwerten vergleichen, um festzustellen, ob Abweichungen bestehen. Die Werte sollten konsistent bleiben.
 5. Wenn die Werte abnehmen, Filter überprüfen.

Filter überprüfen

1. System gemäß der Vorgehensweise herunterfahren, die in *SCS herunterfahren* →  beschrieben wird.
2. Filter prüfen und nach Bedarf reparieren oder austauschen. Siehe *Wartung des Filters* → .
3. System gemäß der Vorgehensweise neu starten, die in *SCS in Betrieb nehmen* →  beschrieben wird.

8.1.2 Verunreinigungen vermeiden

Gründe für eine regelmäßige Reinigung der Gasprobenleitungen sind Verunreinigungen und wenn das Gerät lange Zeit hoher Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Bei Verunreinigungen in den Gasprobenleitungen besteht die Möglichkeit, dass sie in die Messzelle gelangen und sich auf der Optik absetzen oder die Messung anderweitig beeinträchtigen. Obwohl das SCS darauf ausgelegt ist, einem gewissen Maß an Verunreinigungen standzuhalten, empfiehlt es sich immer, die Probenleitungen so weit wie möglich frei von Verunreinigungen zu halten.

HINWEIS

- ▶ Während der Reinigung der Probenleitungsleitung muss das System außer Betrieb gesetzt werden.

Probenleitungen sauberhalten

1. Sicherstellen, dass ein Filter (im Lieferumfang der meisten Systeme enthalten) vor dem Analysator installiert ist und normal arbeitet. Bei Bedarf austauschen. Wenn Flüssigkeit in die Messzelle eindringt und sich auf der internen Optik ansammelt, wird der Fehler **Laser Power too Low** ausgegeben.
2. Wenn der Verdacht besteht, dass der Spiegel verschmutzt ist, siehe *Spiegel reinigen* in der *Betriebsanleitung* → .
3. Probenventil am Hahn gemäß lokalen Absperr- und Kennzeichnungsvorschriften ausschalten.
4. Probegasleitung vom Zuleitungsanschluss des Analysators trennen.
5. Die Probenleitung mit Isopropanol oder Aceton waschen.
6. Mit leichtem Druck aus einer Trockenluft- oder Stickstoffquelle trocken blasen.
7. Sobald die Probegasleitung frei von Lösungsmitteln ist, die Probegasleitung wieder am Probenzuleitungsanschluss auf dem Analysator anschließen.
8. Alle Anschlüsse auf Gaslecks untersuchen. Die Verwendung eines flüssigen Leckmelders wird empfohlen.

8.2 SCS herunterfahren

In manchen Situationen kann es erforderlich werden, das SCS teilweise oder ganz herunterzufahren. Zu diesen Umständen gehören ein kurzfristiges Herunterfahren zu Wartungs- oder Reparaturzwecken, oder ein langfristiges Herunterfahren, um das System zu lagern.

WARNUNG

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor dem Betrieb des Probenaufbereitungssystems die physischen Eigenschaften der Probenzusammensetzung und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.

Die Prozessprobe weist am Probenhahn einen hohen Druck auf.

- ▶ Am Probenhahn befindet sich ein Regler zur Reduzierung des Felddrucks. Mit diesem lässt sich der Probendruck reduzieren und der Betrieb des Probenaufbereitungssystems bei niedrigem Druck ermöglichen. Bei der Bedienung des Absperrventils der Probensonde und des Reglers zur Reduzierung des Felddrucks extrem vorsichtig vorgehen.
- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperrn, Kennzeichnen zu betreiben.

8.2.1 Messzelle für kurzfristiges Herunterfahren trennen

Das SCS kann vom primären Proben-Bypass-Abschnitt für ein kurzfristiges Herunterfahren oder Wartungsarbeiten getrennt werden, während der Probenstrom im Bypass aufrechterhalten bleibt.

Aufgrund des hohen Drucks der Prozessprobe sollte der Probendurchfluss im Bypass während des kurzfristigen Trennens des SCS nicht unterbrochen werden. Wenn die Probe weiterhin durch den Bypass strömt, kann der Felddruckregler normal weiterarbeiten, ohne dass es zu einem Überdruck und zur Aktivierung des Überdruckventils kommt, falls der Druckregler bei Unterbrechung des auslaufseitigen Durchflusses Lecks aufweisen sollte.

Wird das System nicht für einen längeren Zeitraum außer Betrieb genommen, dann empfiehlt es sich, die Spannungsversorgung zur elektrischen Heizmanschette der Probentransportleitung und zum Heizer des SCS-Gehäuses eingeschaltet zu lassen.

WARNUNG

- ▶ Den Analysator niemals mit Luft oder Stickstoff reinigen, während das System eingeschaltet ist.
- ▶ Regelventil(e) niemals zu fest anziehen, da es andernfalls zu einer Beschädigung kommen kann.

Messzelle für kurzfristiges Herunterfahren trennen

1. Regelventil(e) des Probendurchflussmessgeräts für jeden Messkanal schließen (Einstellknopf im Uhrzeigersinn drehen).
2. Absperrventile der Zuleitung und Rückleitung zur Messzelle schließen. Siehe Bestandszeichnungen.
3. Restgas aus den Messzellen ausströmen lassen.
4. Absperrventil der Bypass-Zuleitung schließen.
5. Absperrventile für den Strom aus jeder Messzelle zum Stutzen einer Niederdruck-Fackelleitung oder einer atmosphärischen Entlüftung schließen. Siehe Bestandszeichnungen.

8.2.2 SCS für kurzfristiges Herunterfahren trennen

Das SCS kann für ein kurzfristiges Herunterfahren oder Wartungsarbeiten, die kein Herunterfahren der Station zur Reduzierung des Felddrucks erfordern, vom Prozessprobenhahn getrennt werden.

WARNUNG

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor dem Betrieb des Probenaufbereitungssystems die physischen Eigenschaften der Probenzusammensetzung und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.

Obwohl der Regler zur Druckreduzierung am Prozessprobenhahn für eine blasendichte Absperrung konzipiert ist, tritt diese Bedingung möglicherweise nicht ein, nachdem das System einmal für einen längeren Zeitraum in Betrieb war. Die Trennung des SCS vom Felddruckregler unterbricht den Probenstrom und kann dazu führen, dass der Druck am Auslauf des Druckreglers langsam zunimmt, wenn der Druckregler nicht blasendicht abgesperrt wurde. Der Druck steigt langsam weiter an, bis der Drucksollwert des Überdruckventils erreicht wird und der Überdruck über das Überdruckventil abgelassen wird. Um dies zu verhindern, Probe an der Sonde trennen oder Probe an einen sicheren Ort entlüften lassen.

SCS für kurzfristiges Herunterfahren trennen

1. Wie unter *Messzelle für kurzfristiges Herunterfahren trennen* →  beschrieben vorgehen, um den Analysator vom Bypass zu trennen.
2. Absperrventil der Probenzufuhr zum SCS schließen.
3. Gas durch den Proben-Bypass strömen lassen, bis sämtliches Restgas aus den Leitungen entwichen ist, was vom Durchflussmessgerät des Proben-Bypass durch einen Nulldurchfluss angezeigt wird.
4. Absperrventil für den Strom von der Probenrückleitung zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung schließen.
5. Spannungsversorgung zum Analysator ausschalten.

Wenn das System nicht für einen längeren Zeitraum außer Betrieb genommen wird, dann kann die Spannungsversorgung zur elektrischen Heizmanschette der Probenröhre und zum Heizer des SCS-Gehäuses eingeschaltet bleiben.

8.2.3 SCS für langfristiges Herunterfahren trennen

Wenn das SCS für einen längeren Zeitraum außer Betrieb gesetzt werden soll, muss es am Prozessprobenhahn getrennt werden.

WARNUNG

Die Prozessprobe weist am Probenhahn einen hohen Druck auf.

- ▶ Am Probenhahn befindet sich ein Regler zur Reduzierung des Felddrucks. Mit diesem lässt sich der Probendruck reduzieren und der Betrieb des Probenaufbereitungssystems bei niedrigem Druck ermöglichen. Bei der Bedienung des Absperrventils der Probensonde und des Reglers zur Reduzierung des Felddrucks extrem vorsichtig vorgehen.
- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperrn, Kennzeichnen zu betreiben.

Um Druckschläge zu verhindern, muss der Inhalt der Probenröhre über das Bypass-Durchflussmessgerät an die Niederdruckfackel oder den Stutzen der atmosphärischen Entlüftung ausgelassen werden. Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise kann eingehalten werden, gleichgültig, ob das Probenaufbereitungssystem, wie im vorhergehenden Abschnitt erläutert, vom Prozesshahn getrennt wurde oder nicht.

SCS für langfristiges Herunterfahren trennen

1. Wie unter *Messzelle für kurzfristiges Herunterfahren trennen* →  beschrieben vorgehen, um den Analysator vom Bypass zu trennen.
2. Sicherstellen, dass im Durchflussmessgerät des Proben-Bypass ein Durchfluss besteht (der eigentliche Durchfluss ist nicht kritisch).
3. Absperrventil der Probensonde am Probenzufuhrhahn schließen.
4. An der Feldstation wie folgt vorgehen:
 - a. Abwarten, bis sich der Druck im Regler zur Reduzierung des Felddrucks so weit verringert hat, dass nur noch ein geringer Restdruck auf dem Druckmessgerät angezeigt wird.
 - b. Regler zur Reduzierung des Felddrucks schließen (Einstellknopf vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen).
 - c. Wenn zutreffend, Absperrventil am Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung für die Überdruckventil-Entlüftung des Felddruckreglers schließen.
5. Absperrventil der Probenzufuhr zum SCS schließen. Regelventil des Durchflussmessgeräts am Proben-Bypass geöffnet lassen.
6. Absperrventil für den Strom vom Proben-Bypass zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung schließen.
7. Spannungsversorgung ausschalten:
 - a. Spannungsversorgung zum Analysator ausschalten.
 - b. AC-Spannungsversorgung zum SCS-Heizer und zur Heizmanschette am Stromkreisverteiler ausschalten.

