

Benutzerhandbuch

Prozessrefraktometer
Serie PR-23



VAISALA

HERAUSGEBER

Vaisala Oyj

Vanha Nurmijärventie 21, FI-01670 Vantaa, Finnland

P.O. Box 26, FI-00421 Helsinki, Finnland

+358 9 8949 1

vaisala.com

docs.vaisala.com

© Vaisala 2025

Ohne schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers darf kein Teil dieses Dokuments in irgendeiner Form und unabhängig von der Methode – elektronisch oder mechanisch (einschließlich Fotokopien) – vervielfältigt oder veröffentlicht, noch darf der Inhalt modifiziert, übersetzt, adaptiert, verkauft oder Dritten zugänglich gemacht werden. Das übersetzte Dokument und die übersetzten Teile des Dokuments basieren auf der englischen Originalversion. Teile der Übersetzung können mithilfe maschineller Übersetzung erstellt worden sein. Bei Unklarheiten ist die englische Version maßgeblich und nicht die Übersetzung.

Der Inhalt dieses Dokuments kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Lokal für die Produkte und Services geltende Vorschriften und Richtlinien können abweichen und haben gegenüber den Informationen in diesem Dokument Vorrang. Vaisala macht keinerlei Zusicherungen im Hinblick auf die Einhaltung der lokal zu einem beliebigen Zeitpunkt geltenden Vorschriften und Richtlinien

durch dieses Dokument und schließt jegliche daraus erwachsende Haftung und Verantwortlichkeit aus. Sie werden angewiesen, die Anwendbarkeit der örtlichen Vorschriften und Richtlinien und deren Auswirkungen auf die beabsichtigte Verwendung der Produkte und Services zu bestätigen.

Dieses Dokument ist keine rechtsverbindliche Vereinbarung zwischen Vaisala und dem Kunden oder Endbenutzer. Alle rechtsverbindlichen Verpflichtungen ergeben sich ausschließlich aus dem jeweiligen Vertrag oder den entsprechenden allgemeinen Geschäftsbedingungen von Vaisala (vaisala.com/policies).

Dieses Produkt enthält von Vaisala oder Dritten entwickelte Software. Die Verwendung der Software unterliegt den Lizenzbedingungen und -bestimmungen im zugehörigen Liefervertrag oder – sofern keine separaten Lizenzbedingungen und -bestimmungen vorhanden sind – den Allgemeinen Lizenzbestimmungen der Vaisala Group.

Inhaltsverzeichnis

1. Über dieses Dokument.....	13
1.1 Versionsinformation.....	13
1.2 Konventionen in der Dokumentation.....	13
1.3 Marken.....	14
1.4 Patentvermerk.....	14
2. Produktübersicht.....	16
2.1 Sicherheit.....	16
2.2 Lagerbedingungen, Verpackung und Transport.....	18
2.3 Modelle des PR-23 Refraktometers.....	18
2.4 Refraktometersensor.....	18
2.5 DTR Messwertgeber.....	19
3. Montieren.....	22
3.1 Montieren des Sensors.....	22
3.1.1 Wählen der Montageposition für den Sensor.....	22
3.1.2 PR-23 Montageanleitung.....	24
3.1.3 Checkliste für Rohrmontage.....	25
3.1.4 Checkliste für Montage in Tank, Behälter oder großem Rohr.....	25
3.2 Montieren des Messwertgebers.....	26
4. Elektrische Anschlüsse.....	28
4.1 Verbindungskabel.....	28
4.2 Anschließen des Sensors an den Messwertgeber.....	28
4.2.1 Anschließen des Sensors.....	28
4.2.2 Anschließen des Messwertgebers.....	30
4.3 Anschließen der Stromversorgungsklemmen.....	34
4.3.1 Stromversorgungsklemmen für Wechselstrom.....	34
4.3.2 Stromversorgungsklemmen für 24 VDC.....	35
4.4 Relaisanschlüsse.....	36
4.5 Reset-Taste.....	37
5. Prismareinigungssysteme.....	38
5.1 Prismabelag.....	38
5.2 Prismareinigung.....	38
5.2.1 Empfohlene Reinigungsdrücke und -zeiten.....	39
5.2.2 Prismareinigungssysteme.....	40
5.2.3 Prismareinigungsdüsen.....	48
6. Inbetriebnahme und Verwendung.....	52
6.1 Systemstart.....	52
6.1.1 Anfängliche Prüfung.....	52
6.1.2 Kalibrierungsprüfung.....	53
6.1.3 Testen der Prismareinigung.....	53
6.2 Verwenden des Messwertgebers.....	54
6.2.1 Tastenfunktionen.....	54
6.2.2 Displaysetup.....	55
6.3 Anzeigen der Systemdaten.....	57

6.4	Anzeigen des Sensorstatus.....	58
6.4.1	Bild mit IDS.....	58
6.4.2	Bild mit VD.....	59
6.4.3	Diagnosewerte.....	60
6.4.4	Temperaturmessung.....	61
6.4.5	Sensorkopfeuchte.....	61
6.5	Sensorverifizierung.....	61
7.	Konfiguration und Kalibrierung.....	62
7.1	Konfigurieren der Ausgangssignaldämpfung.....	62
7.1.1	Exponentielle Dämpfung.....	62
7.1.2	Lineare Dämpfung.....	63
7.1.3	Limit der Anstiegsgeschwindigkeit.....	64
7.2	Konfigurieren der Halten-Funktion des Ausgangssignals.....	65
7.2.1	Externes Halten.....	66
7.2.2	Halten während der Reinigung.....	66
7.2.3	Toleranzzeit.....	66
7.2.4	QF-Schwellenwert.....	67
7.2.5	Wechselwirkungen beim Halten der Quelle.....	68
7.2.6	Halten und Signaldämpfung.....	68
7.2.7	Halten-Funktionen mit DD-23.....	69
7.3	Konfigurieren des Refraktometersystems.....	70
7.3.1	Konfigurieren der Relais.....	70
7.3.2	Konfigurieren der Eingangsschalter.....	72
7.3.3	Konfigurieren der mA-Ausgänge.....	75
7.4	Kalibrieren der Konzentrationsmessung.....	77
7.4.1	Chemische Kurve.....	79
7.4.2	Wählen der Anzeigeeinheiten und Dezimalstellen.....	79
7.4.3	Feldkalibrierung.....	80
7.4.4	Eingabe der Feldkalibrierungsparameter.....	82
7.4.5	Direkte BIAS-Justierung.....	82
7.5	Konfigurieren der Prismareinigung.....	82
7.5.1	Reinigungszyklus.....	82
7.5.2	Einstellen der Prismareinigungsparameter.....	89
8.	Regelmäßige Wartung.....	91
8.1	Prüfen des Sensor-Feuchtepegels.....	91
8.2	Prüfen von Prisma und Prismadichtungen.....	91
9.	Fehlerbeseitigung.....	92
9.1	Hardware.....	92
9.1.1	Leere Anzeige.....	95
9.1.2	Diagnose-LEDs.....	97
9.1.3	Display nicht lesbar.....	98
9.1.4	Fehlerbeseitigungsmeldungen.....	99
9.1.5	Prioritäten der Diagnosemeldungen.....	104
10.	Sensorspezifikationen.....	106
10.1	Sensorkompatibilität.....	106
10.2	Sensor-Wertebereich.....	106
10.3	Sanitär-Prozessrefraktometer PR-23-AC.....	108
10.3.1	Modellcode Sensor PR-23-AC.....	108
10.3.2	Modellcode PR-23-AC Montagehardware.....	109
10.3.3	PR-23-AC Spezifikationen.....	113

10.3.4	PR-23-AC Teileliste.....	115
10.3.5	PR-23-AC Montagespezifikationen.....	115
10.3.6	Montagespezifikationen für die EHEDG-zertifizierte PR-23-AC Konfiguration.....	120
10.3.7	Compliance mit dem 3-A-Sanitärstandard.....	121
10.4	Sanitär-Sondenrefraktometer PR-23-AP.....	121
10.4.1	PR-23-AP Modellcode.....	121
10.4.2	Modellcode PR-23-AP Montagehardware.....	124
10.4.3	PR-23-AP-Spezifikationen.....	126
10.4.4	PR-23-AP Teileliste.....	128
10.4.5	PR-23-AP Montagespezifikationen.....	128
10.4.6	Montagespezifikationen für die EHEDG-zertifizierte PR-23-AP Konfiguration.....	130
10.4.7	Compliance mit dem 3-A-Sanitärstandard.....	130
10.5	Kompaktes Prozessrefraktometer PR-23-GC.....	131
10.5.1	Modellcode Sensor PR-23-GC.....	131
10.5.2	PR-23-GC Spezifikationen.....	134
10.5.3	PR-23-GC Teileliste.....	135
10.5.4	PR-23-GC Montagespezifikationen.....	135
10.6	Sondenprozessrefraktometer PR-23-GP.....	140
10.6.1	Modellcode Sensor PR-23-GP.....	141
10.6.2	PR-23-GP Spezifikationen.....	142
10.6.3	PR-23-GP Wärmeschutzabdeckung PR-7062.....	143
10.6.4	PR-23-GP Teileliste.....	145
10.6.5	PR-23-GP Montagespezifikationen.....	146
10.7	Prozessrefraktometer PR-23-RP.....	147
10.7.1	Modellcode Sensor PR-23-RP.....	148
10.7.2	PR-23-RP Spezifikationen.....	149
10.7.3	PR-23-RP Teileliste.....	150
10.7.4	Teileliste PR-23-RP Kopf.....	151
10.7.5	PR-23-RP Abmessungen.....	152
10.7.6	PR-23-RP Montagespezifikationen.....	152
10.7.7	PR-23-RP Prismareinigungssystem.....	154
10.8	Teflongehäuse-Refraktometer PR-23-M/MS.....	155
10.8.1	Modellcode PR-23-M Sensor.....	156
10.8.2	PR-23-M Spezifikationen.....	158
10.8.3	PR-23-M Teileliste.....	159
10.8.4	Modellcode PR-23-MS Sensor.....	160
10.8.5	PR-23-MS Spezifikationen.....	161
10.8.6	PR-23-MS Teileliste.....	163
10.8.7	PR-23-M/MS Montagespezifikationen.....	163
10.9	Saunders-Refraktometer PR-23-W.....	164
10.9.1	Modellcode PR-23-W Sensor.....	165
10.9.2	PR-23-W Spezifikationen.....	167
10.9.3	PR-23-W Teileliste.....	169
10.9.4	PR-23-W Montagespezifikationen.....	169
10.10	Eigensichere Refraktometer PR-23-...-IA, PR-23-...-IF, PR-23-...-CI, PR-23-...-JI und PR-23-...-RI.....	171
10.10.1	Eigensichere Refraktometerausrüstung.....	172
10.10.2	Eigensichere Montage.....	175
10.10.3	Isolator/Barrieren zur Messwertgeber STR.....	179

11. Safe-Drive	180
11.1 Safe-Drive Systembeschreibung	180
11.2 PR-23-SD Spezifikationen	180
11.3 Teilelisten Safe-Drive Komponenten	182
11.3.1 PR-23-SD Sensor	182
11.3.2 Safe-Drive Absperrventil SDI2-23	183
11.3.3 Teile Safe-Drive Dampfreinigungssystem	184
11.3.4 Safe-Drive Retraktor SDR2-23	185
11.4 Safe-Drive Montage	185
11.4.1 Anschweißen des Absperrventils an das Rohr	188
11.4.2 PR-23-SD Systemverdrahtung	192
11.4.3 Dampfleitung für SDI2	192
11.4.4 Hochdruckwasserleitung für SDI2	195
11.4.5 Wasserverbrauch des Hochdruckreinigungssystems	197
11.4.6 Einbauen der nicht einziehbaren Reinigungsdüse	197
11.5 Sicheres Einsetzen und Entnehmen des Sensors für Safe-Drive	
Generation 2.1	199
11.5.1 Safe-Drive Sicherheitsfunktionen	201
11.5.2 Einsetzen des Sensors	201
11.5.3 Gehäusespülung (nur Dampfreinigungssysteme)	209
11.5.4 Entnehmen des Sensors	211
11.6 Einsetzen und Entnehmen der Reinigungsdüse	220
11.6.1 Einsetzen der Waschdüse	220
11.6.2 Ausbauen der Reinigungsdüse	222
11.7 Wärmeschutzabdeckung für SDI2-23	225
11.8 Verschließen des Safe-Drive Systems	227
11.9 Identifizieren der Refraktometergeneration	228
12. PR-23 Prozessrefraktometer in potenziell explosionsgefährdeten Bereichen	230
12.1 Ausrüstung	230
12.2 Montage	233
13. Spezifikationen der DTR und STR Messwertgeber	236
13.1 Kompatibilität	236
13.2 Messwertgeber-Modellcodes	237
13.3 Spezifikationen des Messwertgebers	237
13.4 Teileliste des Messwertgebers	239
14. Verbindungskabel	240
14.1 Modellcode des Verbindungskabels	240
14.2 Spezifikationen des Verbindungskabels	240
15. Ethernet-Verbindungsspezifikation	241
15.1 Kabelanforderungen und Anschluss	241
15.1.1 Ethernet-Kabelspezifikation	241
15.1.2 Anschließen des Ethernet-Kabels	243
15.2 Verbindungseinstellungen	245
15.2.1 IP-Einstellungen für DTR	245
15.2.2 IP-Einstellungen für Standalone-Computer	246
15.3 Testen der Ethernet-Verbindung	247
15.3.1 Fehlerbeseitigung für Verbindungen	248

15.4	Startseite des Instruments.....	249
15.4.1	Öffnen der Startseite des Instruments.....	250
15.4.2	Remotebedienfeld.....	250
15.4.3	Sensorverifizierungszertifikat.....	251
15.5	Erfassen von Daten über Ethernet.....	251
15.5.1	Kommunikationsprotokoll.....	252
15.5.2	Spezifikation des Anforderung/Antwort-Paars.....	253
15.5.3	Spezifikation der Fehlermeldung.....	255
16.	Sensorverifizierung.....	257
16.1	Verifizierung des n_D -Brechungsindex.....	257
16.1.1	Handhabung von Brechungsindexflüssigkeiten.....	258
16.2	Verifizierungsverfahren.....	258
16.3	Sensorverifizierungszertifikat.....	261
16.4	Fehlerbeseitigung bei der Sensorverifizierung.....	264
17.	Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Zertifizierungen.....	266
17.1	Konformitätserklärung für Refraktometer der Serie PR-23.....	266
Anhang A: Glossar und Abkürzungen.....		267
Anhang B: Messverfahren.....		269
Anhang C: Formular für die Verifizierung des Sensors PR-23.....		271
Anhang D: Formular für Feldkalibrierung.....		272
Anhang E: DTR Befehlsauswahlbaum.....		273
Anhang F: Befehlsstruktur STR/Umleitungsmodus.....		274
Index.....		277
Wartungs- und Kalibrierservices.....		281
Garantie.....		281
Technischer Support.....		281
Recycling.....		281

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Refraktometerausrüstung.....	16
Abbildung 2	Sensoraufbau.....	19
Abbildung 3	Messwertgebergehäuse.....	20
Abbildung 4	Linearisierte Kurve.....	21
Abbildung 5	Abmessungen von Messwertgeber und Montagefüßen.....	27
Abbildung 6	Sensor, elektrische Anschlüsse.....	29
Abbildung 7	Externer Ein/Aus-Schalter.....	35
Abbildung 8	Position der Reset-Taste.....	37
Abbildung 9	Prismareinigungssystem für Dampf (nicht sanitär).....	41
Abbildung 10	Sanitär-Prismareinigungssystem für Dampf.....	42
Abbildung 11	Druckminderer PR-3341-J.....	43
Abbildung 12	Sieb horizontal einbauen.....	44
Abbildung 13	Verdrahtung für ein Prismareinigungssystem für Dampf.....	45
Abbildung 14	Prismareinigungssystem für Hochdruckwasser.....	46
Abbildung 15	Verdrahtung für Prismareinigungssystem für Hochdruckwasser.....	47
Abbildung 16	Reinigungsdüsen für Durchflusszelle AFC-HSS-XXX-XX-NC.....	48
Abbildung 17	Prozessanschluss einer Reinigungsdüse in der Durchflusszelle.....	49
Abbildung 18	Montage der Reinigungsdüse des Sanitär-Sondenrefraktometers PR-23-AP.....	50
Abbildung 19	Montage der Reinigungsdüse für das Prozessrefraktometer PR-23-GP.....	51
Abbildung 20	Verschiedene Hauptbildschirme.....	52
Abbildung 21	DTR Tastenfeld und Hauptmenü für Sensor B.....	55
Abbildung 22	Menü „Anzeigesetup“.....	56
Abbildung 23	Auswahl des Hauptanzeigeformats.....	56
Abbildung 24	Systembeschreibung.....	58
Abbildung 25	Optische Abbilder mit IDS.....	59
Abbildung 26	Steigungsdiagramm mit IDS.....	59
Abbildung 27	Optische Abbilder mit VD.....	60
Abbildung 28	Exponentielle Dämpfung.....	63
Abbildung 29	Lineare Dämpfung.....	64
Abbildung 30	Dämpfung der Anstiegsrate.....	65
Abbildung 31	Einfluss der Toleranzzeit auf den Ausgangswert.....	67
Abbildung 32	Dämpfung stoppt, während Halten-Funktion aktiv ist.....	69
Abbildung 33	Relaismenü für Relais 1.....	70
Abbildung 34	Ausgangsmenü für „mA-Ausgang 1“.....	75
Abbildung 35	Standardwerte für mA-Ausgang.....	76
Abbildung 36	Ebenen der Konzentrationskalibrierung.....	78
Abbildung 37	Verwenden des Softkeys FELDPROBE.....	81
Abbildung 38	Automatischer Prismareinigungszyklus.....	83
Abbildung 39	Reinigungslogik.....	86
Abbildung 40	Reinigungszyklus.....	88
Abbildung 41	Positionen der Messwertgeberkarten.....	93
Abbildung 42	Hauptplatine PR-10600 und H1-Schnittstellenkarte PR-10701.....	94
Abbildung 43	Fehlerbeseitigung bei leerer Anzeige.....	95
Abbildung 44	Prüfen der Stromversorgung.....	96
Abbildung 45	Funktionen der Diagnose-LEDs.....	98
Abbildung 46	Sensor-Typenschilder.....	106
Abbildung 47	PR-23 Wertebereich.....	107

Abbildung 48	PR-23-M/MS/W Wertebereich mit einem Saphirprisma (74) und mit einem Standardprisma (73).....	107
Abbildung 49	PR-23-SD Wertebereich mit einem Saphirprisma (73 und 72).	107
Abbildung 50	PR-23-AC Teileliste.....	115
Abbildung 51	Montage mit Sanitärklemmring mit einem Durchmesser von mindestens 80 mm.....	116
Abbildung 52	Durchflussszelle AFC-HSS- H10 für Rohrdurchmesser 1 in (25 mm) und H15 für Rohrdurchmesser 1,5 in (40 mm).....	117
Abbildung 53	Durchflussszelle AFC-HSS- mit Reinigungsdüsenanschluss (-NC) H10 für Rohrdurchmesser 1 in (25 mm) und H15 für Rohrdurchmesser 1,5 in (40 mm).....	118
Abbildung 54	Durchflussszelle AFC-HSS- H20 für Rohrdurchmesser 2 in (50 mm) und H25 für Rohrdurchmesser 2,5 in (65 mm).....	119
Abbildung 55	Durchflussszelle AFC-HSS- mit Reinigungsdüsenanschluss (-NC) H20 für Rohrdurchmesser 2 in (50 mm) und H25 für Rohrdurchmesser 2,5 in (65 mm).....	120
Abbildung 56	PR-23-AP Teileliste.....	128
Abbildung 57	Einsetzen des Sondenrefraktometers PR-23-AP-XX-TSS.....	129
Abbildung 58	Einbau-Sondenrefraktometer PR-23-AP-XX-PSS.....	130
Abbildung 59	PR-23-GC Teileliste.....	135
Abbildung 60	Montage des Sensors bei Rohrdurchmessern ab 2,5 in.....	136
Abbildung 61	Montage des Sensors im 2-Zoll-Rohr.....	137
Abbildung 62	Montieren des Sensors mit PFC-Durchflussszelle.....	138
Abbildung 63	Montieren des Sensors mit WFC-Durchflussszelle.....	138
Abbildung 64	Montage der Wafer-Durchflussszelle und des Sensors in einem Steigrohr.....	139
Abbildung 65	Montage der Wafer-Durchflussszelle und des Sensors in einem horizontalen Rohr.....	140
Abbildung 66	Montieren der Wärmeschutzabdeckung auf dem PR-23-GP....	144
Abbildung 67	PR-23-GP Teileliste.....	145
Abbildung 68	PR-23-GP-A/D/JSS Durchflussszelle.....	146
Abbildung 69	PR-23-GP-LSS Durchflussszelle.....	147
Abbildung 70	PR-23-RP Teileliste.....	150
Abbildung 71	Teileliste PR-23-RP Kopf.....	151
Abbildung 72	PR-23-RP-73-M20.....	152
Abbildung 73	CFC-RP-M20-SS/HC/HA-M10-NC-PG/SN/WP Durchflussszelle	153
Abbildung 74	CFC-RP-M20-SS/HC/HA-M20-NC-PG/SN/WP Durchflussszelle.....	154
Abbildung 75	Prismareinigungssystem für PR-23-RP.....	155
Abbildung 76	PR-23-M/MS Sensor.....	156
Abbildung 77	PR-23-M Teileliste.....	159
Abbildung 78	PR-23-MS Teileliste.....	163
Abbildung 79	PR-23-M mit ½-Zoll-G/NPT-Prozessanschluss.....	164
Abbildung 80	PR-23-W Sensor mit Saunders®-Gehäuse.....	165
Abbildung 81	PR-23-W Teile.....	169
Abbildung 82	PR-23-W Montage.....	170
Abbildung 83	Refraktometersystem PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI mit STR.....	172
Abbildung 84	Typenschilder eigensicherer Sensoren.....	173
Abbildung 85	Komponenten für Eigensicherheit.....	174
Abbildung 86	Warnaufkleber.....	174
Abbildung 87	Eigensichere Verdrahtung für PR-23-...-IA/-CI/-JI/-RI gemäß WRG-362.....	176

Abbildung 88	Eigensichere Verdrahtung für PR-23-...-IF mit STR gemäß WRG-478.....	177
Abbildung 89	Verdrahtung der Isolatoreinheit.....	179
Abbildung 90	Safe-Drive System: Absperrventil, PR-23-SD Sensor, Retraktor.....	180
Abbildung 91	PR-23-SD Sensorteile.....	182
Abbildung 92	Teile Safe-Drive Absperrventil.....	183
Abbildung 93	Teile Safe-Drive Dampfreinigungssystem.....	184
Abbildung 94	Safe-Drive Retraktor.....	185
Abbildung 95	Wählen der Montageposition.....	186
Abbildung 96	Montieren des Safe-Drive an einem Steigrohr.....	187
Abbildung 97	Montieren des Safe-Drive an einem horizontalen Rohr.....	188
Abbildung 98	Bohrschablonaufkleber für Safe-Drive Absperrventil.....	189
Abbildung 99	PR-23-SD Systemverdrahtung.....	192
Abbildung 100	Montieren der Dampfreinigung am Absperrventil.....	193
Abbildung 101	Druckminderer PR-3341-J.....	194
Abbildung 102	Sieb horizontal einbauen.....	195
Abbildung 103	Montieren der Hochdruckwasserreinigung am Absperrventil.....	196
Abbildung 104	Einbauen der nicht einziehbaren Reinigungsdüse.....	198
Abbildung 105	Empfohlener Arbeitsbereich seitlich am SD.....	200
Abbildung 106	Safe-Drive Sicherheitsfunktionen.....	201
Abbildung 107	Montieren der Wärmeschutzabdeckung.....	226
Abbildung 108	Ausbauen der Wärmeschutzabdeckung.....	227
Abbildung 109	Stopfensystem für SDI Montageflansch.....	228
Abbildung 110	Identifizieren der verschiedenen Safe-Drive Generationen.....	229
Abbildung 111	Refraktometersystem PR-23-...-AX/FM/CS/CX/RX.....	231
Abbildung 112	Typenschilder der PR-23-...-AX/FM/CS/CX/RX Sensoren.....	232
Abbildung 113	Sichere Sensorverdrahtung.....	234
Abbildung 114	Seriennummernetikett des DTR Messwertgebers.....	236
Abbildung 115	Seriennummernetikett des STR Messwertgebers.....	236
Abbildung 116	Teile für DTR und STR Messwertgeber (STR spezifische Teile in Kursivschrift).....	239
Abbildung 117	Anschließen des DTR an den Computer.....	241
Abbildung 118	Anschließen des DTR an das LAN.....	242
Abbildung 119	Anschließen des DTR an Hub oder Switch.....	242
Abbildung 120	Anschließen des DTR an das WLAN.....	242
Abbildung 121	Verwenden von Ethernet-Glasfaserkabeln.....	243
Abbildung 122	Ethernet-Anschluss an der Unterseite der Frontblende.....	245
Abbildung 123	Typische IP-Konfiguration für Standalone-Laptop, wenn dieser an einen DTR angeschlossen ist. Laptop-WLAN ist ausgeschaltet.....	247
Abbildung 124	Ping erfolgreich.....	248
Abbildung 125	Ping-Fehlermeldung.....	248
Abbildung 126	Startseite des Instruments in einem Browser.....	250
Abbildung 127	DTR Remotebedienfeld.....	251
Abbildung 128	Universeller Probenhalter PR-1012.....	257
Abbildung 129	Verifizierung erfolgreich abgeschlossen (hier mit nur einer Brechungsindexflüssigkeit).....	260
Abbildung 130	Verifizierungsseite des Instruments im Browser.....	261
Abbildung 131	Instrumentenverifizierungszertifikat.....	263
Abbildung 132	Verifizierung fehlgeschlagen.....	264
Abbildung 133	Refraktometerprinzip.....	269
Abbildung 134	Optische Abbilder.....	270
Abbildung 135	Interpretation des optischen Abbilds.....	270

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Dokumentversionen (Englisch).....	13
Tabelle 2	PR-23 Patente.....	14
Tabelle 3	Reinigungsmediumparameter für die integrierten Reinigungsdüsen des PR-23-AP/GP.....	39
Tabelle 4	Reinigungsmediumparameter für Durchflusszellen- Reinigungsdüse AFC.....	39
Tabelle 5	Reinigungsmediumparameter für Safe-Drive Absperrventildüse SDI.....	39
Tabelle 6	Auswahl der Prismareinigungsdüse.....	49
Tabelle 7	Parameter der chemischen Kurve.....	79
Tabelle 8	Diagnose-LEDs.....	97
Tabelle 9	Hardware-Fehlerbeseitigung.....	99
Tabelle 10	Fehlerbeseitigung beim Messen.....	101
Tabelle 11	Fehlerbeseitigung für die Reinigung.....	103
Tabelle 12	Sanitary-Kompaktrefraktometer für Rohrleitungen.....	108
Tabelle 13	Winkeldurchflusszellen für PR-23-AC-xx-HSS Sensor.....	109
Tabelle 14	EHEDG-zertifizierte Winkeldurchflusszellen, Sanitär- Anschlussklemme, 2,5 in.....	110
Tabelle 15	Winkeldurchflusszellen mit Prismareinigungsdüse für PR-23-AC-xx-HSS.....	111
Tabelle 16	Befestigungselemente für PR-23-AC-xx-HSS Sensor.....	111
Tabelle 17	Befestigungselemente für PR-23-AC-xx-ESS Sensor.....	112
Tabelle 18	Seitliche Durchflusszellen, 2,5-Zoll-Sanitary-Verbindungsklammer.....	112
Tabelle 19	Allgemeine Spezifikationen.....	113
Tabelle 20	Spezifikationen Sensor PR-23-AC.....	114
Tabelle 21	Sanitary-Sondenrefraktometer für große Rohrleitungen und Behälter.....	121
Tabelle 22	Sanitary-Sondenrefraktometer PR-23-AP mit Prismareinigung für große Rohrleitungen und Behälter.....	123
Tabelle 23	Befestigungselemente für PR-23-AP Sensor.....	124
Tabelle 24	Seitliche Durchflusszellen, 2,5-Zoll-Sanitary-Verbindungsklammer.....	125
Tabelle 25	Ventil für aseptischen Dampf für PR-23-AP-ISS.....	126
Tabelle 26	Allgemeine Spezifikationen.....	126
Tabelle 27	Spezifikationen Sensor PR-23-AP.....	127
Tabelle 28	Modellcode Sensor PR-23-GC.....	131
Tabelle 29	Modellcode für Wafer-Durchflusszelle.....	132
Tabelle 30	Modellcode der Rohrdurchflusszelle.....	133
Tabelle 31	Allgemeine Spezifikationen.....	134
Tabelle 32	Spezifikationen Sensor PR-23-GC.....	134
Tabelle 33	Modellcode Sensor PR-23-GP.....	141
Tabelle 34	Allgemeine Spezifikationen.....	142
Tabelle 35	Spezifikationen Sensor PR-23-GP.....	143
Tabelle 36	Modellcode Sensor PR-23-RP.....	148
Tabelle 37	Allgemeine Spezifikationen.....	149
Tabelle 38	Spezifikationen Sensor PR-23-RP.....	149
Tabelle 39	Modellcode PR-23-M Sensor.....	156
Tabelle 40	Durchflusszelle für Sensor PR-23-M.....	157
Tabelle 41	Allgemeine Spezifikationen.....	158
Tabelle 42	Spezifikationen Sensor PR-23-M.....	158
Tabelle 43	Spezifikationen der Durchflusszelle für PR-23-M.....	158
Tabelle 44	Modellcode PR-23-MS Sensor.....	160
Tabelle 45	Durchflusszelle für Sensor PR-23-MS.....	161

Tabelle 46	Allgemeine Spezifikationen.....	161
Tabelle 47	Spezifikationen Sensor PR-23-MS.....	162
Tabelle 48	Spezifikationen der Durchflussszelle für PR-23-MS.....	162
Tabelle 49	Modellcode PR-23-W Sensor.....	165
Tabelle 50	Durchflussszelle mit Saunders®-Ventilgehäuse für Sensor PR-23-W.....	166
Tabelle 51	Allgemeine Spezifikationen.....	167
Tabelle 52	Spezifikationen Sensor PR-23-W.....	167
Tabelle 53	Spezifikationen für Saunders®-Ventilgehäuse.....	168
Tabelle 54	PR-23-SD Spezifikationen.....	180
Tabelle 55	Spezifikationen PR-23-SD und Absperrventil SDI-23.....	181
Tabelle 56	Spezifikationen Safe-Drive Retraktor SDR-23.....	181
Tabelle 57	Düsendurchfluss bei verschiedenen Drücken mit einer Düsenöffnung von 2 mm.....	197
Tabelle 58	Modellcodes der DTR und STR Messwertgeber.....	237
Tabelle 59	Spezifikationen des Messwertgebers.....	237
Tabelle 60	Modellcode des Verbindungskabels.....	240
Tabelle 61	Spezifikationen des Verbindungskabels.....	240
Tabelle 62	Spezifikation des Anforderung/Antwort-Paars.....	254
Tabelle 63	Anzeige der Verifizierungsergebnisse.....	271

1. Über dieses Dokument

1.1 Versionsinformation

Dieses Dokument enthält Anweisungen zum Installieren, Verwenden und Warten des Vaisala K-PATENTS Prozessrefraktometers PR-23.

Tabelle 1 Dokumentversionen (Englisch)

Dokumentcode	Datum	Beschreibung
IM-EN-PR23, K	Oktober 2024	Dieses Dokument. Aktualisierte Informationen zu eigensicherer Installation. Aktualisierte Bereiche: • Eigensichere Montage (Seite 175) • Isolator/Barrieren zur Messwertgeber STR (Seite 179)
IM-EN-PR23, J	November 2023	Informationen zu Sicherheitsfunktionen zu Safe-Drive aktualisiert und Informationen zur Gehäusespülung hinzugefügt. Neue Bereiche: • Safe-Drive Sicherheitsfunktionen (Seite 201) • Gehäusespülung (nur Dampfreinigungssysteme) (Seite 209) Aktualisierte Bereiche: • Sicheres Einsetzen und Entnehmen des Sensors für Safe-Drive Generation 2.1 (Seite 199) • Einsetzen des Sensors (Seite 201) • Entnehmen des Sensors (Seite 211)
IM-EN-PR23, H	August 2022	Bereiche 10.10.2 und 10.10.3: Kabellänge des Isolators/der Barriere aktualisiert. Bereiche 7.4 und 10.1: Details zur Sensoraustauschbarkeit aktualisiert. Bereiche 10.2 und 11.2: PR23-SD Saphirprismabereich aktualisiert. Bereich 11.5: Referenzlink aktualisiert. PR-23-...-JI Sensorinformationen hinzugefügt. PR-23-...-RI Sensorinformationen hinzugefügt. PR-23-...-RX Sensorinformationen hinzugefügt. Bereich 17.1 aktualisiert.

1.2 Konventionen in der Dokumentation



WARNUNG! Eine **Warnung** weist auf eine ernste Gefahr hin. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise sorgfältig, um Gefahren zu vermeiden, die Verletzungen oder den Tod zur Folge haben können.



ACHTUNG! Mit dem Hinweis **Achtung** werden Sie vor einer möglichen Gefahr gewarnt. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, um Beschädigungen des Produkts bzw. dem Verlust wichtiger Daten vorzubeugen.



Kennzeichnet wichtige Informationen zur Verwendung des Produkts.



Enthält Informationen zur effizienten Verwendung des Produkts.



Listet die zum Durchführen einer Aufgabe erforderlichen Tools auf.



Weist darauf hin, dass Sie sich während der Aufgabe Notizen machen müssen.

1.3 Marken

Vaisala® und K-PATENTS® sind eingetragene Marken von Vaisala Oyj.

Linux® ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds.

Windows® ist eine eingetragene Marke oder Marke der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

Alle anderen Produkt- oder Firmennamen, die in dieser Publikation erwähnt werden, sind Handelsnamen, Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer.

1.4 Patentvermerk

Dieses Produkt wird durch die folgenden Patente und Patentanmeldungen sowie die entsprechenden nationalen Rechte geschützt:

Tabelle 2 PR-23 Patente

Produkt	Anwendbares Patent
Prozessrefraktometer PR-03/23/33	US 9063020 23.2.2032

Produkt	Anwendbares Patent
Prozessrefraktometer PR-03M/23M/MS/W	US 6760098 1.8.2021
	US 9028140 19.1.2032
SAFE-DRIVE™ Refraktometer PR-23-SD	FI 118442 17.6.2026
	US 7631569 9.12.2027

Für das Prozessrefraktometer PR-23/33 sind außerdem die folgenden Patente angemeldet:

- FI 20106065
- DE 102011084387.6
- US 13/273,907
- FI 20106066
- DE 102011094386.8
- US 13/274,000

2. Produktübersicht

Das Inline-Refraktometer PR-23 ist ein Instrument zum Messen der Flüssigkeitskonzentration in der Prozessleitung. Die Messung basiert auf der Lichtbrechung im Prozessmedium – eine genaue und sichere Methode zur Messung von Konzentrationen in Flüssigkeiten.

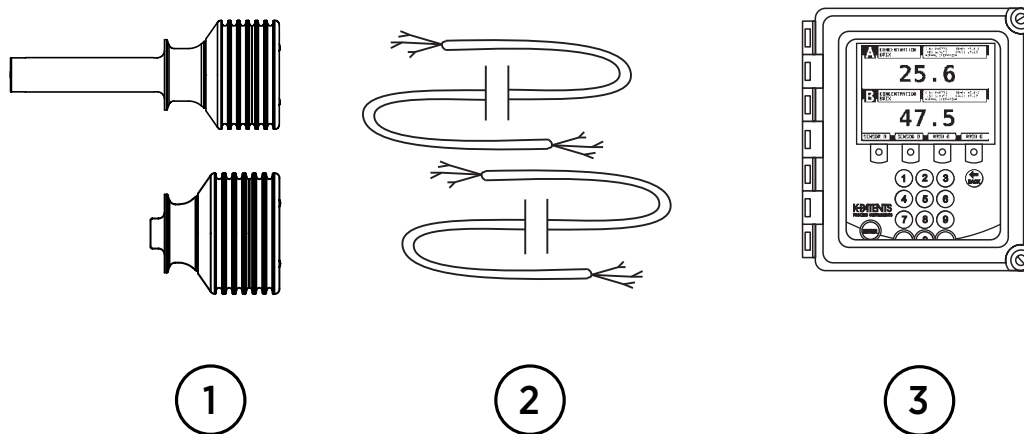


Abbildung 1 Refraktometerausrüstung

- 1 Sensoren
- 2 Verbindungskabel
- 3 Messwertgeber

Der Inline-Refraktometersensor (1) misst den Brechungsindex n_D und die Temperatur des Prozessmediums. Die Daten werden über das Verbindungskabel (2) an den Messwertgeber (3) gesendet. Der DTR Messwertgeber berechnet die Konzentration der Prozessflüssigkeit anhand von Brechungsindex und Temperatur unter Berücksichtigung vordefinierter Prozessbedingungen. Der Ausgang des DTR ist ein 4 ... 20 mA-DC-Ausgangssignal, das sich proportional zur Konzentration der Prozesslösung verhält. Prozessdaten können auch über ein Ethernet-Kabel auf einen Computer heruntergeladen werden.



Das Kennwort für PR-23 lautet:

7 8 4 5 1 2

2.1 Sicherheit

Dieses Produkt wurde sicherheitsgeprüft. Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:



WARNUNG! Nur lizenzierte Fachleute dürfen elektrische Komponenten installieren. Sie müssen lokale und staatliche Gesetze und Vorschriften einhalten.

Vorsichtsmaßnahmen beim Ausbauen des Sensors aus der Prozessleitung:

- Stellen Sie sicher, dass die Prozessleitung nicht unter Druck steht. Öffnen Sie ein Entlüftungsventil zur Atmosphäre.
- Schließen Sie bei einem Prismareinigungssystem ein Handventil für das Reinigungsmedium und deaktivieren Sie das Zulaufventil.
- Lösen Sie den Flansch oder die Klemme vorsichtig und seien Sie jederzeit bereit, die Verbindung wieder anzuziehen.
- Halten Sie sich von möglichen Spritzern fern und schaffen Sie einen Fluchtweg.
- Verwenden Sie für das Prozessmedium geeigneten Augenschutz und Schutzkleidung. Vertrauen Sie nicht darauf, dass Kontakt mit dem Prozessmedium vermieden werden kann.
- Nach dem Ausbauen des Sensors kann es aus Sicherheitsgründen erforderlich sein, eine Blende zu montieren.



Informationen zu den Sicherheitsregeln für das Safe-Drive System finden Sie unter [Sicheres Einsetzen und Entnehmen des Sensors für Safe-Drive Generation 2.1 \(Seite 199\)](#) und zu ergänzenden Sicherheitsvorkehrungen für explosionsfähige Bereiche unter [PR-23 Prozessrefraktometer in potenziell explosionsgefährdeten Bereichen \(Seite 230\)](#).



Tragen Sie eine Schutzbrille.



Tragen Sie Schutzhandschuhe.



ACHTUNG! Beachten Sie, dass in der Prozessumgebung heiße und potenziell korrosive Flüssigkeiten vorhanden sein können. Tragen Sie stets geeignete persönliche Schutzausrüstung, um Verletzungen bei Kontakt mit Prozessflüssigkeiten zu vermeiden.



ACHTUNG! Modifizieren Sie das Gerät nicht, und setzen Sie es ausschließlich in der Weise ein, die in der Dokumentation beschrieben ist. Unsachgemäße Modifikationen oder Verwendungen können zu Sicherheitsrisiken, Geräteschäden, Abweichungen von den Betriebsspezifikationen, verkürzter Lebensdauer und zum Erlöschen der Garantie oder der Genehmigungen durch Dritte führen.

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, die Sicherheits- und Betriebsanweisungen des Herstellers zu befolgen. Die Organisation des Kunden muss Arbeitsschutzmaßnahmen entwickeln und umsetzen und eine Sicherheitskultur schaffen, in der alle Individuen die Sicherheitsanweisungen jederzeit befolgen. Fahrlässigkeit in Bezug auf Sicherheitsanweisungen und die Nichteinhaltung sicherer Verfahren darf in keinem Fall toleriert werden. Der Hersteller muss Produkte herstellen, die bei Befolgung der Anweisungen sicher genutzt werden können.

Das Prozessmedium kann heiß oder aus anderem Grund gefährlich sein. Verwenden Sie für das Prozessmedium geeignete Gesichtsschilder und Schutzkleidung. Sie dürfen nicht darauf vertrauen, unter allen Umständen Kontakt mit dem Prozessmedium vermeiden zu können.

2.2 Lagerbedingungen, Verpackung und Transport

Die Luftpolsterverpackung verhindert Beschädigungen des Refraktometers. Transportieren Sie das Gerät immer in der Originalverpackung.

Entfernen Sie vor dem Einlagern Schmutz und Fett vom Refraktometer und vergewissern Sie sich, dass das Gerät trocken ist.

Lagerbedingungen:

- Temperatur: -40 ...+40 °C
- Feuchte: Keine Kondensation

2.3 Modelle des PR-23 Refraktometers

Das Basissystem besteht aus einem oder zwei Sensoren, die an einen Messwertgeber (DTR) angeschlossen sind. Es kommt bei allen PR-23 Inline-Refraktometermodellen zum Einsatz. Es gibt jedoch unterschiedliche Sensormodelle, die für unterschiedliche Prozessanforderungen optimiert sind.