Obwohl die Spannungsversorgung zur SCS-Heizmanschette getrennt werden kann, empfiehlt es sich, diese Leitung beheizt zu lassen, es sei denn, das SCS wird für einen längeren Zeitraum außer Betrieb sein oder es sind Wartungsarbeiten an der Heizleitung erforderlich.

8.2.4 Analysator für Versand oder Standortwechsel spülen

Wenn der Analysator für differenzielle Messungen konfiguriert ist, das System bei eingeschalteter Stromzufuhr spülen, um sicherzustellen, dass die trockenen und nassen Teile des SCS korrekt gespült werden.

Analysator für Versand/Standortwechsel spülen

1. Die unter *Prozessprobenhahn für langfristiges Herunterfahren trennen* →  beschriebene Vorgehensweise einhalten.
2. Stromzufuhr zum Analysator und Probenentnahmesystem ausschalten.
3. Probenleitung vom Zulauf zum Analysator abziehen.
4. Eine Leitung mit sauberem, trockenem Stickstoff am Probenzulauf anschließen. Auf 2 barg (30 psig) einstellen.
5. Absperrventil für den Strom vom Proben-Bypass zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung öffnen.
6. Analysator 20 Minuten lang spülen.
7. Stickstoffspülung abschalten und trennen.
8. Absperrventil für den Strom vom Proben-Bypass zum Stutzen der Niederdruck-Fackelleitung oder der atmosphärischen Entlüftung schließen.
9. Alle Anschlüsse mit Kappen verschließen.

8.3 Wartung des Filters

8.3.1 Membranabscheider austauschen

Wie folgt vorgehen, um einen Membranabscheider auszutauschen.

1. System gemäß der Vorgehensweise herunterfahren, die in *SCS herunterfahren* →  beschrieben wird.
2. Probenzufuhrventil schließen.
3. Kappe vom Membranabscheider abschrauben.

Wenn der Membranabscheider trocken ist:

4. Überprüfen, ob Verunreinigungen oder Verfärbungen auf der weißen Membran zu sehen sind. Wenn ja, sollte der Membranabscheider ausgetauscht werden.
5. O-Ring entfernen und Membranabscheider austauschen.
6. O-Ring auf der Oberseite des Membranabscheiders austauschen.
7. Kappe wieder auf den Membranabscheider setzen und anziehen.
8. Prüfen, ob der Bereich vor der Membran durch Flüssigkeiten verunreinigt ist. Vor dem erneuten Öffnen des Probenzufuhrventils den Bereich bei Bedarf reinigen und trocknen.

Wenn Flüssigkeiten oder Verunreinigungen auf dem Membranabscheider festgestellt werden:

4. Sämtliche Flüssigkeiten ablassen und mit Isopropanol reinigen.
5. Sämtliche Flüssigkeiten oder Verunreinigungen von der Basis des Membranabscheiders entfernen.
6. Filter und O-Ring austauschen.
7. Kappe auf den Membranabscheider setzen und anziehen.
8. Prüfen, ob der Bereich vor der Membran durch Flüssigkeiten verunreinigt ist. Vor dem erneuten Öffnen des Probenzufuhrventils den Bereich bei Bedarf reinigen und trocknen.
9. System gemäß der Vorgehensweise neu starten, die in *SCS in Betrieb nehmen* →  beschrieben wird.

8.3.2 Filter reinigen

Wie folgt vorgehen, um den Filter zu reinigen:

1. System gemäß der Vorgehensweise herunterfahren, die in *SCS herunterfahren* →  beschrieben wird.
 - a. Analysator ausschalten.
 - b. Probenzufuhrventil schließen.
 - c. Tür des SCS-Gehäuses öffnen.
2. Filter entfernen:
 - a. Die vier Schrauben von der Basis des Filters mit einem $5/23$ "-Schraubendreher lösen.
 - b. Filtereinheit zur Demontage vom Analysator entfernen.
 - c. Filterkappe abschrauben und entfernen.
 - d. Oberen O-Ring entfernen.
3. Filter reinigen:
 - a. Prüfen, ob Verunreinigungen oder Feststoffe den Metallfilter verstopfen.
 - b. Sämtliche festgestellten Verunreinigungen ablassen und mit Isopropanol reinigen.
 - c. Den oberen O-Ring austauschen.
4. Komponenten wieder montieren:
 - a. Filterkappe wieder aufsetzen und festziehen.
 - b. Filtereinheit in den Analysator setzen und die Basis mit den vier Schrauben befestigen.

5. Prüfen, ob der Bereich vor der Membran durch Flüssigkeiten verunreinigt ist. Vor dem Öffnen des Probenzufuhrventils den Bereich bei Bedarf reinigen und trocknen.
6. Gehäusetür schließen und Analysator gemäß der in *SCS in Betrieb nehmen* →  beschriebenen Vorgehensweise wieder in Betrieb setzen.

8.4 Sicherung austauschen

Die Sicherungen befinden sich auf der Elektroniksteuerplatine. Wenn eine Sicherung ausgetauscht werden muss, immer nur Sicherungen des gleichen Typs und der gleichen Auslegung wie das Original verwenden; siehe hierzu Liste mit Sicherungsspezifikationen in der *Betriebsanleitung* →  zum jeweiligen Analysator.

8.5 Wartung der Spiegel

Wenn Verunreinigungen in die Messzelle eindringen und sich auf der internen Optik ansammeln, wird der Fehler **Laser Power Low Alarm** ausgegeben. Wenn der Verdacht besteht, dass die Spiegel verschmutzt sind, den *Service* →  kontaktieren, bevor versucht wird, die Spiegel zu reinigen. Wenn zu einer Reinigung der Spiegel geraten wird, dann wie folgt vorgehen.

Die Vorgehensweise zum Reinigen der Spiegel ist in drei Teile untergliedert:

- Spülen des Probenaufbereitungssystems und Entfernen der Spiegelbaugruppe
- Reinigen des Spiegels
- Erneuter Einbau des Spiegels und der Komponenten

Vor der Durchführung dieser Aufgabe sorgfältig alle nachfolgenden Warnungen und Hinweise durchlesen und beachten.

WARNUNG

UNSICHTBARE LASERSTRAHLUNG – Der Messzellenaufbau enthält einen unsichtbaren Niederstromlaser CW Klasse 3B von max. 10 mW mit einer Wellenlänge zwischen 750...3000 nm.

- ▶ Flansche der Messzelle oder die optische Baugruppe immer erst nach dem Abschalten der Spannungsversorgung öffnen.

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor dem Betrieb des Probenaufbereitungssystems die physischen Eigenschaften der Probenzusammensetzung und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.
- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperren, Kennzeichnen zu betreiben.

Dieser Vorgang sollte NUR im Bedarfsfall ausgeführt werden und ist kein Teil der routinemäßigen Instandhaltung.

- ▶ Um eine Beeinträchtigung der Systemgewährleistung zu vermeiden, immer zuerst den *Service* kontaktieren, bevor mit der Reinigung der Spiegel begonnen wird. Siehe *Service* → .

8.5.1 Typ des Zellenspiegels bestimmen

Die Messzellen sind entweder mit einem Glas- oder einem Edelstahlspiegel ausgestattet. Bevor festgelegt wird, ob der Spiegel gereinigt oder ausgetauscht werden soll, muss der im Analysator verwendete Messzellentyp identifiziert werden. Es gibt vier Arten von Messzellen; 0,1 m, 0,8 m, 8 m und 28 m. Siehe nachfolgende Abbildung.

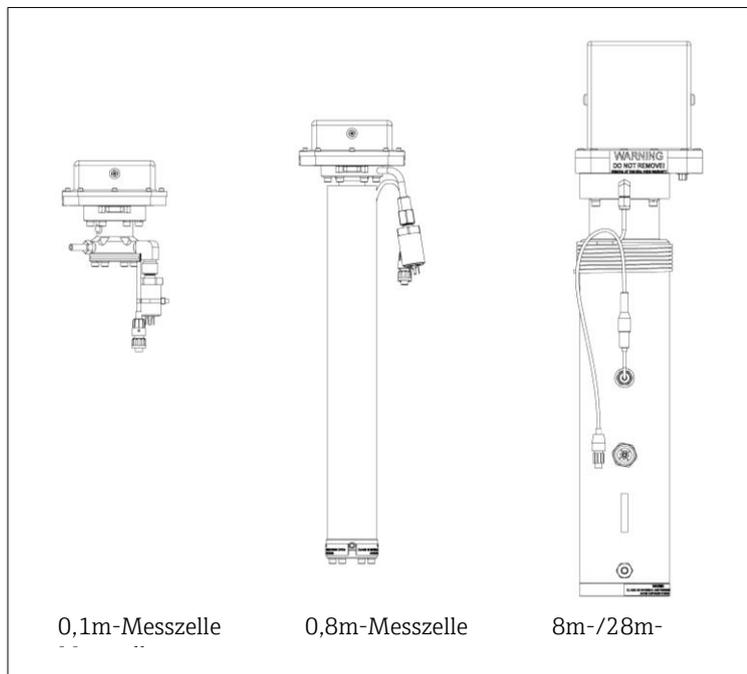


Abbildung 7. Messzellentypen

Edelstahlspiegel kommen nur in den 0,1m- und 0,8m-Messzellen zum Einsatz. Sie sind entweder durch ein eingraviertes "X" auf der Außenseite des Spiegelbodens oder durch eine Rille um die Felge des Spiegels gekennzeichnet. Glasspiegel können für Messzellen beliebiger Größe verwendet werden.

Um zu bestimmen, welcher Spiegeltyp für die Systemzelle verwendet wird, den Boden der Zelle nach dem eingravierten "X" oder die Seite des Spiegels nach einer Rille abtasten (siehe nachfolgende Abbildungen).

- Wenn die Bodenoberfläche glatt ist, wird ein Glasspiegel verwendet.
- Ist die Bodenoberfläche rau oder graviert oder lässt sich an der Seite des Spiegels eine Rille feststellen, dann wird ein Edelstahlspiegel im System verwendet.