Die Modelle PR-23-AC und PR-23-AP erfüllen die Anforderungen des 3-A-Sanitary-Standards. Mit einem ATEX-zugelassenen PR-23-...-AX Sensor oder einem FM-zugelassenen PR-23-...-FM Sensor oder einem CSA-zugelassenen PR-23-...-CS Sensor oder einem Nepsi-zertifizierten PR-23-...-CX Sensor oder einem LLC Certification Center VELES-zugelassenen PR-23-...-RX Sensor kann ein PR-23 Prozessrefraktometersystem in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Das eigensichere Prozessrefraktometer PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI kann in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 0 und Zone 1) eingesetzt werden. Das Safe-Drive System mit PR-23-SD Sensor ermöglicht das sichere Einsetzen und Entnehmen des Sensors, während der Prozess läuft.

2.4 Refraktometersensor

Die folgende Abbildung zeigt die Schnittdarstellung eines Refraktometersensors. Das Messprisma (6) ist bündig in die Oberfläche der Sondenspitze eingebaut. Das Prisma (6) und alle anderen optischen Komponenten sind fest am massiven Kernmodul (7) befestigt, das mit Federn (9) gegen die Prismadichtung (5) gedrückt wird. Die Lichtquelle (3) ist eine

gelbe LED und der Empfänger ein CCD-Element (10). Die Elektronik wird durch eine thermische Isolierung (8) und Kühlrippen (1) vor der Prozesswärme geschützt. Die Sensorprozessorkarte (2) empfängt die Rohdaten vom CCD-Element (10) und vom Pt-1000 Prozesssensorsensor (4) und berechnet daraus den Brechungsindex n_D und die Prozesstemperatur T . Diese Daten werden an den Messwertgeber übertragen.

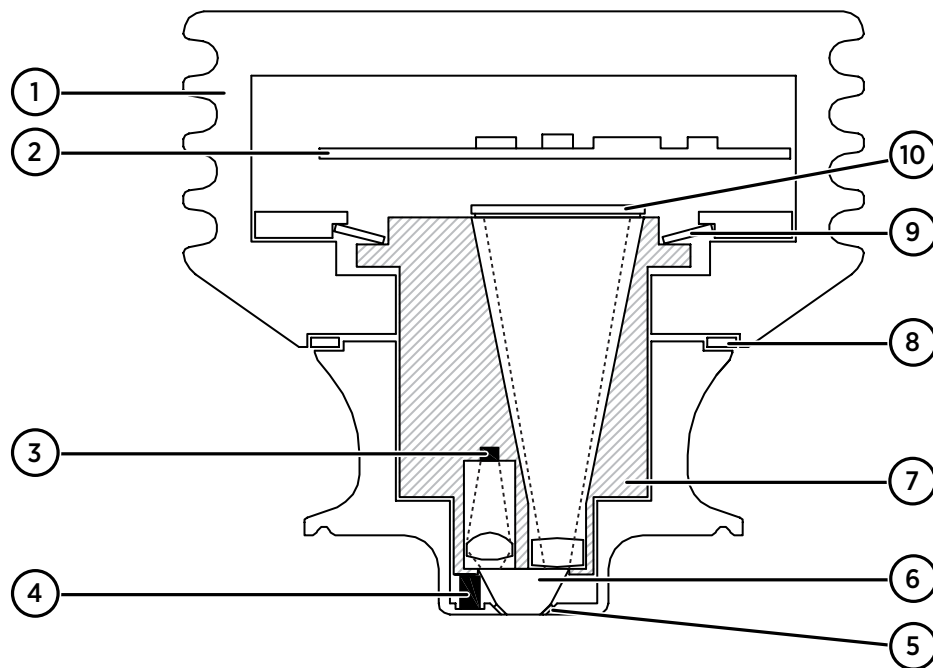


Abbildung 2 Sensoraufbau

- 1 Kühlrippen
- 2 Sensorprozessorkarte
- 3 Lichtquelle
- 4 Sensor
- 5 Prismadichtung
- 6 Prisma
- 7 CORE-Modul
- 8 Wärmeschutzabdeckung
- 9 Tellerfeder
- 10 CCD-Element

2.5 DTR Messwertgeber

Der DTR Messwertgeber ist ein spezieller Computer, der die von einem oder zwei Sensoren empfangenen Daten verarbeitet. Das Gehäuse des Messwertgebers enthält eine Frontblende mit einem hintergrundbeleuchteten LCD und einem Tastenfeld. Die Frontblende klappt auf und ermöglicht den Zugang zu den Anschlüssen sowie für Wartungsarbeiten. Beide Riegel der Blende besitzen Stanzungen, die ausgebrochen werden können, um Vorhängeschlösser anzubringen und den unbefugten Zugriff zu verhindern.

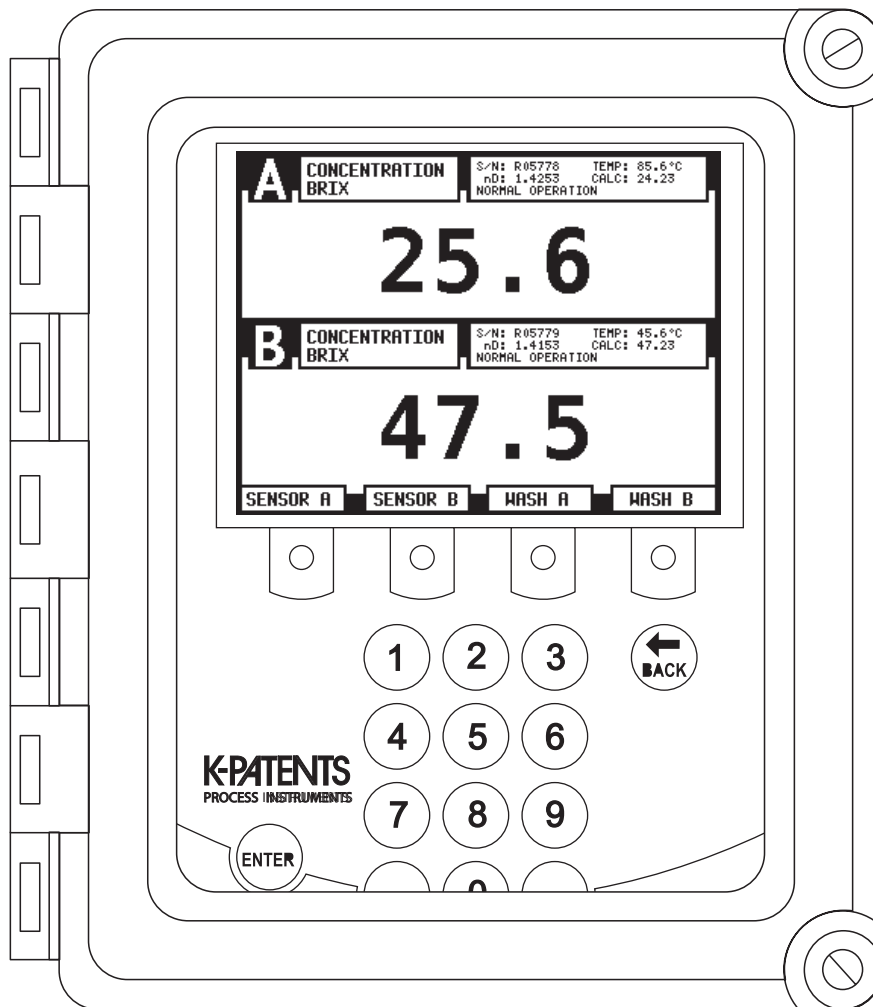


Abbildung 3 Messwertgebergehäuse

Die Sensoren senden die Werte von Brechungsindex n_D und Prozesstemperatur T an den DTR. Das Mikroprozessorsystem linearisiert den Konzentrationsmesswert dann wie unten dargestellt und nimmt automatisch eine Temperaturkompensation vor.

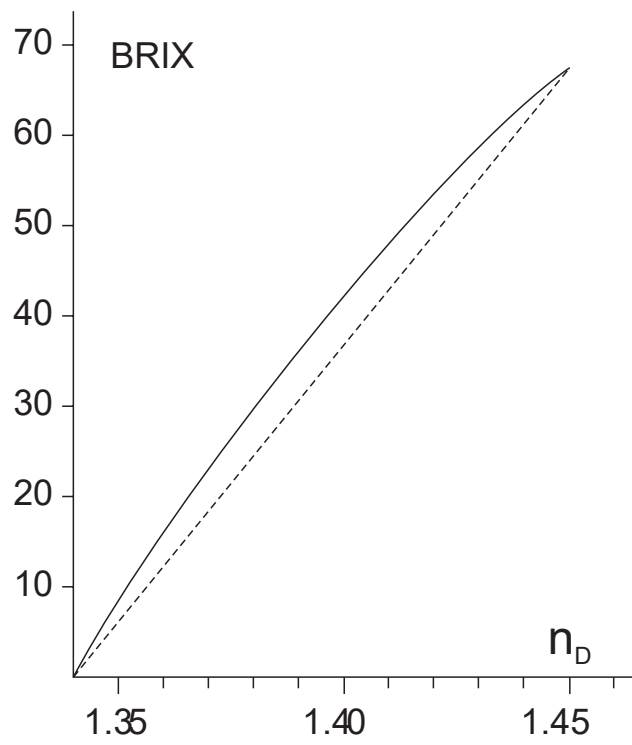


Abbildung 4 Linearisierte Kurve

3. Montieren

3.1 Montieren des Sensors

Wählen Sie die Montageposition für den Sensor sorgfältig, damit zuverlässige Messwerte aus dem Prozess gemeldet werden. Die in diesem Abschnitt beschriebenen Grundregeln gelten für alle Sensormodelle. Die modellspezifischen Anleitungen finden Sie unter [Sensorspezifikationen \(Seite 106\)](#).

- Sanitär-Kompaktrefraktometer PR-23-AC siehe [Sanitär-Prozessrefraktometer PR-23-AC \(Seite 108\)](#)
- Sonden-Sanitärrefraktometer PR-23-AP siehe [Sanitär-Sondenrefraktometer PR-23-AP \(Seite 121\)](#)
- Prozess-Sondenrefraktometer PR-23-GP siehe [Sondenprozessrefraktometer PR-23-GP \(Seite 140\)](#)
- Teflongehäuse-Refraktometer PR-23-M und Teflongehäuse-Halbleiterrefraktometer PR-23-MS siehe [Teflongehäuse-Refraktometer PR-23-M/MS \(Seite 155\)](#)
- Saunders-Refraktometer PR-23-W siehe [Saunders-Refraktometer PR-23-W \(Seite 164\)](#)
- Zur Montage eines ATEX/FM/CSA-zugelassenen Sensors in explosionsgefährdeten Bereichen siehe [Montage \(Seite 233\)](#)
- Zur Montage eines eigensicheren Refraktometers PR-23-...-IA/-CI siehe [Eigensichere Refraktometer PR-23-...-IA, PR-23-...-IF, PR-23-...-CI, PR-23-...-JI und PR-23-...-RI \(Seite 171\)](#)
- Zur Montage des Safe-Drive Systems mit dem PR-23-SD Sensor siehe [Safe-DriveMontage \(Seite 185\)](#)

3.1.1 Wählen der Montageposition für den Sensor

Ein PR-23 Refraktometersensor kann in vielen klimatischen Verhältnissen in Innenräumen oder im Freien platziert werden. Wenn Sie einen Sensor im Freien aufstellen, müssen Sie aber auf ausreichenden Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung und Regen achten. Seien Sie besonders vorsichtig, wenn die Rohrwand durchsichtig ist (z. B. aus Fiberglas), da dann Außenlicht durch die Rohrwand auf das Prisma fallen und die Messung stören kann.

Die Montageposition muss so beschaffen sein, dass sich am Sensor keine Sedimente oder Gasblasen ansammeln können. Eine ausreichende Strömungsgeschwindigkeit ist wichtig, um das Prisma sauber zu halten.



ACHTUNG! Wenn das Prozessrohr vibriert, stützen Sie das Rohr ab. Ein vibrierendes Rohr kann den montierten Inline-Sensor beschädigen.

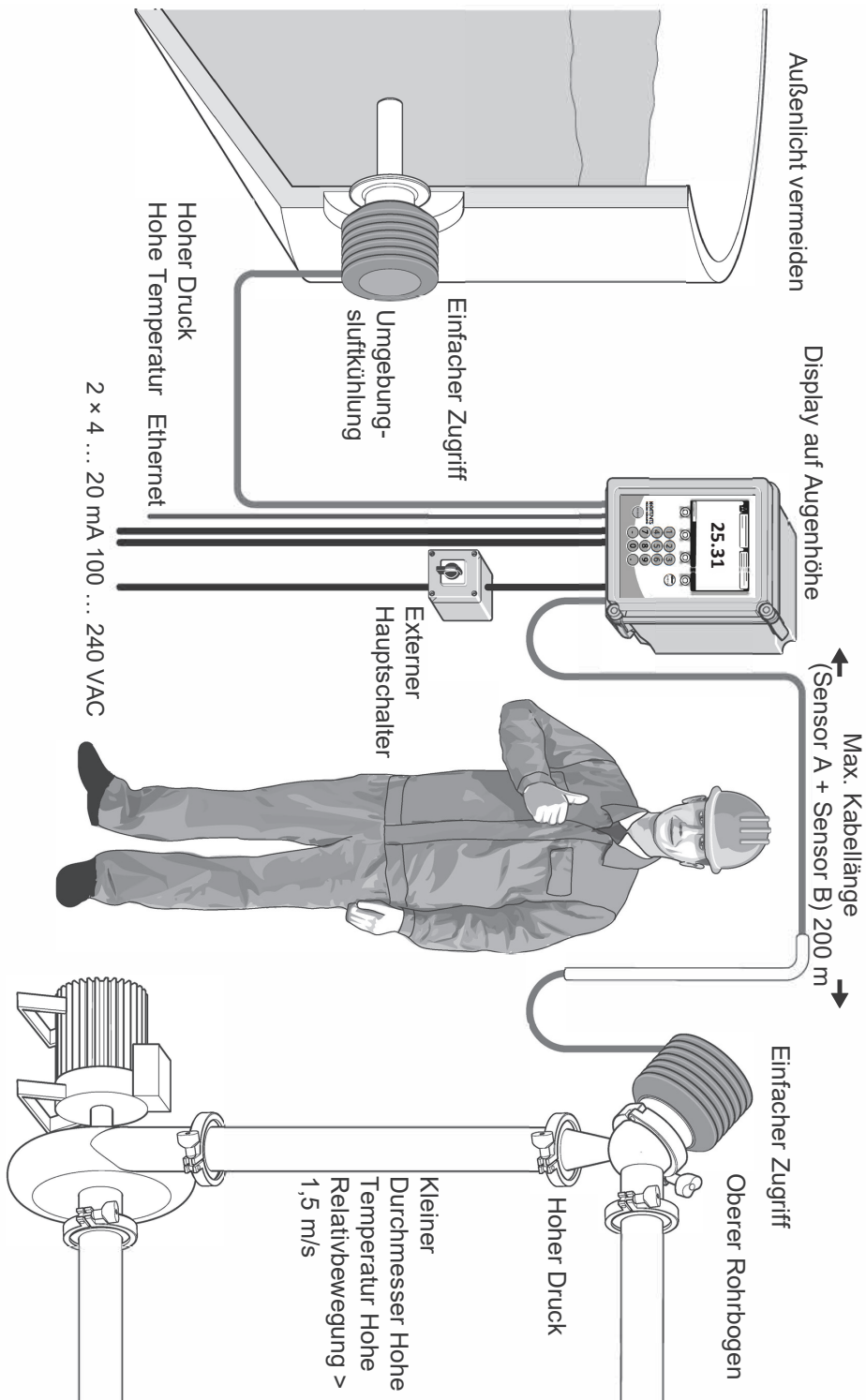
Prüfen Sie immer, ob der Sensorkopf ausreichend kühl bleibt. Der Sensorkopf darf nicht so heiß werden, dass die Hand nicht mehr aufgelegt werden kann. Die Sensorabdeckung darf keiner hohen Temperatur ausgesetzt werden. In den meisten Fällen sorgen Luftzug und natürliche Konvektion für ausreichende Kühlung, wenn die Luft frei um den Sensorkopf strömen kann.

Zusätzliche Kühlung ist erforderlich, wenn die Umgebungstemperatur über +45 °C oder die Prozesstemperatur über +110 °C und die Umgebungstemperatur über +35 °C liegt. Die Luftkühlung wird optimiert, indem Druckluft auf die Sensorabdeckung gerichtet wird. Die Druckluft kann vom Belüftungssystem zugeführt werden. Wenn keine Druckluft verfügbar ist, kann auch eine Wasserkühlung mit der Kühlabdeckung PR-10038 installiert werden (nicht möglich beim PR-23-SD, weil hier die Originalgröße des Sensorkopfs berücksichtigt werden muss, damit der Sensor in den Prozess eingeführt und daraus entfernt werden kann).



ACHTUNG! Montieren Sie den Sensor immer so, dass das Verbindungskabel vom Sensorkopf nach unten zeigt.

3.1.2 PR-23 Montageanleitung



3.1.3 Checkliste für Rohrmontage

Die meisten Inline-Refraktometermodelle werden in einem Rohr montiert. Die empfohlene Strömungsgeschwindigkeit beträgt mindestens 1,5 m/s. Der Durchmesser und die Form des Rohrs sowie die Prozesstemperatur beeinflussen die Messung und müssen berücksichtigt werden.

1. Wenn der Durchmesser des Prozessrohrs variiert, wählen Sie die Position mit dem geringsten Durchmesser (und dementsprechend der höchsten Strömungsgeschwindigkeit). Dadurch wird das Prisma besser sauber gehalten.
2. Wenn das Refraktometer in einem Regelkreis verwendet wird, muss die Zeitverzögerung kurz sein. Wird beispielsweise ein Verdünnungsventil gesteuert, sollten Sie das Refraktometer nahe am Verdünnungspunkt montieren. Achten Sie aber darauf, dass an der Einbauposition bereits eine vollständige Vermischung erfolgt ist.
3. Wenn die Temperatur im Verlauf des Prozessrohrs variiert, wählen Sie die Position mit der höchsten Prozesstemperatur. Dies minimiert das Risiko der Bildung geschichteter Ablagerungen auf dem Prisma, weil mit höherer Temperatur eine bessere Löslichkeit und eine niedrigere Viskosität einhergeht.
4. Oft hat die Position mit dem höchsten Prozessdruck (hinter der Pumpe und vor dem Ventil) günstige Strömungsbedingungen ohne die Gefahr von Sedimentablagerungen und Lufteinschlüssen.
5. Der Sensor ist für Wartungsarbeiten zugänglich.

3.1.4 Checkliste für Montage in Tank, Behälter oder großem Rohr

Ein Sondensensor PR-23-AP oder PR-23-GP kann mit Flansch oder Klemme in Tanks und Behälter eingesetzt werden, die entweder keinen Abstreifer enthalten oder in denen der Mischer die Behälterwand nicht berührt. Ein Sondensensor kann auch bündig in einen Kocher eingebaut werden, in dem der Abstreifer die Behälterwand berührt.

1. Der eingesetzte Sondensensor wird in der Nähe eines Rührers montiert, um sicherzustellen, dass eine repräsentative Probe der Prozessflüssigkeit analysiert und das Prisma sauber gehalten wird.
2. Der Sensor ist für Wartungsarbeiten zugänglich.

3.2 Montieren des Messwertgebers



Warning

Warning! The DTR does not have a built-in power switch. The system is always powered on when connected to a power source. It is recommended to mount an external power switch to control the DTR's power supply.

Varoitus! DTR:ssä ei ole sisäänrakennettua virtakytkintä. Järjestelmän virta on aina päällä, kun se on kytketty virtalähteeseen. DTR:n virransyötön ohjaamiseksi on suositeltavaa asentaa ulkoinen virtakytkin.

Varning! DTR har ingen inbyggd strömbrytare. Systemet är alltid påslaget när det är anslutet till en strömkälla. Rekommendationen är att montera en extern strömbrytare för att styra strömförsörjningen till DTR:er.

Advarsel! DTR har ikke nogen indbygget afbryder. Systemet er altid tændt, når det er tilsluttet en strømkilde. Det anbefales at montere en ekstern afbryder til styring af DTR'ens strømforsyning.

Hoiatus! DTR-il puudub sisesehitatud toitelüliti. Süsteem on alati pinges all, kui on toiteallikaga ühendatud. DTR-i toiteallika juhtimiseks on soovitatav paigaldada väline toitelüliti.

Внимание! DTR не имеет встроенного переключателя питания. Если система подключена к источнику питания, она всегда включена. Для управления подачей питания на DTR рекомендуется установить внешний переключатель питания.

Įspėjimas! DTR ne turi įmontuoto maitinimo jungiklio. Sistema visada įjungta, kai ji yra prijungta prie maitinimo šaltinio. DTR maitinimo šaltiniui valdyti rekomenduojama sumontuoti išorinį maitinimo jungiklį.

Ostrzeżenie! DTR nie zawiera wbudowanego wyłącznika zasilania. Zasilanie systemu jest włączone zawsze, gdy jest on podłączony do źródła zasilania. Wskazane jest wykonanie zewnętrznego wyłącznika zasilania do sterowania zasilaniem DTR.

Varování! DTR nemá vestavěný vypínač napájení. Po připojení ke zdroji napájení je systém vždy zapnutý. Pro ovládání napájení DTR se doporučuje namontovat externí vypínač.

Figyelmeztetés! A DTR nem rendelkezik beépített hálózati kapcsolóval. A rendszer mindig be van kapcsolva, ha áramforráshoz csatlakozik. A DTR tápellátásának vezérléséhez ajánlott egy külső tápkapcsolót felszerelni.

Warnung! Der DTR ist nicht mit einem eingebauten Netzschalter ausgestattet. Das System ist immer eingeschaltet, wenn es an eine Stromquelle angeschlossen ist. Es wird empfohlen, einen externen Netzschalter zu installieren, um die Stromversorgung des DTR zu steuern.

Waarschuwing! De DTR heeft geen ingebouwde voedingsschakelaar. Het systeem is altijd ingeschakeld wanneer het is aangesloten op een voedingsbron. Het wordt aanbevolen om een externe voedingsschakelaar te monteren om de voeding van de DTR te regelen.

Avertissement! Le DTR n'est pas équipé d'un interrupteur d'alimentation intégré. Le système est toujours sous tension lorsqu'il est connecté à une source d'alimentation. Il est recommandé de monter un interrupteur d'alimentation externe pour contrôler l'alimentation du DTR.

¡Advertencia! El DTR no tiene un interruptor de encendido integrado. El sistema siempre está encendido cuando está conectado a una fuente de alimentación. Se recomienda montar un interruptor de encendido externo para controlar la fuente de alimentación del DTR.

Avvertimento! Il DTR non dispone di un interruttore di alimentazione integrato. Il sistema è sempre acceso quando è collegato a una fonte di alimentazione. Si consiglia di montare un interruttore di alimentazione esterno per controllare l'alimentazione del DTR.

Montieren Sie den Messwertgeber in Innenräumen, vorzugsweise an einem leicht zugänglichen, gut beleuchteten und trockenen Ort. Vermeiden Sie die Einwirkung von Vibrationen. Berücksichtigen Sie bei der Wahl der Montageposition die Länge des Verbindungskabels.

Das Gehäuse wird vertikal mit den 4 Montagefüßen an einer aufrechten Fläche (Wand) montiert, siehe folgende Abbildung. Das LCD lässt sich am besten ablesen, wenn es sich ungefähr auf Augenhöhe des Benutzers befindet.

In Sanitärinstallation wird die Verwendung eines DTR mit Edelstahlgehäuse empfohlen. Wenn ein Standard-Polycarbonatgehäuse verwendet wird, sollte es in möglichst großer Entfernung von Produktbereichen und Anschlüssen installiert werden.



ACHTUNG! Bohren Sie keine Löcher in das Gehäuse, da dadurch die Schutzfunktion (Schutzart) des Gehäuses beeinträchtigt wird und die Elektronik beschädigt werden kann.

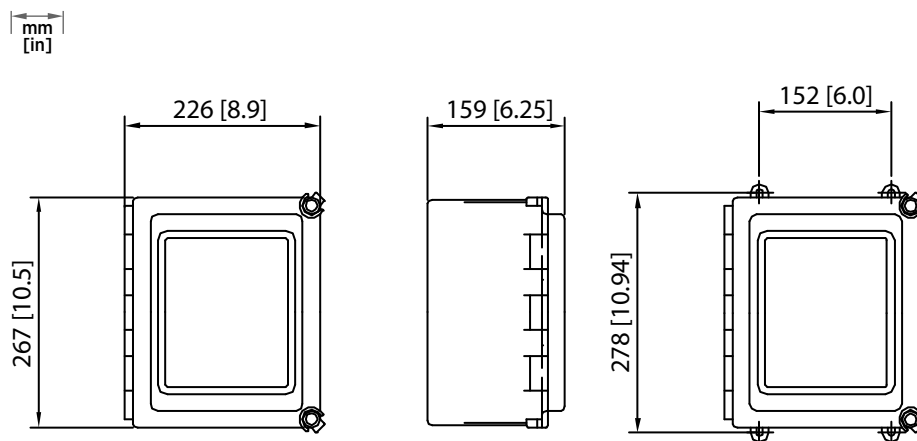


Abbildung 5 Abmessungen von Messwertgeber und Montagefüßen

4. Elektrische Anschlüsse

4.1 Verbindungskabel

Das Kabel enthält ein Paar verdrehter Signaladern und eine Kabelabschirmung. Im Lieferumfang befinden sich standardmäßig 10 m Kabel. Die maximale Länge des Verbindungskabels beträgt 200 m. Die Signaladern sind austauschbar (unpolarisiert). Der Kabelschirm wird an die Schutz Erde des Messwertgebers angeschlossen.

Wenn Sie einen Anschlusskasten nutzen, können Sie ein eigenes Kabel verwenden, das den Anforderungen von IEC 61158-2 Typ A entspricht. Weitere Informationen finden Sie unter [Spezifikationen des Verbindungskabels \(Seite 240\)](#).

Weitere Informationen

- [Anschließen des Sensors \(Seite 28\)](#)

4.2 Anschließen des Sensors an den Messwertgeber

4.2.1 Anschließen des Sensors



ACHTUNG! Der Sensorstecker darf nicht ein- oder ausgesteckt werden, wenn Spannung an den Schaltungen anliegt. Schalten Sie die Stromversorgung mit dem externen Ein/Aus-Schalter des betreffenden DTR Messwertgebers aus, bevor Sie das Sensorkabel vom Sensor abziehen. Sobald Sie das Sensorkabel wieder an den Sensor angeschlossen haben, können Sie die Stromversorgung einschalten.

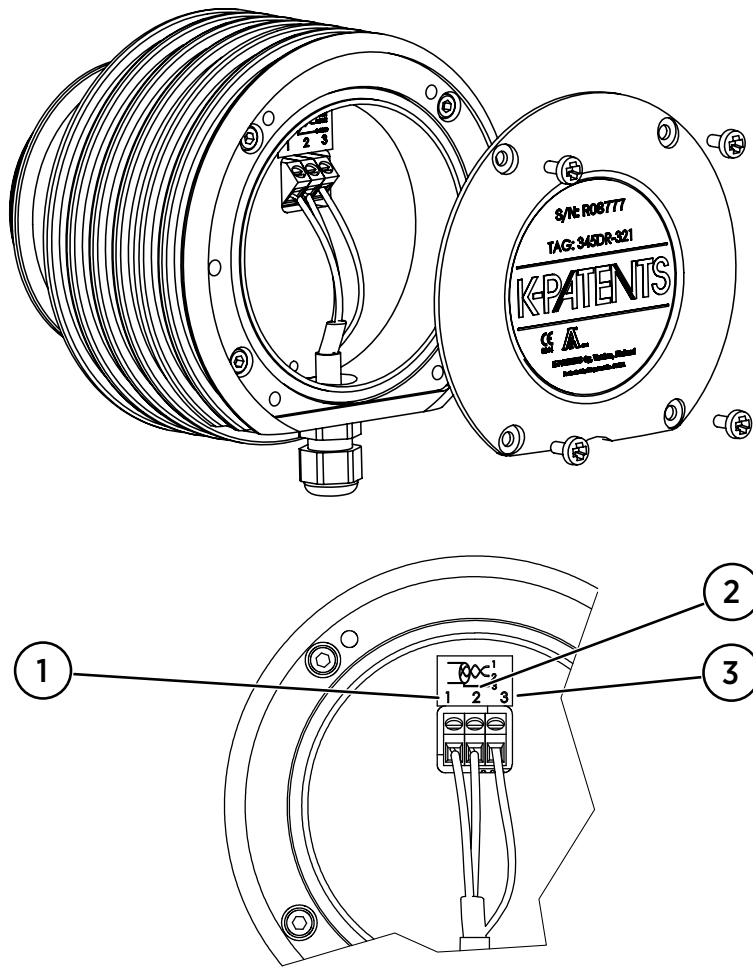


Abbildung 6 Sensor, elektrische Anschlüsse

- 1. Bauen Sie die 4 Schrauben aus, mit denen das Typenschild des Sensors befestigt ist. Die Klemmleiste befindet sich unter dem Typenschild.
- 2. Schließen Sie die Signaldrähte an Klemme (1) und (2) und die Kabelabschirmung an Klemme (3) an.
- 3. Ziehen Sie die Kabelverschraubung fest.
- 4. Schrauben Sie das Typenschild wieder an.

Weitere Informationen

- [Verbindungskabel \(Seite 28\)](#)

4.2.2 Anschließen des Messwertgebers



Warning

Warning! Check that the power is off before opening the front panel. If the green power indicator light is on, there is still power in the system.

Warning! Multiple power sources.

Varoituis! Tarkista, että virta on katkaistu, ennen kuin avaat etupaneelin. Jos vihreä virran merkkivalo palaa, järjestelmässä on edelleen virtaa.

Varoituis! Useita virtalähteitä.

Warning! Kontrollera att strömmen är avstängd innan du öppnar frontpanelen. Om den gröna indikatorlampan lyser är det fortfarande ström i systemet.

Warning! Flera strömkällor.

Advarsel! Kontroller, at strømmen er slukket, før frontpanelet åbnes. Hvis den grønne strømindikatorlampe er tændt, er der stadig strøm i systemet.

Advarsel! Flere strømkilder.

Hoiatus! Enne esipaneeli avamist kontrollige, et süsteem poleks pinges all. Kui roheline toitemärgutuli põleb, on süsteemis endiselt pinges all.

Hoiatus! Mitu toiteallikat.

Внимание! Перед открытием передней панели убедитесь, что питание отключено. Если горит зеленый индикатор питания, система находится под напряжением.

Внимание! Несколько источников питания.

Įspėjimas! Prieš atidarydami priekinį skydelį, patikrinkite, ar maitinimas išjungtas. Jei šviečia žalia maitinimo indikatoriaus lemputė, sistemoje vis dar veikia maitinimas.

Įspėjimas! Keli energijos šaltiniai.

Ostrzeżenie! Przed otwarciem panelu przedniego sprawdzić, czy zasilanie jest wyłączone. Dopóki świeci się zielona kontrolka zasilania, system znajduje się pod napięciem zasilania.

Ostrzeżenie! Więcej niż jedno źródło zasilania.

Varováním! Před otevřením předního panelu zkontrolujte, zda je napájení vypnuto. Pokud svítí zelená kontrolka napájení, je v systému stále přítomno napájení.

Varováním! Více zdrojů napájení.

Figyelmeztetés! Az előlap kinyitása előtt ellenőrizze, hogy a készülék ki van-e kapcsolva. Ha a zöld tápellátás jelzőfény világít, akkor a rendszer még áram alatt van.

Figyelmeztetés! Több áramforrás.

Warnung! Prüfen Sie, ob das Gerät ausgeschaltet ist, bevor Sie die Frontblende öffnen. Wenn die grüne Betriebsanzeige leuchtet, liegt noch Spannung an.

Warnung! Mehrere Stromquellen.

Waarschuwing! Controleer of de stroom is uitgeschakeld voordat u het voorpaneel opent. Als het groene stroomindicatielampje brandt, staat er nog stroom op het systeem.

Waarschuwing! Meerdere voedingsbronnen.

Avertissement! Vérifiez que l'alimentation est coupée avant d'ouvrir le panneau avant. Si le voyant d'alimentation vert est allumé, le système est toujours sous tension.

Avertissement! Sources d'alimentation multiples.

¡Advertencia! Verifique que la alimentación está desconectada antes de abrir el panel frontal. Si la luz indicadora de encendido de color verde está encendida, aún hay energía en el sistema.

¡Advertencia! Varias fuentes de alimentación.

Avvertimento! Verificare che l'alimentazione sia spenta prima di aprire il pannello anteriore. Se la spia di alimentazione verde è accesa, il sistema è ancora alimentato.

Avvertimento! Molteplici fonti di alimentazione.

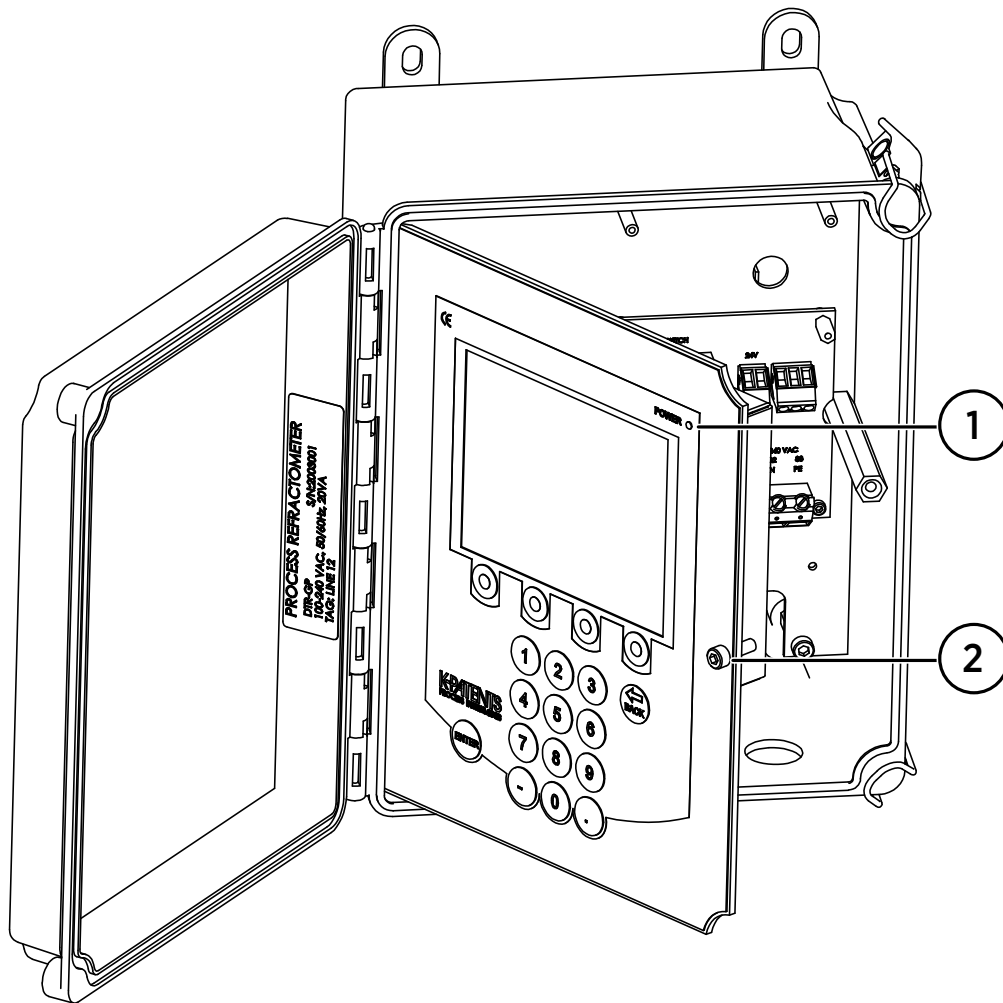
Die folgende Tabelle beschreibt die Klemmen der H1-Schnittstellenkarte PR-10701 und der Messwertgeber-Hauptplatine PR-10600.

Klemme	Zweck
Auf der H1	
A 1 2 3	Anschluss für Sensor A, Signaladern (1, 2), Kabelabschirmung (3).
B 1 2 3	Anschluss für Sensor B, Signaladern (1, 2), Kabelabschirmung (3).
Auf der Hauptplatine	
11 12	4 ... 20 mA-Ausgang 1, Plus (11), Minus (12), max. Bürde 1000 Ω , galvanisch getrennt.
13 14	4 ... 20 mA-Ausgang 2, Plus (13), Minus (14), max. Bürde 1000 Ω , galvanisch getrennt.
21 22 ¹⁾	Relais 1, ein Kontaktausgang, max. 240 VAC, max. 3 A, Sicherung mit folgenden Nennwerten: 250 VAC, max. 3 A, träge.
23 24 ¹⁾	Relais 2, ein Kontaktausgang, max. 240 VAC, max. 3 A, Sicherung mit folgenden Nennwerten: 250 VAC, max. 3 A, träge.
31 32 33 ¹⁾	Leistung, L (31), N (32), Schutzleiter (33), 100 ... 240 VAC, 50 ... 60 Hz, Sicherung mit folgenden Nennwerten: 250 VAC, max. 10 A, träge. Ein externer Ein/Aus-Schalter ist obligatorisch. Leistung, + (31), – (32), Schutzterde (33), 24 VDC $\pm$ 10 %, Sicherung mit folgenden Nennwerten: min. 48 VDC, max. 4 A, flink.
41 42	24-V-Klemme nur für DTR interne Verwendung.  Durch Anschließen der Klemme an die externe 24-V-Versorgung erlischt die Garantie. Durch Anschließen externer Geräte an die 24-V-Klemme erlischt die Garantie.
51 52 53 54 55	Schaltereingänge: Schalter 1 (51), Schalter 2 (52), Schalter 3 (53), Schalter 4 (54) und Gleichtaktspannung von 3 V für alle Eingänge (55). Die Schalterklemmen sind galvanisch getrennt.

¹⁾ Die an die Klemmen angeschlossenen Drähte sollten mindestens 1,5 mm² aufweisen. Die Sicherung muss folgende Nennwerte aufweisen: 250 V, max. 10 A und träge. Das verwendete Drehmoment beträgt 0,5 Nm ... 0,6 Nm. Die Drähte sind auf einer Länge von 8 mm abzuisolieren.

- 1. Öffnen Sie das Gehäuse, um an die Klemmen zu gelangen.

2. Lösen Sie die Frontblendenschraube (2) und öffnen Sie die Frontblende.
Alle Klemmen sind jetzt zugänglich.



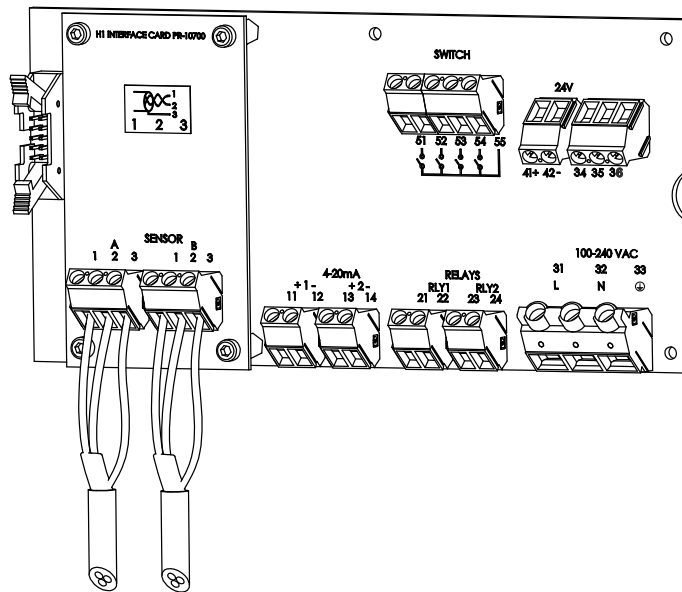
- a. Kontrollleuchte
- b. Frontblendenschraube

3. Schließen Sie die Signaldrähte an Klemme (1) und (2) und die Kabelabschirmung an Klemme (3) an.

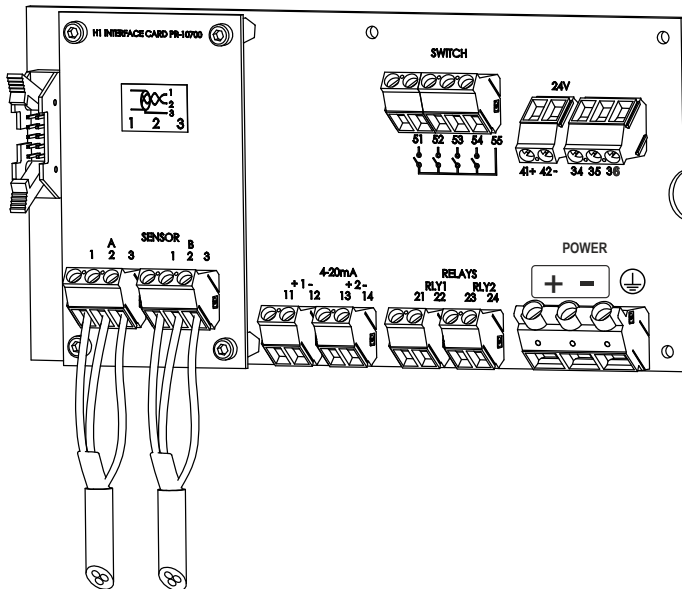


Die Signaladern im Sensor und im Messwertgeber müssen in derselben Reihenfolge angeschlossen werden.