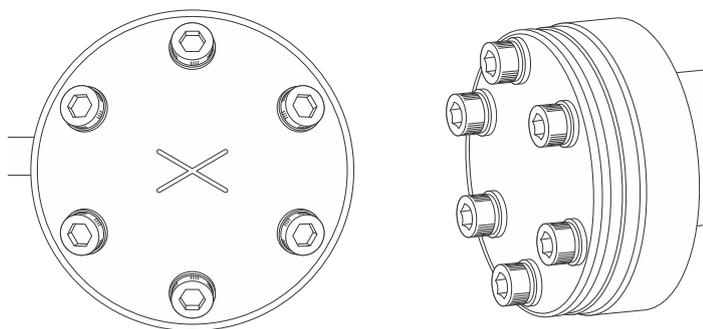


Abbildung 8. Markierung für Edelstahlspiegel: Spiegel mit graviertem X (links), Spiegel mit Rille (rechts)

HINWEIS

- ▶ Nicht versuchen, einen Glasspiegel durch einen Edelstahlspiegel zu ersetzen. Andernfalls kann es zu einer Beeinträchtigung der Systemkalibrierung kommen.

Zum Reinigen des Spiegels folgende Anweisungen beachten. Zum Austauschen eines Edelstahlspiegels siehe *Spiegel austauschen* →

8.5.2 Spiegel reinigen

Werkzeuge und Materialien

- Linsenreinigungstuch (Cole-Parmer® EW-33677-00 TEXWIPE® Alphawipe® Reinraum-Reinigungstücher mit niedrigem Partikelgehalt oder äquivalent)
- Isopropanol in Reagenzqualität (Cole-Parmer® EW-88361-80 oder äquivalent)
- Kleine Tropfenabgabeflasche (Nalgene® 2414 FEP Tropfenabgabeflasche oder äquivalent)
- Acetonbeständige Handschuhe (North NOR CE412W Nitrile Chemsoft™ CE Reinraum-Handschuhe oder äquivalent)
- Hämostatzange (Fisherbrand™ 13-812-24 Rochester-Pean Serrated Forceps)
- Puster oder trockene Druckluft/Stickstoff
- Drehmomentschlüssel
- Permanentmarker
- Nicht ausgasendes Schmiermittel
- Taschenlampe

HINWEIS

- ▶ Endress+Hauser empfiehlt keine Reinigung des oberen Spiegels. Wenn die Oberseite des Spiegels sichtbar verunreinigt ist, siehe *Service* → .
- ▶ Eine sorgfältige Markierung der Spiegelausrichtung ist kritisch für die Wiederherstellung der Systemleistung bei der Wiedermontage nach der Reinigung.
- ▶ Optische Baugruppe immer nur am Fassungsrand anfassen. Niemals die beschichteten Oberflächen des Spiegels berühren.
- ▶ Es werden keine Druckluftzerstäuber zur Reinigung der Komponenten empfohlen. Das Treibmittel kann Flüssigkeitströpfchen auf der optischen Oberfläche hinterlassen.
- ▶ Niemals eine optische Oberfläche abreiben, insbesondere nicht mit trockenen Tüchern, da dadurch die beschichtete Oberfläche angegriffen oder zerkratzt werden kann.

Zur Reinigung des Spiegels die nachfolgenden Anweisungen zum Spülen des Probenaufbereitungssystems, Entfernen der Spiegelbaugruppe, Reinigen und Austauschen des Spiegels befolgen.

⚠ WARNUNG

UNSICHTBARE LASERSTRAHLUNG – Der Messzellenaufbau enthält einen unsichtbaren Niederstromlaser CW Klasse 3B von max. 10 mW mit einer Wellenlänge zwischen 750...3000 nm.

- ▶ Flansche der Messzelle oder die optische Baugruppe immer erst nach dem Abschalten der Spannungsversorgung öffnen.

Probenaufbereitungssystem spülen und Spiegelbaugruppe entfernen

1. Analysator gemäß der Vorgehensweise herunterfahren, die in *Analysator herunterfahren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  zu diesem Analysator beschrieben ist.
2. SCS vom Prozessprobenstrom trennen. Siehe *SCS für langfristiges Herunterfahren trennen* → .
3. Wenn möglich, das System 10 Minuten lang mit Stickstoff spülen.
4. Sorgfältig die Ausrichtung der Spiegelbaugruppe mit einem Permanentmarker auf dem Zellenrumpf markieren.
5. Spiegelbaugruppe vorsichtig von der Messzelle entfernen, indem die vier Innensechskant-Zylinderschrauben (28m- oder 8m-Messzelle) oder die sechs Innensechskant-Zylinderschrauben (0,1m- oder 0,8m-Messzelle) entfernt werden und die Spiegelbaugruppe auf einer sauberen, stabilen und flachen Oberfläche abgesetzt wird.

Spiegel reinigen

1. Mit einer Taschenlampe den oberen Spiegel in der Messzelle überprüfen, um sicherzustellen, dass sich keine Verunreinigung auf dem Spiegel angesammelt hat.
2. Staub und andere größere Partikel mithilfe eines Pusters oder trockener Druckluft/Stickstoff entfernen.
3. Saubere acetonbeständige Handschuhe anziehen.

4. Ein sauberes Linsenreinigungstuch doppelt falten und nah zur sowie entlang der Falz mit der Hämostatzange oder den Fingern zusammendrücken, um eine Bürste zu formen.
5. Einige Tropfen Isopropanol auf den Spiegel geben und den Spiegel hin und herbewegen, um die Flüssigkeit gleichmäßig auf der Spiegeloberfläche zu verteilen.
6. Mit leichtem, gleichmäßigem Druck den Spiegel von einer Kante zur anderen nur einmal und nur in eine Richtung mit dem Reinigungstuch abwischen, um die Verunreinigung zu entfernen. Reinigungstuch entsorgen.
7. Vorgang mit einem sauberen Linsenreinigungstuch wiederholen, um die Streifen zu entfernen, die das erste Reinigungstuch hinterlassen hat.
8. Bei Bedarf Schritt 7 wiederholen, bis keine sichtbare Verunreinigung mehr auf dem Spiegel ist.

Spiegel und Komponenten wieder einbauen

1. Spiegelbaugruppe vorsichtig wieder auf der Zelle anbringen und zwar in der gleichen Ausrichtung wie zuvor markiert.
2. Eine sehr dünne Schicht nicht ausgasendes Schmierfett auf den O-Ring auftragen.
3. O-Ring wieder einsetzen, und sicherstellen, dass er korrekt sitzt.
4. Die Innensechskant-Zylinderschrauben gleichmäßig mit einem Drehmomentschlüssel und einem Drehmoment von 30 in-lbs (28m- oder 8m-Messzelle) oder 13 in-lbs (0,1m- oder 0,8m-Messzelle) anziehen.
5. System gemäß der Vorgehensweise neu starten, die in *SCS in Betrieb nehmen* →  beschrieben wird.

8.5.3 Spiegel austauschen

Wenn das System mit einem Edelstahlspiegel in der 0,1m- oder 0,8m-Messzelle ausgestattet ist, dann zum Austauschen des Spiegels wie nachfolgend beschrieben vorgehen. Wenn Edelstahlspiegel im Feld eingesetzt werden, um einen anderen Spiegeltyp zu ersetzen (z. B. einen Glasspiegel), dann muss der Analysator zur Nachkalibrierung zurück ans Werk geschickt werden, um eine optimale Funktion der Messzelle sicherzustellen. Siehe *Service* → .

WARNUNG

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor dem Betrieb des Probenaufbereitungssystems die physischen Eigenschaften der Probenzusammensetzung und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.
- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperren, Kennzeichnen zu betreiben.

Der Messzellenaufbau enthält einen unsichtbaren Niederstromlaser CW Klasse 3B von max. 10 mW mit einer Wellenlänge zwischen 750...3000 nm.

- ▶ Flansche der Messzelle oder die optische Baugruppe immer erst nach dem Abschalten der Spannungsversorgung öffnen.

HINWEIS

- ▶ Optische Baugruppe immer nur am Fassungsrand anfassen. Niemals die optischen Oberflächen des Spiegels berühren.
- ▶ Endress+Hauser empfiehlt keine Reinigung des oberen Spiegels. Wenn die Oberseite des Spiegels sichtbar verunreinigt ist, *Service* →  kontaktieren.

Zur Austauschen des Spiegels die nachfolgenden Anweisungen zum Spülen des Probenaufbereitungssystems, Entfernen der Spiegelbaugruppe und Austauschen des Spiegels befolgen.

Probenaufbereitungssystem spülen und Spiegelbaugruppe entfernen

1. Analysator gemäß der Vorgehensweise herunterfahren, die im Kapitel *Analysator herunterfahren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  beschrieben ist.
2. Analysator vom Bypass-Strom der Probe trennen. Hierzu die entsprechenden Ventile und den Druckregler ausschalten. Probenzufuhr- und -rückleitungen vom Analysator abziehen.

3. Messzelle 10 Minuten lang mit Stickstoff spülen.
4. Spiegelbaugruppe vorsichtig aus der Zelle entfernen, indem die Innensechskant-Zylinderschrauben entfernt und die Baugruppe auf einer sauberen, stabilen und flachen Oberfläche abgesetzt wird.
5. Prüfen, ob der Spiegel wegen Verunreinigung ausgetauscht werden muss. Wenn ja, Spiegel zur Seite legen und die folgenden Schritte einhalten. Wenn nein, Spiegel wieder in der Messzelle anbringen.

Spiegel austauschen

1. Saubere acetonbeständige Handschuhe anziehen.
2. Den neuen Edelstahlspiegel bereitlegen.
3. O-Ring prüfen. Wenn ein neuer O-Ring benötigt wird, Schmiermittel auf die Fingerspitzen auftragen und dann auf den neuen O-Ring aufbringen.
4. Frisch geschmierten O-Ring in die Rille auf der Außenseite des Spiegels setzen; dabei darauf achten, die Spiegeloberfläche nicht zu berühren.
5. Vorsichtig den neuen Edelstahlspiegel auf die Zelle setzen, dabei sicherstellen, dass der O-Ring korrekt sitzt.
6. Innensechskant-Zylinderschrauben gleichmäßig mit einem Drehmomentschlüssel und einem Drehmoment von 13 in-lbs anziehen.
7. System gemäß der Vorgehensweise neu starten, die in *SCS in Betrieb nehmen* →  beschrieben wird.