- Die folgende Abbildung zeigt die Wechselstrom-Hauptplatine des Messwertgebers.



- Die folgende Abbildung zeigt die 24-VDC-Hauptplatine des Messwertgebers.



4.3 Anschließen der Stromversorgungsklemmen

4.3.1 Stromversorgungsklemmen für Wechselstrom

Der primäre Wechselstrom wird an die separate Klemmleiste 31/32/33 mit der Kennzeichnung **POWER** unten rechts auf der Hauptplatine angeschlossen. Die 3 Klemmen sind mit 31/L, 32/N und 33/(Schutzerde) gekennzeichnet. Der Stromklemme 33 wird direkt mit freiliegenden Metallkomponenten des Messwertgebers DTR verbunden. Die Drähte für die Klemmen müssen mindestens 1,5 mm² Querschnitt haben. Die Sicherung muss folgende Nennwerte aufweisen: 250 V, max. 10 A und träge. Die Schutzsicherung des Gebäudes muss den lokalen Anforderungen entsprechen.

Wenn Sie eine Wechselstromklemme verwenden, empfiehlt Vaisala die Installation eines externen Ein/Aus-Schalters. Der externe Netzschalter muss Nennwerte von 10 A und 250 V aufweisen. Der externe Ein/Aus-Schalter muss in der Nähe des Messwertgebers montiert werden und gut erreichbar sein. Der externe Ein/Aus-Schalter muss als Trennvorrichtung gekennzeichnet werden.



Warning

Warning! Install the external power switch in accordance to the local installation requirements.

Varoitus! Asenna ulkoinen virtakytkin paikallisten asennusvaatimusten mukaisesti.

Varning! Installera den externa strömbrytaren i enlighet med lokala installationskrav.

Advarsel! Installer den eksterne afbryder i overensstemmelse med de lokale installationskrav.

Hoiautus! Paigaldage väline toitelüliti vastavalt kohalikele paigaldusnõuetele.

Внимание! Установите внешний переключатель питания в соответствии с местными требованиями к установке.

Įspėjimas! Įsoriņį maitinimo jungiklį sumontuokite laikydamiesi vietinių įrengimo reikalavimų.

Ostrzeżenie! Zewnętrzny wyłącznik zasilania musi być zamontowany zgodnie z miejscowymi wymaganiami dotyczącymi instalacji elektrycznych.

Varováním! Externí vypínač nainstalujte v souladu s místními požadavky na instalaci.

Figyelmeztetés! A külső tápkapcsolót a helyi telepítési követelményeknek megfelelően kell felszerelni.

Warnung! Beachten Sie beim Installieren des externen Netzschalters die örtlichen Vorschriften.

Waarschuwing! Installeer de externe voedingsschakelaar conform de plaatselijke installatievereisten.

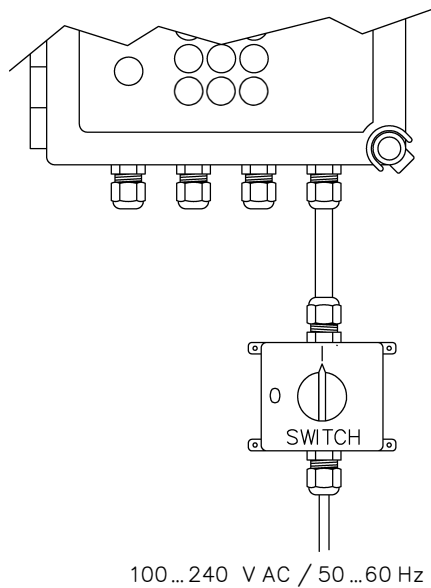
Avertissement! Installez l'interrupteur d'alimentation externe conformément aux exigences d'installation locales.

¡Advertencia! Instale el interruptor de encendido externo según los requisitos de instalación locales.

Avvertimento! Installare l'interruttore di alimentazione esterno in base ai requisiti di installazione locali.

Die folgende Abbildung zeigt den empfohlenen externen Ein/Aus-Schalter (Ersatzteil PR-10900).

Abbildung 7 Externer Ein/Aus-Schalter



4.3.2 Stromversorgungsklemmen für 24 VDC

Die Gleichstromversorgung wird an eine mit **POWER** gekennzeichnete Klemmleiste unten rechts auf der Hauptplatine angeschlossen. Die 3 Klemmen sind mit 31/+, 32/- und 33/ (Schutzerde) gekennzeichnet. Die Stromklemme wird direkt mit freiliegenden Metallkomponenten des Messwertgebers DTR verbunden. Die Sicherung muss folgende Nennwerte aufweisen: min. 48 VDC, max. 4 A, flink. Die Schutzsicherung des Gebäudes muss den lokalen Anforderungen entsprechen.

Die 24-VDC-Speisung dieser Klemmleiste muss über einen sekundären Stromkreis erfolgen, der innerhalb der Grenzen für energiebegrenzte Stromkreise (maximal 200 VA/U) gemäß IEC 61010-1 doppelt oder verstärkt gegen das Netz isoliert ist.

4.4 Relaisanschlüsse



Warning

Warning! Connect only AC or DC power to relays. You can connect AC power to both relays or DC power to both relays, but never connect AC in one and DC in the other relay.

Varoitus! Kytke releisiin vain vaihtovirta tai tasavirta. Voit kytkeä vaihtovirran molempiin releisiin tai tasavirran molempiin releisiin, mutta älä koskaan kytke yhteen releeseen vaihtovirtaa ja toiseen releeseen tasavirtaa.

Warning! Anslut endast en AC- eller DC-strömkälla till reläer. Du kan ansluta en AC-strömkälla till båda reläerna eller en DC-strömkälla till båda reläerna, men aldrig ansluta en AC-strömkälla till det ena reläet och en DC-strömkälla till det andra.

Advarsel! Tilslut kun vekselstrøm eller jævnstrøm til relæerne. Du kan slutte vekselstrøm til begge relæer eller jævnstrøm til begge relæer, men tilslut aldrig vekselstrøm til det ene og jævnstrøm til det andet relæ.

Hoiatus! Ühendage releed ainult vahelduvvoolu- või alalisvooluvõrku. Võite mõlemad releed ühendada kas vahelduvvooluvõrku või alalisvooluvõrku, ent mitte kunagi ühte releed vahelduvvooluvõrku ja teist alalisvooluvõrku.

Внимание! Подключайте к реле только питание переменным или постоянным током. К обоим реле можно подключить питание переменным или постоянным током, но никогда не подключайте к одному реле питание переменным током, а к другому ----- питание постоянным током.

Įspėjimas! Prijunkite tik AC arba nuolatinę srovę relėms. Galite prijungti kintamąją srovę prie abiejų relių arba nuolatinę srovę prie abiejų relių, bet niekada neįjunkite kintamosios srovės vienoje ir nuolatinės srovės kitoje.

Ostrzeżenie! Do przekaźników podłączać tylko AC lub DC. Do obu przekaźników może być podłączone zasilanie AC lub zasilanie DC, ale nie wolno podłączać zasilania AC do jednego, a zasilania DC do drugiego przekaźnika.

Varování! K relé připojte pouze střídavé nebo stejnosměrné napájení. Můžete připojit střídavé napájení k oběma relé nebo stejnosměrné napájení k oběma relé, ale nikdy nepřipojujte k jednomu relé střídavé a k druhému stejnosměrné napájení.

Figyelmeztetés! Csak AC vagy csak DC tápellátást csatlakoztasson a relékhez. Csatlakoztathat AC tápellátást mindkét reléhez, vagy DC tápellátást mindkét reléhez, de soha ne csatlakoztasson az egyikhez AC, a másikhoz pedig DC tápellátást.

Warnung! Nur Wechselstrom oder Gleichstrom an die Relais anschließen. Sie können Wechselstrom an beide Relais oder Gleichstrom an beide Relais anschließen, dürfen aber keinesfalls Wechselstrom an ein und Gleichstrom an das andere Relais anschließen.

Waarschuwing! Sluit alleen AC- of DC-voeding aan op relais. U kunt AC-voeding aansluiten op beide relais of DC-voeding op beide relais, maar sluit nooit AC-voeding aan op het ene en DC-voeding aan op het andere relais.

Avertissement! Connectez uniquement une alimentation CA ou CC aux relais. Vous pouvez connecter une alimentation CA aux deux relais ou une alimentation CC aux deux relais, mais ne connectez jamais une alimentation CA à un relais et une alimentation CC à l'autre relais.

¡Advertencia! Conecte solo la alimentación de CA o de CC a los relés. Puede conectar la alimentación de CA a ambos relés o la alimentación de CC a ambos relés, pero nunca podrá conectar una alimentación de CA en un relé y una alimentación de CC en el otro relé.

Avvertimento! Collegare ai relè solamente l'alimentazione CA o CC. È possibile collegare l'alimentazione CA o CC a entrambi i relè, ma non collegare mai l'alimentazione CA in un relè e l'alimentazione CC nell'altro relè.



Warning

Warning! Multiple power sources. The relays are powered from external circuits.

Varoituis! Useita virtalähteitä. Releet saavat virtaa ulkoisista piireistä.

Varning! Flera strömkällor. Reläerna drivs från externa kretsar.

Advarsel! Flere strømkilder. Relæerne får strøm fra eksterne kredsløb.

Hoiatus! Mitu toiteallikat. Releed saavad toidet välistest vooluahelatest.

Внимание! Несколько источников питания. Реле питаются от внешних цепей.

Įspėjimas! Keli energijos šaltiniai. Relės maitinamos iš išorinių grandinių.

Ostrzeżenie! Więcej niż jedno źródło zasilania. Przekazniki zasilane są z zewnętrznych obwodów.

Varování! Více zdrojů napájení. Relé jsou napájena z externích obvodů.

Figyelmeztetés! Több áramforrás. A relék táplálása külső áramkörökből történik.

Warnung! Mehrere Stromquellen. Die Relais werden über externe Stromkreise gespeist.

Waarschuwing! Meerdere voedingsbronnen. De relais worden gevoed door externe circuits.

Avertissement! Sources d'alimentation multiples. Les relais sont alimentés à partir de circuits externes.

¡Advertencia! Varias fuentes de alimentación. Los relés se alimentan de circuitos externos.

Avvertimento! Molteplici fonti di alimentazione. I relè sono alimentati da circuiti esterni.

4.5 Reset-Taste

Durch Drücken der Reset-Taste können Sie den DTR Messwertgeber und den Sensor zurücksetzen und neu starten. Die Taste ist durch das Kabelloch in der Frontblende zugänglich (siehe folgende Abbildung). Drücken Sie die Reset-Taste mit einem dünnen Stift oder einen vergleichbaren Werkzeug aus vorzugsweise nicht leitendem Material. Nach dem Drücken der Reset-Taste wird die Anzeige einige Sekunden schwarz. Das Instrument ist nach spätestens 30 s wieder voll betriebsfähig.

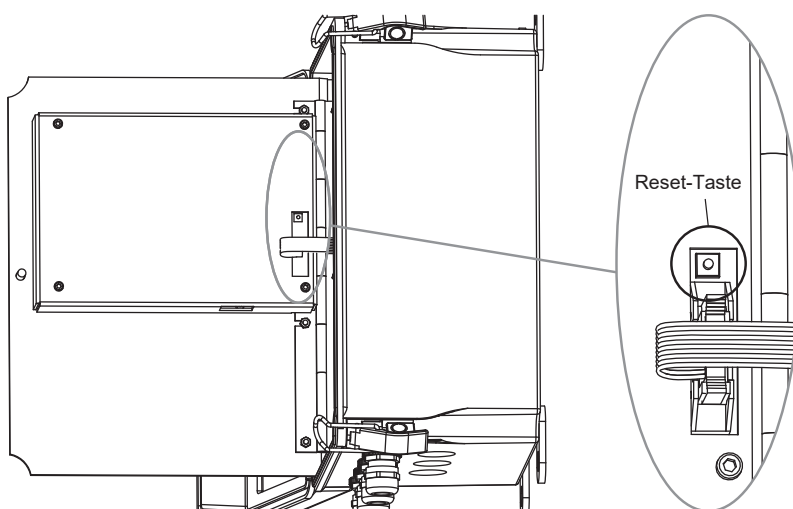


Abbildung 8 Position der Reset-Taste

5. Prismareinigungssysteme

5.1 Prismabelag

Ablagerungen auf der Prismaoberfläche beeinträchtigen die Messung. Achten Sie auf einen ungewöhnlich hohen Konzentrationsmesswert oder einen Anstieg der Konzentration (CONC).

In den meisten Einsatzbereichen bleibt das Prisma aufgrund des Selbstreinigungseffekts sauber. Wenn sich geschichtete Ablagerungen bilden, prüfen Sie auf Folgendes:

- Ausreichende Strömungsgeschwindigkeit, siehe [Checkliste für Rohrmontage \(Seite 25\)](#).
- Die Temperaturdifferenz zwischen Prozessflüssigkeit und Sensorsonde kann zu geschichteten Ablagerungen auf dem Prisma führen. Dies kann bei geringem Durchfluss und unzureichender Wärmedämmung geschehen. In manchen Fällen hilft es auch, den Klemmverbinder zu isolieren.

Treten Probleme mit geschichteten Ablagerungen auf, besteht die bevorzugte Lösung darin, die Strömungsgeschwindigkeit zu erhöhen, indem beispielsweise ein Rohrabschnitt mit kleinerem Durchmesser installiert wird.

Ziehen Sie die Installation einer Reinigungsdüse in Betracht, wenn eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit oder die Nutzung eines Stromreglers das Problem nicht beseitigt. Siehe [Prismareinigung \(Seite 38\)](#).

5.2 Prismareinigung

Drei alternative Medien können für die Prismareinigung verwendet werden:

- Dampf
- Wasser
- Hochdruckwasser

Die integrierten Relais des Messwertgebers können zum Steuern des Prismareinigungszyklus konfiguriert werden, siehe [Konfigurieren der Relais \(Seite 70\)](#).



ACHTUNG! Bei Anwendungen in der Lebensmittelindustrie muss lebensmittelgeeigneter Dampf oder lebensmittelgeeignetes Wasser als Reinigungsmedium verwendet werden. Absperrventil und Rückschlagventil müssen den 3-A-Sanitärstandards entsprechen.

Lebensmittelgeeigneter Dampf: Dampf, der mit einem System erzeugt wird, das den empfohlenen 3-A-Praktiken zum Herstellen von lebensmittelgeeignetem Dampf (Nummer 609) entspricht.

Lebensmittelgeeignetes Wasser: Wasser aus einer ordnungsgemäß angeordneten, geschützten Quelle mit Trinkwasserqualität. Das Wasser muss den in der National Primary Drinking Water Regulation der Environmental Protection Agency (EPA) vorgeschriebenen Anforderungen entsprechen, aufgeführt im Code of Federal Regulations (CFR), Title 40, Parts 141, 142 und 143.

5.2.1 Empfohlene Reinigungsdrücke und -zeiten

Die folgenden Tabellen zeigen die empfohlenen Reinigungsdrücke und -zeiten.

Tabelle 3 Reinigungsmediumparameter für die integrierten Reinigungsdüsen des PR-23-AP/GP

	Minimum über Prozessdruck	Maximum über Prozessdruck	Reinigungszeit	Wiederherstellung	Intervall
Dampf (SN)	2 bar	4 bar	3 s	20 ... 30 s	20 ... 30 min
Wasser (WN)	2 bar	4 bar	3 s	20 ... 30 s	20 ... 30 min
Hochdruckwasser (WP)	15 bar	40 bar	10 s	20 ... 30 s	10 ... 20 min

Tabelle 4 Reinigungsmediumparameter für Durchflusszellen-Reinigungsdüse AFC

	Minimum über Prozessdruck	Maximum über Prozessdruck	Reinigungszeit	Wiederherstellung	Intervall
Dampf (SN)	3 bar	6 bar	3 ... 5 s	20 ... 30 s	20 ... 30 min
Wasser (WN)	3 bar	6 bar	10 ... 15 s	20 ... 30 s	10 ... 20 min
Hochdruckwasser (WP)	25 bar	35 bar	10 ... 15 s	20 ... 30 s	10 ... 20 min

Tabelle 5 Reinigungsmediumparameter für Safe-Drive Absperrventildüse SDI

	CONC %-Wert	Minimum über Prozessdruck	Maximum über Prozessdruck	Reinigungszeit	Wiederherstellung	Intervall
Dampf (SN)	10 ... 30 %	2 bar	4 bar	2 ... 3 s	20 s	120 ... 360 min
	30 ... 60 %	3 bar	6 bar	3 s	20 s	20 ... 60 min
	60 ... 90 %	4 bar	8 bar	3 ... 5 s	20 s	15 ... 25 min
Hochdruckwasser (WP)		25 bar	30 bar	10 ... 15 s	20 s	5 ... 20 min



ACHTUNG! Beim Dampfreinigen dürfen die empfohlenen Reinigungszeiten nicht überschritten werden, weil sich einige Prozessmedien bei längerer Dampfreinigung in die Prismaoberfläche einbrennen können. Wenn sich geschichtete Anlagerungen bilden, muss das Reinigungsintervall verkürzt werden.

Zum Parameter für automatischen Reinigungsabbruch siehe [Einstellen der Prismareinigungsparameter \(Seite 89\)](#).



Bei einer Reinigung mit Wasser muss die Wassertemperatur über der Prozesstemperatur liegen.



Der Druckabfall des Rückschlagventils beträgt 0,7 bar.

5.2.2 Prismareinigungssysteme

Die folgenden Abbildungen beschreiben die Prismareinigungssysteme für Dampf und Sanitärsysteme. [Abbildung 14 \(Seite 46\)](#) beschreibt das Prismareinigungssystem für Hochdruckwasser.

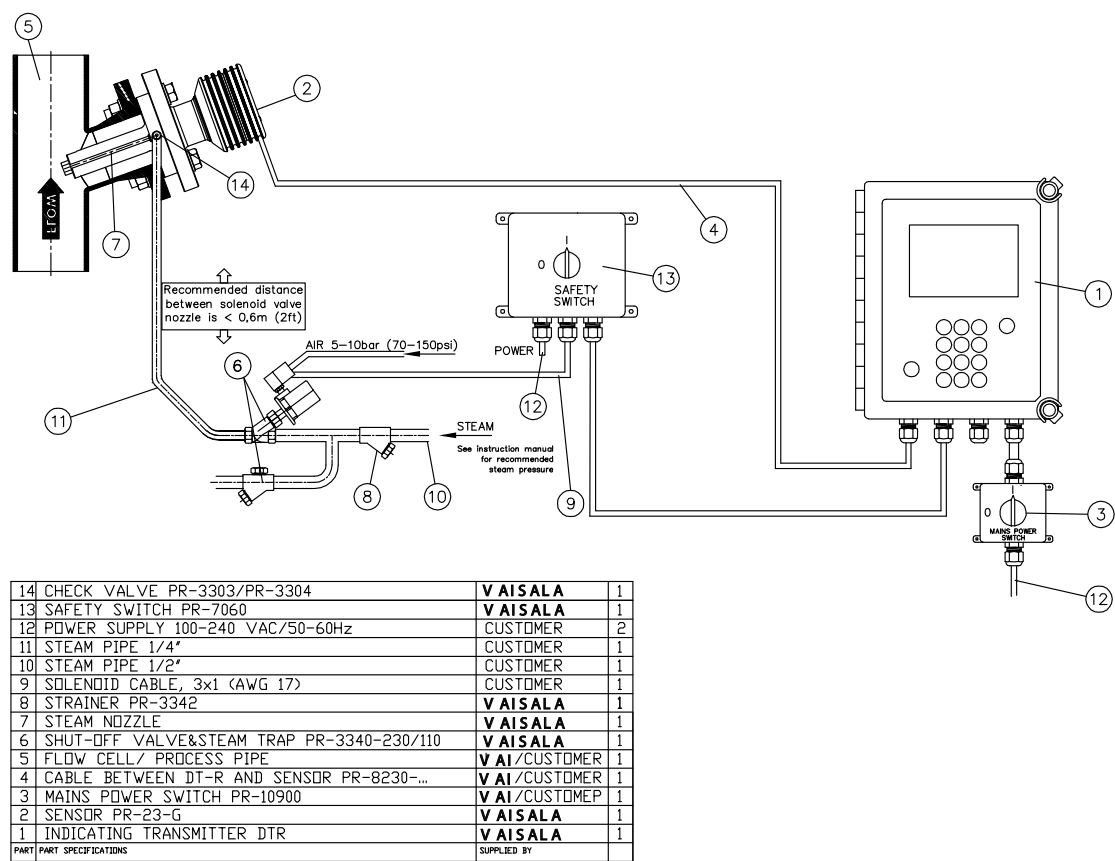


Abbildung 9 Prismareinigungssystem für Dampf (nicht sanitär)

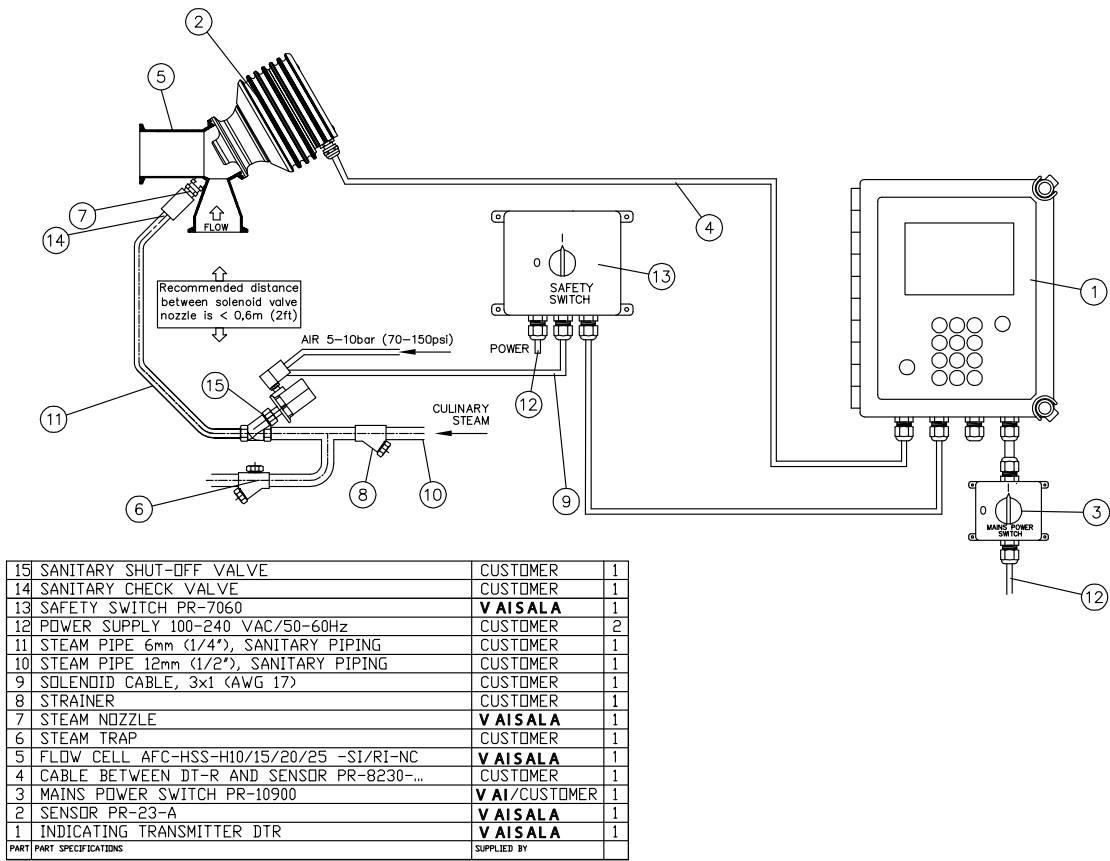
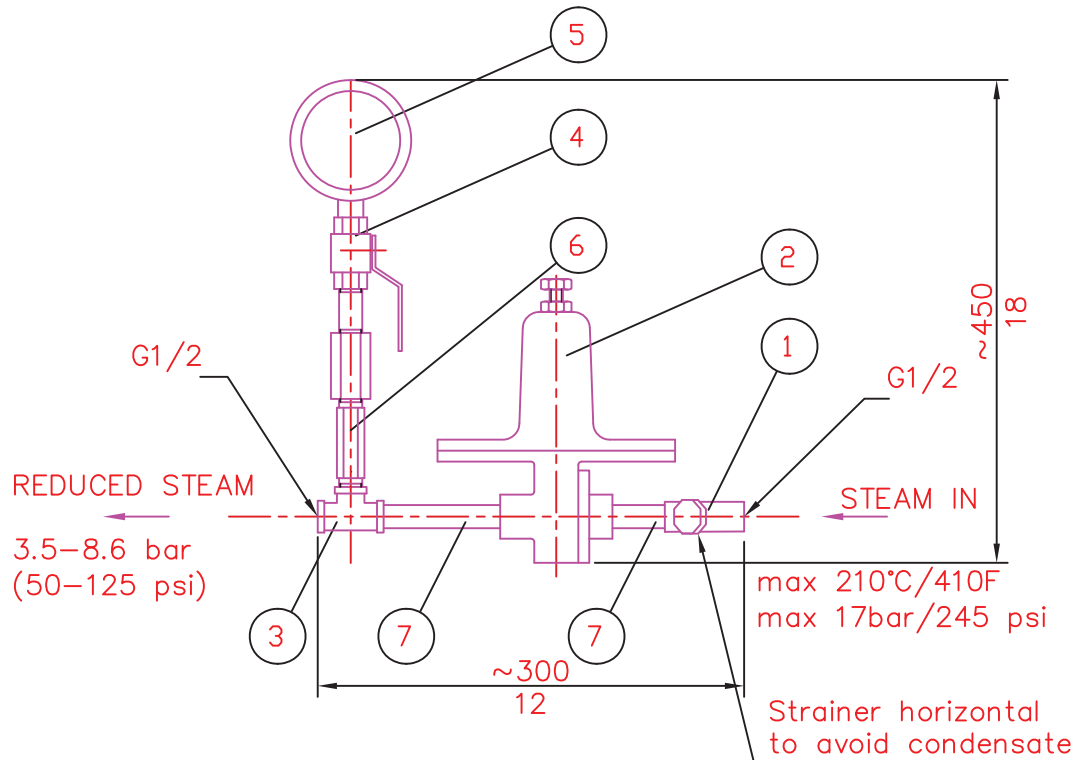


Abbildung 10 Sanitär-Prismareinigungssystem für Dampf

Bei Überdruck in Dampfsystemen: Wenn der Dampfdruck die maximale Druckdifferenz überschreitet, installieren Sie einen PR-3341-J Druckminderer, um den Dampfdruck auf einen geeigneten Wert zu reduzieren.



7	SEAMLESS PIPE NIPPLE 1/2"		AISI 316	2
6	HEX VALVE SYPHOUS			1
5	PRESSURE METER			1
4	BALL VALVE			1
3	T-COUPLING 1/2"			1
2	PRESSURE REGULATOR			1
1	STRAINER			1

Abbildung 11 Druckminderer PR-3341-J

Beachten Sie die Ausrichtung des Siebs.

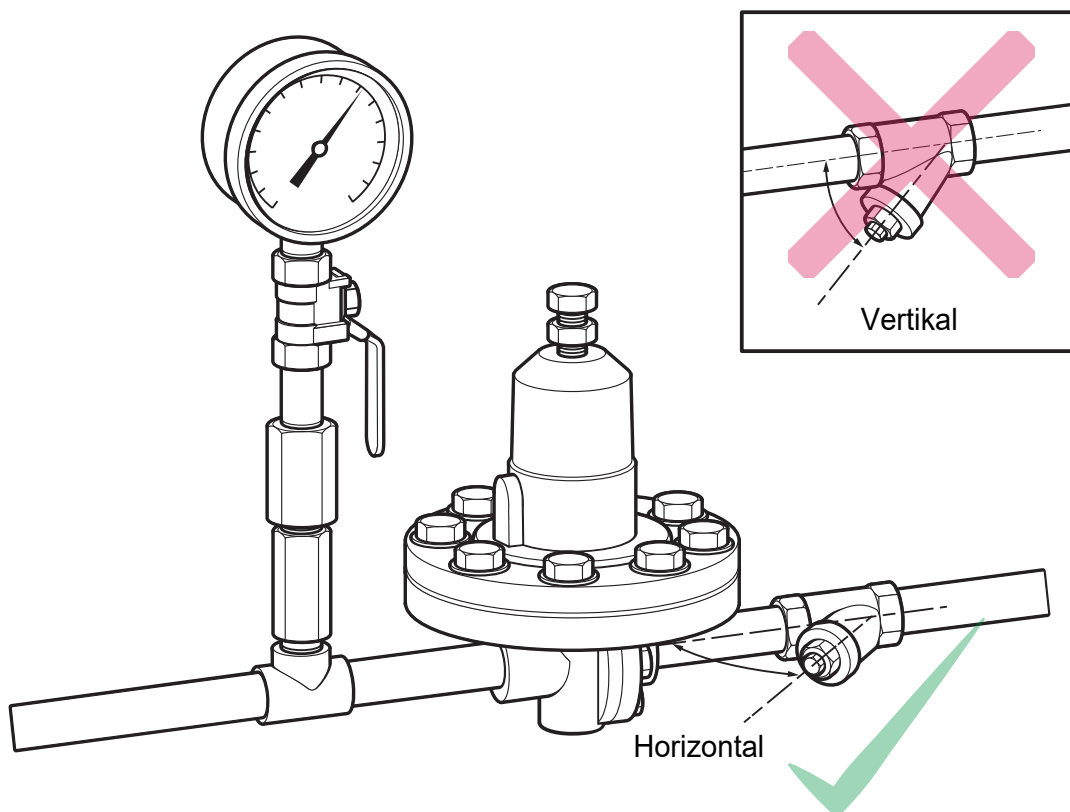


Abbildung 12 Sieb horizontal einbauen

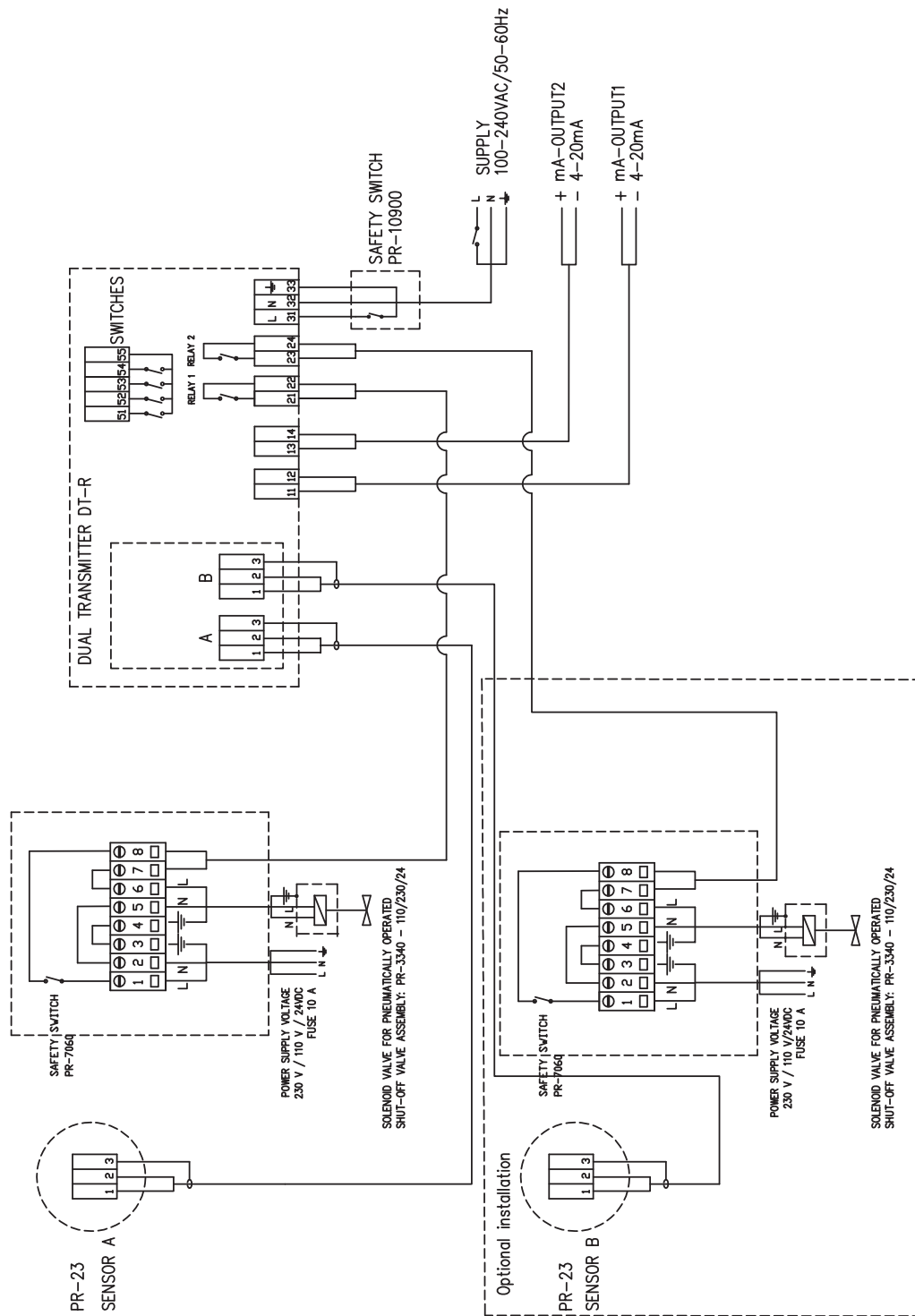
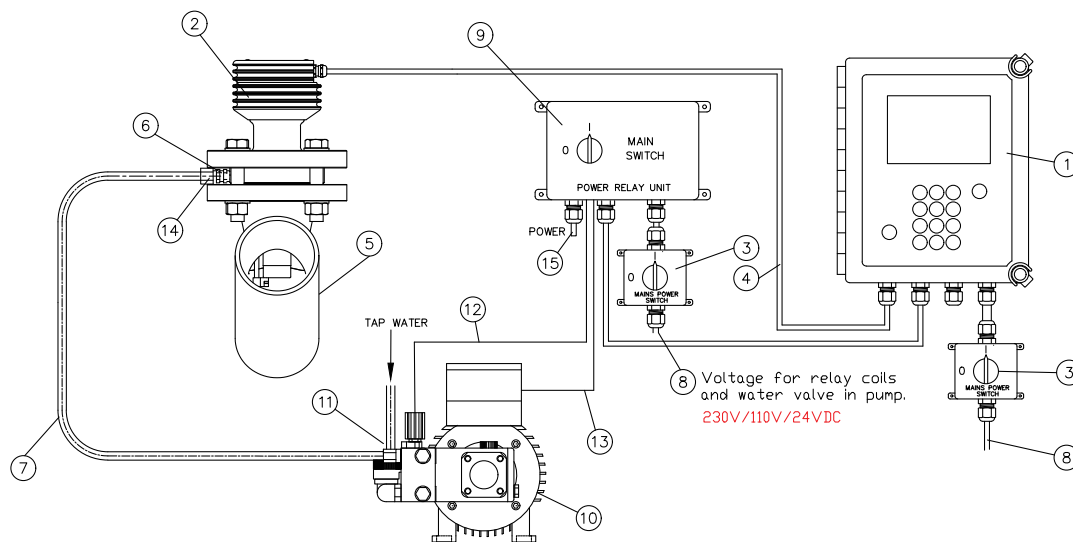


Abbildung 13 Verdrahtung für ein Prismareinigungssystem für Dampf



WARNUNG! In Hochdruckreinigungssystemen kann in einem geschlossenen Rohrabschnitt ein Druckanstieg auftreten, sobald die Hochdruckpumpe arbeitet. Es wird empfohlen, ein Überdruckventil im Rohrabschnitt zu montieren. Der Überdrucknennwert muss dem Nenndruck der Rohrleitung entsprechen.



15	POWER SUPPLY 3- 400V/50Hz AC	CUSTOMER	1
14	CHECK VALVE R 1/4" PR-3303/PR-3304	VAISALA	1
13	POWER SUPPLY CABLE (3 M) FOR HIGH PRESSURE PUMP	CUSTOMER	1
12	POWER SUPPLY CABLE (3 M) FOR WATER VALVE	CUSTOMER	1
11	SOLENOID VALVE 230V/50Hz with INLET 3/8"	VAISALA	1
10	HP PUMP PR-3602-400-BR/SS-230/110	VAISALA	1
9	POWER RELAY UNIT PR-3603-400-U/M-230/110	VAISALA	1
8	POWER SUPPLY 100-240VAC/50-60Hz	CUSTOMER	2
7	HIGH PRESSURE HOSE 8 meter / high pressure piping	VAISALA	1
6	PRESSURIZED WATER NOZZLE	VAISALA	1
5	PROCESS PIPE/FLOW CELL	VAISALA	1
4	CABLE BETWEEN DT-R AND SENSOR PR-8230	VAISALA	1
3	MAINS POWER SWITCH PR-10900	VAISALA	2
2	SENSOR PR-23-GP	VAISALA	1
1	INDICATING TRANSMITTER DT-R	VAISALA	1
PART PART SPECIFICATIONS		SUPPLIED BY	

Abbildung 14 Prismareinigungssystem für Hochdruckwasser

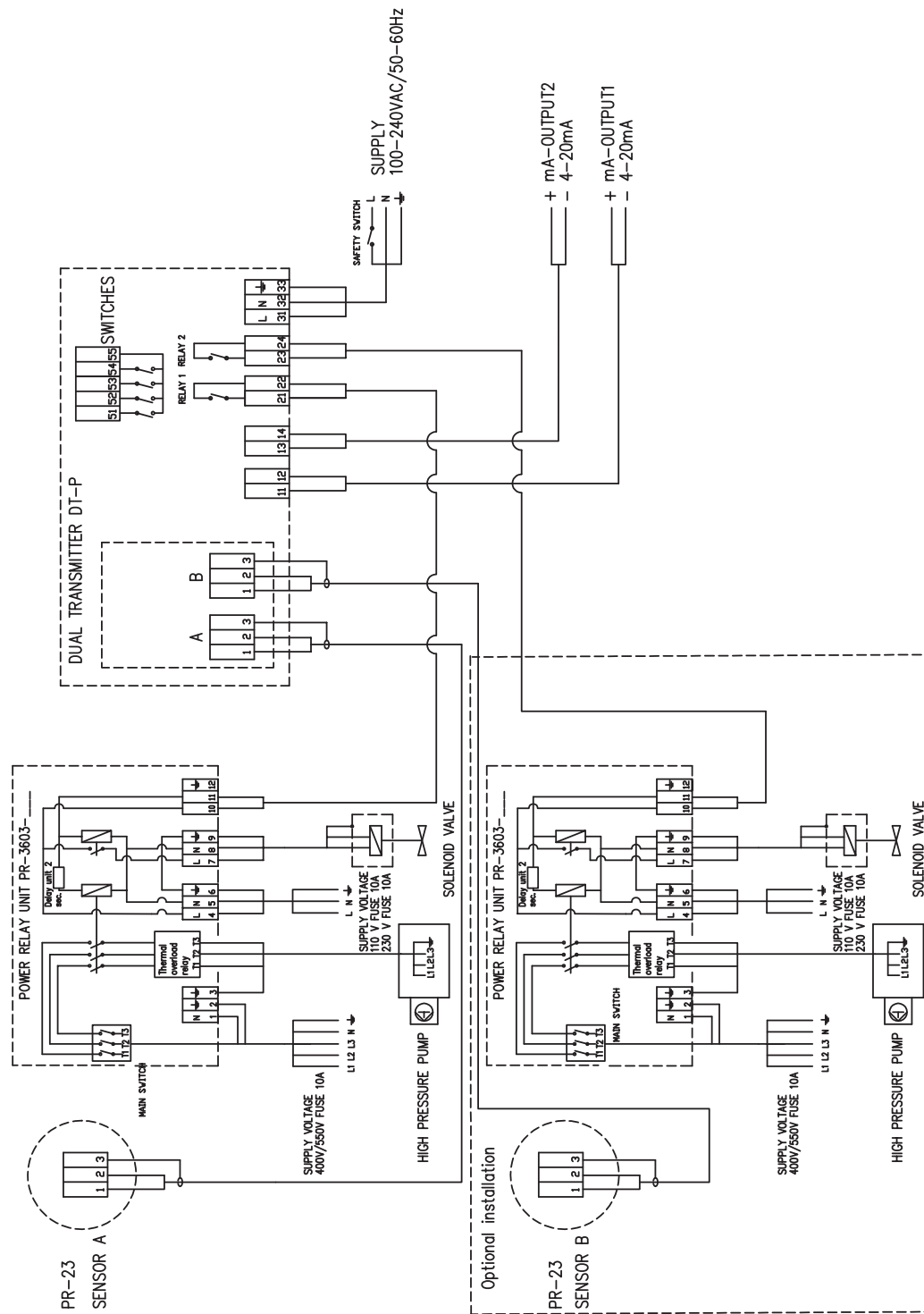


Abbildung 15 Verdrahtung für Prismareinigungssystem für Hochdruckwasser

5.2.3 Prismareinigungsdüsen

Berücksichtigen Sie das Reinigungsmedium und das Modell der Durchflussszelle, wenn Sie die Reinigungsdüse für ein **kompaktes Refraktometer** wählen: Durchflussszellen mit größeren Rohrdurchmessern benötigen längere Reinigungsdüsen. Die folgende Abbildung zeigt eine Reinigungsdüse für eine Durchflussszelle und gibt die Maße und Teilenummern aller Düsentypen an.