8.6 Drucksensor austauschen

Aufgrund einer oder mehrerer der folgenden Bedingungen kann es notwendig sein, einen Drucksensor im Feld auszutauschen:

- Verlust des Druckmesswerts
- Falscher Druckmesswert
- Drucksensor reagiert nicht auf Druckänderung
- Physische Beschädigung des Drucksensors

Zum Austauschen des Drucksensors die nachfolgenden Informationen beachten:

- Bei einer 8m- oder 28m-Messzelle → 
- Bei einer 0,1m- oder 0,8m-Messzelle → 

Werkzeuge und Materialien

- Acetonbeständige Handschuhe (North NOR CE412W Nitrile Chemsoft™ CE Reinraum-Handschuhe oder äquivalent)
- $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssel
- $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel
- $\frac{9}{64}$ "-Innensechskantschlüssel
- Schlitzschraubendreher
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Metallpickel
- Edelstahl-PTFE-Band in Militärqualität (oder äquivalent)
- Trockener Stickstoff
- Isopropanol

VORSICHT

Isopropanol kann gefährlich sein.

- ▶ Während der Verwendung alle Sicherheitshinweise beachten und vor dem Verzehr irgendwelcher Nahrungsmittel sorgfältig die Hände waschen.

8.6.1 Drucksensor auf einer 8m- oder 28m-Messzelle austauschen

Dieser Vorgang ist in fünf Teile untergliedert:

- System spülen und abschalten
- Relevante Komponenten abziehen
- Drucksensor austauschen
- Komponenten wieder anschließen und Lecktest durchführen
- System einschalten und Validierung durchführen

System spülen und ausschalten

1. Externen Gasstrom zum Probenaufbereitungssystem am Probenzulauf absperren.
2. System spülen; hierzu trockenen Stickstoff an den Probenzulauf anschließen. Probenaufbereitungssystem 5 bis 10 Minuten spülen.
3. Stickstoffzufuhr sperren.
4. System ausschalten. Siehe *Analysator herunterfahren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  zu diesem Analysator.
5. Tür zum Gehäuse des Probenaufbereitungssystems (SCS) öffnen. Siehe Bestandszeichnungen.

Komponenten trennen

1. Mit einem Schlitzschraubendreher den Kabelbaum des optischen Kabels entfernen.
2. Messzellenzulauf mithilfe eines $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssels trennen.
3. Messzellenauslauf mithilfe eines $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssels trennen.
4. Thermistorkabel von dem runden Anschluss abziehen.
5. Kabel des Drucksensors von dem runden Anschluss im Inneren des Gehäuses abziehen.
Bei neueren Druckumformermodellen mit Schnellanschluss das Drucksensorkabel mithilfe eines Kreuzschlitzschraubendrehers am Anschluss vom Drucksensor abziehen. Nicht den schwarzen Steckverbinder vom Kabel im Inneren des Gehäuses entfernen.
6. Messzelle von der Halterung abmontieren. Hierzu die vier Sicherungsschrauben (zwei oben, zwei unten) mit einem $\frac{9}{64}$ "-Innensechskantschlüssel entfernen.
7. Messzelle so auf einer sauberen, flachen Oberfläche ablegen, dass der Drucksensor nach oben zeigt. Siehe nachfolgende Abbildung.

HINWEIS

- ▶ Messzelle so ausrichten, dass keine Partikel in die Zelle gelangen können.

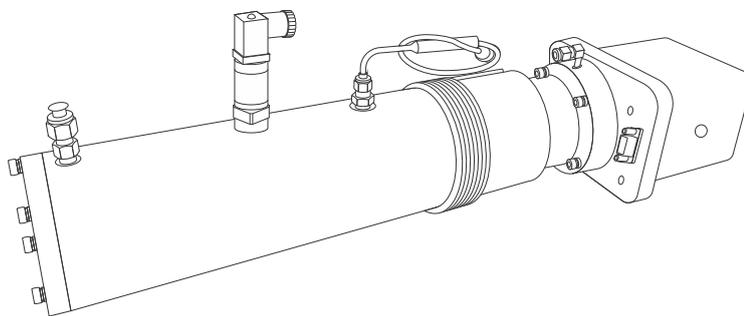


Abbildung 9. Ausgebaute Messzelle mit nach oben zeigendem Drucksensor

8. Die Messzelle mit einer Hand festhalten und einen $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel verwenden, um den alten Drucksensor, der ausgetauscht werden soll, zu entfernen (siehe unten).

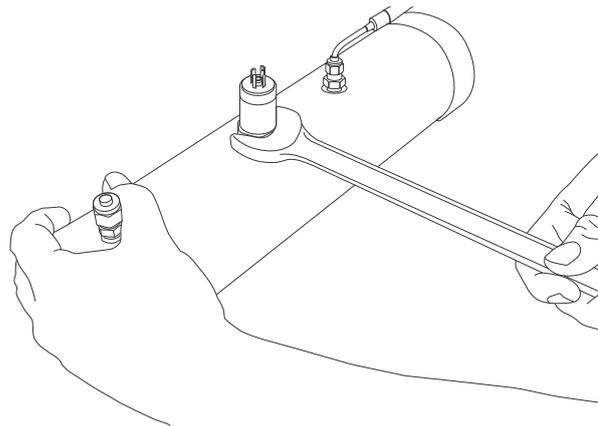


Abbildung 10. Alten Drucksensor entfernen

A0054937

- Den $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel gegen den Uhrzeigersinn drehen, um den Drucksensor soweit zu lösen, dass er entfernt werden kann.

Drucksensor austauschen

- Überschüssiges Dichtungsband von den Gewinden an der Öffnung entfernen und auf Kaltverschweißungen überprüfen.

⚠ VORSICHT

- ▶ Messzelle nach vorn kippen, sodass lose Partikel auf die flache Oberfläche und nicht in die Zelle fallen.
- ▶ Gewinde mit Anzeichen von Kaltverschweißungen weisen auf ein mögliches Leck hin. Siehe *Service* → , um eine Reparatur zu veranlassen.

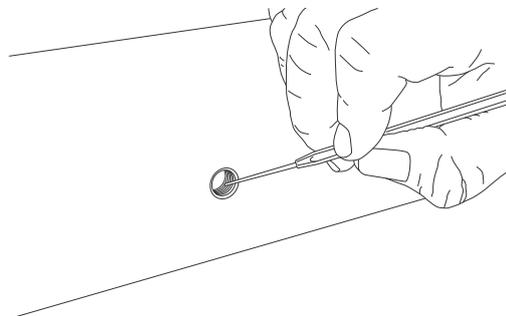


Abbildung 11. Überschüssiges Dichtungsband vom Flansch entfernen

A0054938

- Acetonbeständige Handschuhe tragen, und die Endkappe des Spiegels mit dem $\frac{9}{64}$ "-Innensechskantschlüssel entfernen.
- Spiegel auf Anzeichen für Partikel überprüfen. Sind Partikel vorhanden, siehe Kapitel *Spiegel reinigen* → für eine Anleitung zum Entfernen der Partikel.
- Prüfen, ob sich in der Messzelle Fragmente des Dichtungsbands befinden und diese mit einem Tupfer entfernen (siehe unten).

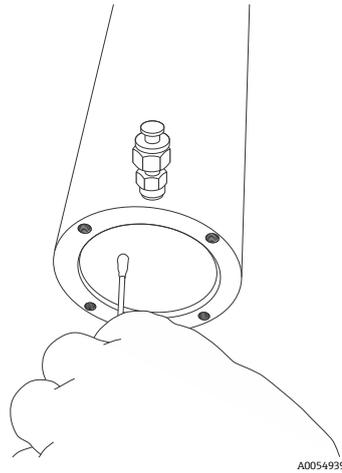


Abbildung 12. Überschüssiges Dichtungsband aus dem Inneren der Messzelle entfernen

- Den neuen Drucksensor aus der Verpackung nehmen. Schwarze Anschlusskappe auf dem Sensor belassen. Kappe nicht entfernen.
- Edelstahl-PTFE-Band um die Gewinde auf der Oberseite des Sensors wickeln. An der Basis der Gewinde beginnen und nach oben hin umwickeln; etwa drei Umwicklungen verwenden und darauf achten, die obere Gewindeöffnung nicht abzudecken.

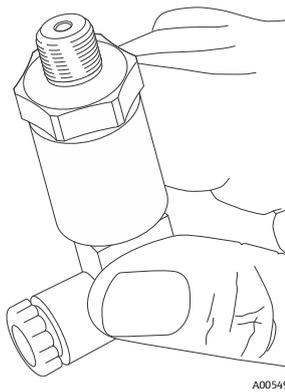


Abbildung 13. Dichtungsband ersetzen

- Messzelle festhalten und neuen Drucksensor in die Gewindeöffnung einführen.

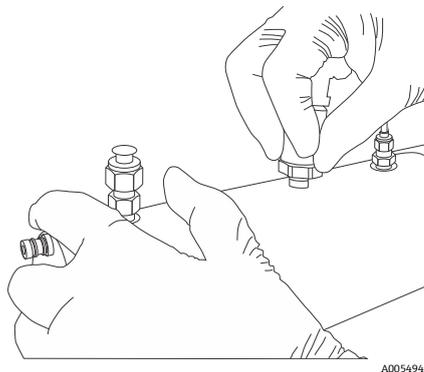


Abbildung 14. Drucksensor austauschen

- Drucksensor im Uhrzeigersinn handfest in die Öffnung einschrauben, bis er sich nicht mehr frei bewegen lässt.

9. Messzelle in ihrer Position festhalten, und den Sensor mit einem $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel im Uhrzeigersinn festziehen. Zwei oder drei Gewindgänge des Drucksensors sollten dabei noch immer sichtbar sein.