Durchflussszelle -H10 oder -H15			
	A	B	Teilenr.
Dampf	64.75	4.0	PR-3365
Wasser	75	2.5	PR-3369
Druckwasser	75	1.5	PR-3368
Durchflussszelle -H20 oder -H25			
	A	B	Teilenr.
Dampf	72.15	4.0	PR-3375
Wasser	97	2.5	PR-3379
Druckwasser	97	1.5	PR-3378
Durchflussszelle -H30			
	A	B	Teilenr.
Dampf	103	4.0	PR-3393
Wasser	113	2.5	PR-3394
Druckwasser	113	1.5	PR-3395
Durchflussszelle -H40			
	A	B	Teilenr.
Dampf	133	4.0	PR-3390
Wasser	143	2.5	PR-3391
Druckwasser	143	1.5	PR-3392

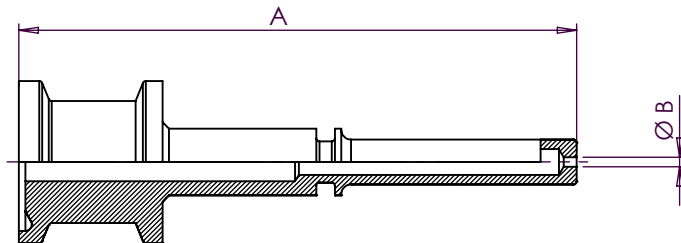


Abbildung 16 Reinigungsdüsen für Durchflussszelle AFC-HSS-XXX-XX-NC

Die folgende Abbildung zeigt, wie die Düse in eine Durchflusszelle (-NC mit Bolzen für eine Reinigungsdüse) eingebaut wird.

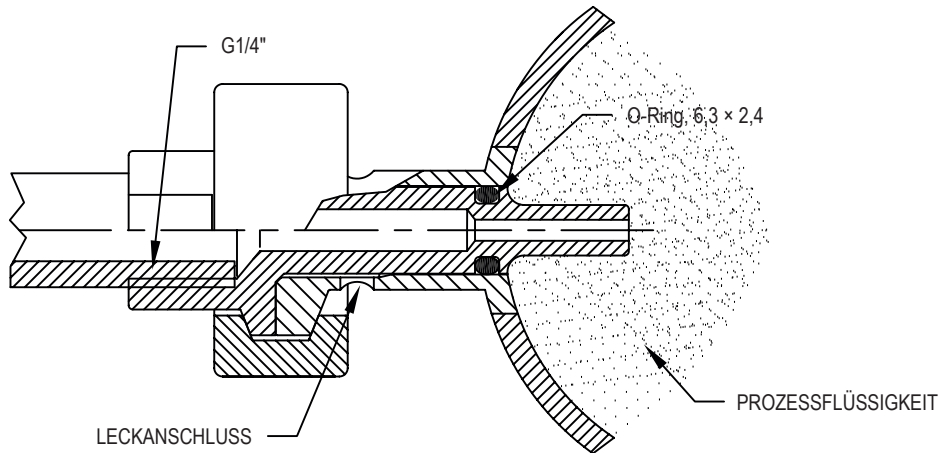


Abbildung 17 Prozessanschluss einer Reinigungsdüse in der Durchflusszelle



Weitere Informationen zu Durchflusszellen finden Sie unter [PR-23-AC Montagespezifikationen \(Seite 115\)](#).

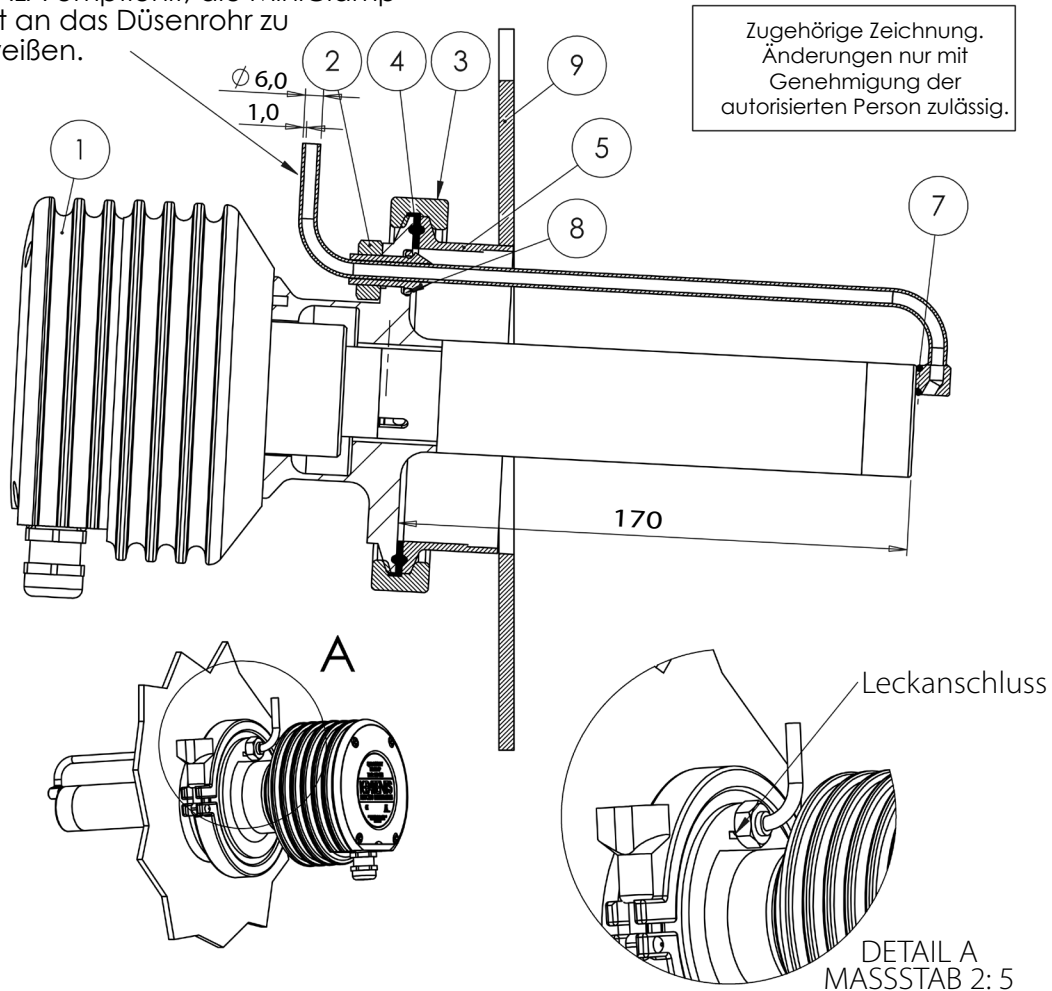
Die folgende Tabelle listet Reinigungsdüsen in Abhängigkeit von Reinigungsmedium und Refraktometermodell für Sondenrefraktometer auf.

Tabelle 6 Auswahl der Prismareinigungsdüse

	PR23-AP	PR-23-GP
Dampfdüse	PR-9321	PR-9324
Wasserdüse	PR-9320	PR-9323
Druckwasserdüse	PR-9322	PR-9325

Die folgende Abbildung illustriert die Montage der Reinigungsdüse für das Sanitär-Sondenrefraktometer PR-23-AP.

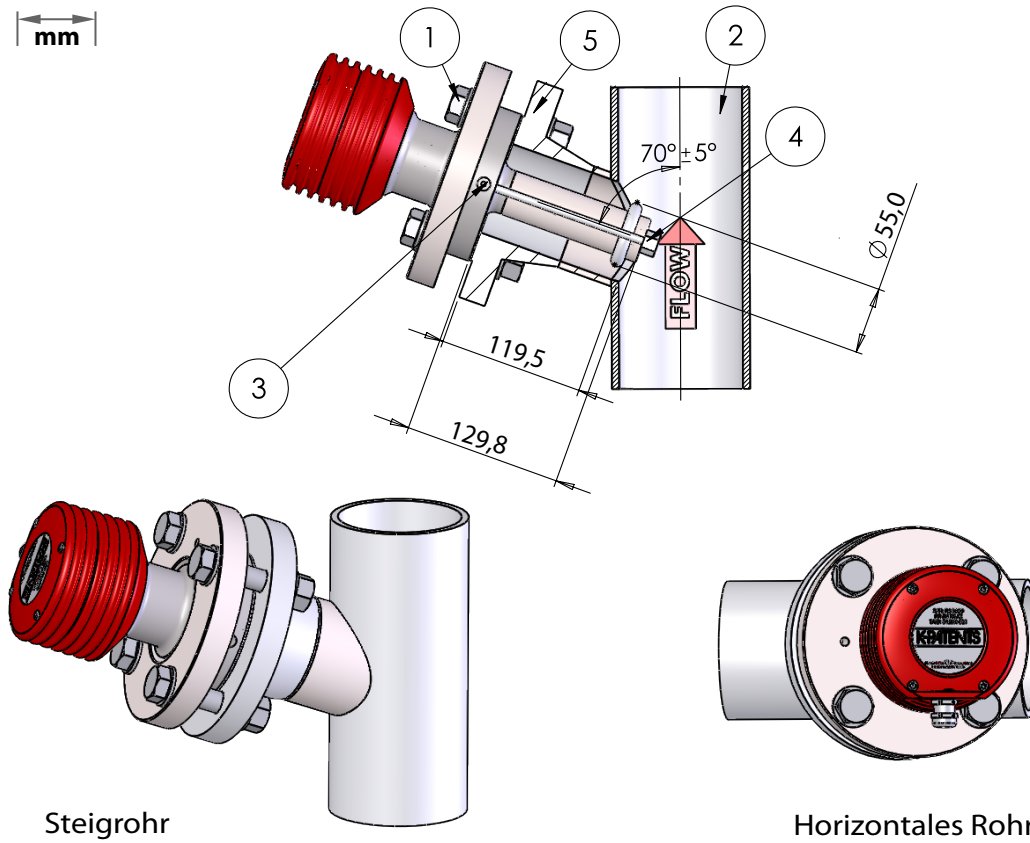
VAISALA empfiehlt, die MiniClamp direkt an das Düsenrohr zu schweißen.



#	Beschreibung	Werkstoff	Geliefert von	Menge
1	PR-23-AP-RSS-NC sensor	-	Vaisala	1
2	Mutter M10, A4	A4	Vaisala	1
3	4-Zoll-Sanitary-Klammer	AISI 304	Vaisala	1
4	4-Zoll-Sanitärdichtung	EPDM, PTFE	Vaisala	1
5	4-Zoll-Sanitärklemmring	AISI 316L	Vaisala	1
6	476, Düsenbaugruppe	AISI 316L	Vaisala	1
7	O-Ring, 11 × 2,0	EPDM	Vaisala	1
8	O-Ring, 10 × 2,0	EPDM	Vaisala	1
9	Behälterwand	-	-	-

Abbildung 18 Montage der Reinigungsdüse des Sanitär-Sondenrefraktometers PR-23-AP

Die folgende Abbildung illustriert die Montage der Reinigungsdüse für das Prozessrefraktometer PR-23-GP.



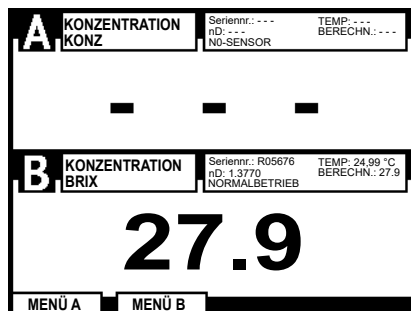
NR.	BESCHREIBUNG	WERKSTOFF	GELIEFERT VON	MENGE
1	Schraube, Unterlegscheibe, Mutter	AISI 316L	Kunde	4/8
2	Kundenrohr, DN 80/3" oder größer	AISI 316L	Kunde	1
3	Rückschlagventil PR-3303	AISI 316L/Kalorz	VAISALA	1
4	PR-23-GP Reinigungsdüse	AISI 316L	VAISALA	1
4.1	Dampfdüse PR-9324	AISI 316L	VAISALA	
4.2	Wasserdüse PR-9323	AISI 316L	VAISALA	
4.3	Druckwasserdüse PR-9325	AISI 316L	VAISALA	
5	Schweißflansch		Kunde	1

Abbildung 19 Montage der Reinigungsdüse für das Prozessrefraktometer PR-23-GP

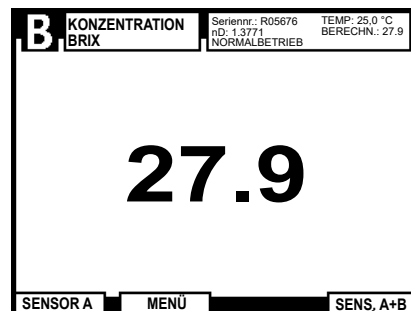
6. Inbetriebnahme und Verwendung

6.1 Systemstart

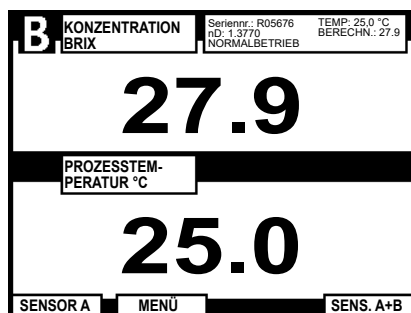
6.1.1 Anfängliche Prüfung



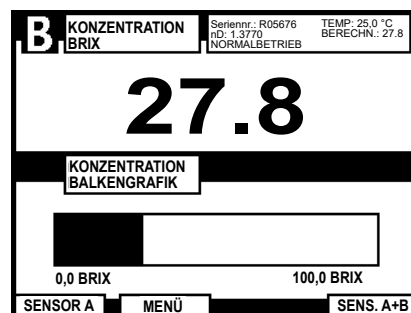
Hauptanzeige für zwei Sensoren



Hauptanzeige für einzelnen Sensor, nur Konzentration



Hauptanzeige für einzelnen Sensor, Konzentration und Temperatur



Hauptanzeige für einzelnen Sensor, Konzentration und Balkengrafik

Abbildung 20 Verschiedene Hauptbildschirme

- ▶ 1. Überprüfen Sie die Verkabelung (siehe [Anschließen des Sensors an den Messwertgeber \(Seite 28\)](#)).
2. Stellen Sie die Stromzufuhr her. Die Betriebsanzeige und der Bildschirm werden innerhalb weniger Sekunden eingeschaltet.
Der Bildschirm **Hauptmenü** wird angezeigt, siehe [Abbildung 20 \(Seite 52\)](#).

3. Werden nur Striche angezeigt, ist der entsprechende Sensor nicht angeschlossen (in der Abbildung oben ist beispielsweise oben links kein Sensor A, sondern nur Sensor B angeschlossen). Die Diagnosemeldung für diesen Sensor lautet **KEIN SENSOR**.
4. Überprüfen Sie die Seriennummer des Sensors oben rechts auf dem Bildschirm.
5. Für einen angeschlossenen Sensor wird beim Start die Diagnosemeldung **NORMALER BETRIEB** oder **KEINE PROBE** angezeigt, wenn die Prozessleitung leer ist. Wird stattdessen eine andere Diagnosemeldung angezeigt, siehe [Prioritäten der Diagnosemeldungen \(Seite 104\)](#).
6. Der **TEMP**-Wert gibt die aktuelle Prozesstemperatur an.
7. Unter **Hauptmenü > BESCHREIBUNG > mA-AUSGÄNGE** können Sie den Wert und die richtige Konfiguration der beiden mA-Ausgangssignale überprüfen. Weitere Informationen finden Sie unter [Anzeigen der Systemdaten \(Seite 57\)](#).
8. Wenn interne Relais oder Schaltereingänge verwendet werden, überprüfen Sie deren Einstellungen im Menü **BESCHREIBUNG**. Weitere Informationen finden Sie unter [Anzeigen der Systemdaten \(Seite 57\)](#).

6.1.2 Kalibrierungsprüfung

Warten Sie, bis normale Prozessbedingungen vorliegen. Der Konzentrationswert ist bei Lieferung vorkalibriert. Eine Kopie des Sensor-Kalibrierzertifikats befindet sich im Messwertgeber. Wenn die Diagnosemeldung **NORMALER BETRIEB** lautet, der Konzentrationswert aber nicht den Laborergebnissen entspricht, siehe [Kalibrieren der Konzentrationsmessung \(Seite 77\)](#).

6.1.3 Testen der Prismareinigung

- ▶ 1. Prüfen Sie, ob die Komponenten für Dampf- oder Wasserreinigung angeschlossen sind.
2. Navigieren Sie zu **Hauptmenü > SENSORSTATUS** und drücken Sie **REINIGUNG**. Wird der Softkey **REINIGUNG** nicht angezeigt, ist kein internes Relais für diesen Zweck konfiguriert.
3. Prüfen Sie den n_D -Messwert. Für eine erfolgreiche Reinigung muss der Wert während der Dampfreinigung unter 1,34 und während der Wasserreinigung auf ca. 1,33 abfallen.



ACHTUNG! Verifizieren Sie vor dem Testen der Prismareinigung, ob sich Flüssigkeit im Rohr vor dem Refraktometersensor befindet.

Weitere Informationen

- ▶ [Prismareinigungssysteme \(Seite 40\)](#)

6.2 Verwenden des Messwertgebers

Der DTR Messwertgeber empfängt den Brechungsindexwert n_D und die Prozesstemperatur vom Sensor. Ausgehend von diesen Werten wird die Konzentration des Prozessmediums berechnet und kann dann angezeigt und weitergeleitet werden. Der Messwertgeber kann zudem so programmiert werden, dass er bei hoher oder niedriger Konzentration einen Alarm ausgibt. Wenn das Refraktometer über ein Prismareinigungssystem verfügt, kann der DTR die Reinigung mit seinem integrierten Timer steuern.

Weitere Informationen

- [Konfiguration und Kalibrierung \(Seite 62\)](#)

6.2.1 Tastenfunktionen

Zifferntasten: Die 10 Zifferntasten, das Minuszeichen und der Dezimalpunkt werden verwendet, um numerische Parameter einzugeben. Die Tasten werden außerdem verwendet, um Menüoptionen zu wählen.

Taste ENTER: Gewählten (markierten) Menübefehl ausführen oder den eingegebenen Wert bestätigen.

Taste BACK: Einen Schritt zurückkehren oder vorherigen Bildschirm aufrufen. Die Taste wird außerdem verwendet, um eine numerische Eingabe zu löschen oder abubrechen.

Softkeys: Die Bedeutung der Softkeys wird auf dem Display unmittelbar über den Tasten angezeigt. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für Softkeyfunktionen (von links nach rechts):

1. **SENSOR A:** Menü für Sensor A aufrufen.
2. **Pfeil ab:** Im Menü eine Ebene nach unten.
3. **Pfeil auf:** Im Menü eine Ebene nach oben.
4. **WÄHLEN:** Markierten Befehl aufrufen (entspricht dem Drücken von **ENTER**).

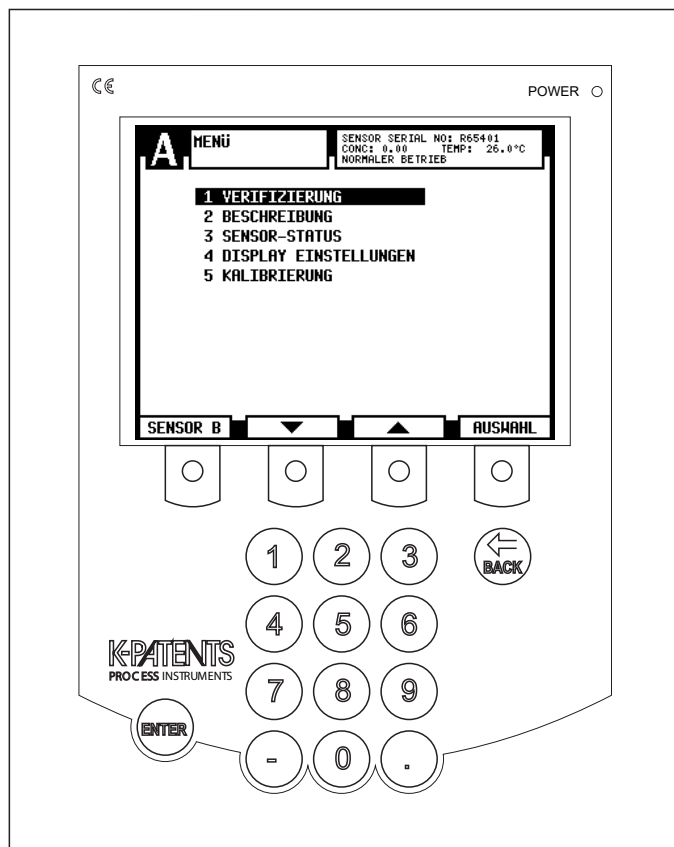


Abbildung 21 DTR Tastenfeld und Hauptmenü für Sensor B



Drücken Sie die Taste unter dem Display. Das Display ist kein Touch-Display.

6.2.2 Displaysetup

Wählen Sie **MENÜ/MENÜ A/MENÜ B** oder **SENSOR A** oder **SENSOR B** (abhängig vom gewählten **Hauptmenü**-Anzeigeformat) im Bildschirm **Hauptmenü**. Wählen Sie **DISPLAYEINSTELLUNGEN**, um das **Hauptmenü**-Anzeigeformat und die Balkendiagrammeinstellungen zu ändern, Hintergrundbeleuchtung oder Kontrast einzustellen und die Bildschirmdarstellung zu invertieren. Ab DTR Programmversion 2.0 können Sie auch zwischen den vorhandenen Sprachen wechseln.



Abbildung 22 Menü „Anzeigesetup“

Hauptanzeigeformat: Die folgende Abbildung zeigt die 4 verschiedenen **Hauptmenü**-Anzeigeformate. Das Format für zwei Sensoren zeigt die Daten beider Sensoren an, während die 3 Formate für einen Sensor jeweils die Daten eines Sensors darstellen. Wählen Sie **FORMAT HAUPTDISPLAY** im Menü **Anzeigesetup**, um die **Hauptmenü**-Anzeige zu ändern. Das aktuelle Format wird im Bildschirm zur Anzeigeformatauswahl angezeigt (siehe Abbildung).

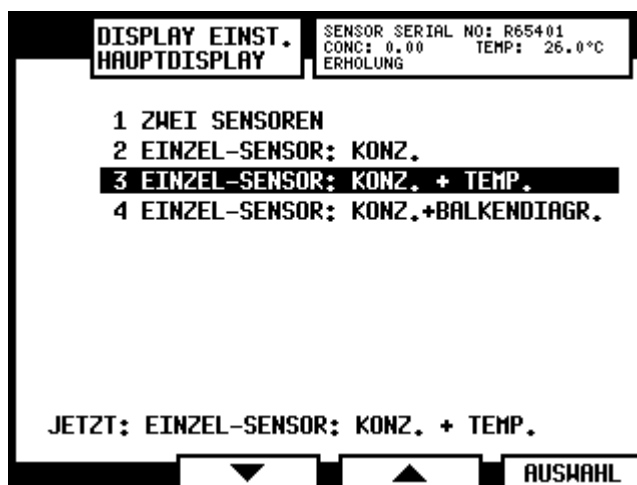


Abbildung 23 Auswahl des Hauptanzeigeformats



Eine automatische Zeitüberschreitung nach 60 s (5 min bei der Verifizierung) kehrt aus jedem Bildschirm zur nächsthöheren Ebene zurück, bis **Hauptmenü** erreicht ist.

Anzeigekonfiguration: Navigieren Sie zu **DISPLAYEINSTELLUNGEN >**

DISPLAYBELEUCHTUNG & -KONTRAST. Verwenden Sie die Pfeil-Softkeys oder alternativ eine einstellige Eingabe (8 entspricht beim Einstellen des Kontrasts beispielsweise 80 %), um die Werte zu ändern.

DISPLAYUMKEHRUNG enthält zwei Optionen. Die Standardeinstellung für die Anzeige ist **DISPLAY NORMAL**, also ein gelber Hintergrund mit schwarzem Text. Mit **DISPLAY UMKEHRT** ist der Hintergrund schwarz und der Text gelb.

Einstellungen für Balkendiagramme: Navigieren Sie zu

BALKENDIAGRAMMEINSTELLUNGEN, um den Wertebereich für das Balkendiagramm und den Nullwert separat für Sensor A und Sensor B einzustellen.



Das Balkendiagramm ist nur sichtbar, wenn für den **Hauptmenü**-Bildschirm das Balkendiagrammformat gewählt wurde (siehe oben).

Anzeigesprache: Navigieren Sie zu **DISPLAYSPRACHE**, um die DTR Anzeigesprache zu wählen. Die Standardsprache Englisch ist immer verfügbar. Reihenfolge und Anzahl der Sprachen im Sprachmenü hängen davon ab, welche Sprachen in den DTR geladen wurden. Der Wechsel der Sprache erfolgt unmittelbar nach Auswahl im Menü.

6.3 Anzeigen der Systemdaten

Unter **Hauptmenü > BESCHREIBUNG** finden Sie Informationen zu System und Kalibrierung. Da in diesem Menü keine Werte geändert werden können, besteht keine Gefahr versehentlicher Änderungen. Navigieren Sie zum Ändern der Kalibrierung zu **Hauptmenü > KALIBRIERUNG**.

Das Menü **BESCHREIBUNG** enthält die folgenden Daten:

1. **SYSTEM:** Siehe [Abbildung 24 \(Seite 58\)](#), rechte Seite.
2. **mA-AUSGÄNGE:** Siehe [Konfigurieren der mA-Ausgänge \(Seite 75\)](#).
3. **RELAIS:** Siehe [Konfigurieren der Relais \(Seite 70\)](#).
4. **SCHALTER:** Siehe [Konfigurieren der Eingangsschalter \(Seite 72\)](#).
5. **PRISMAREINIGUNG:** Siehe [Konfigurieren der Relais \(Seite 70\)](#) und [Konfigurieren der Prismareinigung \(Seite 82\)](#).
6. **PARAMETER:** Siehe [Kalibrieren der Konzentrationsmessung \(Seite 77\)](#).
7. **NETZWERK:** Ethernet-Adresse und Karten-ID des DTR.

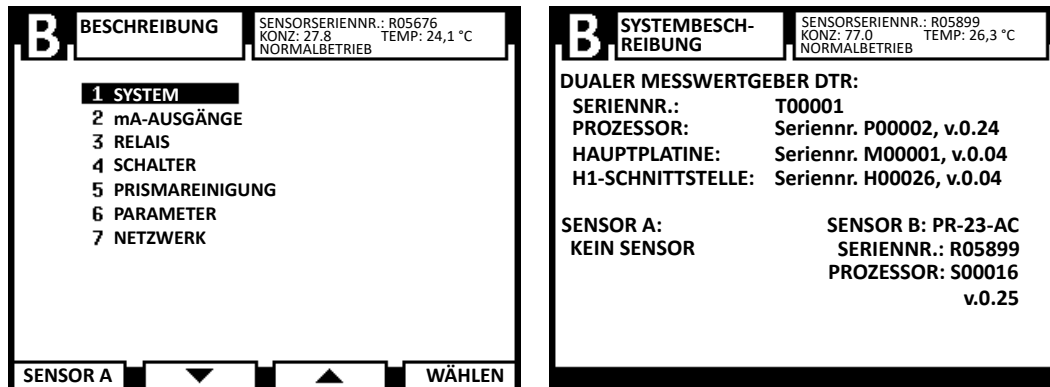


Abbildung 24 Systembeschreibung

Weitere Informationen

- Ethernet-Verbindungsspezifikation (Seite 241)
- Konfigurieren der Eingangsschalter (Seite 72)

6.4 Anzeigen des Sensorstatus

Navigieren Sie zu **Hauptmenü > SENSORSTATUS**.

6.4.1 Bild mit IDS

Die IDS (Image Detection Stabilization (Bilderkennungsstabilisierung)) kompensiert unerwünschtes Rauschen im Bild. In der folgenden Abbildung zeigt die vertikale gestrichelte Linie die Position der Grenzlinie an. Ist das Rohr leer, ähnelt das optische Abbild der Abbildung auf der linken Seite.



Geht kein Signal vom Sensor ein, wird das Bildfeld gekreuzt.

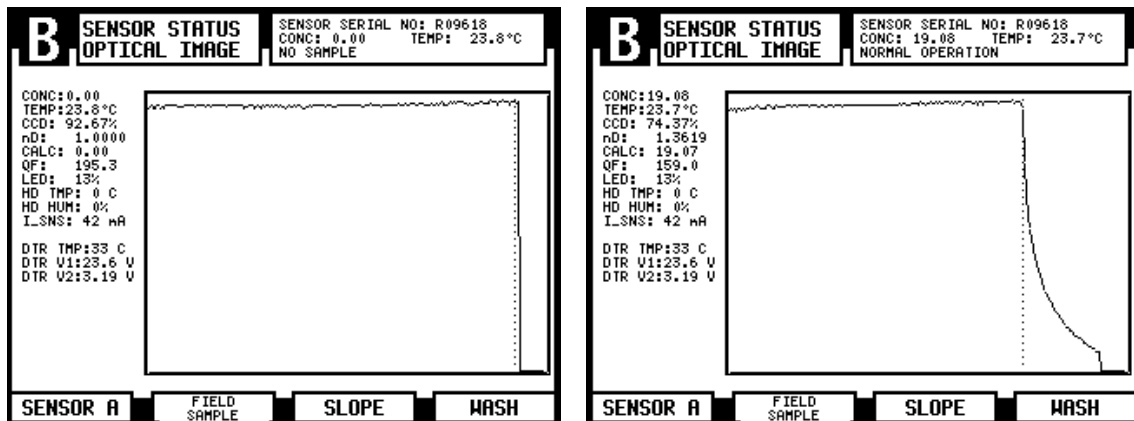


Abbildung 25 Optische Abbilder mit IDS

Der Softkey STEIGUNG führt zu einem Diagramm, das die Steigung (das erste Differenzial) des Diagramms für das optische Abbild zeigt.

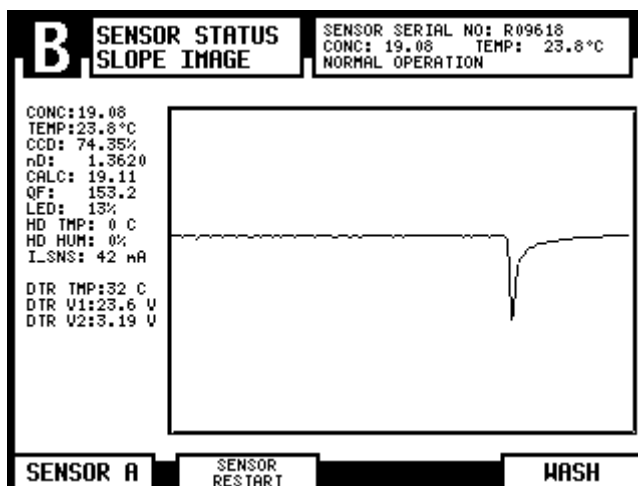


Abbildung 26 Steigungsdiagramm mit IDS



In einem „leeren“ optischen Abbild kann eine vertikale linke und/oder rechte Kante nahe am Bildrand verlaufen. Im Beispiel ist nur die rechte Kante sichtbar.

6.4.2 Bild mit VD

Die Bilderkennung für vertikale Grenzlinie (VD) wird für Zuckervakuumkocher verwendet. Bei vorhandener vertikaler Grenzlinie gilt das optische Abbild ohne IDS und die Seiten des optischen Abbilds sind gerade und leicht ansteigend. Dies wird programmgesteuert erreicht. Das optische Modul im Sensor ist mit dem des PR-23-GP identisch, jedoch ohne -VD Option.

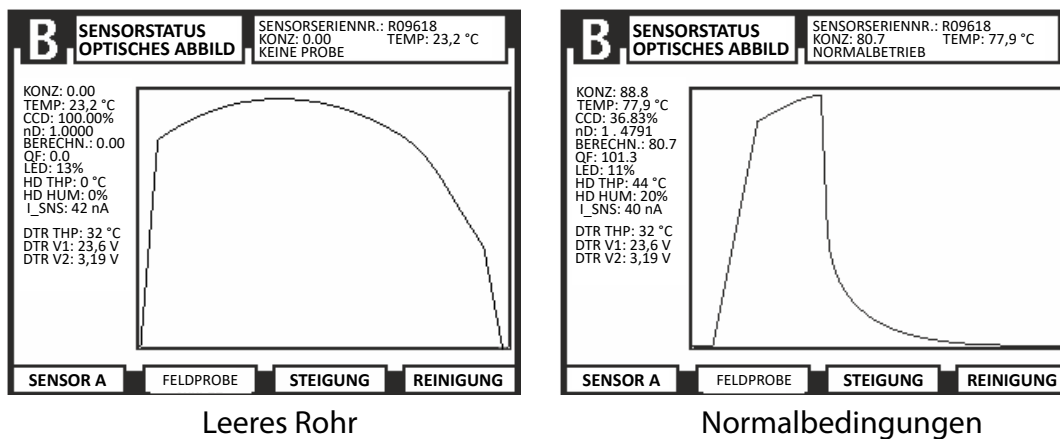


Abbildung 27 Optische Abbilder mit VD

6.4.3 Diagnosewerte

Die Werte links im Diagramm werden zu Diagnosezwecken verwendet:

- CONC ist der abschließende Konzentrationswert einschließlich Feldjustierung der Kalibrierung (siehe [Abbildung 36 \(Seite 78\)](#)).
- TEMP, siehe [Temperaturmessung \(Seite 61\)](#).
- CCD gibt die Position der Grenzlinie auf dem CCD-Element in % an.
- nD ist der Brechungsindexwert n_D des Sensors.
- CALC ist der berechnete Konzentrationswert ohne Feldjustierung der Kalibrierung, [Feldkalibrierung \(Seite 80\)](#).
- QF (Qualitätsfaktor) ist ein Wert im Bereich von 0 bis 200. Der QF-Wert hängt von den optischen Eigenschaften des Prozessmediums ab. Ein typischer guter Wert ist 100, es gibt aber auch Prozessmedien, für die 50 akzeptabel ist. Der QF-Wert muss während des Prozesses konstant bleiben. Ein fallender QF-Wert kann auf geschichtete Ablagerungen auf dem Prisma hinweisen.
- LED ist ein Maß für die Lichtmenge der Lichtquelle in %.
- HD TMP ist die Sensorkopftemperatur (siehe [Temperaturmessung \(Seite 61\)](#)).
- HD HUM ist die Sensorkopffeuchte (siehe [Sensorkopffeuchte \(Seite 61\)](#)).
- Der I_SNS-Wert gibt den Strom zum Sensor an. Der Nennwert ist 40 mA.
- DTR TMP ist die Messwertgebertemperatur (siehe [Temperaturmessung \(Seite 61\)](#)).
- DTR V1 gibt die Spannung vom Stromversorgungsmodul an. Der Nennwert ist 24 V.
- DTR V2 gibt die DC-Versorgungsspannung an. Der Nennwert ist 3,3 V.



Die Steigungsanzeige enthält außerdem den Softkey **SENSORNEUSTART**, mit dem der aktuelle Sensor (der Sensorbuchstabe wird oben links im Bildschirm angezeigt) nach einer Sensor-Softwareaktualisierung neu gestartet werden kann.

6.4.4 Temperaturmessung

Das System enthält 3 verschiedene Temperaturmessungen, die links neben den Diagrammen des optischen Abbilds angezeigt werden:

- TEMP ist die Prozesstemperatur, die für die automatische Temperaturkompensation im Messwertgeber herangezogen wird.
- HD TMP misst die Temperatur auf der Sensorprozessorkarte PR-10100.
- DTR TMP misst die Temperatur auf der Hauptplatine des Messwertgebers.

Sensorkopftemperatur und DTR Temperatur werden vom integrierten Diagnoseprogramm überwacht.

6.4.5 Sensorkopffeuchte

Die Sensorprozessorkarte enthält zudem einen Feuchtesensor. Der Wert **HD HUM** gibt die relative Feuchte im Sensor an. Sie wird vom Diagnoseprogramm überwacht.

6.5 Sensorverifizierung

Ein Unternehmen mit Qualitätssicherungssystem nach ISO 9000 muss über definierte Verfahren zur Kontrolle und Kalibrierung der Messgeräte verfügen. Solche Verfahren sind erforderlich, um die Konformität des Endprodukts mit den spezifizierten Anforderungen zu belegen.

Weitere Informationen

- [Sensorverifizierung \(Seite 257\)](#)

7. Konfiguration und Kalibrierung

Alle Änderungen der Konfiguration und der Kalibrierung werden unter **Hauptmenü > KALIBRIERUNG** vorgenommen.

Kennwort

Bevor Sie mit dem Menü **KALIBRIERUNG** fortfahren können, müssen Sie möglicherweise ein Kennwort eingeben. Das Kennwort ist unter [Produktübersicht \(Seite 16\)](#) verfügbar. Sie können die Kennwortfunktion mit dem Befehl **PASSWORT** im Menü **KALIBRIERUNG** aktivieren und deaktivieren.

Standardmäßig ist das Kennwort deaktiviert.

7.1 Konfigurieren der Ausgangssignaldämpfung

Sie können im Bildschirm **AUSGÄNGE** eine Signaldämpfung zuweisen, um den Einfluss der Prozessgeräusche zu reduzieren. Die Dämpfung wird dem CONC-Wert (also dem Ausgangssignal) des gewählten Sensors zugewiesen (der gewählte Sensor ist oben im Display angegeben). Bei Bedarf können Sie den Sensor im Display **KALIBRIERUNG** wechseln.

Es gibt 3 Arten der Signaldämpfung:

- Exponentielle Signaldämpfung
- Lineare Signaldämpfung
- Anstiegsrate

Sie können die Art der Signaldämpfung unter **KALIBRIERUNG > AUSGÄNGE > DÄMPFUNGSART** wählen. Die Dämpfungszeit hängt von der Dämpfungsart ab.

7.1.1 Exponentielle Dämpfung

Die standardmäßig verwendete exponentielle Dämpfung eignet sich für die meisten Prozesse und ist die Standardoption für langsame und kontinuierliche Verfahren. In der Werkseinstellung wird immer die exponentielle Dämpfung verwendet. Mit dem Befehl **DÄMPFUNGSART** können Sie zwischen den verschiedenen Dämpfungsalgorithmen umschalten. Bei der exponentiellen Dämpfung (Standarddämpfung) ist die Dämpfungszeit die Zeit, bis die Konzentrationsmessung bei einer Änderung die Hälfte des Endwerts erreicht. Steigt beispielsweise die Konzentration von 50 % auf 60 %, meldet der DTR bei einer Dämpfungszeit von 10 s nach 10 s eine Konzentration von 55 %. Eine Dämpfungszeit von 5 ... 15 s ist für die meisten Situationen geeignet. Die Werkseinstellung beträgt 5 s. Sie können die Dämpfungszeit mit der Menüoption **DÄMPFUNGSZEIT** einstellen.

Die folgende Abbildung zeigt, wie sich die exponentielle Dämpfungszeit auf die Messung auswirkt.

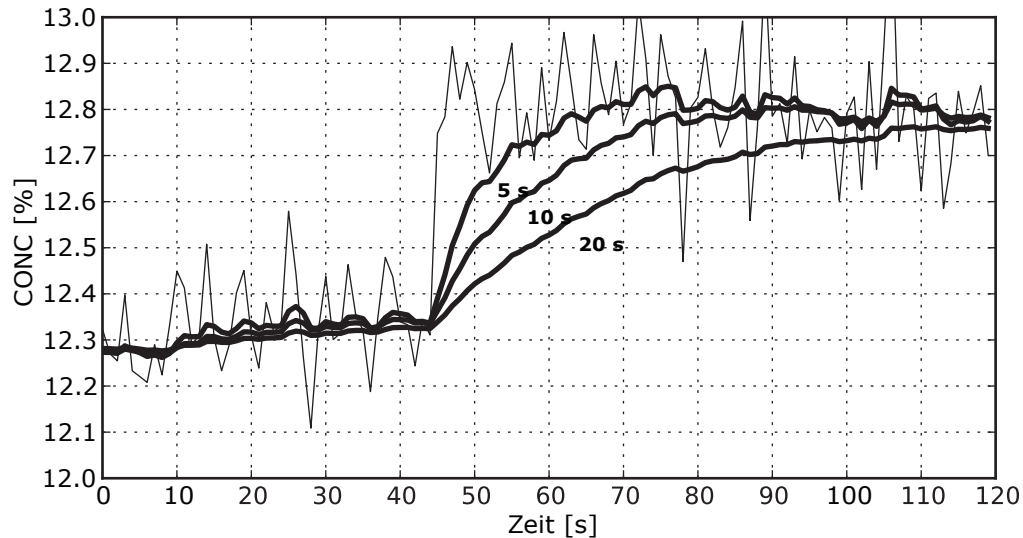


Abbildung 28 Exponentielle Dämpfung

7.1.2 Lineare Dämpfung

Wenn im Prozess schnelle Änderungen auftreten, ergibt sich mit der linearen (schnellen) Dämpfung eine kürzere Ausregelzeit. Bei der linearen Dämpfung (schnelle Dämpfung) wird während der Dämpfungszeit der gleitende Mittelwert des Signals ausgegeben. Nach einer Änderung steigt das Signal linear an und erreicht nach Ablauf der Dämpfungszeit den Endwert. Die lineare Dämpfung bietet den besten Kompromiss zwischen Rauschunterdrückung und Reaktionszeit bei Änderungen. Sie können die Dämpfungszeit mit der Menüoption **DÄMPFUNGSZEIT** einstellen.



Um vergleichbare Rauschunterdrückung zu erzielen, muss eine längere Dämpfungszeit als bei der exponentiellen Dämpfung angegeben werden.

Die folgende Abbildung zeigt, wie sich die lineare Dämpfungszeit auf die Messung auswirkt.

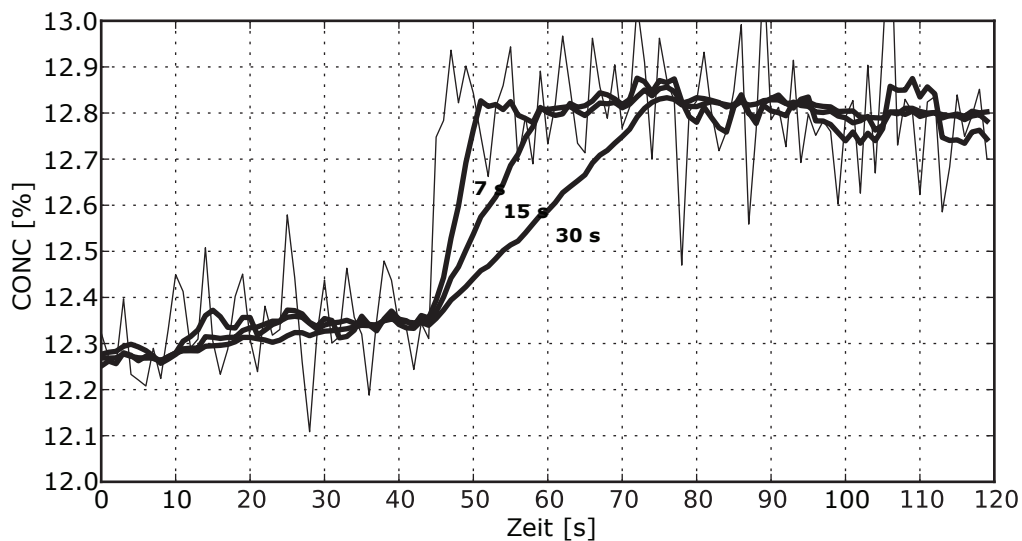


Abbildung 29 Lineare Dämpfung

7.1.3 Limit der Anstiegsgeschwindigkeit

Wenn das Prozesssignal kurze Fehlerspitzen (oben oder unten) aufweist, können deren Auswirkungen durch Begrenzung der Anstiegsrate minimiert werden. Die Dämpfung der Anstiegsrate begrenzt die maximale Änderung des Ausgangssignals in 1 s. Das Dämpfen der Anstiegsrate wird für die Rauschunterdrückung empfohlen, da diese nicht linear ist.

Sie können das Limit der Anstiegsrate mit der Menüoption **ANSTIEGSRATE** einstellen. Typische Werte sind von der Konzentrationseinheit abhängig, liegen aber typischerweise zwischen 0,05 % und 1 %, wenn die Konzentration in % gemessen wird.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für unterschiedliche Limits der Anstiegsrate.

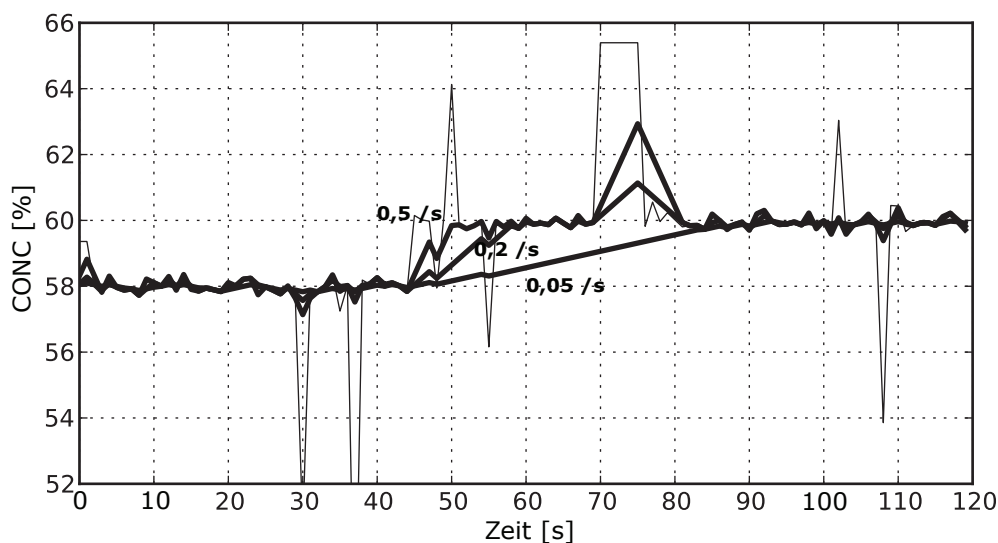


Abbildung 30 Dämpfung der Anstiegsrate



Vermeiden Sie eine übermäßige Dämpfung, damit das Signal nicht abgestumpft wird.

7.2 Konfigurieren der Halten-Funktion des Ausgangssignals

Das Refraktometer kann so konfiguriert werden, dass es das Messergebnis in 3 Situationen vorübergehend hält:

1. Mit dem externen Halten-Schalter, siehe [Konfigurieren der Eingangsschalter \(Seite 72\)](#).
2. Während der Prismareinigung, siehe [Einstellen der Prismareinigungsparameter \(Seite 89\)](#).
3. Für eine vorprogrammierte Zeit, wenn aufgrund von Lücken im Prozess zeitweilig Proben auf dem Prisma fehlen.

Wenn das Messergebnis gehalten wird, ändern sich der angezeigte Konzentrationswert und der mA-Ausgangswert nicht. Die Diagnosewerte (z. B. **nD**) auf dem Bildschirm geben immer den aktuellen Stand der Messung wieder.

Der Messwert wird gehalten, nachdem der CALC-Wert und die Feldkorrekturen berechnet wurden, aber bevor die Signalfilterung (Dämpfung) erfolgt, siehe [Kalibrieren der Konzentrationsmessung \(Seite 77\)](#). Wenn das Halten aktiviert wurde, bleibt der frühere Status des Ausgangsfilters erhalten und das Ausgangssignal ist stationär. Wird das Halten gestartet, während kein Ausgangssignal anliegt (z. B. keine Probe auf dem Prisma), gibt es während des Haltens kein Messsignal.

7.2.1 Externes Halten

Wenn ein Schaltereingang für die externe Halten-Funktion konfiguriert wurde und der Schalterkontakt geschlossen ist, wird das Messergebnis gehalten. Das Messergebnis wird gehalten, bis der Schalterkontakt wieder geöffnet wird. Die Statusmeldung **EXTERN HALTEN** wird angezeigt.

Weitere Informationen

- [Konfigurieren der Eingangsschalter \(Seite 72\)](#)
- [Wechselwirkungen beim Halten der Quelle \(Seite 68\)](#)

7.2.2 Halten während der Reinigung

Wenn für **HALTEN WÄHREND REINIGUNG** der Wert **AKTIV** eingestellt ist, wird das Ausgangssignal gehalten, während der Reinigungszyklus des Instruments läuft. Das Signal wird während aller 3 Phasen (Vorbereitung, Reinigung, Wiederherstellung) des Reinigungszyklus gehalten. Mit dieser Einstellung können Einbrüche im Messsignal während der Prismareinigung vermieden werden.

Weitere Informationen

- [Wechselwirkungen beim Halten der Quelle \(Seite 68\)](#)
- [Einstellen der Prismareinigungsparameter \(Seite 89\)](#)

7.2.3 Toleranzzeit

Die Toleranzzeit kann für Prozesse mit unregelmäßigen Unterbrechungen der Messungen aufgrund einer nicht repräsentativen Probe auf dem Prisma genutzt werden. Dies geschieht typischerweise, wenn die Prozessflüssigkeit größere Blasen enthält.

Wenn das optische Abbild interpretiert werden kann, wirkt sich die Toleranzzeiteinstellung nicht aus. Wenn das optische Abbild nicht mehr interpretiert werden kann (Statusmeldungen, z. B. **KEINE PROBE**, **KEIN OPTISCHES ABBILD**, **PRISMA BELEGT**), wird der Messwert für die angegebene Anzahl Sekunden gehalten.

Eine Einstellung von 10 s stellt beispielsweise sicher, dass ein **KEINE PROBE**-Status für weniger als 10 s nicht zu einem Einbruch im Ausgangssignal führt. Die Werkseinstellung ist 5 s. Unter **KALIBRIERUNG > AUSGÄNGE > TOLERANZZEIT** können Sie die Toleranzzeit einstellen.

Der Toleranzzeitzähler wird zurückgesetzt, sobald eine repräsentative Probe auf dem Prisma erkannt wird (wenn z. B. der n_D -Wert bestimmt werden kann). Die folgende Abbildung illustriert dieses Verhalten anhand eines unregelmäßigen Messsignals. Wenn der Signalabfall kürzer als die Toleranzzeit ist (z. B. bei $t = 10$ s oder $t = 35$ s in der Abbildung), fällt das Ausgangssignal nicht ab. Dauert der Signalabfall so lange, dass der Toleranzzeitzähler Null erreicht, fällt das Ausgangssignal (bei $t = 80$ s in der Abbildung) ab.

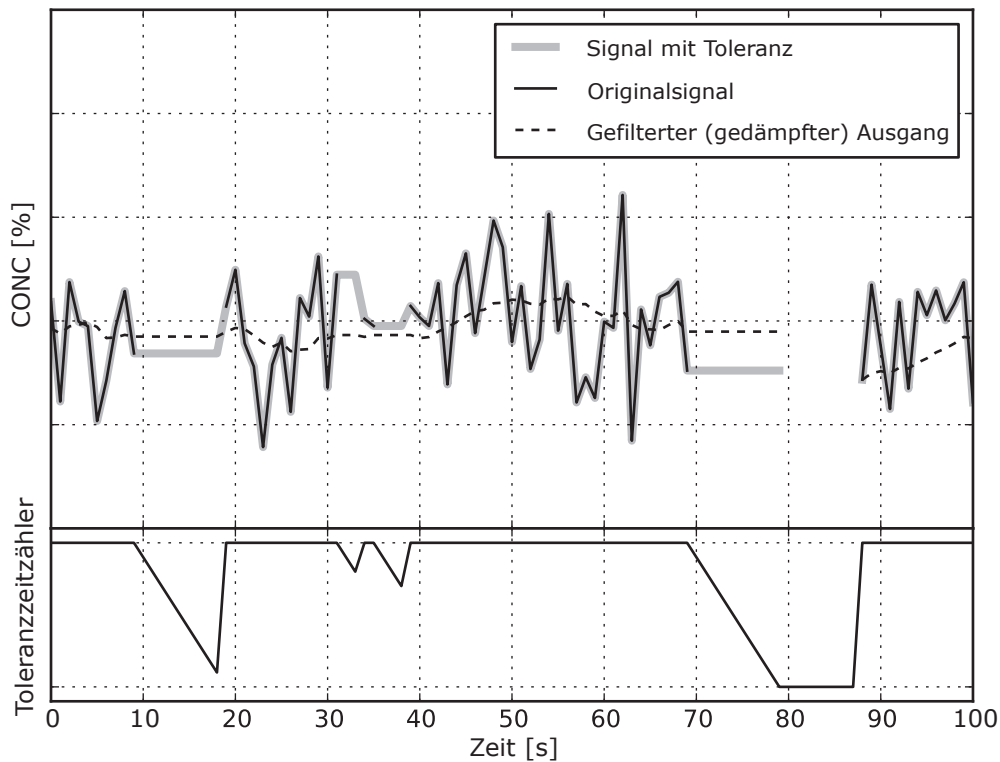


Abbildung 31 Einfluss der Toleranzzeit auf den Ausgangswert

Weitere Informationen

- Wechselwirkungen beim Halten der Quelle (Seite 68)
- QF-Schwellenwert (Seite 67)

7.2.4 QF-Schwellenwert

QF-SCHWELLWERT kann verwendet werden, um Messungen des Instruments zu verhindern, wenn die Bildqualität unter einem bestimmten Grenzwert liegt. Wenn der QF-Wert niedriger als der definierte Wert ist, ändert sich der Bildstatus nach der definierten Toleranzzeit in **KEIN OPTISCHES ABBILD**.

Standardmäßig ist der QF-Schwellenwert -500.

Weitere Informationen

- [Toleranzzeit \(Seite 66\)](#)

7.2.5 Wechselwirkungen beim Halten der Quelle

Es gibt 3 Ursachen, die zum Halten des Messsignals führen. Alle 3 Ursachen ziehen dasselbe Verhalten nach sich, zudem gibt es Interaktionen.

Reinigungsbezogenes Halten und externes Halten sind parallel geschaltet. Wenn eine der Funktionen aktiv ist, wird das Messergebnis gehalten.

Die Toleranzzeit ist dagegen vom reinigungsbedingten Halten und vom externen Halten unabhängig. Die Toleranzzeit wird aber zurückgesetzt, sobald eine andere Ursache für das Halten des Messwerts aktiv wird. Ist die Toleranzzeit beispielsweise auf 10 s eingestellt und wird das reinigungsbedingte Halten nach 7 s aktiv, wird die verbleibende Toleranzzeit auf 10 s zurückgesetzt. Nach Abschluss der Reinigung beträgt die Toleranzzeit also 10 s.

Weitere Informationen

- [Halten während der Reinigung \(Seite 66\)](#)
- [Externes Halten \(Seite 66\)](#)
- [Toleranzzeit \(Seite 66\)](#)

7.2.6 Halten und Signaldämpfung

Die Signalfilterung (Dämpfung) wird bei aktiver Halten-Funktion gestoppt. Der zuletzt gefilterte Wert wird auf dem Bildschirm angezeigt und der mA-Ausgangswert zugewiesen (wenn die Ausgabe der Konzentration konfiguriert ist). Die folgende Abbildung illustriert dieses Verhalten (graue Bereiche repräsentieren die Zeiträume, in denen die Halten-Funktion aktiv ist).

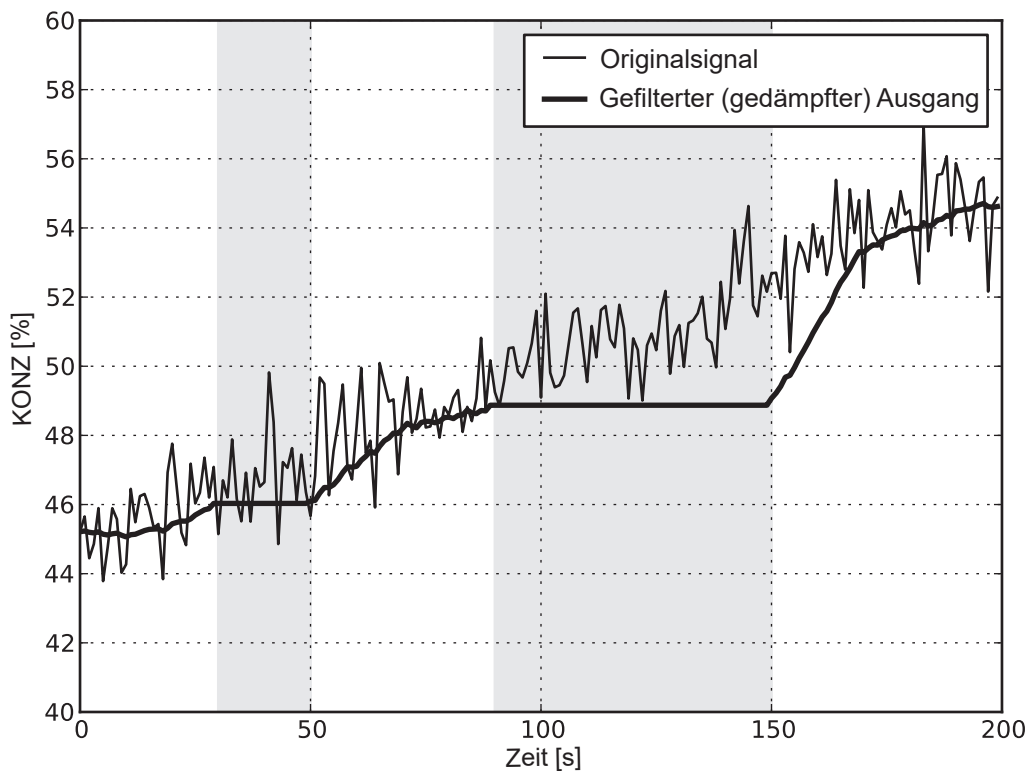


Abbildung 32 Dämpfung stoppt, während Halten-Funktion aktiv ist

7.2.7 Halten-Funktionen mit DD-23

Das Digital Divert Control System DD-23 verwendet den angezeigten Konzentrationswert in der Entscheidungslogik.



ACHTUNG! Verwenden Sie die externe Halten-Funktion nicht mit einem DD-23. Die Funktion kann zu einem unsicheren System führen, wenn das Messergebnis eingefroren wird.

HALTEN WÄHREND REINIGUNG muss mit dem DD-23 verwendet werden. Andernfalls kann die Signaldämpfung kombiniert mit niedrigen n_D -Werten infolge des Reinigungsprozesses nach Abschluss der Reinigung falsche Daten an das DD-23 liefern.

Die Auswahl der Toleranzzeit für den DD-23 setzt eine sorgfältige Risikoanalyse voraus. Durch Verwendung der Toleranzzeit-Funktion wird die Ansprechzeit des Instruments nicht verlängert, wenn das Instrument im Modus **NORMALER BETRIEB** arbeitet. Sie verlangsamt jedoch den Störungsalarm des DD-23, wenn die Prozessleitung leer läuft oder das Bild aus anderen Gründen nicht interpretiert werden kann. Der empfohlene Wert für die Toleranzzeit beträgt 5 s, wenn ein DTR in einem DD-23 System verwendet wird.

7.3 Konfigurieren des Refraktometersystems

Der Messwertgeber verfügt über 2 integrierte 4 ... 20 mA Ausgänge (mA-AUSGANG 1, mA-AUSGANG 2), 2 Relaiskontaktausgänge (RELAIS 1, RELAIS 2) und 4 Schaltereingänge (SCHALTER 1, SCHALTER 2, SCHALTER 3, SCHALTER 4). Jede dieser Ressourcen kann Sensor A oder Sensor B zugewiesen werden.

7.3.1 Konfigurieren der Relais

Zu den elektrischen Eigenschaften der integrierten Relais siehe [Anschließen des Messwertgebers \(Seite 30\)](#). Sie können jedes der 2 Relais einzeln für Sensor A oder Sensor B konfigurieren. Jedem Sensor können also zwischen 0 und 2 Relais zugewiesen werden. Sie können die Relais – insbesondere zu Testzwecken – auch manuell öffnen und schließen.



Abbildung 33 Relaismenü für Relais 1

- ▶ 1. Wählen Sie **Hauptmenü > KALIBRIERUNG > RELAIS**.
2. Wählen Sie das zu konfigurierende Relais: **RELAIS 1** oder **RELAIS 2**.
3. Wählen Sie **SENSOR**, um das aktuelle Relais Sensor A oder Sensor B zuzuordnen.



Die aktuelle Relaiszuweisung wird unten im Menübildschirm **Relais** angezeigt. In der Abbildung ist Relais 1 dem Sensor A mit der Funktion „Unterer Grenzwert“ zugeordnet.

4. Wählen Sie zum Einstellen der Relaisfunktion **FUNKTION**.

Name der Funktion		Beschreibung
1	NICHT DEFINIERT	Werkseinstellung
2	NORMALER BETRIEB	Geschlossener Kontakt, wenn die Diagnosemeldung bei aktivem HALTENNORMALER BETRIEB lautet, siehe Konfigurieren der Eingangsschalter (Seite 72) . Der Kontakt wird auch geschlossen, wenn die Meldung KEINE PROBE lautet.
3	MESSGERÄT OK	Geschlossener Kontakt, wenn keine Fehlfunktion eines Geräts vorliegt. Siehe auch Prioritäten der Diagnosemeldungen (Seite 104) .
4	UNTERER GRENZWERT	Wird als Alarmrelais verwendet. Schließt den Kontakt, wenn der Quellwert unter dem eingestellten Limit liegt. (Das Einstellen des Limits für den Quellwert wird unten beschrieben.)
5	OBERER GRENZWERT	Wird als Alarmrelais verwendet. Schließt den Kontakt, wenn der Quellwert über dem eingestellten Limit liegt. (Das Einstellen des Limits für den Quellwert wird unten beschrieben.)
6	VORBEREITUNG	Siehe Reinigungszyklus (Seite 82) .
7	REINIGUNG	Siehe Konfigurieren der Prismareinigung (Seite 82) .
8	FEHLER PRISMAREINIGUNG	Geschlossener Kontakt, wenn die Diagnosemeldung FEHLER PRISMAREINIGUNG lautet, siehe Einstellen der Prismareinigungsparameter (Seite 89) .

5. Wenn Sie als Relaisfunktion das untere oder das obere Limit wählen, müssen Sie eine Quelle für das Limit definieren. Wählen Sie zum Festlegen der Quelle für das Limit **Relais > QUELLE FÜR GRENZWERT**.

Auswahl der Quelle für das Limit:

Name der Funktion		Beschreibung
1	NICHT DEFINIERT	Werkseinstellung
2	KONZENTRATION	Gemessene Konzentration CONC
3	PROZESSTEMPERATUR	Prozesstemperatur

6. Wählen Sie zum Einstellen des Limits **Relais > GRENZWERT** und geben Sie einen numerischen Wert als Limit ein.

7. Wählen Sie zum Einstellen des Hysteresewerts **Relais > HYSTERESE**.

Der Hysteresewert gibt an, wie bald das Relais öffnet, nachdem der Prozess vorübergehend das obere Limit über- bzw. das untere Limit unterschritten hat. Wenn das obere Limit beispielsweise 50 und die Hysterese 2 beträgt, öffnet das Relais erst, wenn der Prozess unter 48 fällt.

8. Wählen Sie zum Ändern der Relaisverzögerungszeit **Relais > VERZÖGERUNG**.

Die Verzögerung wird in Sekunden angegeben, die Werkseinstellung ist 10 s.

9. Kehren Sie zum **manuellen Einstellen** zum Menü **Relais wählen** zurück und wählen Sie **MANUELLE EINSTELLUNG**.

Im Bildschirm für die manuelle Einstellung können Sie jedes Relais durch Drücken des entsprechenden Softkeys öffnen und schließen. Der aktuelle Status des Relais (offen oder geschlossen) wird neben dem Relaisnamen angezeigt.



7.3.2 Konfigurieren der Eingangsschalter

Informationen zu den elektrischen Eigenschaften der 4 Eingangsschalter finden Sie unter [Anschließen des Sensors an den Messwertgeber \(Seite 28\)](#). Welche Schalter geschlossen sind, können Sie über das Menü **BESCHREIBUNG** ermitteln. Konfigurieren Sie die Schalter mithilfe der folgenden Anleitung.

- 1. Wählen Sie **Hauptmenü > KALIBRIERUNG > SCHALTER**.

2. Wählen Sie den zu konfigurierenden Schalter: 1, 2, 3 oder 4.

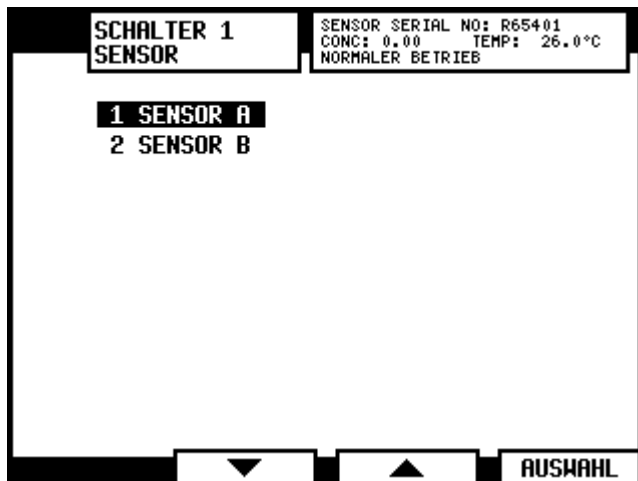
Das Menü **Schalter** enthält die folgenden Optionen.



3. Wählen Sie **SENSOR**, um den gewählten Schalter einem gegebenen Sensor zuzuordnen.



Als Auswahlzeile wird automatisch die aktuell gültige Einstellung aktiviert. In der folgenden Abbildung wurde Schalter 1 Sensor A zugeordnet.



4. Wählen Sie zum Einstellen der Schalterfunktion **Schalter > FUNKTION**.



Die aktuelle Schalterzuordnung wird unten im Menübildschirm **Schalter** angezeigt. In der vorherigen Abbildung ist beispielsweise Schalter 1 dem Sensor A mit der Funktion **REINIGUNGS-STOPP** zugeordnet.

Name der Funktion		Beschreibung
1	NICHT DEFINIERT	Werkseinstellung
2	HALTEN	Bei Verwendung mit einem integrierten Reinigungsrelais ist diese Funktion für Prozesse mit Unterbrechungen nützlich: Das Prisma wird gereinigt, wenn der Prozess stoppt (gemeldet durch Schließen des Kontakts). Die Reinigung wird wiederholt, sobald der Prozess neu gestartet wird (wenn der Stopp länger als 60 s dauert). Das Signal wird zwischen den Reinigungen gehalten. Bei Verwendung mit einem unabhängigen externen Timer wird das Ausgangssignal gehalten, wenn der Kontakt geschlossen ist.
3	REINIGUNGS-STOPP	Das Schließen des Schalters unterbindet den Reinigungszyklus. Dies kann genutzt werden, um Reinigungen bei leerer Prozessleitung zu verhindern. Die Meldung REINIGUNGS-STOPP wird angezeigt, wenn ein Reinigungszyklus gestartet wird.
4	EXTERNE REINIGUNG	Nach dem Schließen des Schalters wartet das System auf einen externen Reinigungsbefehl, bevor die Reinigung gestartet wird.
5	AUSWAHL SKALA	Durch Schließen eines Schalters kann jede chemische Kurve samt zugehöriger Feldkalibrierskala gewählt werden. Die Skalen werden den einzelnen Schalter unabhängig zugeordnet.
6	KALIBRIERSIEGEL	Das Schließen des Kontakts verhindert den Zugriff auf Kalibrierung und Konfiguration („externes Kennwort“). So kann die Kalibrierung geschützt werden.

5. Wenn Sie **AUSWAHL SKALA** als Schalterfunktion wählen, können Sie **Schalter > KALIBRIERSKALA** verwenden, um die Parameter für die dem Schalter zugeordnete chemische Kurve einzugeben.

Weitere Informationen zu chemischen Kurven und ihren Parametern finden Sie unter [Chemische Kurve \(Seite 79\)](#).

6. Bei Bedarf kann die einem Schalter zugeordnete chemische Kurve mit Vor-Ort-Kalibrierparametern justiert werden. Wählen Sie **Schalter > FELDSKALA**, um die Parameter einzugeben.

Weitere Informationen zur Feldkalibrierung und ihren Parametern finden Sie unter [Feldkalibrierung \(Seite 80\)](#).

Weitere Informationen

- [Externes Halten \(Seite 66\)](#)
- [Anzeigen der Systemdaten \(Seite 57\)](#)

7.3.3 Konfigurieren der mA-Ausgänge

Zu den elektrischen Eigenschaften der 2 Ausgangssignale siehe [Anschließen des Messwertgebers \(Seite 30\)](#).

- Navigieren Sie zu **Hauptmenü > KALIBRIERUNG**. Geben Sie bei Bedarf ein Kennwort ein. Navigieren Sie zu **KALIBRIERUNG > AUSGÄNGE > mA-AUSGÄNGE**.
- Wählen Sie den mA-Ausgang (1 oder 2), um zum Menü **Ausgang** (siehe folgende Abbildung) zu wechseln, in dem der Ausgang konfiguriert werden kann.



Die Zeile unten im Menübildschirm **Ausgang** zeigt die aktuelle Konfiguration des gewählten mA-Ausgangs. In der folgenden Abbildung wurde der mA-Ausgang 1 beispielsweise so konfiguriert, dass der Konzentrationsmesswert von Sensor B gesendet wird.



Abbildung 34 Ausgangsmenü für „mA-Ausgang 1“

- Um den Sensor zu wechseln, dem der gewählte Ausgang zugeordnet ist, wählen Sie im Menü **Ausgang** den Wert **SENSOR**.

- Wählen Sie **QUELLE**, um die Ausgangsquelle für den gewählten Ausgang zu ändern.



Durch Auswahl von **NICHT DEFINIERT** wird der gewählte Ausgang „ausgeschaltet“.

- Der **NULL**-Wert stellt den Wert für ein Signal von 4 mA ein. Der Standard-Nullwert ist 0,00. Die Einheit hängt von der für den Sensor eingestellten Quelle und Anzeigeeinheit ab (kann beispielsweise 0 BRIX oder 0 °C betragen).
- Mit **SPANNE** wird der Größe des Bereichs, also der Wert angegeben, der bei einem Signal von 20 mA gilt.

Beispiel: Wenn die Messgröße CONC% ist und Sie den Bereich 15 ... 25 CONC% messen möchten, wählen Sie zunächst die Konzentration als Quelle für den mA-Ausgang. Setzen Sie dann den Nullwert auf 15 und die Spanne auf 10. Das Ausgangssignal beträgt dann 4 mA bei 15 CONC% und 20 mA bei $15 + 10 = 25$ CONC%. Wollen Sie für diesen Ausgang einen Bereich von 10 ... 30 CONC% einstellen, weisen Sie als Nullwert 10 und als Spanne 20 ($10 + 20 = 30$) zu.

- Mit **STANDARDAusGANG** wird ein mA-Standardausgangswert eingestellt, den das Instrument bei bestimmten Fehlfunktionen wiederherstellt. Als Wert kann ein niedriger oder hoher mA-Wert eingestellt werden, z. B. 3 mA oder 22 mA. Die Werkseinstellung für den Standardausgangswert ist 3,4 mA. Eine Liste der relevanten Fehlfunktionen finden Sie unter [Prioritäten der Diagnosemeldungen \(Seite 104\)](#).



NAMUR ist ein internationaler Verband der Anwender von Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie. Die Verbandsempfehlung NE 43 sieht einen einheitlichen Signalpegel für Fehlerinformationen vor. Das Ziel von NE 43 ist die Schaffung einer Basis für die proaktive Verwendung der Fehlersignale von Messwertgebern in Prozesssteuerungsstrategien. Durch Verwendung dieser Fehlersignale werden Instrumentenfehler von den Prozessmesswerten abgegrenzt.

NAMUR NE 43 verwendet den Signalbereich 3,8 ... 20,5 mA für Messdaten und Werte ≥ 21 mA oder $\leq 3,6$ mA zum Melden von Diagnosefehlern (siehe folgende Abbildung). Mit diesen Daten kann der Fehlerzustand eines Refraktometers einfacher erkannt werden. Sie können beispielsweise eindeutig zwischen einem leeren Rohr und einem Instrument mit Störung unterscheiden.

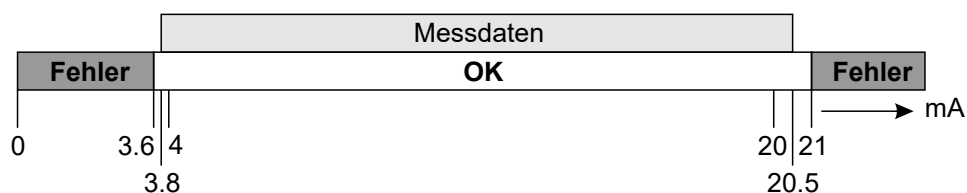


Abbildung 35 Standardwerte für mA-Ausgang

- Mit **SEC DEFAULT MODE** und **SEC DEFAULT** können Sie einen sekundären mA-Ausgangswert für ein leeres Rohr (Meldung **KEINE PROBE**) einstellen, um für eine Unterscheidung von anderen Meldungen zu sorgen, die eine Rücksetzung des Messwerts auf den mA-Standardwert veranlassen. Standardmäßig ist der sekundäre mA-Ausgang deaktiviert.
- Mit **MANUELLE EINSTELLUNG** können Sie unterschiedliche Ausgangswerte einstellen, um das Ausgangssignal zu prüfen. Drücken Sie **BACK**, um zur normalen Ausgabefunktion zurückzukehren.



Wenn Sie den mA-Ausgang ausschalten möchten, wählen Sie **NICHT DEFINIERT** im Menü **QUELLE**.

7.4 Kalibrieren der Konzentrationsmessung

Die Konzentrationskalibrierung besteht aus 6 Ebenen.

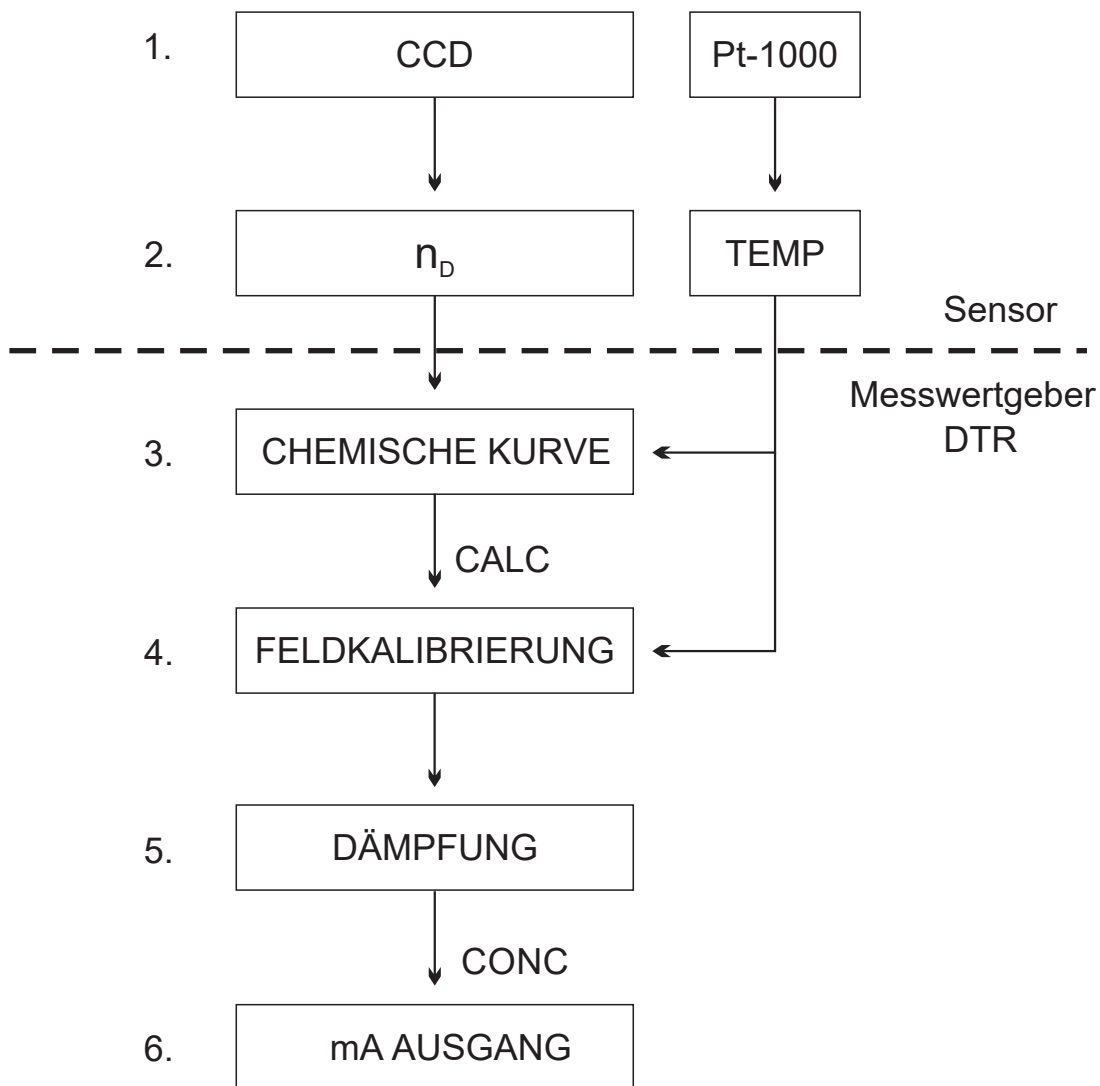


Abbildung 36 Ebenen der Konzentrationskalibrierung

- 1 Daten vom CCD-Element und vom Pt-1000 Temperaturelement. Die Position der Grenzlinie wird durch einen Wert namens CCD beschrieben und auf 0 ... 100 % skaliert. Für weitere Informationen siehe [Abbildung 135 \(Seite 270\)](#).
- 2 Sensorkalibrierung: Der tatsächliche Brechungsindex n_D wird aus dem CCD-Wert berechnet. Die Prozesstemperatur wird aus dem Pt-1000 Widerstand berechnet. Der Sensorausgang ist n_D und die Temperatur TEMP in Grad Celsius. Der Kalibrierprozess gewährleistet für alle Sensoren die gleiche n_D -Messleistung, sodass sie austauschbar sind. Die Kalibrierung jedes Sensors kann mit Standard-Brechungsindexflüssigkeiten geprüft werden.
- 3 Chemische Kurve: Der DTR Messwertgeber empfängt n_D und TEMP und berechnet den Konzentrationswert unter Anwendung der chemischen Kurven. Das Ergebnis ist der temperaturkompensiert berechnete Konzentrationswert CALC.

- 4 Feldkalibrierung: Eine Justierung des berechneten Konzentrationswerts CALC kann erforderlich sein, um Prozessbedingungen zu kompensieren oder die Justierung an die Laborergebnisse anzupassen. Das Verfahren für die Feldkalibrierung bestimmt die geeignete Justierung für CALC. Die eingestellte Konzentration heißt CONC. Wenn keine Justierung erfolgt, sind CALC und CONC gleich. Die chemische Kurve bleibt also als Basis der Berechnung erhalten. Die Justierung implementiert nur zusätzliche Bedingungen. Weitere Informationen finden Sie unter [Feldkalibrierung \(Seite 80\)](#).
- 5 Dämpfung: Weitere Informationen finden Sie unter [Konfigurieren der Ausgangssignaldämpfung \(Seite 62\)](#).
- 6 Ausgangssignal: Der Bereich des 4 ... 20 mA-Signals wird durch die 2 Endpunkte auf der CONC-Skala definiert. Weitere Informationen finden Sie unter [Konfigurieren der mA-Ausgänge \(Seite 75\)](#).

7.4.1 Chemische Kurve

Die chemische Kurve ist die theoretische Konzentrationskurve, basierend auf n_D und TEMP. Sie wird durch einen Satz von 16 Parametern definiert.

Tabelle 7 Parameter der chemischen Kurve

C ₀₀	C ₀₁	C ₀₂	C ₀₃
C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃
C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃
C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃

Eine chemische Kurve ist für das gegebene Prozessmedium (z. B. Saccharose oder Natriumhydroxid) spezifisch. Der Parametersatz wird von Vaisala bereitgestellt. Ändern Sie die Parameter der chemischen Kurve nur, wenn das Prozessmedium gewechselt wird. Sie können die Parameter unter **Hauptmenü > KALIBRIERUNG > CHEMISCHE & FELDPARAMETER > PARAMETER CHEMISCHE KURVE** ändern.

7.4.2 Wählen der Anzeigeeinheiten und Dezimalstellen

Einheiten und Dezimalstellen werden für die Anzeige jedes Sensor separat eingestellt.

- ▶ 1. Navigieren Sie zum Menü **KALIBRIERUNG** des betreffenden Sensors.

2. Wählen Sie **AUSGÄNGE** und dann entweder **DISPLAYEINHEITEN** oder **ANGEZEIGTE DEZIMALSTELLEN**.

- Wählen Sie für die Anzeigeeinheiten **KONZENTRATION** oder **TEMPERATUR** und dann die Einheit.



Das Ändern der Konzentrationseinheit ändert den Zahlenwert der Konzentration nicht. Durch das Ändern der Temperatureinheit wird der numerische Temperaturwert der gewählten Skala (°C oder °F) entsprechend neu berechnet.

- Geben Sie für die Anzeige der Dezimalstellen mit einer Zahl zwischen 0 und 5 (0 = keine Dezimalstellen) an, wie viele Dezimalstellen angezeigt werden sollen.

7.4.3 Feldkalibrierung

Vaisala bietet einen Service zur Kalibrierung vor Ort an, bei dem die im Werkslabor ermittelten Werte basierend auf bereitgestellten Daten angepasst werden. Die Feldkalibrierung muss unter normalen Prozessbedingungen und unter Verwendung der vom Labor festgelegten Standardwerte der Probenkonzentration durchgeführt werden.

Notieren Sie die Kalibrierdaten auf dem Formular für die Feldkalibrierung, das unter [Formular für Feldkalibrierung \(Seite 272\)](#) verfügbar ist und auch per E-Mail an helpdesk@vaisala.com angefordert werden kann. Senden Sie das ausgefüllte Formular für die Feldkalibrierung per E-Mail an Ihren Vaisala Ansprechpartner. Vaisala nimmt eine Computeranalyse der Daten vor und übersendet optimale Kalibrierparameter, die in den DTR Messwertgeber eingegeben werden müssen.

Für einen vollständigen Bericht werden 10 ... 15 gültige Datenpunkte (siehe unten) benötigt. Ein Datenpunkt kann nur dann für die Kalibrierung verwendet werden, wenn die Diagnosemeldung **NORMALER BETRIEB** lautet. Wird die Prismareinigung genutzt, dürfen während der Reinigung keine Proben gemessen werden. Jeder Datenpunkt besteht aus folgenden Komponenten:

- LAB%: Vom Benutzer ermittelte Probenkonzentration.
- *Von der DTR Anzeige:* Siehe [Abbildung 37 \(Seite 81\)](#).
- CALC: Berechneter Konzentrationswert.
- T: Prozesstemperaturmesswert in Celsius.
- nD: Tatsächlicher Brechungsindex n_D .
- CONC: Messung in Konzentrationseinheiten (große Zahl).