HINWEIS

- ▶ Sicherstellen, dass der schwarze Steckverbinder am Ende des Drucksensors zum Kopf oder zur Basis der Messzelle zeigt, um den Anschluss zu vereinfachen. Siehe nachfolgende Abbildung.

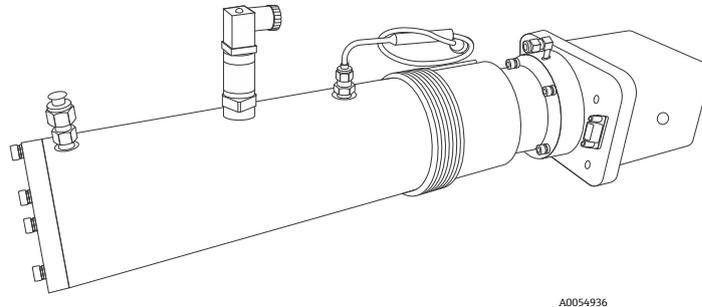


Abbildung 15. Neuer Drucksensor installiert

Komponenten wieder anschließen und Lecktest durchführen

1. Den schwarzen Steckverbinder vom Drucksensor entfernen und entsorgen.
2. Den neuen Kabelbaum/das neue Kabel an den neuen Drucksensor anschließen.

HINWEIS

- ▶ Wenn die neue Ausführung des Drucksensorkabels aktuell im SCS installiert ist, wird möglicherweise kein neues Kabel benötigt. Wenn kein neues Kabel montiert wird, anstelle von Schritt 6 das vorhandene Kabel wieder anbringen.
3. Messzelle mithilfe eines $\frac{9}{64}$ "-Innensechskantschlüssels so auf den Montagehalterungen montieren, dass der Drucksensor nach außen zur Schaltschranktür zeigt.
 4. Messzellenzulauf und -auslauf mithilfe eines $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssels wieder anschließen.
 5. Thermistorsteckverbinder wieder anschließen.
 6. Kabelbaum und Kabel des neuen Drucksensors am runden Anschluss anschließen.
 7. Kabelbaum für das optische Kabel wieder anschließen.
 8. Tür zum Gehäuse des SCS schließen.
 9. Lecktest durchführen, um sicherzustellen, dass der neue Drucksensor keine Lecks aufweist.

⚠ VORSICHT

- ▶ Nicht zulassen, dass der Druck der Zelle 0,7 bar (10 psig) übersteigt, da es andernfalls zu Beschädigungen kommen kann.
- ▶ Bei Fragen zum Testen des Drucksensors auf Lecks siehe *Service* → .

System einschalten und Validierung durchführen

1. Spannungsversorgung zum System einschalten. Siehe *Analysator hochfahren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  zu diesem Analysator.
2. Validierung des Analysators durchführen. Für eine Anleitung zur Validierung siehe *Beschreibung Geräteparameter* → , Kapitel *Analysator validieren*.
 - a. Wenn das System die Validierung besteht, wurde der Drucksensor erfolgreich ausgetauscht.
 - b. Wenn das System die Validierung nicht besteht, siehe *Service* →  für weitere Anleitungen.

8.6.2 Drucksensor auf einer 0,1m- oder 0,8m-Messzelle austauschen

Folgende Anleitung befolgen, um einen Drucksensor auf einer 0,1m- oder 0,8m-Messzelle auszutauschen. Dieser Vorgang ist in vier Teile untergliedert:

- System spülen und abschalten
- Relevante Komponenten abziehen
- Druckumformer austauschen
- Komponenten wieder anschließen und Lecktest durchführen

Werkzeuge und Materialien

- $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssel
- $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel
- $\frac{9}{64}$ "-Innensechskantschlüssel
- Schlitzschraubendreher
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Metallpickel
- Edelstahl-PTFE-Band in Militärqualität (oder äquivalent)
- Trockener Stickstoff
- Isopropanol

VORSICHT

Isopropanol kann gefährlich sein.

- ▶ Während der Verwendung alle Sicherheitshinweise beachten und vor dem Verzehr irgendwelcher Nahrungsmittel sorgfältig die Hände waschen.

System spülen und ausschalten

1. Externen Gasstrom zum Probenaufbereitungssystem am Probenzulauf absperren.
2. System spülen; hierzu trockenen Stickstoff an den Probenzulauf anschließen. Probenaufbereitungssystem 5 bis 10 Minuten spülen.
3. Stickstoffzufuhr sperren.
4. System ausschalten. Siehe *Analysator herunterfahren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  zu diesem Analysator.
5. Tür zum Gehäuse des Probenaufbereitungssystems (SCS) öffnen. Siehe Bestandszeichnungen.

Komponenten trennen

1. Mit einem Schlitzschraubendreher den Kabelbaum des optischen Kabels entfernen.
2. Messzellenzulauf mithilfe eines $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssels trennen.
3. Messzellenauslauf mithilfe eines $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssels trennen.
4. Thermistorkabel von dem runden Anschluss abziehen.
5. Kabel des Druckumformers von dem runden Anschluss im Inneren des Gehäuses abziehen.
Bei neueren Druckumformermodellen mit Schnellanschluss das Druckumformerkabel mithilfe eines Kreuzschlitzschraubendrehers am Anschluss vom Drucksensor abziehen. Nicht den schwarzen Steckverbinder vom Kabel im Inneren des Gehäuses entfernen.
6. Messzelle aus der Halterung entfernen. Hierzu die vier Sicherungsschrauben (zwei oben, zwei unten) mit einem $\frac{9}{64}$ "-Innensechskantschlüssel entfernen. Messzelle so auf einer sauberen, flachen Oberfläche ablegen, dass der Drucksensor nach oben zeigt.

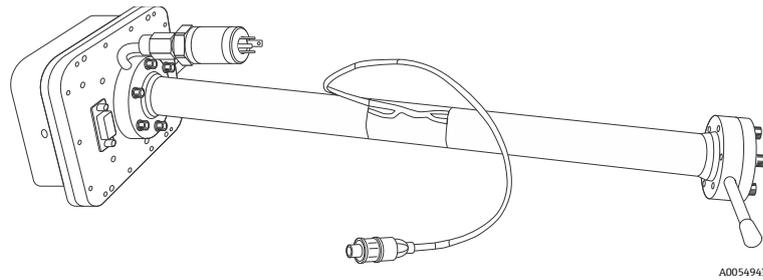


Abbildung 16. Ausgebauete 0,8m-Messzelle mit nach oben zeigendem Drucksensor.

HINWEIS

- ▶ Messzelle so ausrichten, dass keine Partikel in die Zelle gelangen können.
7. Mit einem $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssel den Flansch sichern und dabei gleichzeitig mit einem $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel den alten Drucksensor, wie in der Abbildung unten dargestellt, entfernen.

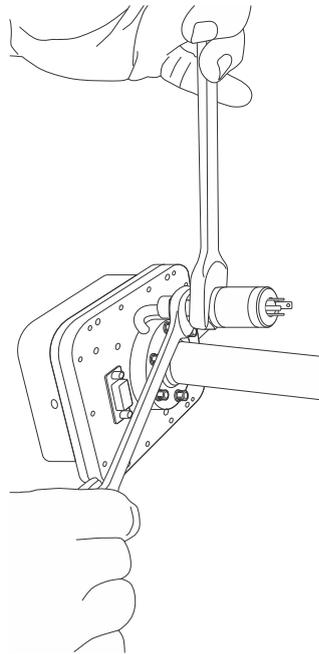


Abbildung 17. Alten Drucksensor entfernen

8. Schraubenschlüssel am Flansch stabil und parallel zur Oberfläche halten. Nicht bewegen.
9. Den $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel gegen den Uhrzeigersinn drehen, um den Drucksensor soweit zu lösen, dass er entfernt werden kann.

Drucksensor austauschen

1. Überschüssiges Dichtungsband von der Flanschöffnung und den Gewinden entfernen und Gewinde auf Kaltverschweißungen überprüfen.

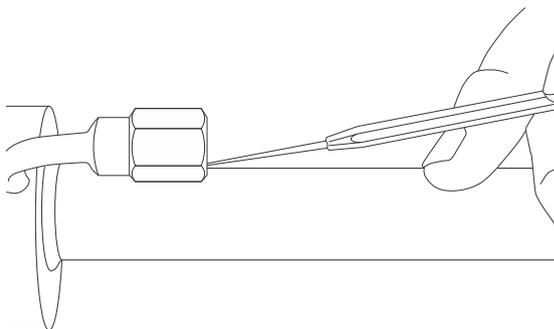


Abbildung 18. Überschüssiges Dichtungsband vom Flansch entfernen

⚠ VORSICHT

Gewinde mit Anzeichen von Kaltverschweißungen weisen auf ein mögliches Leck hin.

- ▶ Siehe *Service* → , um eine Rücksendung des Geräts zur Reparatur zu veranlassen.
2. Den neuen Drucksensor aus der Verpackung nehmen. Schwarze Anschlusskappe auf dem Sensor belassen. Kappe nicht entfernen.
 3. Edelstahl-PTFE-Band um die Gewinde auf der Oberseite des Sensors wickeln. An der Basis der Gewinde beginnen und nach oben hin umwickeln; etwa drei Umwicklungen verwenden und darauf achten, die obere Gewindeöffnung nicht abzudecken.

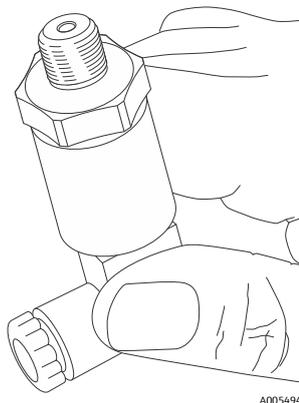


Abbildung 19. Dichtungsband ersetzen

4. Den neuen Drucksensor in den Gewindeflansch einsetzen, den Sensor dabei parallel zur Oberfläche halten, um einen korrekten Einbau sicherzustellen.
5. Drucksensor gegen den Uhrzeigersinn handfest in den Flansch einschrauben, bis er sich nicht mehr frei bewegen lässt.