Notieren Sie außer den Kalibrierdaten die Seriennummer des Messwertgebers, die Seriennummer des Sensors und die Sensorposition (installiert als Sensor A oder Sensor B).

Eine präzise Kalibrierung wird nur erreicht, wenn die Probe richtig genommen wird. Achten Sie insbesondere auf folgende Details:

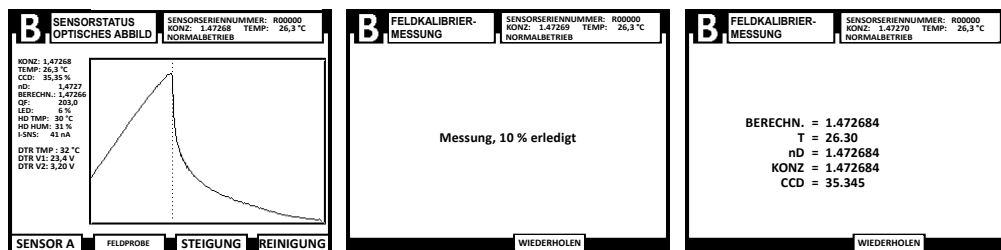
- Das Probenahmeventil und das Refraktometer müssen im Prozess nahe beieinander installiert sein.



WARNUNG! Tragen Sie bei Verwendung des Probenahmeventils und bei der Handhabung der Probe für den Prozess angemessene Schutzkleidung.

- Lassen Sie die Probenahme laufen, bevor Sie mit dem Erfassen von Datenpunkten beginnen, damit keine im Probenahmeventil zurückgebliebene Prozessflüssigkeit entnommen wird.
- Lesen Sie die Werte CALC, T, nD und CONC auf der DTR Anzeige exakt zum Zeitpunkt der Probenahme ab.

Am einfachsten ist dies mit dem Softkey FELDPROBE der Sensorstatusanzeige (DTR Programmversion ab 2.0) möglich. Der Wert jeder Probe entspricht dem Durchschnitt von 10 aufeinanderfolgenden Messungen. Das erhöht die Genauigkeit und reduziert den Einfluss von Prozessschwankungen.



- 1 Drücken Sie den Softkey „FELDPROBE“
- 2 Warten Sie, während DTR misst (Probe für Labor nehmen)
- 3 Drücken Sie „WIEDERHOLEN“ für den nächsten Datenpunkt oder „ZURÜCK“, um zur Sensorstatusanzeige zu gelangen.

Abbildung 37 Verwenden des Softkeys FELDPROBE

- Fangen Sie die Probe in einem dichten Behälter auf, um Verdunstung zu vermeiden.



Die Offline-Kalibrierung mit Prozessflüssigkeit liefert nur äußerst selten zuverlässige Ergebnisse, da folgende Aspekte Probleme verursachen:

- Geringer Durchfluss führt zu einem nicht repräsentativen Film der Probe auf dem Prisma.
- Verdunstung der Probe bei hoher Temperatur sowie ungelöste Feststoffe bei niedriger Temperatur führen zu Abweichungen von den im Labor bestimmten Werten.
- Gealterte Proben sind nicht repräsentativ.
- Außenlicht fällt auf das Prisma.

Die Kalibrierung mit Prozessflüssigkeit muss immer im Prozess erfolgen.

7.4.4 Eingabe der Feldkalibrierungsparameter

Navigieren Sie zu **Hauptmenü > KALIBRIERUNG > CHEMISCHE & FELDPARAMETER > PARAMETER FELDKALIBRIERUNG**, um die von Vaisala bereitgestellten Parameter für die Feldkalibrierung einzugeben.



ACHTUNG! Wenn bereits eine Vor-Ort-Kalibrierung vorhanden ist, löschen Sie diese, indem Sie alle Werte auf 0 setzen, bevor Sie eine neue Vor-Ort-Kalibrierung eingeben.

7.4.5 Direkte BIAS-Justierung

Der Konzentrationsmesswert kann auch direkt durch Ändern des Feldjustierungsparameters f00 eingestellt werden.

Der Wert des Bias-Parameters f00 wird zum Konzentrationswert addiert:

$$\text{CONC NEU} = \text{CONC ALT} + f00.$$

7.5 Konfigurieren der Prismareinigung

In einigen Anwendungen bleibt das Prisma aufgrund des klebrigen Prozessmediums oder der geringen Strömungsgeschwindigkeit des Prozessflusses nicht sauber. In diesen Anwendungen kann durch die Installation eines Reinigungssystems eine automatische Reinigung des Prismas veranlasst werden.

Die Einstellungen für die Prismareinigung werden für Sensor A und Sensor B separat vorgenommen. Das Reinigungssystem ist aktiv, wenn ein Relais als Reinigungsrelais konfiguriert wurde (siehe [Konfigurieren der Relais \(Seite 70\)](#)) und die Reinigungsdauer ungleich Null ist. Die automatische Reinigungsfunktion kann für beide Sensoren mit unterschiedlichen Parametern konfiguriert werden.

Weitere Informationen

- [Prismareinigungssysteme \(Seite 40\)](#)

7.5.1 Reinigungszyklus

Der Zyklus der automatischen Prismareinigung besteht aus 3 Phasen: **Vorbereiten**, **Reinigen** und **Wiederherstellen**. Mit der optionalen Vorbereitungsfunktion kann zum Beispiel Kondensat vor dem Reinigen abgeblasen werden. Nach der Vorbereitung kommt eine Pause von 1 s, um zu verhindern, dass die Relais für Vorbereitung und Reinigung gleichzeitig aktiv sind.

Der Reinigungszyklus wird eingeleitet, nachdem das Reinigungsintervall abgelaufen ist. Die Reinigung kann auch durch Schließen eines externen Schalters (siehe [Konfigurieren der Eingangsschalter \(Seite 72\)](#)) oder manuell im Bildschirm **SENSORSTATUS** (siehe [Testen der Prismareinigung \(Seite 53\)](#)) gestartet werden.

Die Priorität dieser Auslöser für die Reinigung:

1. Manuelle Reinigung

2. Remoteanforderung der Reinigung
3. Reinigungsintervalltimer

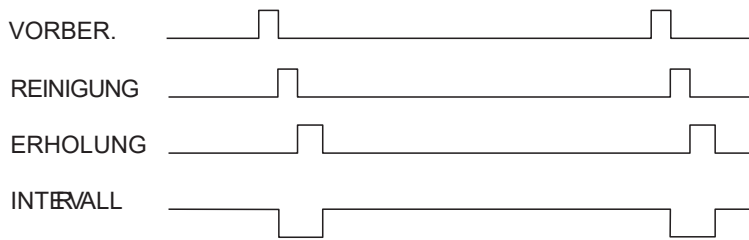


Abbildung 38 Automatischer Prismareinigungszyklus



Aus Sicherheitsgründen werden nie 2 Sensoren gleichzeitig gereinigt. Wird die Taste zum manuellen Auslösen der Reinigung für Sensor A gedrückt, während die Reinigung von Sensor B läuft, wird der Reinigungszyklus für Sensor A erst nach Beendigung der Reinigung von Sensor B gestartet. Läuft das Intervall für Sensor B ab, während A gereinigt wird, wird die Reinigung für Sensor B verschoben, bis die Reinigung von Sensor A abgeschlossen wurde.

Bei einer Remoteanforderung der Reinigung wird die Anforderung verworfen, wenn sie empfangen wird, während die Reinigung des anderen Sensors läuft. Die Anforderung wird nur berücksichtigt, wenn die Kontakte geschlossen bleiben, bis die Reinigung des anderen Sensors abgeschlossen ist.

Das Reinigungsrelais ist für die in den Reinigungseinstellungen angegebene Reinigungsdauer geschlossen. Wenn die Funktion zum automatischen Abbrechen des Reinigungsvorgangs aktiviert ist, kann die Reinigung vorzeitig beendet werden. Die angegebene Reinigungszeit wird nie überschritten. Weitere Informationen finden Sie unter [Abbildung 40 \(Seite 88\)](#).

Nach Abschluss der Reinigungsphase läuft ein Wiederherstellungsintervall. Während des Reinigungszyklus (Vorbereitung, Reinigung, Wiederherstellung) wird das Messergebnis gehalten, sofern nicht etwas anderes konfiguriert wurde.

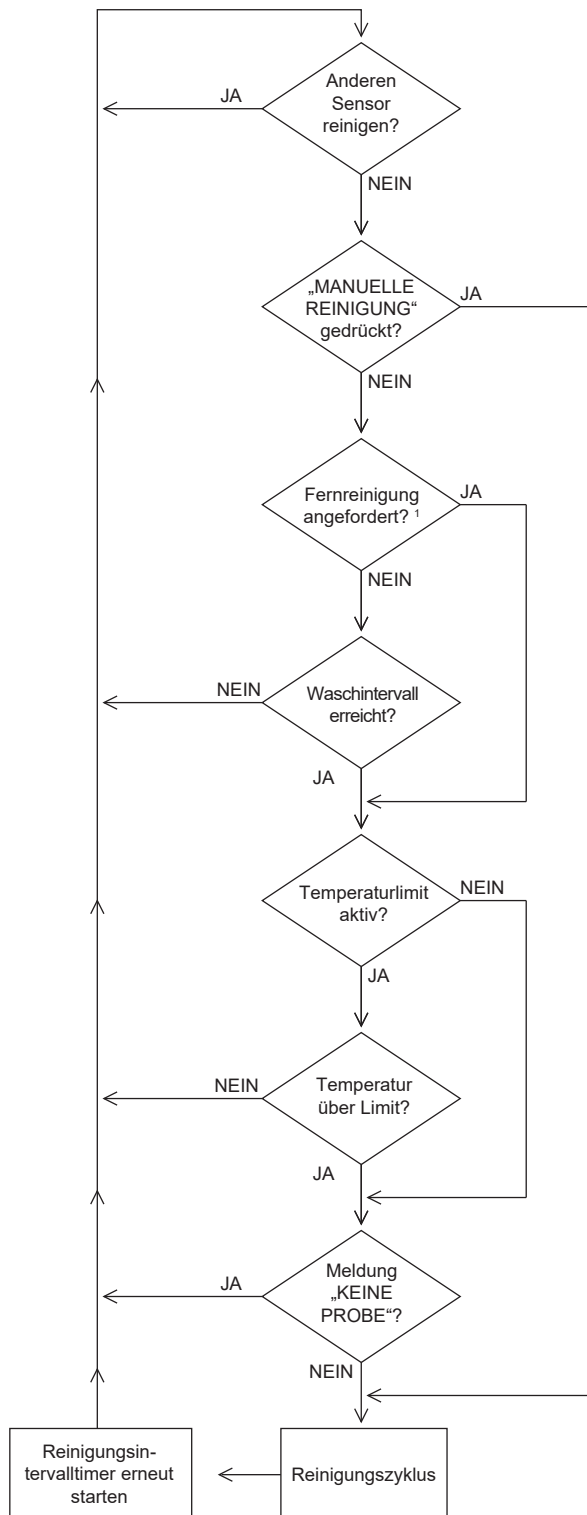
Verhindern der automatischen Reinigung

Vorbereitungs- und Reinigungsrelais werden in folgenden Situationen nie von der automatischen Reinigungssteuerung aktiviert:

- Die Diagnosemeldung **KEINE PROBE** wird angezeigt und meldet ein sauberes Prisma in einer leeren Prozessleitung. Die Diagnosemeldung lautet **REINIGUNGSSTOPP/KEINE PROBE**.
- Ein Reinigungsstopp-Eingangsschalter ist geschlossen und meldet z. B., dass keine Prozessströmung vorliegt. Die Diagnosemeldung lautet **EXTERNER REINIGUNGSSTOPP**. Weitere Informationen finden Sie unter [Konfigurieren der Eingangsschalter \(Seite 72\)](#).

- Wenn das Prozesstemperaturlimit aktiviert ist und die Temperatur unter das Limit fällt, bedeutet dies, dass der Prozess nicht läuft. Die Diagnosemeldung lautet **LOW TEMP WASH STOP**.

Die folgende Abbildung zeigt die Reinigungslogik als Flussdiagramm.



1) Beim Schließen des Schalters wird die Fernreinigung ausgelöst. Wenn der Schalter geschlossen bleibt, wird nur ein Reinigungszyklus ausgeführt.

2) Die Reinigung wird gesperrt, wenn keine Probe vorliegt, kein Sensor vorhanden ist oder der Sensor nicht richtig messen kann.

Abbildung 39 Reinigungslogik

Die folgende Abbildung zeigt den Reinigungszyklus als Flussdiagramm.

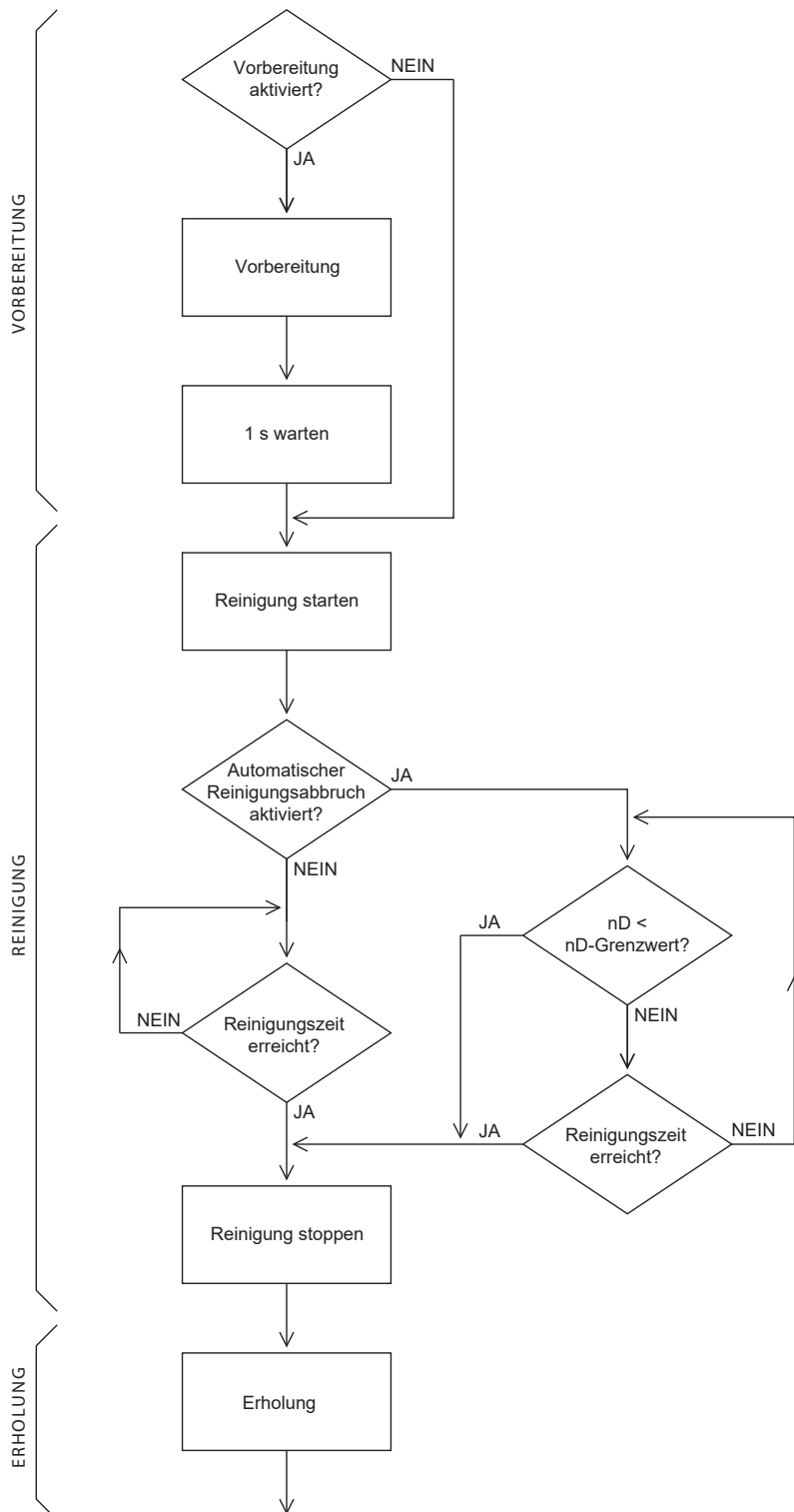


Abbildung 40 Reinigungszyklus

Weitere Informationen

- Fehlerbeseitigungsmeldungen (Seite 99)

7.5.2 Einstellen der Prismareinigungsparameter

Um die Prismareinigungsparameter für einen gegebenen Sensor einzustellen, wählen Sie zunächst den Sensor und dann **Hauptmenü > KALIBRIERUNG > PRISMAREINIGUNG**. Dieses Menü enthält folgende Einstellungen (Werkseinstellungen in Klammern):

	Messgröße	Wert
1	VORBEREITUNGSZEIT	0 ... 30 s (0 s)
2	REINIGUNGSZEIT	0 ... 30 s (3 s)
3	ERHOLUNGSZEIT	0 ... 30 s (20 s)
4	REINIGUNGSINTERVALL	0 ... 1440 min (20 min)
5	REINIGUNG-CHECK-MODUS	(Deaktiviert)
6	HALTEN WÄHREND REINIGUNG	(Aktiv)
7	AKTIVIERUNG TEMPERATURLIMIT	
8	SPERRGRENZWERT °C	
9	LEERE LEITUNG CHECK	(Aktiv)
0	WEITERE ALT.	
1	REINIGUNG nD-GRENZWERT	
2	SPÜLTOLERANZZEIT	(0 min)

Prismareinigungszyklus: Der Ablauf des Reinigungszyklus wird mit den Einstellungen **REINIGUNGSINTERVALL**, **VORBEREITUNGSZEIT**, **REINIGUNGSZEIT** und **ERHOLUNGSZEIT** gesteuert. Wenn **REINIGUNGSINTERVALL** auf 0 gesetzt ist, kann die Reinigung nur mittels manueller Remotereinigungsanforderung initiiert werden. Weitere Informationen finden Sie in [Abbildung 40 \(Seite 88\)](#) und [Reinigungszyklus \(Seite 82\)](#).

Wenn **VORBEREITUNGSZEIT** 0 ist (oder kein Relais für die Vorbereitung konfiguriert ist), wird die Vorbereitungsphase übersprungen. Wenn **REINIGUNGSZEIT** 0 ist (oder kein Reinigungsrelais vorhanden ist), ist die Reinigungsfunktion vollständig deaktiviert.

Reinigungsprüfung: Die Prismareinigungsprüfung überwacht automatisch, ob sich die Reinigung tatsächlich auf das Prisma auswirkt. Im Modus **STANDARD REINIGUNGSPRÜFUNG** wird die Prismareinigung akzeptiert, wenn der Brechungsindex n_D unter das n_D -Reinigungslimit (Standard 1,34) für **NORMALER BETRIEB** oder **KEINE PROBE** fällt. Dies deutet auf eine erfolgreiche Reinigung mit Wasser oder Dampf hin.

Wird die Reinigung nicht akzeptiert, wird die Diagnosemeldung **WARNUNG PRISMAREINIGUNG** angezeigt. Wenn während der Reinigungstoleranzzeit keine Reinigung akzeptiert wird, wechselt die Meldung zu **FEHLER PRISMAREINIGUNG**. Beide Meldungen und der Reinigungstoleranzzähler werden durch einen erfolgreichen Reinigungsvorgang zurückgesetzt. Weitere Informationen finden Sie unter [Prioritäten der Diagnosemeldungen \(Seite 104\)](#).

Der Modus **REINIGUNGSPRÜFUNG – AUTOMATISCHER REINIGUNGSABBRUCH** unterscheidet sich vom Standardmodus darin, dass die Reinigung 2 s, nachdem n_D unter das Limit gefallen ist, gestoppt wird.

Um die Messung für die Dauer der Prismareinigung zu stoppen, wählen Sie **HALTEN WÄHREND REINIGUNG** und aktivieren Sie in diesem Menü die Halten-Funktion. Der CONC-Messwert und der mA-Ausgang werden auf dem Wert gehalten, den sie unmittelbar vor Beginn des Reinigungszyklus hatten.

Zum Aktivieren oder Deaktivieren eines Temperaturlimits wählen Sie **AKTIVIERUNG TEMPERATURLIMIT** und dann den entsprechenden Befehl im Menü.

Zum Einstellen eines unteren Temperaturlimits wählen Sie **SPERRGRENZWERT °C** und geben dann die Temperatur (in °C) für das Limit ein.

Die Prüfung auf leere Rohrleitung verhindert die Reinigung, wenn die Meldung KEINE PROBE angezeigt wird, weil sich keine Prozessflüssigkeit im Rohr befindet. Um die Prüfung auf leere Rohrleitung zu deaktivieren (oder zu aktivieren), wählen Sie **LEERE LEITUNG CHECK** und dann den entsprechenden Menübefehl.

Wählen Sie zum Ändern des n_D -Limits für die Reinigung WEITERE ALT. und dann **REINIGUNG n_D -GRENZWERT**, um den für die Reinigungsprüfung verwendeten n_D -Wert einzustellen.

Wählen Sie zum Einstellen der Reinigungstoleranzzeit WEITERE ALT. und dann **SPÜLTOLERANZZEIT**, um die Zeit einzustellen, während der eine Reinigung akzeptiert werden muss. Wenn während der Reinigungstoleranzzeit keine Reinigung akzeptiert wird, wechselt die Meldung zu **FEHLER PRISMAREINIGUNG**. Der Reinigungstoleranzzähler wird nach einer erfolgreichen Reinigung zurückgesetzt.

Weitere Informationen

- [Empfohlene Reinigungsdrücke und -zeiten \(Seite 39\)](#)
- [Halten während der Reinigung \(Seite 66\)](#)

8. Regelmäßige Wartung

Aufgrund der Konstruktion ohne bewegliche Teile und mechanische Justierungen sowie mit Festkörperlichtquelle ist der regelmäßige Wartungsaufwand minimal. Folgende Regeln gelten:

- Halten Sie Sensorkopf und Messwertgeber sauber und trocken.
- Die Umgebungstemperatur darf nicht über +45 °C liegen. Der Sensorkopf darf nicht so heiß werden, dass die Hand nicht mehr aufgelegt werden kann.
- Wenn das Refraktometer mit einer Prismareinigung ausgestattet ist, prüfen Sie deren Funktion. Weitere Informationen finden Sie unter [Testen der Prismareinigung \(Seite 53\)](#).
- Befolgen Sie das vorbeugende Wartungsprogramm (sofern vorhanden).

8.1 Prüfen des Sensor-Feuchtepegels

Der PR-23 Sensorkopf verfügt über einen internen Feuchtedetektor. Unter **Hauptmenü > SENSORSTATUS** können Sie den Feuchtemesswert prüfen. **Prüfen Sie den Feuchtemesswert alle 3 Monate.**

Ein zunehmender Feuchtepegel weist entweder auf Kondensation im Sensorkopf (wenn die Prozesstemperatur unter der Umgebungstemperatur liegt) oder auf ein Leck am Prisma hin. Wenn der Feuchtemesswert 30 % überschreitet, müssen Sie das Trockenmittel austauschen. Prüfen Sie die Prismadichtungen, sobald der Messwert 50 % überschreitet. Liegt die relative Feuchte über 60 %, wird die Diagnosemeldung **HOHE SENSORFEUCHTE** angezeigt (siehe [Fehlerbeseitigungsmeldungen \(Seite 99\)](#)). Wenden Sie sich an den Service, wenn die interne Feuchte ansteigt.

8.2 Prüfen von Prisma und Prismadichtungen

Prüfen Sie jährlich, ob die Prismaoberfläche glatt und sauber und frei von Erosion und kleinen Löchern oder Dellen ist. Wenn das Prisma zerkratzt oder erodiert ist oder die Dichtungen undicht sind, wenden Sie sich an den Kundendienst.



ACHTUNG! Bei 3-A-zertifizierten Sensoren dürfen nur autorisierte Vaisala Service-Center Prismadichtungen austauschen und andere Reparaturen durchführen. Werden Dichtungen von 3-A-zertifizierten Sensoren am Einsatzort ausgetauscht, verliert die Zertifizierung ihre Gültigkeit.

9. Fehlerbeseitigung

9.1 Hardware



Warning

Warning! Hazardous voltage, contact may cause electric shock or burn. Beware of the live wires in the lower right-hand corner of the H1 interface card.

Varoitus! Vaarallinen jännite – kosketus voi aiheuttaa sähköiskun tai palovammoja. Varo jännitteisiä johtoja H1-liitäntäkortin oikeassa alakulmassa.

Varning! Farlig spänning. Kontakt kan leda till elstöt eller brännskador. Var försiktig med de strömförande kablarna i det nedre högra hörnet på H1-gränssnittskortet.

Advarsel! Farlig spænding, kontakt kan forårsage elektrisk stød eller forbrænding. Vær opmærksom på de strømførende ledninger i nederste højre hjørne af H1-interfacekortet.

Hoiatus! Ohtlik pinge, kokkupuutel võite saada elektrilöögi või põletuse. Ettevaatust voolu all olevate juhtmetega H1-liidesekaardi all paremas nurgas.

Внимание! Опасное напряжение, при контакте можно получить удар электрическим током или ожог. Остерегайтесь проводов под напряжением в правом нижнем углу интерфейсной платы H1.

[spėjimas] Pavojinga įtampa, kontaktas gali sukelti elektros smūgį arba užsidegimą. Saugokitės įtampos laidų, esančių apatiniaje dešiniajame H1 sąsajos kortelės kampe.

Ostrzeżenie! Niebezpieczne napięcie, dotknięcie grozi porażeniem prądem lub oparzeniem. Uważać na przewody pod napięciem w prawym dolnym rogu karty interfejsu H1.

Varování! Nebezpečné napětí, kontakt může způsobit úraz elektrickým proudem nebo popálení. Dejte si pozor na vodiče pod napětím v pravém dolním rohu karty rozhraní H1.

Figyelmeztetés! Veszélyes feszültség, érintése áramütést vagy égési sérülést okozhat. Óvakodjon a feszültség alatt lévő vezetékektől a H1 interfészkartya jobb alsó sarkában.

Warnung! Gefährliche Spannung, Kontakt kann Stromschlag oder Verbrennungen verursachen. Halten Sie sich von den stromführenden Kabeln unten rechts an der H1 Schnittstellenkarte fern.

Waarschuwing! Gevaarlijke spanning, contact kan elektrische schokken of brandwonden veroorzaken. Pas op voor de spanningvoerende draden in de rechterbenedenhoek van de H1-interfacekaart.

Avertissement! Tension dangereuse, un contact peut provoquer un choc électrique ou des brûlures. Prenez garde aux fils sous tension dans le coin inférieur droit de la carte d'interface H1.

iAdvertencia! El contacto con voltaje peligroso puede causar descargas eléctricas o quemaduras. Tenga cuidado con los cables activos en la esquina inferior derecha de la tarjeta de interfaz H1.

Avvertimento! Tensione pericolosa, il contatto può causare scosse elettriche o ustioni. Attenzione ai fili sotto tensione nell'angolo inferiore destro della scheda di interfaccia H1.

Um Probleme mit der Refraktometerhardware zu beseitigen, müssen die verschiedenen Karten im DTR lokalisiert werden. Die Diagnose-LEDs auf den Karten unterstützen die Problembeseitigung und geben an, ob eine gute Verbindung vorliegt.

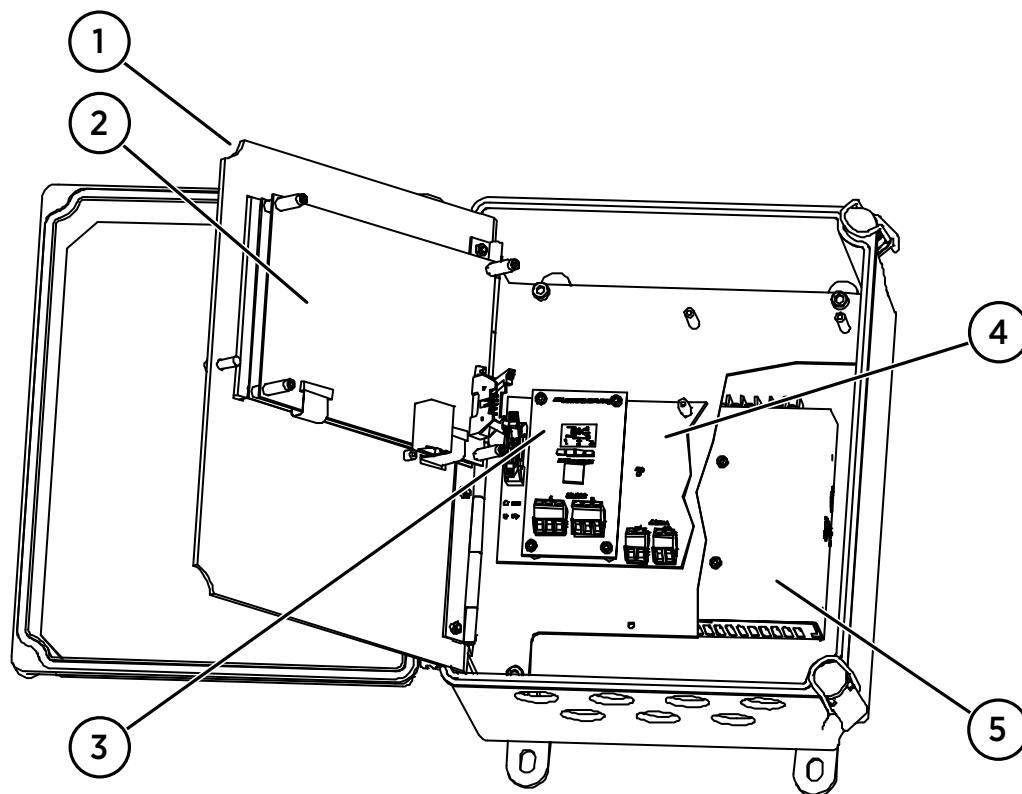


Abbildung 41 Positionen der Messwertgeberkarten

- 1 Kontrollleuchte
- 2 Messwertgeber-Prozessorkarte PR-10500
- 3 H1-Schnittstellenkarte PR-10701
- 4 Messwertgeber-Hauptplatine PR-10600
- 5 Stromversorgungsmodul

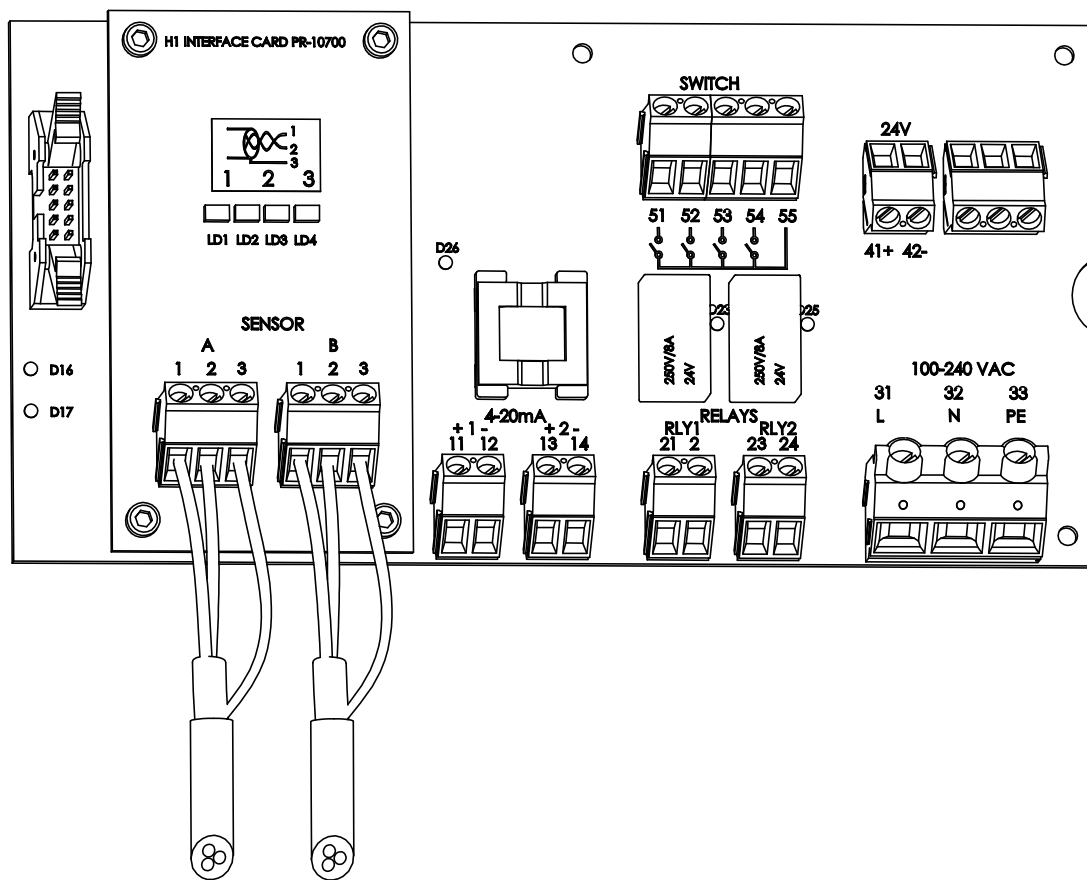


Abbildung 42 Hauptplatine PR-10600 und H1-Schnittstellenkarte PR-10701

9.1.1 Leere Anzeige

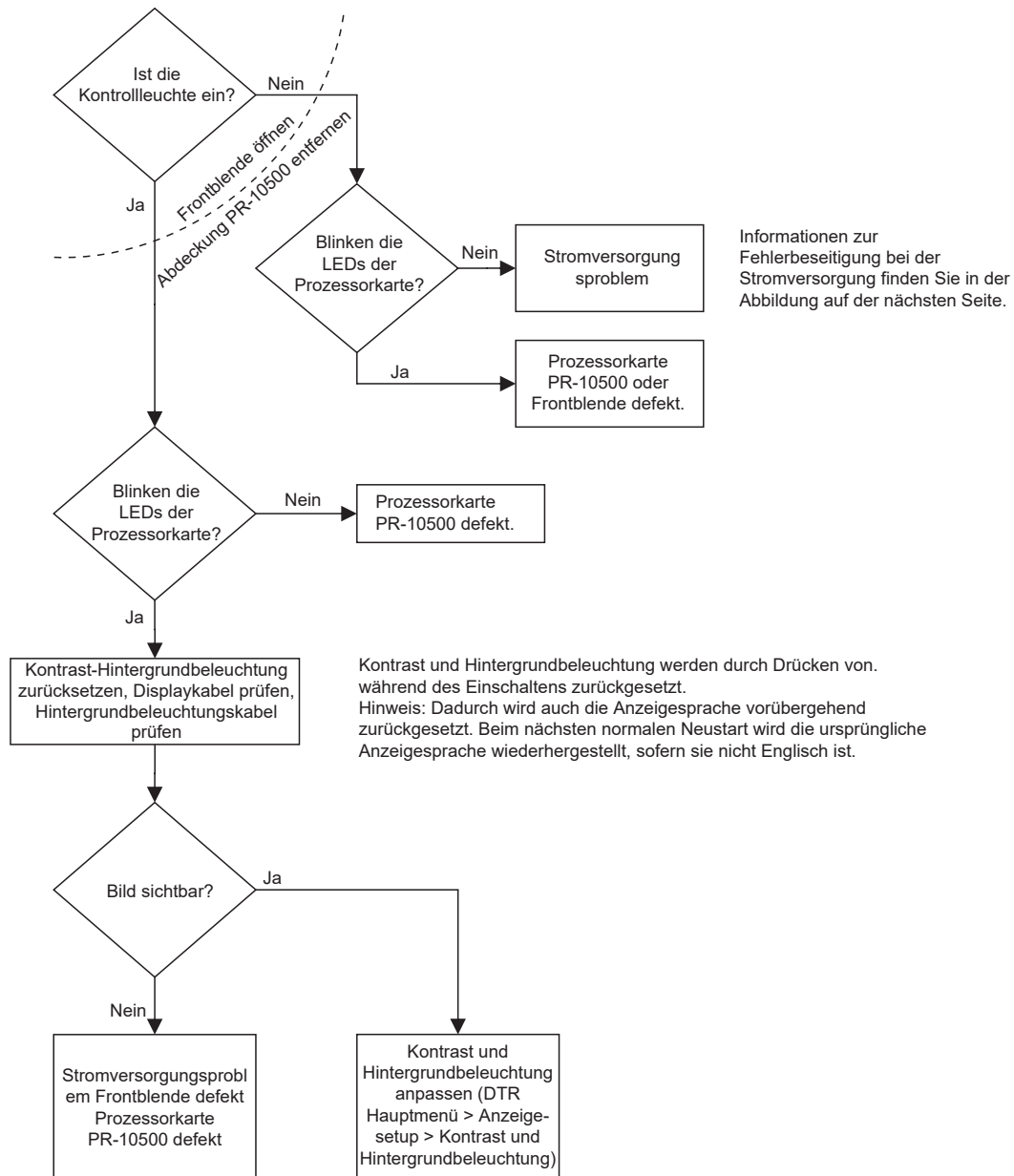


Abbildung 43 Fehlerbeseitigung bei leerer Anzeige

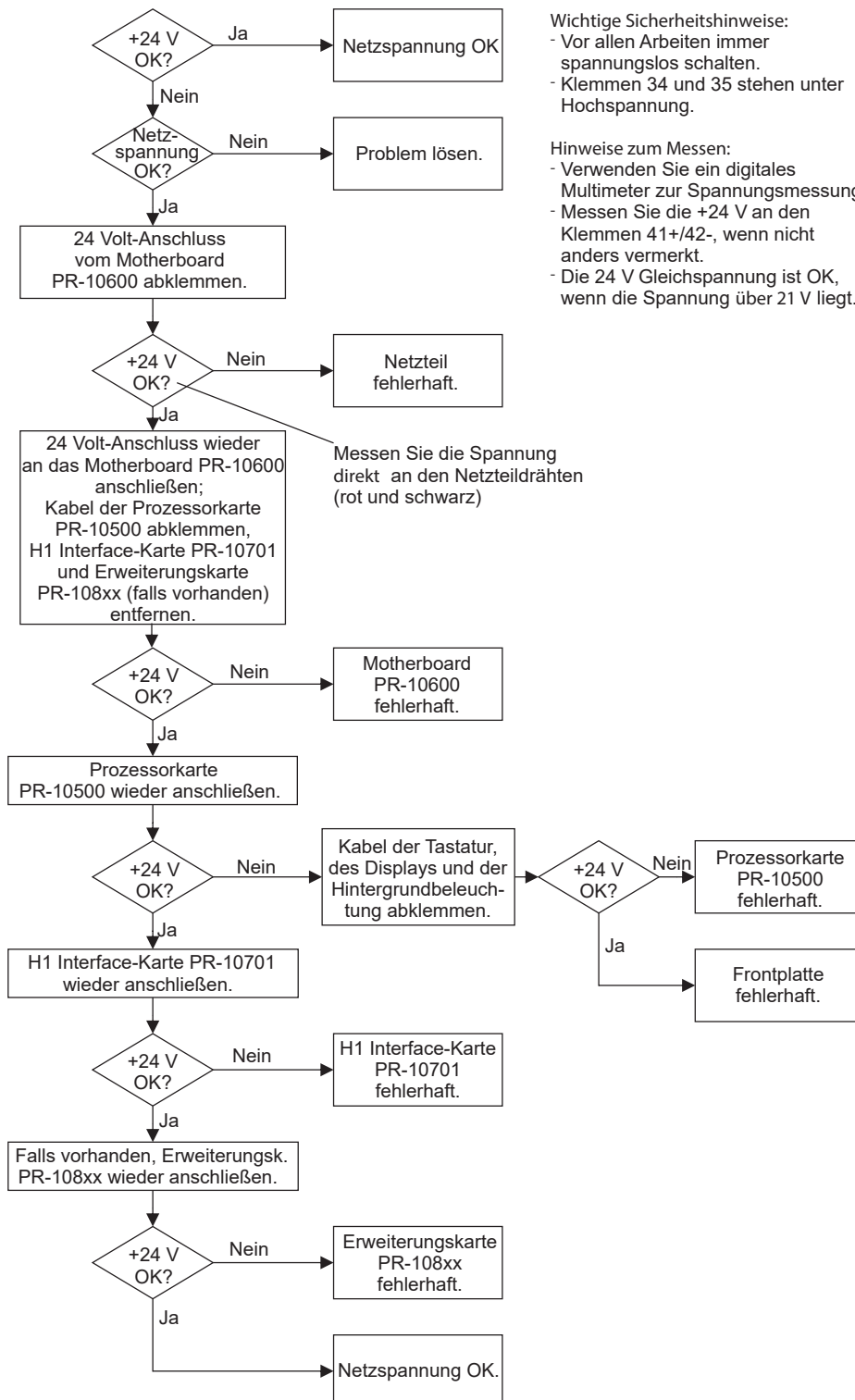


Abbildung 44 Prüfen der Stromversorgung

9.1.2 Diagnose-LEDs

Abbildung 41 (Seite 93) und Abbildung 42 (Seite 94) können zum Lokalisieren der Diagnose-LEDs herangezogen werden.

Tabelle 8 Diagnose-LEDs

LED	Status	Anzeigen	Siehe Abschnitt
Frontblende			
Grüne LED	Eingeschaltet	DTR Strom ist eingeschaltet, Prozessorkarte PR-10500 ist aktiv.	Leere Anzeige (Seite 95)
Messwertgeber-Prozessorkarte PR-10500			
2 gelbe LEDs	Blinkt	Prozessorkarte in Ordnung	
Messwertgeber-Hauptplatine PR-10600			
Gelbe LED (D17)	Blinkt	Hauptplatinenprozessor arbeitet.	
Grüne LED (D16)	Eingeschaltet	Prozessorkarte wandelt 24 V/3 V.	
Grüne LED (D26)	Eingeschaltet	DC-Trennung/DC-Wandlung in Ordnung.	
2 grüne LEDs (D23, D25)	Eingeschaltet	Entsprechendes Relais (RLY1/RLY2) wird mit Strom versorgt.	
H1-Schnittstellenkarte PR-10701			
Grüne LED (LD1)	Eingeschaltet	Strom für Sensor A richtig, 20 ... 60 mA.	
Grüne LED (LD1)	Blinkt	Sensor A wird zurückgesetzt.	
Rote LED (LD2)	Blinkt	Der Strom von Sensor A ist zu hoch und die Karte versucht, die Verbindung mit richtigem Stromwert wiederherzustellen.	Fehlerbeseitigungsmeldungen (Seite 99)
Rote LED (LD2)	Eingeschaltet	Der Strom von Sensor A ist zu hoch und die Stromversorgung zum Sensor A wurde ausgeschaltet.	Fehlerbeseitigungsmeldungen (Seite 99)
Grüne LED (LD3)	Eingeschaltet	Strom von Sensor B ist richtig (20 ... 60 mA).	
Grüne LED (LD3)	Blinkt	Sensor B wird zurückgesetzt.	
Rote LED (LD4)	Blinkt	Der Strom von Sensor B ist zu hoch und die Karte versucht, die Verbindung mit richtigem Stromwert wiederherzustellen.	Fehlerbeseitigungsmeldungen (Seite 99)
Rote LED (LD4)	Eingeschaltet	Der Strom von Sensor B ist zu hoch und die Stromversorgung zum Sensor B wurde ausgeschaltet.	Fehlerbeseitigungsmeldungen (Seite 99)



Eine eingeschaltete rote LED am PR-10701 weist immer auf ein Problem hin. Rote LEDs sind im Normalbetrieb immer ausgeschaltet, unabhängig davon, ob Sensoren angeschlossen sind.

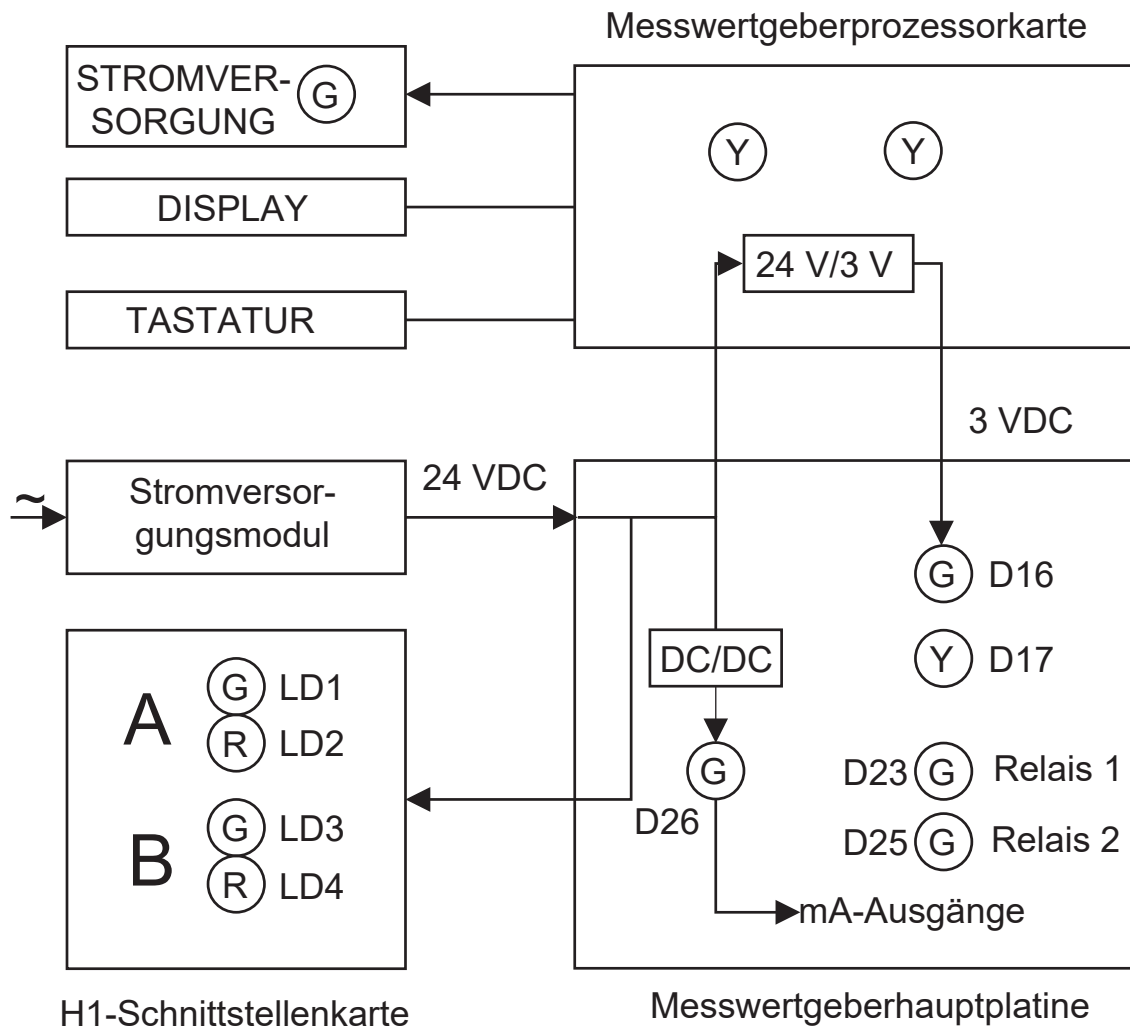


Abbildung 45 Funktionen der Diagnose-LEDs

9.1.3 Display nicht lesbar

Wenn das Display aufgrund extremer Einstellungen für Hintergrundbeleuchtung und Kontrast der Anzeige oder einer falschen Sprache nicht lesbar ist, können Sie die **Anzeige zurücksetzen**. Durch das Zurücksetzen der Anzeige werden Hintergrundbeleuchtung und Kontrast auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Als Sprache wird Englisch eingestellt.

Verwenden Sie zum Zurücksetzen der Anzeige das DTR Tastenfeld. Führen Sie dann die folgenden Schritte durch.

- ▶ 1. Schalten Sie den DTR aus.
2. Halten Sie die Dezimalpunkttaste des Tastenfelds gedrückt.
3. Schalten Sie den DTR ein.
4. Halten Sie die Dezimalpunkttaste gedrückt, bis der DTR vollständig gestartet wurde und der Hauptbildschirm angezeigt wird.



Das Zurücksetzen der Sprache gilt nur temporär. Nach dem nächsten Ausschalten des DTR wird wieder die ursprünglich eingestellte Sprache aktiviert, sofern diese Einstellung nicht im Menü der Anzeigeeinstellungen geändert wird.

9.1.4 Fehlerbeseitigungsmeldungen

Tabelle 9 Hardware-Fehlerbeseitigung

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung KEIN SENSOR	Der Strom im Kabel zu diesem Sensor liegt unter 20 mA. Normalerweise bedeutet dies, dass kein Sensor an das Kabel angeschlossen ist oder kein Kabel zum DTR führt. Wenn diese Meldung erscheint, während ein Sensor richtig angeschlossen ist, liegt wahrscheinlich ein Fehler im Sensor vor. Es ist auch möglich, dass überhaupt kein Strom im Kabel fließt, weil es beispielsweise versehentlich durchtrennt wurde. Siehe auch Diagnose-LED LD1/LD3, Diagnose-LEDs (Seite 97). Die Konzentrationsanzeige ist eine gestrichelte Linie.	
Meldung KEIN SIGNAL Außer der Meldung wird die Konzentration als gestrichelte Linie angezeigt, obwohl ein Sensor angeschlossen ist.	Der Strom im Kabel zu diesem Sensor liegt im richtigen Bereich von 20 ... 60 mA, vom Sensor kommen aber keine Daten. Dies weist auf eine schadhafte Sensorprozessorkarte hin. Siehe auch Diagnose-LED LD1/LD3, Diagnose-LEDs (Seite 97).	Tauschen Sie die Sensorprozessorkarte aus.

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung KURZSCHLUSS Der Strom im Kabel zum Sensor A/B überschreitet 60 mA. Zunächst versucht der DTR für kurze Zeit, die Verbindung zum betreffenden Sensor wiederherzustellen. Bleibt der Kurzschluss bestehen, wird der betreffende Sensor komplett abgeschaltet, um die Hauptplatine vor Überhitzung zu schützen. Siehe auch Diagnose-LED LD2/LD4, Diagnose-LEDs (Seite 97).  Wenn zwei Sensoren an den DTR angeschlossen sind, kann ein Kurzschluss in einem der Kabel die Messung beider Sensoren stören, weil der DTR versucht, die Verbindung wiederherzustellen. Die Messwerte des nicht betroffenen Sensors normalisieren sich, sobald der kurzgeschlossene Sensor abgeschaltet wurde. Erkennt der DTR einen andauernden Kurzschluss, wird der betreffende Sensor abgeschaltet, um weitere Schäden zu vermeiden. Die Meldung KURZSCHLUSS bleibt auf dem Bildschirm, bis der DTR aus- und wieder eingeschaltet wird. Siehe auch Diagnose-LED LD2/LD4, Diagnose-LEDs (Seite 97).	Die wahrscheinlichste Ursache für diese Meldungen ist ein Problem mit dem Kabel, das den betreffenden Sensor mit dem DTR verbindet. Prüfen Sie, ob das Kabel unbeschädigt ist. Tauschen Sie es gegebenenfalls aus und schalten Sie den DTR aus und wieder ein.	
Meldung HOHE SENSORFEUCHTE	Meldet, dass an der Sensorprozessorkarte eine relative Feuchte von über 60 % gemessen wird. Der Grund kann Eindringen von Feuchtigkeit durch die Prismadichtung oder eine offene Abdeckung sein. Prüfen Sie außerdem die Prismadichtung und tauschen Sie diese bei Bedarf aus.	

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung HOHE SENSORTEMPÉRATUR	Die Temperatur auf der Sensorprozessorkarte überschreitet +65 °C. Sie können diese Temperatur unter Hauptmenü > SENSORSTATUS ermitteln.	Zur erforderlichen Maßnahme siehe Wählen der Montageposition für den Sensor (Seite 22) .
Meldung HOHE MESSUMFORMER TEMP.	Die Temperatur der Hauptplatine des Messwertgebers überschreitet +60 °C. Sie können diese Temperatur ermitteln, indem Sie Hauptmenü > SENSORSTATUS aufrufen und DTR TMP ablesen. Wird die Warnung weiter gemeldet, müssen Sie den Sender an einen kühleren Ort bringen (z. B. vor direkter Sonneneinstrahlung schützen).	
Meldung NIEDRIGE SPANNUNG MESSUMF.	Die internen Gleichspannungen des Messwertgebers liegen unter den Spezifikationen.	Prüfen Sie die Eingangsspannung der Stromversorgung. Liegt die Versorgungsspannung innerhalb der Spezifikationen, tauschen Sie das Stromversorgungsgerät aus, Abbildung 41 (Seite 93) .
Relais und Schalter funktionieren nicht	Prüfen Sie die Konfiguration (siehe Anzeigen der Systemdaten (Seite 57)) und beachten Sie Konfigurieren der Eingangsschalter (Seite 72), Konfigurieren der Relais (Seite 70) und Konfigurieren der Prismareinigung (Seite 82) mit möglichen Abhilfemaßnahmen. Den Relaisstatus melden die LEDs D23, D25 auf der Hauptplatine, siehe Diagnose-LEDs (Seite 97). Prüfen Sie für Schalter auch die LED D26 auf der Hauptplatine, die meldet, dass die 3-VDC-Versorgung richtig arbeitet, siehe Diagnose-LEDs (Seite 97). Die Reinigungsfunktion kann gemäß Testen der Prismareinigung (Seite 53) getestet werden.	
Ausgangssignalfehler bei NORMALER BETRIEB	Wenn kein Ausgangssignal anliegt: • Prüfen Sie die Verdrahtung, siehe Anschließen des Sensors an den Messwertgeber (Seite 28). • Prüfen Sie die Diagnose-LED D26, siehe Diagnose-LEDs (Seite 97). Falls das mA-Signal nicht der Konzentrationsanzeige entspricht, müssen Sie die Konfiguration des Ausgangssignals prüfen (siehe Anzeigen der Systemdaten (Seite 57)). Zur möglichen Korrektur siehe Konfigurieren der mA-Ausgänge (Seite 75). Ein schwaches mA-Signal kann auch durch hohen Widerstand in der externen Stromschleife verursacht werden, siehe Anschließen des Sensors an den Messwertgeber (Seite 28). Ein verrauschtes Signal kann gedämpft werden, siehe Konfigurieren der Ausgangssignaldämpfung (Seite 62).	

Tabelle 10 Fehlerbeseitigung beim Messen

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung STREULICHTFEHLER	Die Messung ist nicht möglich, weil zu viel Außenlicht auf das Prisma fällt.	Identifizieren Sie die Lichtquelle (z. B. Sonne, die in einen offenen Tank oder ein durchsichtiges Rohr scheint) und verhindern Sie, das Licht auf das Prisma an der Sensorspitze fällt.

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung KEIN OPTISCHES ABBILD	Das Bild kann unter Hauptmenü > SENSORSTATUS angezeigt werden. Weitere Informationen finden Sie in Bild mit IDS (Seite 58) und Bild mit VD (Seite 59). Es gibt mehrere mögliche Ursachen: 1. Auf dem Prisma haben sich starke geschichtete Ablagerungen gebildet, siehe Prismabelag (Seite 38). Führen Sie eine Prismareinigung durch, falls verfügbar, siehe Testen der Prismareinigung (Seite 53). Nehmen Sie den Sensor aus der Leitung und reinigen Sie das Prisma manuell. 2. Im Sensorkopf ist Feuchtigkeit kondensiert. 3. Die Sensorkopftemperatur ist zu hoch. 4. Die Lichtquelle ist fehlerhaft. Wenn der Sensor aus dem Prozess entfernt wird, ist das gelbe blinkende Licht durch das Prisma erkennbar.  Das Licht ist nur aus schrägen Winkeln erkennbar. Prüfen Sie auch den LED-Wert in der Sensorstatusanzeige (unter Hauptmenü > SENSORSTATUS). Bei einem Wert deutlich unter 100 liegt wahrscheinlich kein LED-Fehler vor. 5. Das optische Abbild weist negative Spitzen auf. Die wahrscheinliche Ursache sind Staub oder Fingerabdrücke auf dem CCD-Fenster. 6. Die CCD-Karte im Sensor ist fehlerhaft.	
Meldung PRISMA BELEGT	Auf der optischen Oberfläche des Prismas hat sich das Prozessmedium (oder Verunreinigungen im Prozessmedium) abgelagert.	Führen Sie eine Prismareinigung durch, falls verfügbar, siehe Testen der Prismareinigung (Seite 53). Nehmen Sie den Sensor aus der Leitung und reinigen Sie das Prisma manuell. Wenn das Problem wiederholt auftritt, sollten Sie eine Verbesserung der Strömungsbedingungen in Erwägung ziehen, siehe Montieren des Sensors (Seite 22). Wenn die Prismareinigung verfügbar ist, justieren Sie die Reinigungsparameter, siehe Konfigurieren der Prismareinigung (Seite 82).
Meldung STREULICHT AUF PRISMA	Von außen fällt etwas Licht auf den Sensor und stört die Messung.	Identifizieren Sie die Lichtquelle (z. B. Sonne, die in einen offenen Tank oder ein durchsichtiges Rohr scheint) und verhindern Sie, das Licht auf das Prisma an der Sensorspitze fällt.
Meldung NIEDRIGE ABBILDQUALITÄT	Die wahrscheinlichste Ursache für diese Meldung sind Ablagerungen auf dem Prisma. Ein optisches Abbild ist weiterhin verfügbar, die Messqualität ist aber möglicherweise nicht optimal.	Reinigen Sie das Prisma.

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung KEINE PROBE	Das Gerät scheint ordnungsgemäß zu funktionieren, es befindet sich jedoch keine Prozessflüssigkeit auf dem Prisma. Das optische Abbild entspricht der linken Darstellung in Abbildung 25 (Seite 59) .	
Meldung FEHLER TEMPERATURMESSUNG	Meldet ein fehlerhaftes Temperaturelement.	Tauschen Sie das Temperaturelement aus.  Eine Differenz zu einer anderen Prozesstemperaturmessung ist kein Fehler. Der PR-23 misst die tatsächliche Temperatur der Prismaoberfläche.
Konzentrationsdrift im NORMALER BETRIEB	Bei einer Verschiebung nach oben kommt die Bildung geschichteter Ablagerungen in Betracht, siehe Prismabelag (Seite 38) . Prüfen Sie andernfalls Kalibrierung (siehe Kalibrieren der Konzentrationsmessung (Seite 77)) und Sensorverifizierung (siehe Sensorverifizierung (Seite 257)).	

Tabelle 11 Fehlerbeseitigung für die Reinigung

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung EXTERN HALTEN	Die Konzentrationsmessung hat aufgrund eines geschlossenen externen Schalters den Status HALTEN. Weitere Informationen siehe Konfigurieren der Eingangsschalter (Seite 72) .	
Meldungen VORBEREITUNG, REINIGUNG, ERHOLUNG	VORBEREITUNG: Ein optionales Vorbereitungsrelais ist geschlossen.	Siehe Konfigurieren der Prismareinigung (Seite 82) .
	REINIGUNG: Das interne Reinigungsrelais ist geschlossen.	Konfigurieren der Prismareinigung (Seite 82) .
	ERHOLUNG: Die Konzentrationsmessung hat für eine voreingestellte Zeit den Status HALTEN.	
Meldung WARNUNG PRISMAREINIGUNG	Kein Abfall des n_D -Werts während der Prismareinigung. Die zulässige Größe des Abfalls wird als REINIGUNGSPRÜFUNG -Funktion eingestellt, siehe Konfigurieren der Prismareinigung (Seite 82) . Siehe auch Testen der Prismareinigung (Seite 53) .	
Meldung FEHLER PRISMAREINIGUNG	Kein Abfall des n_D -Werts während einer Prismareinigung in der Reinigungstoleranzzeit. Die Reinigungstoleranzzeit wird in den Reinigungsparametern eingestellt, siehe Einstellen der Prismareinigungsparameter (Seite 89) . Siehe auch Testen der Prismareinigung (Seite 53) .	

Problem	Ursache	Korrekturmaßnahmen
Meldung EXTERNER REINIGUNG-STOPP	Gibt an, dass die Reinigungsaktion durch einen geschlossenen EXTERNER REINIGUNG-STOPP -Schalter verhindert wird, siehe Konfigurieren der Eingangsschalter (Seite 72) . • KEINE PROBE meldet ein leeres Rohr.	
Meldung NIEDR. TEMP. REINIGUNG-STOPP	Gibt an, dass die Reinigung durch NIEDRIGE TEMPERATUR verhindert wird: Niedrige Prozesstemperatur weist auf ein leeres Rohr hin.	Zum Einstellen des Limits siehe Konfigurieren der Prismareinigung (Seite 82) .
Meldung KEINE PROBE/ REINIGUNGSSTOPP	Gibt an, dass die Reinigung durch KEINE PROBE verhindert wird: Das Prozessrohr ist leer und das Prisma sauber.	

Weitere Informationen

- [Reinigungszyklus \(Seite 82\)](#)

9.1.5 Prioritäten der Diagnosemeldungen



Die Meldungen werden in absteigender Reihenfolge ihrer Priorität ausgegeben. Werden beispielsweise **KEIN OPTISCHES ABBILD** und **FEHLER TEMPERATURMESSUNG** aktiviert, wird nur **KEIN OPTISCHES ABBILD** angezeigt.

Wenn für ein Relais **FUNKTION INSTRUMENT OK** konfiguriert ist (siehe [Konfigurieren der Relais \(Seite 70\)](#)), bleibt es geschlossen, wenn keine Gerätestörung vorliegt.

Bestimmte Störungen führen dazu, dass als mA-Messwert wieder der mA-Standardausgangswert ausgegeben wird (siehe [Konfigurieren der mA-Ausgänge \(Seite 75\)](#)). Weitere Informationen enthält die folgende Tabelle.

Meldung	Instrument OK	Rückkehr zum mA-Standardwert	
		Conc	Temp
KURZSCHLUSS		X	X
KEIN SIGNAL		X	X
STREULICHTFEHLER			
KEIN OPTISCHES ABBILD		X	
FEHLER TEMPERATURMESSUNG		X	X
VORBEREITUNG	X		
REINIGUNG	X		
ERHOLUNG	X		
HOHE SENSORFEUCHTE			
HOHE SENSORTemperatur			

Meldung	Instrument OK	Rückkehr zum mA-Standardwert	
		Conc	Temp
HOHE MESSUMFORMER TEMP.			
NIEDRIGE SPANNUNG MESSUMF.			
EXTERNER REINIGUNG-STOPP	X		
NIEDR. TEMP. REINIGUNG-STOPP	X		
KEINE PROBE/REINIGUNGSSTOPP	X		
EXTERN HALTEN	X		
KEINE PROBE	X	X	
PRISMA BELEGT	X	X	
AUSSENLICHT AUF PRISMA	X		
NIEDRIGE ABBILDQUALITÄT	X		
FEHLER PRISMAREINIGUNG	X		
WARNUNG PRISMAREINIGUNG	X		
KEIN SENSOR		X	X
NORMALER BETRIEB	X		

10. Sensorspezifikationen



Spezifikationen des PR-23-SD-Sensors für das Safe-Drive System siehe [PR-23-SD Spezifikationen \(Seite 180\)](#) und [Teileliste des Messwertgebers \(Seite 239\)](#).

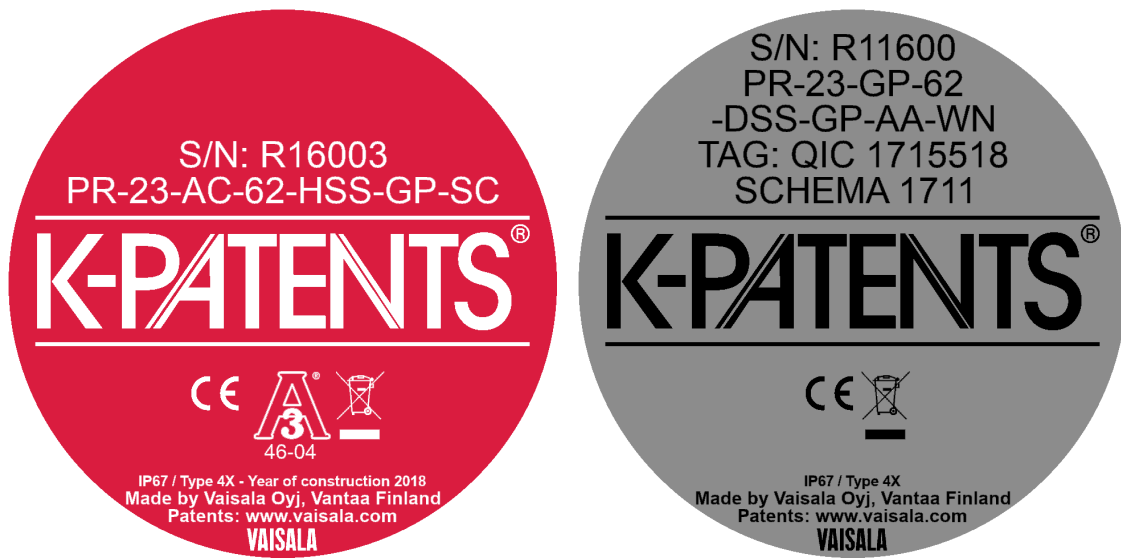


Abbildung 46 Sensor-Typenschilder

10.1 Sensorkompatibilität

Elektrisch: Alle PR-23 Sensoren mit gleicher Konfiguration sind austauschbar. Die PR-23 Sensoren sind **nicht** gegen Sensoren der Serien PR-01 und PR-03 austauschbar. PR-23 Sensoren sind **nicht** mit dem PR-01/PR-03 Messwertgeber IT-R kompatibel.

Mechanisch: Das Sanitary-Prozessrefraktometer PR-23-AC-62-HSS passt auf den gleichen Sanitary-Prozessanschluss (2,5 in) wie das Sanitary-Refraktometer PR-03-A62-HSS.

10.2 Sensor-Wertebereich

Der Standard-Brechungsindexbereich eines PR-23 Sensors beträgt 1,320 ... 1,530 (entspricht 0 ... 100 Brix), siehe folgende Abbildung.

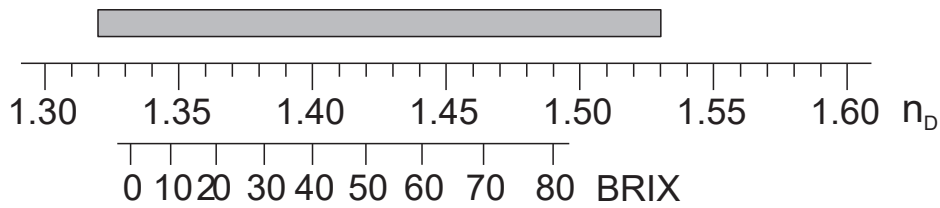


Abbildung 47 PR-23 Wertebereich

Die Refraktometer-Modelle PR-23-M/MS und PR-23-W für aggressive Lösungen und hochreine Feinchemikalien können mit einem Saphirprisma mit einem Brechungsindexbereich 1,2600 ... 1,4700 ausgestattet werden (siehe folgende Abbildung).

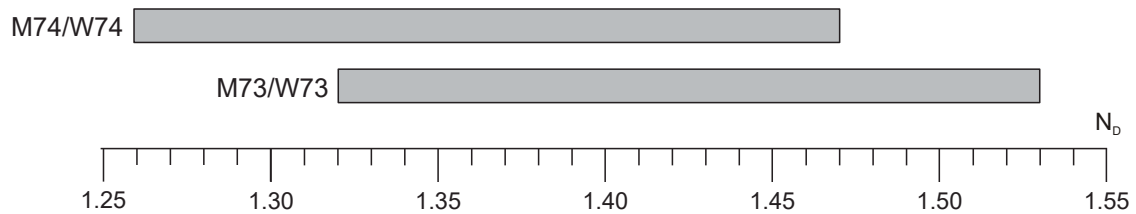


Abbildung 48 PR-23-M/MS/W Wertebereich mit einem Saphirprisma (74) und mit einem Standardprisma (73)

Das Refraktometermodell PR-23-SD für die Zellstoff- und Papierindustrie kann mit einem Saphirprisma mit einem Brechungsindexbereich (n_D) von 1,3600 bis 1,5700 ausgestattet werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

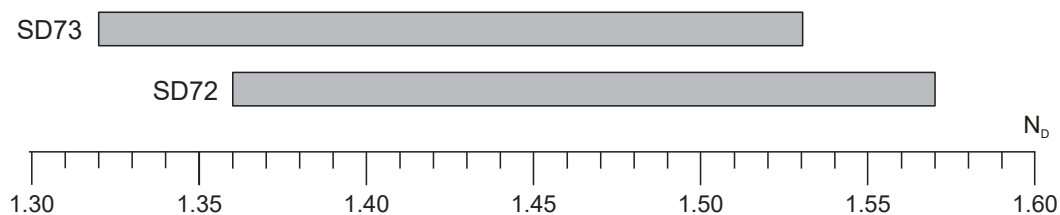


Abbildung 49 PR-23-SD Wertebereich mit einem Saphirprisma (73 und 72)

10.3 Sanitär-Prozessrefraktometer PR-23-AC

Das Sanitär-Kompaktrefraktometer PR-23-AC ist ein 3-A-Sanitär-Prozessrefraktometer zum Messen der Konzentrationen in einer Rohrleitung. Es kann problemlos direkt in Rohre jeder Größe eingebaut oder mit einer Durchflusszelle installiert werden. Das Sanitär-Kompaktrefraktometer ist für alle Anwendungen der Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung geeignet, bei denen Onlineüberwachung und -steuerung die Produktqualität verbessern und Kosten senken können.

10.3.1 Modellcode Sensor PR-23-AC

Tabelle 12 Sanitary-Kompaktrefraktometer für Rohrleitungen

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-A	Zertifiziert nach 3-A-Sanitary-Standard 46-04
Sensortyp	
C	Kompakter Typ für den Einbau in Rohrleitungen
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
-62	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D (0 ... 100 Brix), Spinellprisma
-73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D (0 – 100 Brix), Saphirprisma
-74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
Prozessanschluss	
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 14 mm 1)
-E	Totraumfreies Varinline® Inline-Gehäuse, 2 in (DN 50/40)
-N	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 14 mm, Hochdruck, 40 bar bei +20 °C
Werkstoff benetzte Sensorkomponenten	
-SS	AISI 316 L
-HC	Alloy C276 2)
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T_{amb} -20 ... +65 °C
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T_{amb} -20 ... +45 °C
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T_{amb} -20 ... +45 °C

Modell	Beschreibung
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T _{amb} -20 ... +65 °C 3)
-IF	FM-zertifiziert nach US- und kanadischen Normen: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T _{amb} -20 ... +45 °C 3)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-AA	Anodisiertes Aluminium
-SC	Edelstahl AISI 316
Option EHEDG	
-EH	EHEDG, Typ EL, gemäß Class I zertifiziertes Modell 4)
Polieroption	
-EP	Elektropolierte benetzte Sensorkomponenten (RA 0,38 µm) 1)

1) Nur für AISI 316 L/EN 1.4335.

2) Mit 2,5-Zoll-Teflondichtung und Muffe aus Alloy C.

3) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.

4) Für die Optionen -H, -E, -N.

10.3.2 Modellcode PR-23-AC Montagehardware

Tabelle 13 Winkeldurchflusszellen für PR-23-AC-xx-HSS Sensor

Modell	Beschreibung
AFC	Winkeldurchflusszelle
Sensoranschluss	
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	

Modell	Beschreibung
-H	Sanitary-Klammer
Rohrquerschnitt	
10	25 mm
15	40 mm
20	50 mm
25	65 mm 1)
30	80 mm 1)
40	100 mm 1)
Einlasstyp der Durchflusszelle	
-SI	Gerades Rohr
-RI	Übergangsrohr (Konus)
Polieroption	
-EP	Elektropolierte prozessbenetzte Teile (RA 0,38 µm)

1) Nur mit Option -SI.

Tabelle 14 EHEDG-zertifizierte Winkeldurchflusszellen, Sanitär-Anschlussklemme, 2,5 in

Modell	Beschreibung
AFC	Winkeldurchflusszelle
Sensoranschluss	
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-H	Sanitary-Klammer
Rohrquerschnitt	
20	50 mm
Einlasstyp der Durchflusszelle	
-SI	Gerades Rohr
EHEDG	
-EH	EHEDG, Typ EL, gemäß Class I zertifiziertes Modell

Tabelle 15 Winkeldurchflusszellen mit Prismareinigungsdüse für PR-23-AC-xx-HSS

Modell	Beschreibung
AFC	Winkeldurchflusszelle
Sensoranschluss	
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-H	Sanitary-Klammer
Rohrquerschnitt	
10	25 mm
15	40 mm
20	50 mm
25	65 mm 1)
30	80 mm 1)
40	100 mm 1)
Einlasstyp der Durchflusszelle	
-SI	Gerades Rohr
-RI	Übergangsrohr (Konus)
Reinigungsdüsenanschluss	
-NC	Düsenanschluss
Reinigungsdüsen	
-SN	Dampfdüse, G¼-Innengewinde
-WN	Wasserdüse, G¼-Innengewinde
-WP	Druckwasserdüse, G¼-Innengewinde
-PG	Stopfen für Düsenanschluss

1) Nur mit Option -SI.

Tabelle 16 Befestigungselemente für PR-23-AC-xx-HSS Sensor

Modell	Beschreibung
MFC	Mini-Durchflusszelle

Modell	Beschreibung
Sensoranschluss	
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-H	Sanitary-Klammer
Rohrquerschnitt	
05	15 mm

Tabelle 17 Befestigungselemente für PR-23-AC-xx-ESS Sensor

Modell	Beschreibung
TDN	Totraumfreies Varinline® Inline-Gehäuse, DN 65, Typ N 1)
Rohrquerschnitt	
-40	40 mm
-50	50 mm
-65	65 mm
-80	80 mm
-100	100 mm
-125	125 mm
-150	150 mm
Optionen für Gegenflansche	
-SN	Dampfdüse, G¼-Innengewinde
-WP	Druckwasserdüse, G¼-Innengewinde
-WN	Wasserdüse, G¼-Innengewinde
-PG	Varivent-Blindflansch Typ N

1) Enthält einen 1,5-Zoll-Blindflansch (Typ N) mit 2,5-Zoll-EPDM-Dichtung und 2,5-Zoll-Varivent-Gehäuse (Typ N)

Tabelle 18 Seitliche Durchflusszellen, 2,5-Zoll-Sanitary-Verbindungsklammer

Modell	Beschreibung
SFC	Seitliche Durchflusszelle 1)
Sensoranschluss	

Modell	Beschreibung
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-H	Sanitary-Klammer
Rohrquerschnitt	
10	25 mm
15	40 mm
20	50 mm
25	65 mm
Ausrichtung von Einlass und Auslass der Durchflusszelle	
-90	Winkelstück, 90°
-180	Gerades Rohr, 180°

1) Enthält eine 2,5-Zoll-EPDM-Dichtung und eine 2,5-Zoll-Sanitary-Klammer.

10.3.3 PR-23-AC Spezifikationen

Tabelle 19 Allgemeine Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Bereich Brechungsindex	Vollbereich n_D 1,3200 ... 1,5300 (entspricht Warmwasser – 100 Brix)
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Umgebungstemperatur	-20 °C ... +45 °C

Tabelle 20 Spezifikationen Sensor PR-23-AC

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Sensor PR-23-AC	Kompaktes Sensormodell für kleine Rohrleitungen
Prozessanschluss	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer; tottraumfreies Varinline® Inline-Gehäuse, DN 65, oder mit Winkeldurchflusszelle (für Leitungsgrößen bis 2,5 in)
Sanitärdesign	Genehmigt nach 3-A-Sanitärstandard 46-04 und EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group)-zertifiziert (Anschlüsse -H, -E)
Prozessdruck	Sanitary-Klammer, max. 15 bar bei +20 °C/9 bar bei +120 °C
Prozesstemperatur	-20 °C ... +130 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Edelstahl AISI 316 L, Spinellprisma, MTF (modifiziertes Teflon)-Prismadichtungen
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzart	Schutzart 3
Sensorgewicht	2,0 kg

10.3.4 PR-23-AC Teileliste

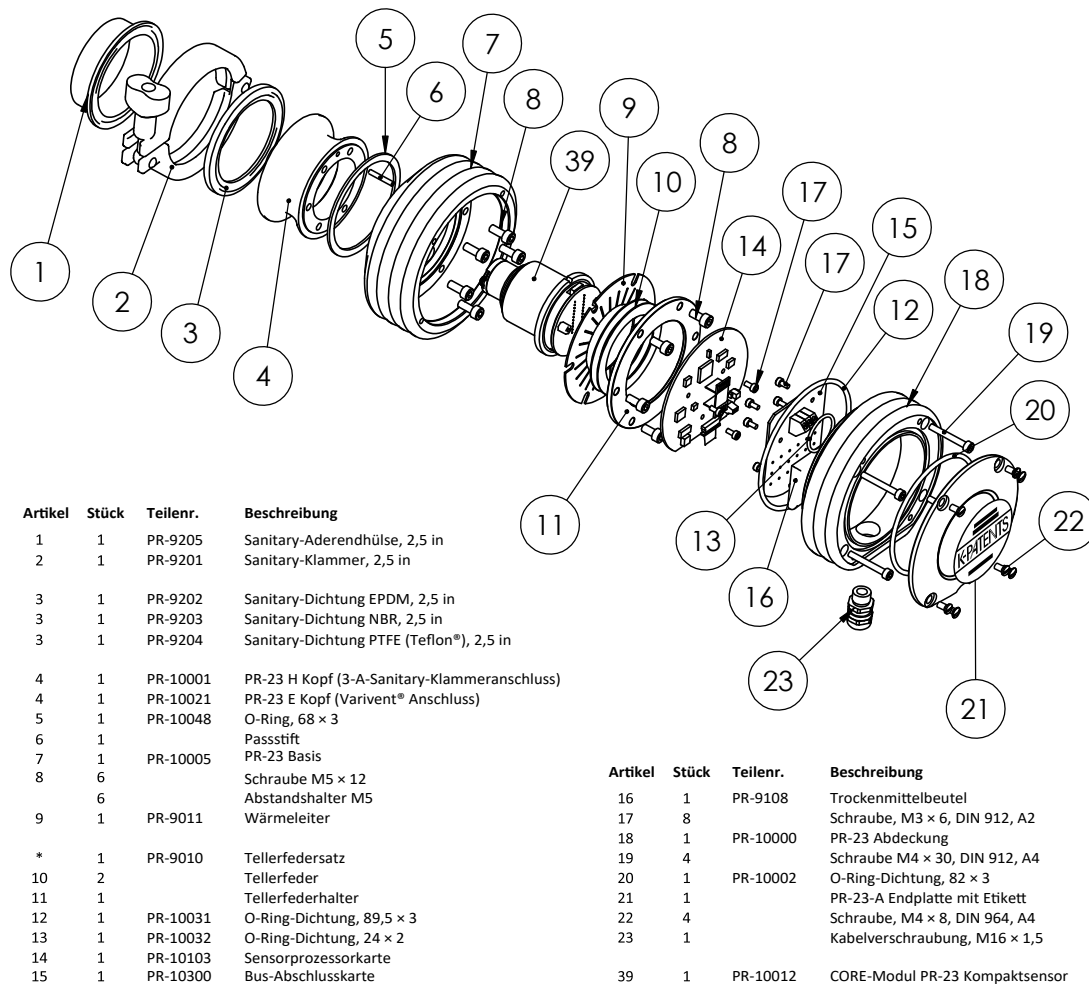


Abbildung 50 PR-23-AC Teileliste

10.3.5 PR-23-AC Montagespezifikationen

Das Sanitär-Prozessrefraktometer PR-23-AC wird über eine 2,5-Zoll-Sanitary-Klammer mit dem Prozess verbunden. Empfohlen wird die Montage in einem Rohrbogen, in dem die Strömung vor dem Sensor nach oben verläuft und an den sich ein horizontales Rohr anschließt. Diese Montage hat folgende Vorteile:

1. Selbstreinigung des Prismas aufgrund der gegen die Oberfläche gerichteten Strömung
2. Effiziente Drainage beim Leeren des Rohrs

Bei Rohrdurchmessern ab 3 in wird eine Muffe direkt an die Rohrwand geschweißt (eine Muffe mit einer Länge von 21,5 mm befindet sich standardmäßig im Lieferumfang der Sensoren von Vaisala).