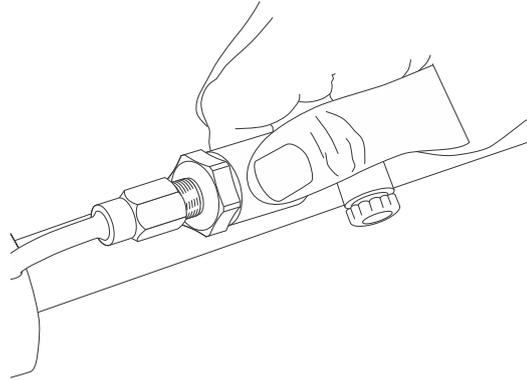


Abbildung 20. Drucksensor austauschen

6. Mit dem $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssel den Flansch in Position halten und gleichzeitig den Sensor mit einem $\frac{7}{8}$ "-Schraubenschlüssel im Uhrzeigersinn festziehen. Zwei oder drei Gewindegänge des Drucksensors sollten dabei noch immer sichtbar sein.

HINWEIS

- Sicherstellen, dass der schwarze Steckverbinder am Boden des Drucksensors von der Messzelle aus nach oben zeigt.

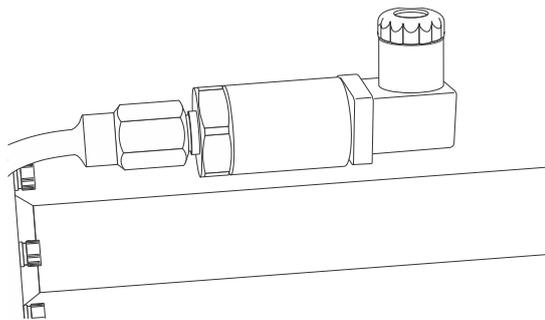


Abbildung 21. Position des neu installierten Drucksensors

7. Den schwarzen Steckverbinder vom Drucksensor entfernen und entsorgen.
8. Den neuen Kabelbaum/das neue Kabel an den neuen Drucksensor anschließen.

Wenn aktuell die neue Ausführung des Drucksensorkabels im SCS installiert ist, das Kabel nach dem Wiedereinbau der Messzelle wieder an den Drucksensor anschließen.

Komponenten wieder anschließen und Lecktest durchführen

1. Messzelle mithilfe eines $\frac{9}{64}$ "-Innensechskantschlüssels so auf den Montagehalterungen montieren, dass der Drucksensor nach vorn zeigt.
2. Messzellenzulauf und -auslauf mithilfe eines $\frac{9}{16}$ "-Schraubenschlüssels wieder anbringen.
3. Thermistor wieder anschließen.
4. Kabelbaum und Kabel des neuen Drucksensors am Relaisklemmenblock anschließen.
5. Kabelbaum für das optische Kabel wieder anschließen.
6. Tür zum Gehäuse des SCS schließen.
7. Probenzulauf anschließen.
8. Lecktest durchführen, um sicherzustellen, dass der neue Drucksensor keine Lecks aufweist.

⚠ VORSICHT

- Nicht zulassen, dass der Druck der Zelle 0,7 bar (10 psig) übersteigt, da es andernfalls zu Beschädigungen kommen kann.
- Bei Fragen zum Testen des Drucksensors auf Lecks siehe *Service* →

System einschalten und Validierung durchführen

1. Spannungsversorgung zum System einschalten. Siehe *Analysator hochfahren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  zu diesem Analysator.
2. Validierung des Analysators durchführen. Für eine Anleitung zur Validierung siehe *Beschreibung Geräteparameter* → , Kapitel *Analysator validieren*.
 - a. Wenn das System die Validierung besteht, wurde der Drucksensor erfolgreich ausgetauscht.
 - b. Wenn das System die Validierung nicht besteht, siehe *Service* →  für weitere Anleitungen.

8.7 Wartung des Wäschers für H₂S-Systeme

Der H₂S-Wäscher enthält Material, das mit dem Gebrauch nach und nach seine Scheuerfähigkeit verliert. Die Lebensdauer des Materials hängt davon ab, wie viel Analyt durch den Wäscher fließt (Gaszusammensetzung) und wie oft (Schaltfrequenz). Somit hat der Wäscher eine anwendungsspezifische Lebensdauer.

Die Endress+Hauser Analysatorsysteme der Serie SS2100 prognostizieren die verbleibende Wäscherkapazität, indem sie anhand der tatsächlichen H₂S-Konzentrationsmessungen und Trockenperioden berechnen, wie viel kumulatives H₂S vom Wäscher entfernt wurde. Die Lebensdauer des Wäschers wurde für typische Erdgas- und Brenngas-anwendungen simuliert. Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, arbeitet ein Wäscher unter normalen Betriebsbedingungen in einer Erdgasanwendung mit einer durchschnittlichen H₂S-Konzentration von 4 ppmv viele Jahre, während bei einem Wäscher in einer Brenngasanwendung mit einer durchschnittlichen H₂S-Konzentration von 100 ppmv eine Lebensdauer von ca. 190 Tagen zu erwarten ist.

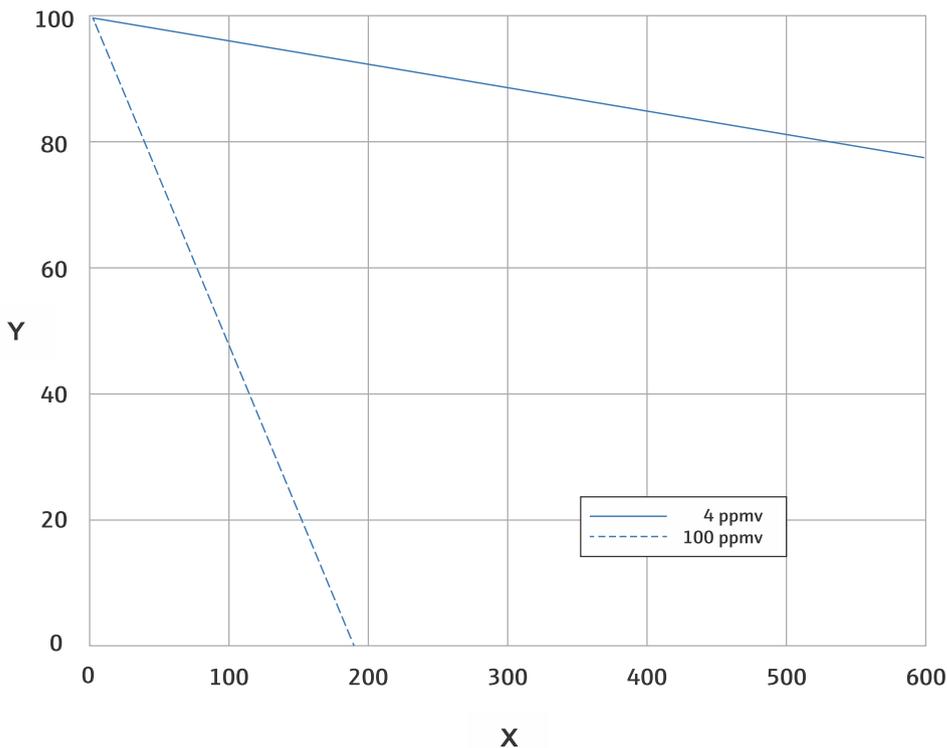


Abbildung 22. Prognostizierte Lebensdauer des Wäschers basierend auf der durchschnittlichen H₂S-Last

Achse	Beschreibung
X	Tage
Y	Verbleibende Kapazität (%)

Als zusätzliche Vorsichtsmaßnahme für H₂S-Systeme ist am Auslauf des Wäschers eine Anzeige montiert, die den Wäscherwirkungsgrad ausgibt. Das Pulver in der Anzeige des Wäscherwirkungsgrads ändert die Farbe von Türkis zu Dunkelgrau, wenn ein H₂S-Durchbruch vorliegt. Alternativ gibt eine regelmäßige Validierung des Systems mit einem geeigneten Gasstandard darüber Auskunft, wann der Wäscher ausgetauscht werden muss.

HINWEIS

- ▶ Bei der Spezifizierung von Gasstandards H₂S in der Methan-Bilanz angeben. Für einen Messbereich von 0 bis 20 ppm empfiehlt sich eine Konzentration von 4 bis 16 ppm.

Wenn der Wäscher ausgetauscht werden muss, siehe *Wäscher austauschen* → . Ersatzwäscher, Anzeigen des Wäscherwirkungsgrads und andere Ersatzteile können mithilfe der Teilenummern auf www.endress.com bestellt werden.

8.7.1 Anzeige des Wäscherwirkungsgrads austauschen

VORSICHT

Aufgrund der chemischen Eigenschaften der Prozessproben ist sorgfältig darauf zu achten, dass für Komponenten, die ausgetauscht oder repariert werden müssen, immer die korrekten Materialien verwendet werden.

- ▶ Bevor Wartungsarbeiten am SCS durchgeführt werden, muss das Wartungspersonal die chemischen Eigenschaften des Prozesses genau kennen und verstehen.
- ▶ Alle Ventile, Regler, Schalter etc. sind gemäß den vor Ort geltenden Vorgehensweisen zum Absperrren, Kennzeichnen zu betreiben.

Anzeige des Wäscherwirkungsgrads austauschen

- Die alte Anzeige des Wäscherwirkungsgrads entfernen:
 - Absperrventil der Probenzufuhr schließen.
 - Abwarten, bis alles Restgas entwichen ist, was durch einen Nulldurchfluss auf dem Messgerät des Proben-Bypass angezeigt wird.
 - Überwurfmutter am Zulauf des Wäschers und der Baugruppe zur Anzeige des Wäscherwirkungsgrads abschrauben.
- Neue Anzeige des Wäscherwirkungsgrads montieren:
 - Zu- und Auslaufleitungen in die Klemmverschraubungen des neuen Wäschers und der neuen Baugruppe zur Anzeige des Wäscherwirkungsgrads einführen.
 - Sicherstellen, dass sowohl der Wäscher als auch die Anzeige des Wäscherwirkungsgrads korrekt ausgerichtet sind.
 - Alle neuen Armaturen fingerfest und dann mit einem Schraubenschlüssel um 1¼ Umdrehungen fester anziehen. Bei Wiedermontage der zuvor festgezogenen Rohrverschraubungen muss der Verschraubungskörper festgehalten und die dazugehörige Überwurfmutter mit einem Schraubenschlüssel in die vorherige Position angezogen werden. An dieser Stelle erhöht sich der Widerstand spürbar. Die Überwurfmutter leicht nachziehen.
- Alarm und Wäscherüberwachung zurücksetzen (siehe *Parameter in Modus 2 ändern* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  zum jeweiligen Analysator):
 - Überwachung der Wäscherlebensdauer mit dem Parameter **New Scrub Installed** zurücksetzen.
 - Den **General Fault Alarm** (Allgemeiner Fehleralarm) mit der Rücksetzoption für den Parameter **General Alarm DO** (Allgemeiner Alarm DO) zurücksetzen.
- SCS neu starten.
- Alle Anschlüsse auf Gaslecks untersuchen. Die Verwendung eines flüssigen Leckmelders wird empfohlen.
- System mit einem passenden Gasstandard erneut validieren. Anleitung unter *Analysator validieren* in der *Beschreibung Geräteparameter* →  zum jeweiligen Analysator befolgen.
- Wäscher und Anzeige des Wäscherwirkungsgrads mit Stickstoff spülen, um jegliches brennbares Gas zu entfernen. Zu- und Auslauf mit einer Kappe abdecken.

⚠ VORSICHT

H₂S-Wäscher und Wäscheranzeigen enthalten Kupfer-(II)-Oxid [CAS# 1317-38-0] und basisches Kupferkarbonat [CAS# 12069-69-1], die bei Verschlucken gesundheitsschädlich und für Wasserlebewesen toxisch sind.

- ▶ Mit Vorsicht handhaben und den Kontakt mit internen Substanzen vermeiden.

8.7.2 Wäscher austauschen

Zum Austauschen des Wäschers des Probenaufbereitungssystems www.endress.com besuchen oder lokales Vertriebsbüro kontaktieren.

1. Analysator ausschalten, Probenzufuhrventil schließen und SCS-Gehäusetür öffnen.
2. Mit einem Schraubenschlüssel die Armatur auf der Ober- und Unterseite des Wäschers lösen.

HINWEIS

- ▶ Derzeit wird die VCR-Verbindung mit Metalldichtscheibe nur auf Systemen mit geringer Feuchtigkeit verwendet.
3. Dichtung des Halteclips entfernen und an einem sicheren Ort aufbewahren.
 4. Wäscher entfernen.
 5. Dichtung des Halteclips auf dem neuen Wäscher anbringen.
 6. Neuen Wäscher in den Analysator einführen.
 7. Muttern auf der Ober- und Unterseite des Wäschers fingerfest anziehen.
 8. Mit einem Schraubenschlüssel die fingerfest angezogenen Muttern mit $\frac{1}{8}$ Umdrehung fester anziehen.

8.7.3 Verbrauchte Wäscher und Anzeigen des Wäscherwirkungsgrads entsorgen

⚠ VORSICHT

Verbrauchte H₂S-Wäscher und Wäscheranzeigen enthalten Kupfer-(II)-Sulfid [CAS# 1317-40-4] mit Kupfer-(II)-Oxid [CAS# 1317-38-0] und basischem Kupferkarbonat [CAS# 12069-69-1].

- ▶ Diese Substanzen sind geruchlose, dunkle Pulver, die nur wenige spezielle Vorsichtsmaßnahmen erfordern, abgesehen davon, dass der Kontakt mit den internen Substanzen vermieden, der Wäscher gut abgedichtet sein und der Inhalt vor Feuchte geschützt werden muss.
- ▶ Verbrauchte Wäscher und Wäscheranzeigen in einem geeigneten, lecksicheren Behälter entsorgen.

8.8 Trockner für H₂O- und NH₃-Systeme austauschen

Informationen zur Bestellung von Produkten und Ersatzteilen unter www.endress.com oder beim lokalen Vertriebsbüro.

Trockner austauschen

1. Mit einem Schraubenschlüssel die Armatur auf der Ober- und Unterseite des Trockners lösen.
2. Dichtung des Halteclips entfernen und an einem sicheren Ort aufbewahren. Derzeit wird die VCR-Verbindung mit Metalldichtscheibe nur auf Systemen mit geringer Feuchtigkeit verwendet.
3. Trockner entfernen.
4. Dichtung des Halteclips auf dem neuen Trockner anbringen.
5. Neuen Trockner in den Analysator einsetzen.
6. Muttern auf der Ober- und Unterseite des Trockners fingerfest anziehen.
7. Mit einem Schraubenschlüssel die fingerfest angezogenen Muttern mit $\frac{1}{8}$ Umdrehung fester anziehen.

8.9 Muffe für Heizmanschette

Die von einem Drittanbieter hergestellte Muffe für die Heizmanschette ist für das Endress+Hauser Probenaufbereitungssystem optional erhältlich. Siehe optionale Zeichnungen für Heizmanschettenleistung in den Bestandszeichnungen.

8.9.1 Heizmanschette entfernen

Heizmanschette (optional) entfernen

1. Externe Stromzufuhr zur Heizmanschette ausschalten.
2. Verdrahtung der Heizmanschette in der vom Kunden bereitgestellten Anschlussbox trennen.
3. Heizmanschette vorsichtig aus dem SCS-Schaltschrank entfernen.

9 Störungsbehebung

Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen und Lösungen für herkömmliche Probleme wie z. B. Gaslecks, Verunreinigungen, zu hohe Probengastemperaturen und Probengasdrücke und elektrisches Rauschen sowie Anleitungen für grundlegende Wartungsaufgaben. Sollte der Analysator andere Probleme aufweisen, den Service kontaktieren. Siehe *Service* → .

WARNUNG

Unsichtbare Laserstrahlung der Klasse 3B, wenn geöffnet.

- ▶ Strahlenexposition vermeiden. Niemals die Messzelle öffnen, es sei denn, ein Service-Vertreter hat die Anweisung dazu gegeben, und die Spannungsversorgung zum Analysator ist ausgeschaltet.

HINWEIS

Der optische Kopf ist mit einer Versiegelung und einem Aufkleber "WARNING" ausgestattet, um eine versehentliche Manipulation des Geräts zu verhindern.

- ▶ Nicht versuchen, die Versiegelung der optischen Kopfbaugruppe zu öffnen. Andernfalls kommt es zu einer Beeinträchtigung der Geräteempfindlichkeit und damit zu ungenauen Messdaten. Reparaturen können dann nur noch vom Werk durchgeführt werden und sind nicht von der Garantie abgedeckt.

Von Technikern wird erwartet, dass sie alle vom Kunden implementierten Sicherheitsprotokolle, die für Servicearbeiten am Analysator erforderlich sind, einhalten.

- ▶ Hierzu gehören u. a. Vorgehensweisen zum Sperren, Kennzeichnen, Protokolle zur Überwachung von toxischen Gasen, PSA-Anforderungen, Feuererlaubnisscheine und andere Vorsichtsmaßnahmen, die auf Sicherheitsbelange eingehen, die mit Servicearbeiten an in explosionsgefährdeten Bereichen angesiedelten Prozessbetriebsmitteln zusammenhängen.

9.1 Warnungen und Fehler

9.1.1 Gaslecks

Eine häufige Ursache für fehlerhafte Messungen ist das Eindringen von Außenluft in die Probenzuleitung. Es empfiehlt sich, die Zuleitungen regelmäßigen Leckprüfungen zu unterziehen, insbesondere, wenn der Analysator an einen anderen Ort gebracht oder ausgetauscht oder zu Servicearbeiten ans Werk eingeschickt wurde und die Zuleitungen wieder angeschlossen wurden.

HINWEIS

Kunststoffleitungen sind durchlässig gegenüber Feuchte und anderen Substanzen, die den Probenstrom verunreinigen können.

- ▶ Keinerlei Kunststoffleitungen als Probenleitungen verwenden. Die Verwendung von nahtlosem Edelstahlrohr mit $\frac{1}{4}$ " A.D. x 0,035" Wandstärke wird empfohlen.

WARNUNG

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor dem Betrieb des Probenaufbereitungssystems die physischen Eigenschaften der Probenzusammensetzung und die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.

9.1.2 Verunreinigung

Gründe für eine regelmäßige Reinigung der Gasprobenleitungen sind Verunreinigungen und wenn das Gerät lange Zeit hoher Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Bei Verunreinigungen in den Gasprobenleitungen besteht die Möglichkeit, dass sie in die Messzelle gelangen und sich auf der Optik absetzen oder die Messung anderweitig beeinträchtigen. Obwohl der Analysator darauf ausgelegt ist, einem gewissen Maß an Verunreinigungen standzuhalten, empfiehlt es sich immer, die Probenleitungen so weit wie möglich frei von Verunreinigungen zu halten. Siehe *Verunreinigungen vermeiden* → .

9.1.3 Zu hohe Probengastemperaturen und -druck

Die integrierte Software ist darauf ausgelegt, genaue Messungen nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs der Messzelle zu liefern (siehe Spezifikationen in der *Betriebsanleitung* → ). Drücke und Temperaturen, die außerhalb dieses Bereichs liegen, lösen einen **Alarm für Druck niedrig (Pressure Low Alarm)**, **Alarm für Druck hoch (Pressure High Alarm)**, **Alarm für Temperatur niedrig (Temp Low Alarm)** oder **Alarm für Temperatur hoch (Temp High Alarm)** aus. Für Informationen zu Systemalarmen siehe *Beschreibung Geräteparameter* → .

HINWEIS

Der Temperaturbereich der Messzelle ist bei Analysatoren, die mit beheizten Gehäusen ausgestattet sind, gleich dem Temperatursollwert des Gehäuses $\pm 5\text{ °C}$ ($\pm 41\text{ °F}$).

- ▶ Wenn der Druck, die Temperatur oder irgendwelche anderen Messwerte auf dem LCD-Display verdächtig erscheinen, sollten sie mit den *Spezifikationen* in der *Betriebsanleitung* →  verglichen werden. Nähere Informationen zu Systemfehlern und Alarmen siehe *Beschreibung Geräteparameter* → .

9.1.4 Elektrisches Rauschen

Ein hohes Maß an elektrischem Rauschen kann den Laserbetrieb stören und zu Instabilität führen. Den Analysator immer an eine ordnungsgemäß geerdete Energiequelle anschließen. Siehe *Chassiserde und Erdanschlüsse* in der *Betriebsanleitung* → .

9.1.5 Peak Tracking zurücksetzen

Die Analysator-Software ist mit einer Peak-Tracking-Funktion ausgestattet, durch die der Laser-Scan auf der Absorptionsspitze zentriert bleibt. Unter bestimmten Umständen kann sich die Peak-Tracking-Funktion auf die falsche Spitze ausrichten. Wenn **PeakTk Restart Alarm** angezeigt wird, sollte die Peak-Tracking-Funktion zurückgesetzt werden. Eine Anleitung hierzu siehe *Beschreibung Geräteparameter* →  zu diesem Analysator.

9.1.6 Einstellung Überdruckventil

Das Überdruckventil ist werksseitig auf 3,45 barg (50 psig) eingestellt und sollte keine Justierung benötigen.

HINWEIS

- ▶ Eine falsche Justierung im Feld kann dazu führen, dass das Überdruckventil und das Probenaufbereitungssystem nicht korrekt arbeiten. Siehe *Service* → .

Einstellung des Überdruckventils justieren

1. Sicherstellen, dass das Überdruckventil an der Station zur Reduzierung des Felddrucks auf den spezifizierten Sollwert eingestellt ist. Die erforderlichen Einstellungen für das SCS können den Bestandszeichnungen entnommen werden.
2. Überdruckventil aus dem Regler zur Druckreduzierung entfernen und an eine justierbare Druckquelle anschließen. Details zum Einstellen des Überdruckventils siehe Herstelleranweisungen.
3. Überdruckventil wieder montieren.
4. Alle Anschlüsse mit einem flüssigen Lecksuchmittel auf Gaslecks untersuchen.

9.2 Störungsbehebung von Symptomen

Zur Störungsbehebung von Symptomen und Diagnose siehe *Wartung und Störungsbehebung* in der *Betriebsanleitung* → .

10 Service

10.1 Verpackung, Lieferung und Lagerung

Die TDLAS-Gasanalytatorsysteme von Endress+Hauser und ihre Zusatzgeräte werden ab Werk in einer entsprechend geeigneten Verpackung ausgeliefert. Die Verpackung für diesen Analyserotyp besteht typischerweise aus einer Holzkiste. Wenn das Gerät für den Versand verpackt ist, sind alle Zuläufe und Entlüftungen mit Kappen versehen und geschützt.

Wenn die Betriebsmittel verschickt oder für einen beliebigen Zeitraum gelagert werden sollen, sollten sie in der Originalverpackung verpackt werden, in der sie vom Werk ausgeliefert wurden. Wenn der Analyser montiert und/oder betrieben wurde, selbst wenn es nur zu Demonstrationszwecken war, sollte das System zuerst dekontaminiert (mit einem Inertgas gespült) werden, bevor der Analyser heruntergefahren wird.

WARNUNG

Prozessproben können Gefahrstoffe in potenziell brandfördernden und toxischen Konzentrationen enthalten.

- ▶ Das Personal sollte vor Montage, Betrieb oder Wartung des Analysators die physischen Eigenschaften der Probe sowie die vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen genau kennen und verstehen.

Analysator für Versand oder Lagerung vorbereiten

1. Prozessgasstrom ausschalten.
2. Warten, bis das Restgas aus den Leitungen entwichen ist.
3. System spülen:
 - a. Eine Spülgaszufuhr, die auf den spezifizierten Probenzufuhrdruck reguliert ist, an den Probenzufuhranschluss anschließen.
 - b. Sicherstellen, dass alle Ventile, die den Probenstromauslauf zur Niederdruckfackel oder zur atmosphärischen Entlüftung regeln, geöffnet sind.
 - c. Die Spülgaszufuhr einschalten und das System spülen, um sämtliche Reste von Prozessgasen zu entfernen. Bei differenziellen Systemen den Wäscher mehrere Trockenzyklen lang spülen.
Trockenzyklen können wie folgt initiiert werden: Taste # drücken, gefolgt von Taste **2**, um in den **Modus 2** zu wechseln; erneut Taste # drücken, gefolgt von Taste **1**, um zu **Modus 1** zurückzukehren.
 - d. Spülgaszufuhr ausschalten.
 - e. Warten, bis das Restgas aus den Leitungen entwichen ist.
4. Alle Ventile schließen, die den Probenstromauslauf zur Niederdruckfackel oder zur atmosphärischen Entlüftung regeln.
5. Spannungsversorgung zum System trennen.
6. Alle Leitungen und Signalanschlüsse trennen.
7. Alle Zu- und Ausläufe, Entlüftungen, Kabelführungen und Öffnungen von Kabelverschraubungen mit Kappen versehen, um zu verhindern, dass Fremdkörper wie Staub oder Wasser in das System gelangen können. Die Originalarmaturen verwenden, die als Verpackung vom Werk geliefert wurden.
8. Die Betriebsmittel in der Originalverpackung, in der sie versandt wurden, verpacken, sofern verfügbar. Wenn die Originalverpackung nicht mehr verfügbar ist, sind Betriebsmittel adäquat zu sichern, um sie vor exzessiven Stößen oder Vibrationen zu schützen. Bei Fragen in Bezug auf die Verpackung siehe *Service* → .
9. Wenn der Analyser an das Werk zurückgesendet wird, das von Endress+Hauser bereitgestellte Dekontaminationsformular (Decontamination Form) ausfüllen und vor dem Versand wie von der Service-Abteilung angewiesen auf der Außenseite der Versandpackung anbringen. "Decontamination Form" siehe *Rücksendung ans Werk* → .

10.1.1 Lagerung

Der verpackte Analysator sollte in einer geschützten Umgebung gelagert werden, in der die Temperatur zwischen -20 °C und 50 °C (-4 °F und 122 °F) geregelt ist. Den Analysator niemals direkter Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee, Kondensat oder korrosiven Umgebungen aussetzen.

10.2 Service

Für den Service finden Sie auf unserer Website (<https://www.endress.com/contact>) eine Liste der lokalen Vertriebskanäle in Ihrer Nähe.

10.2.1 Vor der Kontaktaufnahme mit dem Service

Vor der Kontaktaufnahme mit dem Service die folgenden Informationen bereithalten, um sie zusammen mit der Anfrage einzusenden:

- Seriennummer (SN) des Analysators
- Kontaktinformation
- Beschreibung des Problems oder Fragen

Wenn uns die oben aufgeführten Informationen vorliegen, beschleunigt sich dadurch unsere Antwort auf Ihre technische Anfrage.

10.2.2 Rücksendung ans Werk

Wenn die Rücksendung des Analysators oder seiner Komponenten erforderlich ist, beim Service eine **Service Repair Order (SRO) Number** (Servicereparatur-Auftragsnummer) anfordern, bevor der Analysator ans Werk zurückgesendet wird. Der Service kann feststellen, ob die Servicearbeiten am Analysator vor Ort durchgeführt werden können oder ob das Gerät ans Werk zurückgesendet werden sollte. Alle Rücksendungen sind an folgende Adresse zu schicken:

Endress+Hauser
11027 Arrow Route
Rancho Cucamonga, CA 91730
USA

10.2.3 Renewity-Rücksendungen

Rücksendungen können in den USA auch durch das Renewity-System erfolgen. Auf einem Computer zu <http://www.us.endress.com/return> navigieren und das Online-Formular ausfüllen.

10.3 Haftungsausschluss

Endress+Hauser übernimmt keinerlei Verantwortung für Folgeschäden, die aus der Verwendung dieses Betriebsmittels herrühren. Die Haftung beschränkt sich auf den Austausch oder die Reparatur von defekten Komponenten.

Dieses Handbuch enthält Informationen, die durch das Urheberrecht geschützt sind. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Endress+Hauser fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden.

10.4 Gewährleistung

Endress+Hauser gewährleistet für einen Zeitraum von 18 Monaten ab Datum der Auslieferung oder für 12 Monate in Betrieb, was immer zuerst eintritt, dass alle verkauften Produkte frei von Material- und Herstellungsfehlern sind, vorausgesetzt, dass die Produkte unter normalen Betriebs- und Servicebedingungen eingesetzt und korrekt eingebaut und gewartet wurden. Endress+Hauser alleinige Haftung und das alleinige und ausschließliche Rechtsmittel des Kunden im Fall einer Verletzung der Gewährleistung beschränkt sich auf die Reparatur oder den Ersatz des Produkts oder der Komponente durch Endress+Hauser (was im alleinigen Ermessen von Endress+Hauser liegt), wobei das Produkt oder die Komponente auf Kosten des Kunden an das Werk von Endress+Hauser zurückzusenden ist. Diese Gewährleistung gilt nur, wenn der Kunde direkt nach Feststellen des Defekts und innerhalb des Gewährleistungszeitraums Endress+Hauser schriftlich über das defekte Produkt informiert. Produkte können vom Kunden nur zurückgesendet werden, wenn sie von einer von Endress+Hauser ausgestellten Referenznummer zur Genehmigung der Rücksendung (Return Authorization Reference Number bzw. Service Repair Order, SRO) begleitet werden. Die Frachtkosten für vom Kunden zurückgesendete Produkte sind vom Kunden im Voraus zu bezahlen. Endress+Hauser hat die Kosten für den Versand der im Rahmen der Gewährleistung reparierten Produkte zu tragen. Für Produkte, die zur Reparatur eingesendet werden und nicht mehr der Gewährleistung unterliegen, gelten die Standardreparaturkosten von Endress+Hauser plus Versandkosten.

www.addresses.endress.com