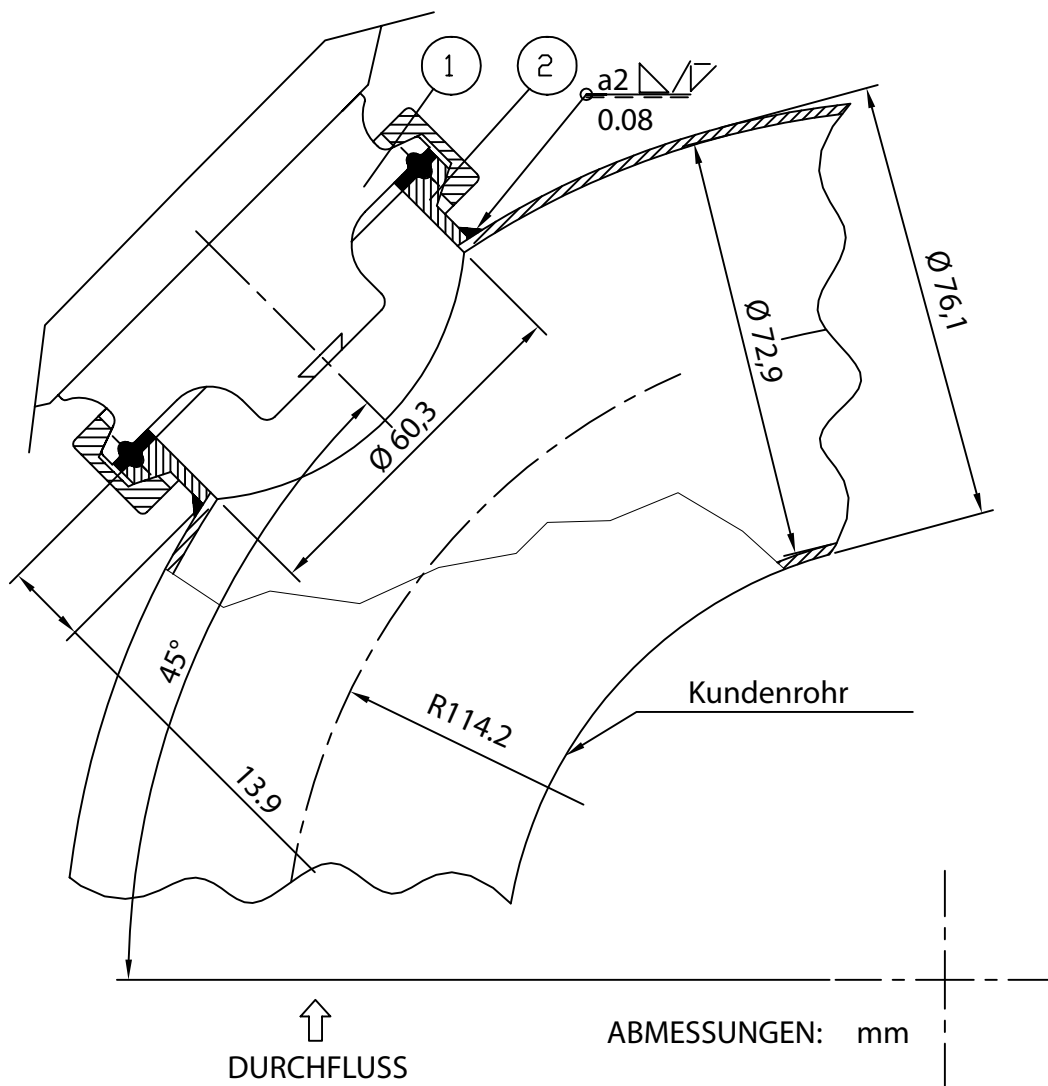
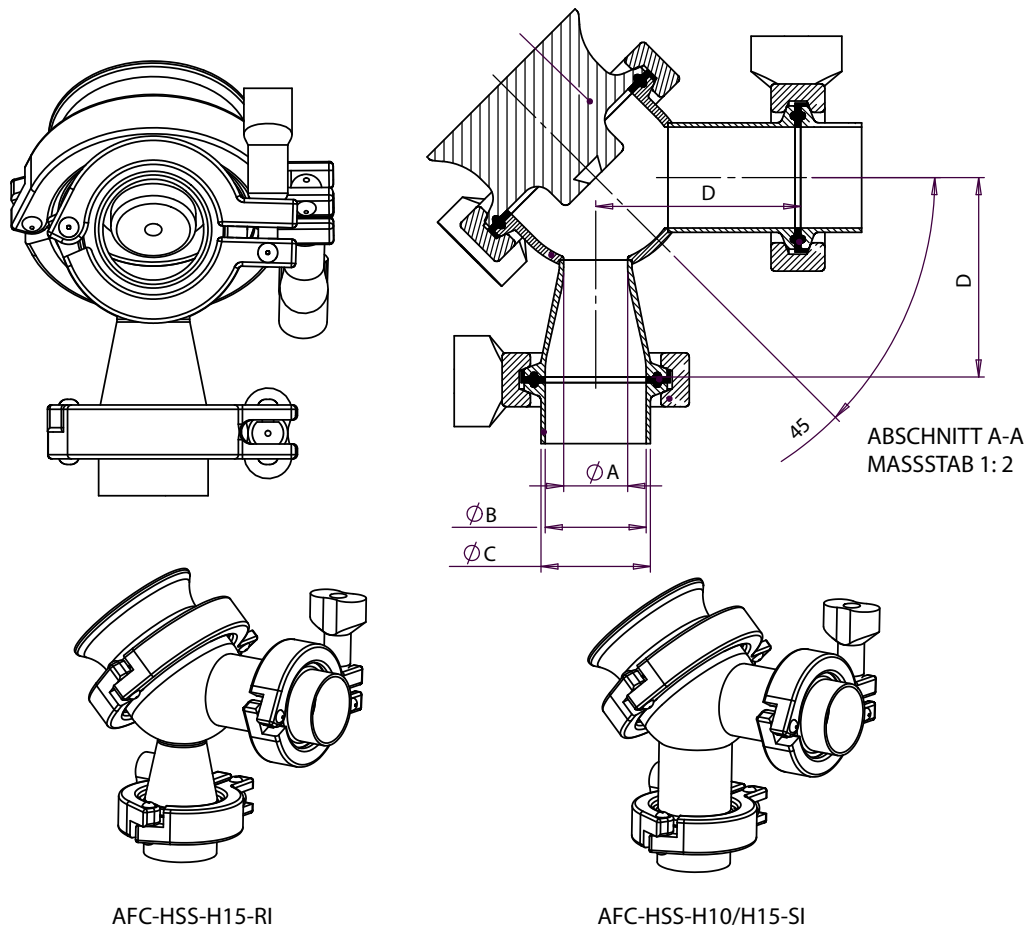


Abbildung 51 Montage mit Sanitärklemmring mit einem Durchmesser von mindestens 80 mm

Für kleinere Rohrdurchmesser sind Durchflusszellen von Vaisala erhältlich (siehe [Abbildung 52](#) (Seite 117), [Abbildung 53](#) (Seite 118), [Abbildung 54](#) (Seite 119) und [Abbildung 55](#) (Seite 120)) sowie die Tabellen in [Modellcode PR-23-AC Montagehardware](#) (Seite 109).

Die Durchflusszellen können durch 90°-Standardwinkelstücke ersetzt werden.



Typ der Durchflussszelle	A	B	C	D
AFC-H10-SI	22.6	22.6	25.6	50.8
AFC-H15-RI	22.6	35.6	38.6	70.3
AFC-H15-SI	35.6	35.6	38.6	70.3

Abbildung 52 Durchflussszelle AFC-HSS- H10 für Rohrdurchmesser 1 in (25 mm) und H15 für Rohrdurchmesser 1,5 in (40 mm)

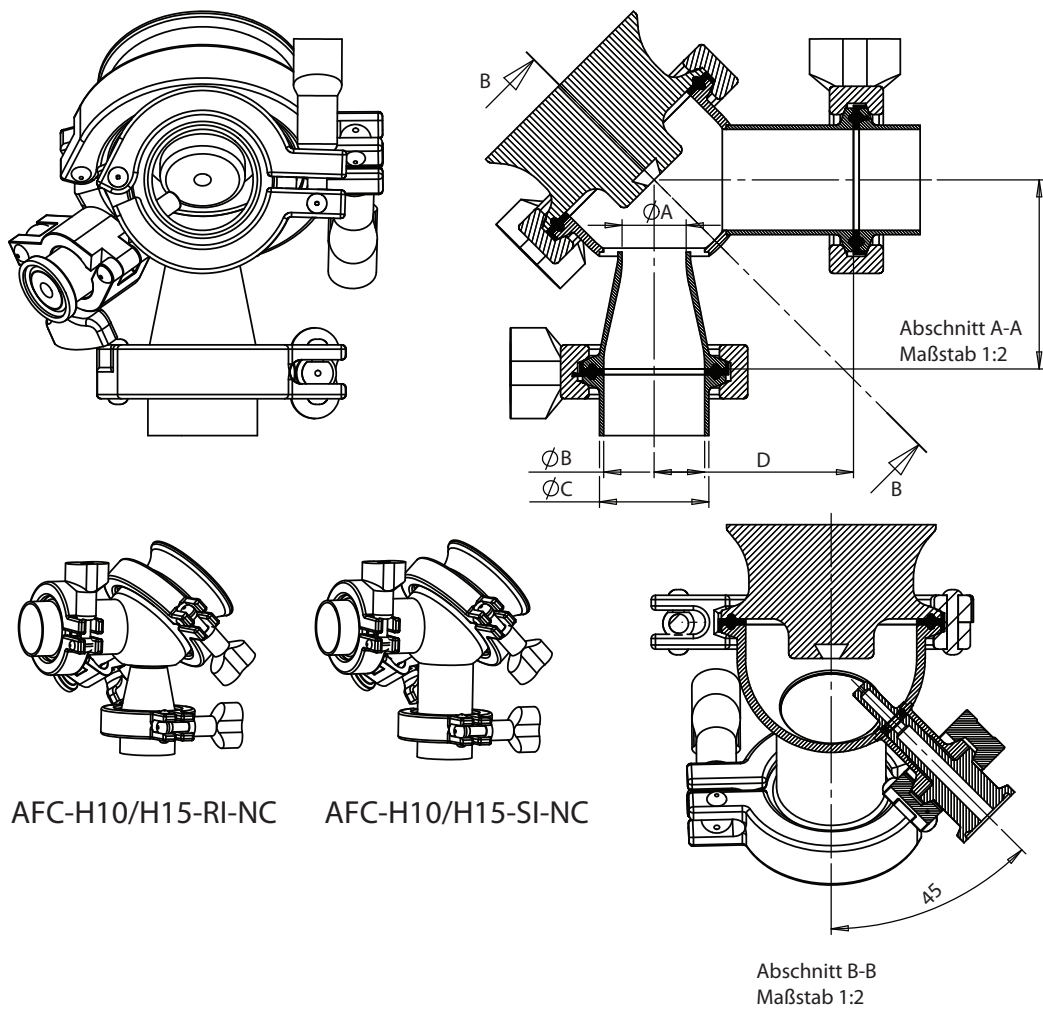


Abbildung 53 Durchflussszelle AFC-HSS- mit Reinigungsdüsenanschluss (-NC) H10 für Rohrdurchmesser 1 in (25 mm) und H15 für Rohrdurchmesser 1,5 in (40 mm)

Typ der Durchflussszelle	A	B	C	D
AFC-H10-RI-NC	16 mm	22,6 mm	25,6 mm	50,8 mm
AFC-H10-SI-NC	22,6 mm	22,6 mm	25,6 mm	50,8 mm
AFC-H15-RI-NC	22,6 mm	35,6 mm	38,6 mm	70,3 mm
AFC-H15-SI-NC	35,6 mm	35,6 mm	38,6 mm	70,3 mm

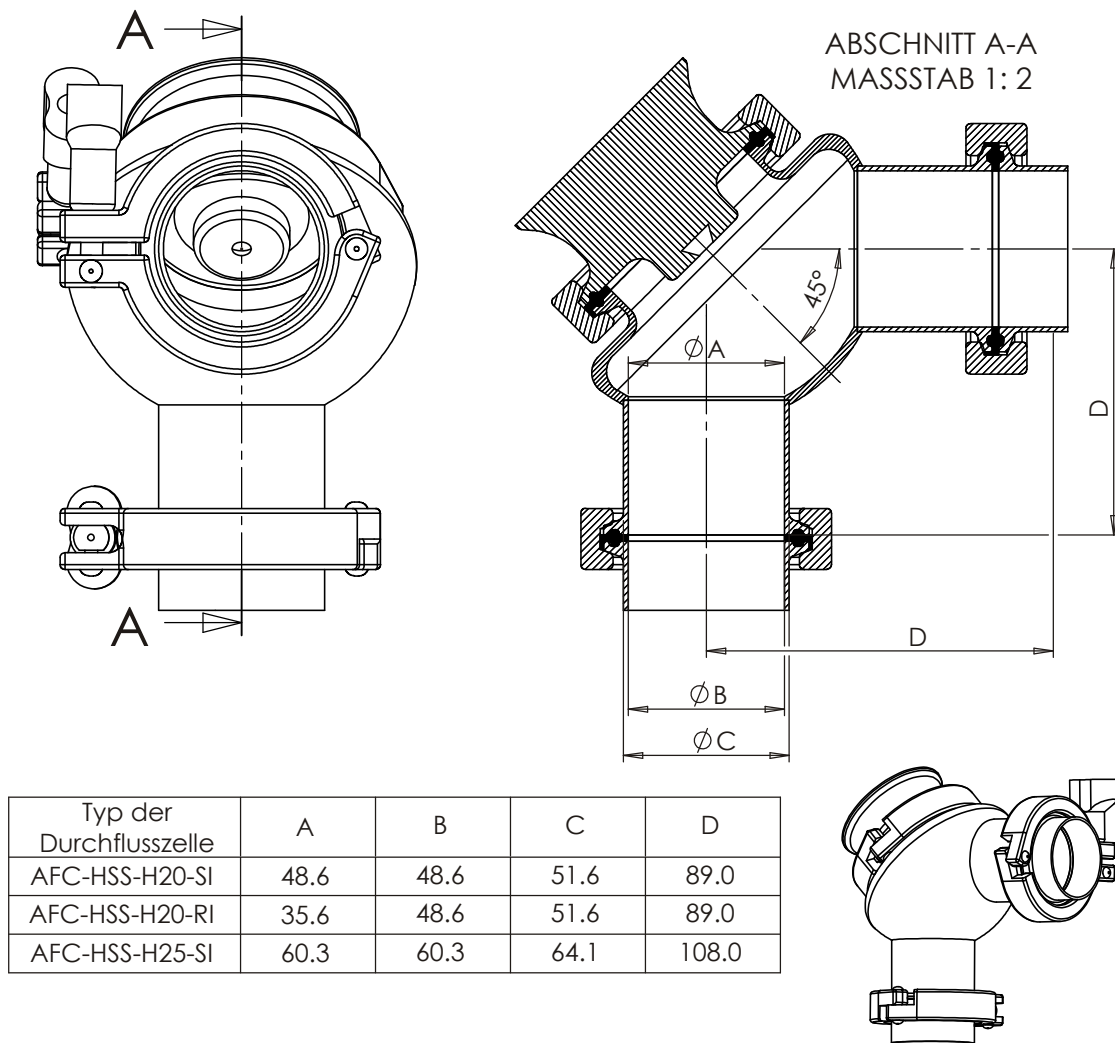


Abbildung 54 Durchflusszelle AFC-HSS- H20 für Rohrdurchmesser 2 in (50 mm) und H25 für Rohrdurchmesser 2,5 in (65 mm)

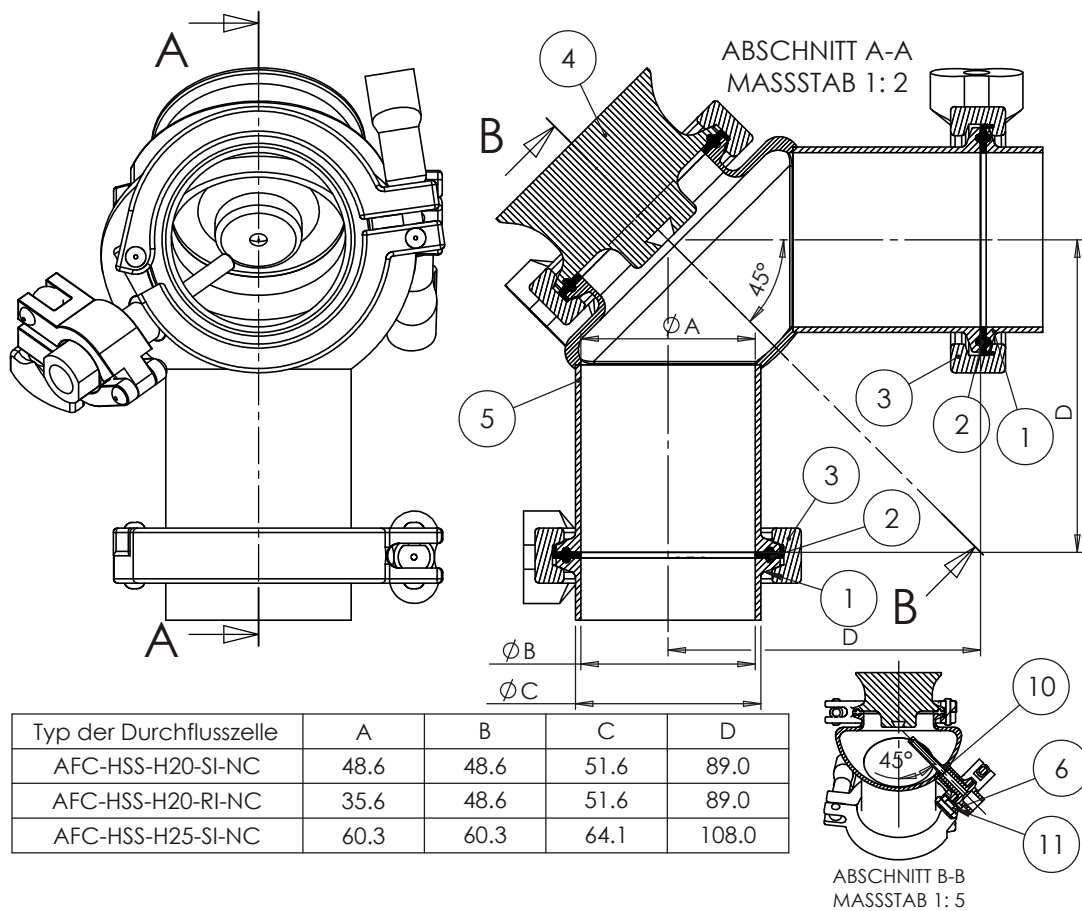


Abbildung 55 Durchflusszelle AFC-HSS- mit Reinigungsdüsenanschluss (-NC) H20 für Rohrdurchmesser 2 in (50 mm) und H25 für Rohrdurchmesser 2,5 in (65 mm)

10.3.6 Montagespezifikationen für die EHEDG-zertifizierte PR-23-AC Konfiguration

Vaisala bietet verschiedene Konfigurationen an, die gemäß den von der EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group) veröffentlichten Hygieneanforderungen zertifiziert wurden. Während dieser Zertifizierung wurden die hygienischen Eigenschaften sowohl des Refraktometers als auch des Prozessanschlusses hinsichtlich der einschlägigen Anforderungen bewertet.

Für eine EHEDG-konforme Installation müssen die Montagespezifikationen in der von Vaisala gelieferten Montagezeichnung für jeden Refraktometersensor eingehalten werden, der mit der Option -EH bestellt wurde.

10.3.7 Compliance mit dem 3-A-Sanitärstandard

Achten Sie darauf, dass das Refraktometer nicht aufgrund schadhafter oder verschlissener Flächen mit Produktkontakt zu einer Kontaminationsquelle für das Produkt wird. Missbrauch (z. B. übermäßige Prismareinigungsdauer oder Reinigungsdruck) oder unsachgemäße Handhabung kann zu Metallkratzern oder aufgerauten Oberflächen führen. Solche Oberflächen bleiben im Prozess möglicherweise nicht sauber.

Vaisala bietet das Reparatur- und Wartungspaket 3-A Sanitary Standard Accepted an, mit dem alle benetzten Komponenten, Prismen, Dichtungen und Trockenmittel ausgetauscht werden.



Dieser Reparaturservice darf nur von 3-A-autorisierten Service-Centern (Vaisala Werk oder regionale Zentrale) durchgeführt werden.

10.4 Sanitär-Sondenrefraktometer PR-23-AP

Das Sanitärsonden-Refraktometer PR-23-AP ermöglicht die genaue BRIX-Onlinemessung in Kochern und Tanks.

10.4.1 PR-23-AP Modellcode

Tabelle 21 Sanitary-Sondenrefraktometer für große Rohrleitungen und Behälter

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
A	3-A-freigegeben
Sensortyp	
P	Sondentyp für Tanks und große Rohre
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
-62	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D (0 ... 100 Brix), Spinellprisma
-73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D (0 – 100 Brix), Saphirprisma
-74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
Prozessanschluss	
-T	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbaulänge 170 mm ¹⁾
-N	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 14 mm, Hochdruck, 40 bar bei +20 °C ¹⁾
-R	4-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 170 mm ¹⁾

Modell	Beschreibung
-S	4-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 63 mm ¹⁾
-P	MT4 DN 25/1T APV Tankbodenflansch, bündig montiert ²⁾
-B	MT4 DN25/1T APV Tankbodenflansch, Einbautiefe 170 mm ³⁾
-V	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 170 mm
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 14 mm ¹⁾
-Q	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer für Einbauadapter, Einbautiefe 140 mm ³⁾
-C	Totraumfreies Varinline® Inline-Gehäuse, 2 in (DN 50/40) Einbautiefe 170 mm ¹⁾
Werkstoff benetzte Sensorkomponenten	
SS	AISI 316 L
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T _{amb} -20 ... +65 °C
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T _{amb} -20 ... +45 °C
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T _{amb} -20 ... +45 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T _{amb} -20 ... +65 °C ⁴⁾
-IF	FM-zertifiziert nach US- und kanadischen Normen: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T _{amb} -20 ... +45 °C ⁴⁾
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-AA	Anodisiertes Aluminium
-SC	Edelstahl AISI 316
Option EHEDG	

Modell	Beschreibung
-EH	EHEDG, Typ EL, gemäß Class I zertifiziertes Modell 5)

- 1) EHEDG und Sanitary 3-A-zertifiziert.
 2) Sanitary 3-A-zertifiziert.
 3) Ausführung gemäß Sanitary 3-A.
 4) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.
 5) Für Anschlüsse -T, -N, -R, -S, -H, -C.

Tabelle 22 Sanitary-Sondenrefraktometer PR-23-AP mit Prismareinigung für große Rohrleitungen und Behälter

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-A	3-A-freigegeben
Sensortyp	
P	Sondentyp für Tanks und große Rohre
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
-62	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D (0 ... 100 Brix), Spinellprisma
-73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D (0 – 100 Brix), Saphirprisma
-74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
Prozessanschluss	
-R	4-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 170 mm
Werkstoff benetzte Sensorkomponenten	
SS	AISI 316 L
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T_{amb} -20 ... +45 °C
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T_{amb} -20 ... +45 °C
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T_{amb} -20 ... +65 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T_{amb} -20 ... +65 °C 1)
-IF	IF-zertifiziert nach US- und kanadischen Standards: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T_{amb} -20 ... +45 °C 1)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga

Modell	Beschreibung
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-AA	Anodisiertes Aluminium
-SC	Edelstahl AISI 316
Prismareinigung	
-SN	Integrierte Dampfdüse, AISI 316 L
-WN	Integrierte Wasserdüse, AISI 316 L
-WP	Integrierte Druckwasserdüse, AISI 316 L

1) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.

10.4.2 Modellcode PR-23-AP Montagehardware

Tabelle 23 Befestigungselemente für PR-23-AP Sensor

Teilenummer	Beschreibung
VFMA-23-PSS	Tankbodenflansch für PR-23-AP, MT4 DN 25/1T
VFBP-23-PSS	Tankboden-Blindflansch für PR-23-AP, MT4 DN 25/1T

Modell	Beschreibung
AP	Adapter für PR-23-AP
Sensortyp	
-T	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 170 mm
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-P	MT4 DN 25/1T Tankbodenflansch, bündig montiert
Einbautiefenadapter	
30	30 mm
Prismareinigung	
-SN	Integrierte Dampfdüse, AISI 316 L
-WP	Integrierte Druckwasserdüse, AISI 316 L

Modell	Beschreibung
-WN	Integrierte Wasserdüse, AISI 316 L

Modell	Beschreibung
WNA	Reinigungsdüsenadapter
Sensortyp	
-T	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, Einbautiefe 170 mm
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
Einbautiefenadapter	
-30	30 mm
-117	117 mm
Prismareinigung	
-SN	Integrierte Dampfdüse, AISI 316 L
-WP	Integrierte Druckwasserdüse, AISI 316 L
-WN	Integrierte Wasserdüse, AISI 316 L

Tabelle 24 Seitliche Durchflusszellen, 2,5-Zoll-Sanitary-Verbindungsklammer

Modell	Beschreibung
SFC	Seitliche Durchflusszelle 1)
Sensoranschluss	
-HH	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Rohrquerschnitt	
10	25 mm
15	40 mm
20	50 mm
25	65 mm
Ausrichtung von Einlass und Auslass der Durchflusszelle	
-090	Winkelstück, 90°

Modell	Beschreibung
-180	Gerades Rohr, 180°

1) Enthält einen 2,5-Zoll-Blindflansch mit 2,5-Zoll-EPDEM-Dichtung und 2,5-Zoll-Sanitary-Klammer.

Tabelle 25 Ventil für aseptischen Dampf für PR-23-AP-ISS

Modell	Beschreibung
ASV	Ventil für aseptischen Dampf ¹⁾
Sensoranschluss	
-H	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer
-E	Totraumfreies Varinline® Inline-Gehäuse, 2 in (DN 50/40)
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Variante	
-ASI	Mit AS Schnittstellensteuerkopf (30 VDC)
-24VDC	Mit 24-VDC-Elektroinstallation, PR-9298

1) Dampfanschluss: Tri-Clamp, DIN 10, DIN 32676.

10.4.3 PR-23-AP-Spezifikationen

Tabelle 26 Allgemeine Spezifikationen

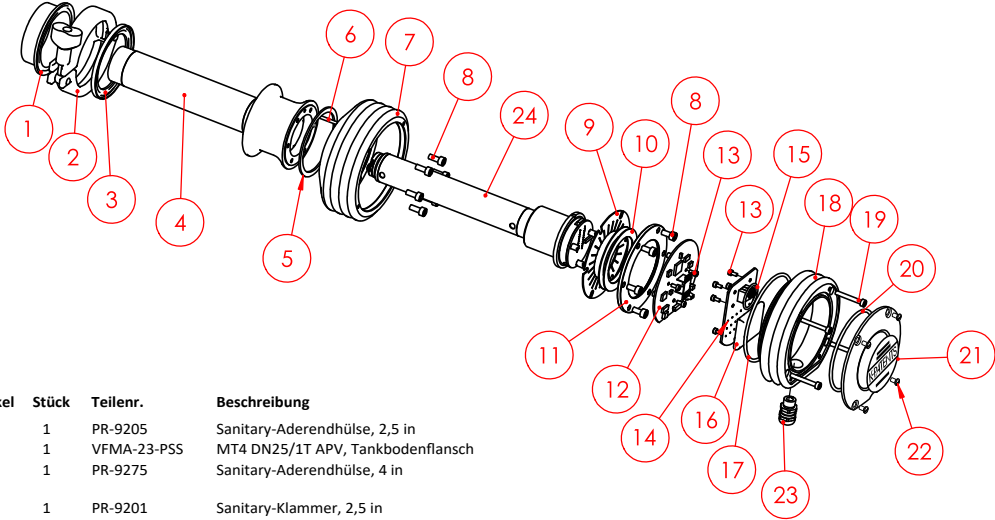
Merkmal/Funktion	Spezifikation
Bereich Brechungsindex	Vollbereich n_D 1,3200 ... 1,5300 (entspricht Warmwasser – 100 Brix)
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	-20 °C ... +45 °C

Tabelle 27 Spezifikationen Sensor PR-23-AP

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Sensor PR-23-AP	Sondensensor-Modell für große Rohrleitungen und Behälter
Prozessanschluss	2,5-Zoll-Sanitary-Klammer, 4-Zoll-Sanitary-Klammer oder MT4 DN 25/IT APV Tankbodenflansch
Sanitärdesign	Genehmigt nach 3-A-Sanitärstandard 46-04 und EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group)-zertifiziert (Anschlüsse -T, -N, -R, -S, -H, -C)
Prozessdruck	Sanitary-Klammer, max. 15 bar bei +20 °C/9 bar bei +120 °C
Prozesstemperatur	-20 °C ... +150 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Edelstahl AISI 316L, Spinell- oder Saphirprisma, MTF-Prismadichtungen (MTF = Modifiziertes Teflon®)
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzart	Schutzart 3
Sensorgewicht	3,0 kg

10.4.4 PR-23-AP Teileliste



Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung
1	1	PR-9205	Sanitary-Aderendhülse, 2,5 in
1	1	VFMA-23-PSS	MT4 DN25/1T APV, Tankbodenflansch
1	1	PR-9275	Sanitary-Aderendhülse, 4 in
2	1	PR-9201	Sanitary-Klammer, 2,5 in
2	1	PR-9271	Sanitary-Klammer, 4 in
3	1	PR-9202	Sanitary-Dichtung EPDM, 2,5 in
3	1	PR-9203	Sanitary-Dichtung NBR, 2,5 in
3	1	PR-9204	Sanitary-Dichtung Teflon®, 2,5 in
3	1	PR-9243	MT4 DN25/1T APV Dichtung EPDM
3	1	PR-9272	3-A-Sanitary-Dichtung EPDM, 4 in
3	1	PR-9273	3-A-Sanitary-Dichtung NBR, 4 in
3	1	PR-9274	3-A-Sanitary-Dichtung Teflon®, 4 in
4	1	PR-10008	PR-23-P-TSS Kopf
4	1	PR-10006	PR-23-P-PSS Kopf
4	1	PR-10007	PR-23-P-RSS Kopf
5	1	PR-10048	O-Ring, 68 × 3
6	1		Passstift
7	1	PR-10005	PR-23 Basis
8	6		Schraube M5 × 12
8	6		Abstandshalter M5
9	1	PR-9011	Wärmeleiter

Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung
*	1	PR-9010	Tellerfedersatz
10	2		Tellerfeder
11	1		Tellerfederhalter
12	1	PR-10103	Sensorprozessorkarte
13	8		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
14	1	PR-10300	Bus-Abschlusskarte
15	1	PR-10032	O-Ring-Dichtung, 24 × 2
16	1	PR-9108	Trockenmittelbeutel
17	1	PR-10031	O-Ring-Dichtung, 89,5 × 3
18	1	PR-10000	PR-23 Abdeckung
19	1		Schraube M4 × 30, DIN 912, A4
20	1	PR-10002	O-Ring-Dichtung, 82 × 3
21	1		PR-23-A Endplatte mit Etikett
22	4		Schraube, M4 × 8, DIN 964, A4
23	1		Kabelverschraubung, M16 × 1,5
24	1	PR-10022	PR-23-P Kern

Abbildung 56 PR-23-AP Teileliste

10.4.5 PR-23-AP Montagespezifikationen

Das Sondenrefraktometer PR-23-AP wurde primär für den Einbau in eine Tankwand konzipiert. Installieren Sie die Sonde in der Nähe eines Rührers, damit die Messung repräsentativ ist und das Prisma sauber bleibt.

Das Sondenrefraktometer vom Typ PR-23-AP-T wird mit einer 2,5-Zoll-Sanitary-Klammer an den Prozess angeschlossen. Das PR-23-AP-R wird mit einer 4-Zoll-Sanitary-Klammer angeschlossen.



ACHTUNG! Verwenden Sie für höhere Prozess- oder Umgebungstemperaturen stattdessen einen Einbausensor, damit die Elektronik im Sensorkopf weiter von der Prozesswärme entfernt ist (siehe [Abbildung 58 \(Seite 130\)](#)).

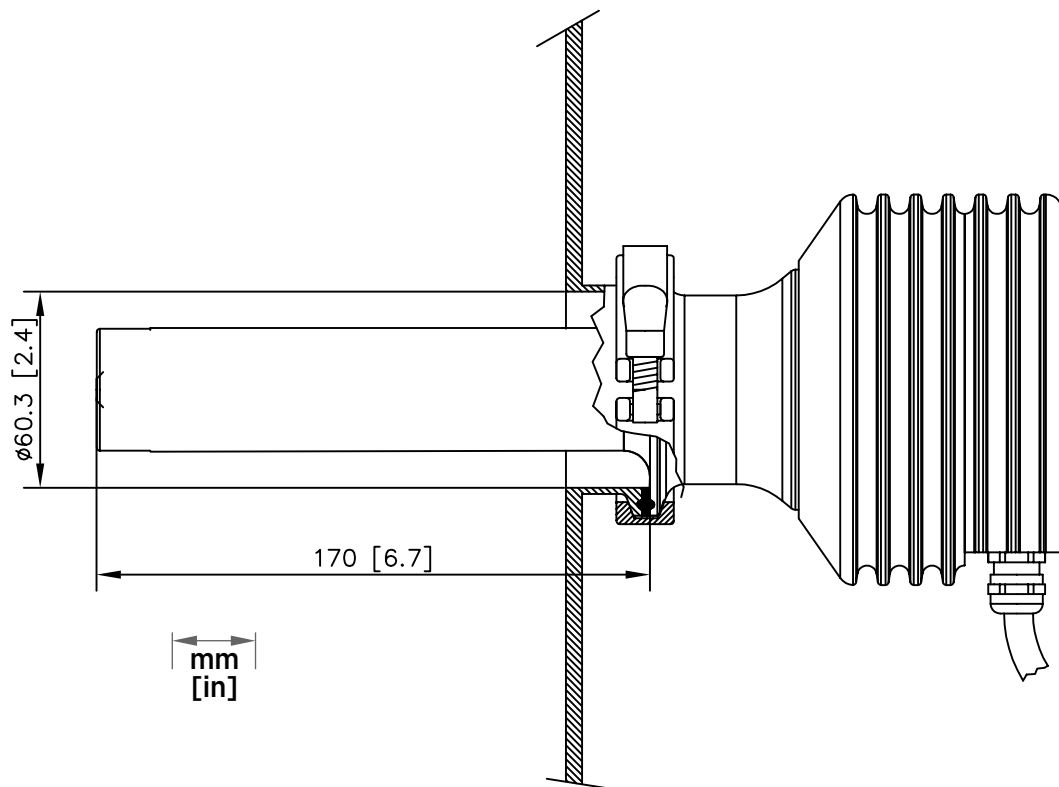


Abbildung 57 Einsetzen des Sondenrefraktometers PR-23-AP-XX-TSS

Das Refraktometer vom Typ PR-23-AP-XX-PSS wird mit einem APV-Tankbodenflansch für Sanitärzwecke bündig montiert. Der Sensor kann bündig in die Seitenwand eingebaut werden. Das erlaubt den Einsatz eines Schabers. Er kann auch problemlos durch einen Dampfmantel installiert werden.

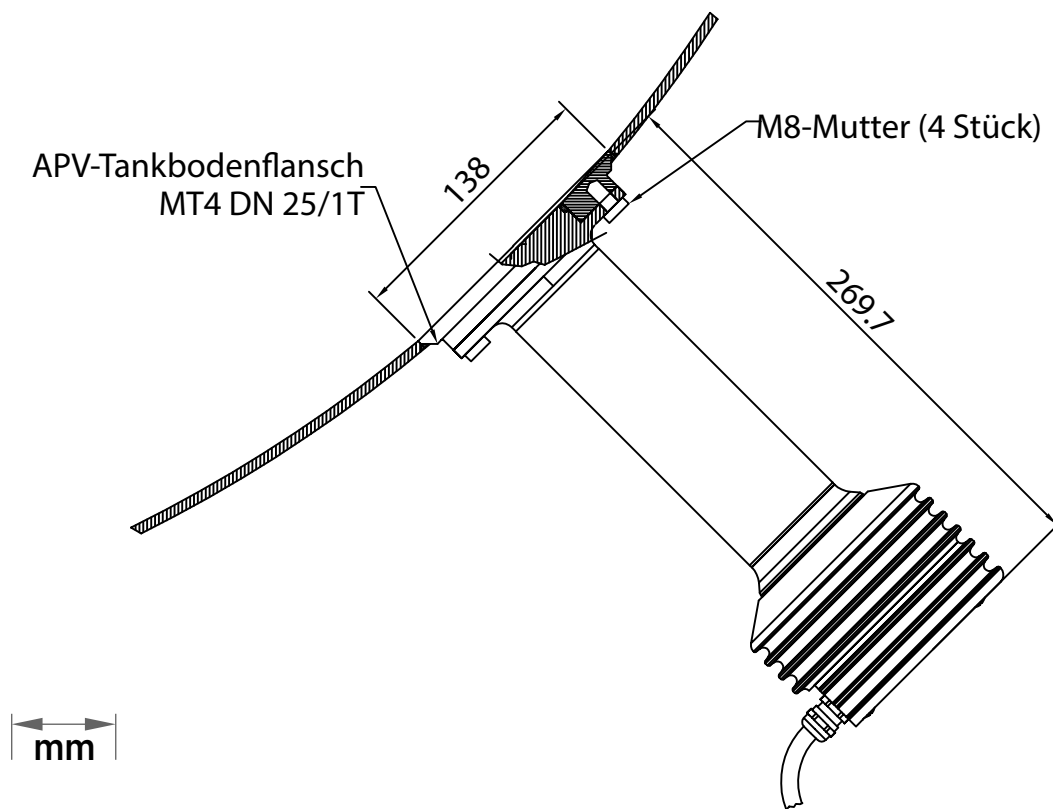


Abbildung 58 Einbau-Sondenrefraktometer PR-23-AP-XX-PSS

10.4.6 Montagespezifikationen für die EHEDG-zertifizierte PR-23-AP Konfiguration

Vaisala bietet verschiedene Konfigurationen an, die gemäß den von der EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group) veröffentlichten Hygieneanforderungen zertifiziert wurden. Während dieser Zertifizierung wurden die hygienischen Eigenschaften sowohl des Refraktometers als auch des Prozessanschlusses hinsichtlich der einschlägigen Anforderungen bewertet.

Für eine EHEDG-konforme Installation müssen die Montagespezifikationen in der von Vaisala gelieferten Montagezeichnung für jeden Refraktometersensor eingehalten werden, der mit der Option -EH bestellt wurde.

10.4.7 Compliance mit dem 3-A-Sanitärstandard

Achten Sie darauf, dass das Refraktometer nicht aufgrund schadhafter oder verschlissener Flächen mit Produktkontakt zu einer Kontaminationsquelle für das Produkt wird. Missbrauch (z. B. übermäßige Prismareinigungsdauer oder Reinigungsdruck) oder unsachgemäße Handhabung kann zu Metallkratzen oder aufgerauten Oberflächen führen. Solche Oberflächen bleiben im Prozess möglicherweise nicht sauber.

Vaisala bietet das Reparatur- und Wartungspaket 3-A Sanitary Standard Accepted an, mit dem alle benetzten Komponenten, Prismen, Dichtungen und Trockenmittel ausgetauscht werden.



Dieser Reparaturservice darf nur von 3-A-autorisierten Service-Centern (Vaisala Werk oder regionale Zentrale) durchgeführt werden.

10.5 Kompaktes Prozessrefraktometer PR-23-GC

Das kompakte Prozessrefraktometer PR-23-GC wurde für kleine Pipeline- und Umgehungsleitungen in der Industrie entwickelt, beispielsweise für chemische, Öl-, Gas-, petrochemische und Zellstoffprozesse.

10.5.1 Modellcode Sensor PR-23-GC

Tabelle 28 Modellcode Sensor PR-23-GC

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-G	Universal
C	Kompakter Typ für den Einbau in Rohrleitungen
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
-73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D , Saphirprisma
-74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
-82	Brechungsindex 1,410 – 1,620, YAG-Prisma
-92	Brechungsindex 1,520 – 1,730, GGG-Prisma
Prozessanschluss	
-K	L-Kupplung 76,1 mm, Einbautiefe 14 mm
Werkstoff benetzte Sensorkomponenten	
SS	AISI 316 L
HA	Alloy 20
HC	Legierung C276/ASTM C276
NI	Nickel 200/201
TI	Titan ASTM B348 GR 2
Elektrische Klassifizierung	

Modell	Beschreibung
-GP	Universal
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T_{amb} -20 ... +65 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T_{amb} -20 ... +65 °C 1)
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T_{amb} -20 ... +45 °C
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T_{amb} -20 ... +45 °C
-IF	FM-zertifiziert nach US- und kanadischen Normen: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T_{amb} -20 ... +45 °C 1)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T_{amb} -20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und 0Ex ia IIC T4 Ga X, T_{amb} -20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T_{amb} -20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-SC	Edelstahl AISI 316

1) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.

Tabelle 29 Modellcode für Wafer-Durchflussszelle

Modell	Beschreibung
WFC	Wafer-Durchflussszelle
Sensoranschluss	
-K	L-Kupplung 76,1 mm (Einbautiefe 14 mm)
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-A	ANSI-Flansch (10 bar)
-D	DIN-Flansch PN40
-J	JIS-Flansch 10K
Rohrquerschnitt	
05	15 mm
10	25 mm

Modell	Beschreibung
15	40 mm
Reinigungsdüsenanschluss	
-NC	Düsenanschluss
Reinigungsdüsen	
-SN	Dampfdüse, G¼-Innengewinde
-WN	Wasserdüse, G¼-Innengewinde
-WP	Druckwasserdüse, G¼-Innengewinde
-PG	Stopfen für Düsenanschluss

Tabelle 30 Modellcode der Rohrdurchflusszelle

Modell	Beschreibung
PFC	Rohrdurchflusszelle
Sensoranschluss	
-K	L-Kupplung 76,1 mm (Einbautiefe 14 mm)
Werkstoff	
SS	AISI 316 L
Prozessanschluss	
-A	ANSI-Flansch (10 bar)
-D	DIN-Flansch PN40
-J	JIS-Flansch 10K
Rohrquerschnitt	
05	15 mm
10	25 mm
15	40 mm
Reinigungsdüsenanschluss	
-NC	Düsenanschluss
Reinigungsdüsen	
-SN	Dampfdüse, G¼-Innengewinde
-WP	Druckwasserdüse, G¼-Innengewinde

10.5.2 PR-23-GC Spezifikationen

Tabelle 31 Allgemeine Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Bereich Brechungsindex	Vollbereich n_D 1,3200 ... 1,5300, Saphirprisma
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	-20 °C ... +45 °C

Tabelle 32 Spezifikationen Sensor PR-23-GC

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Prozessanschluss (im oberen Rohrbogen)	L-Kupplung (76,1 mm) für Rohrleitungsgrößen ab 2,5 in, mit Reduzierring PR-9283 für 2-Zoll-Rohre
Wafer-Durchflussszelle, WFC-Anschluss (in geradem Rohr)	Mit Wafer-Durchflussszelle WFC für Rohrleitungsgrößen 15 mm, 25 mm und 40 mm, Gehäusehalterungen für Wafer-Durchflussszellen zwischen ANSI (10 bar), DIN PN 25 oder JIS
Rohrdurchflussszelle, PFC-Anschluss (in geradem Rohr)	Mit Rohrdurchflussszelle PFC für Rohrleitungsgrößen 15 mm, 25 mm und 40 mm, Rohrströmungs-Prozessanschluss ANSI (10 bar), DIN PN 25 oder JIS
Prozessdruck	Bis zu 25 bar bei +20 °C
Prozesstemperatur	-40 °C ... +130 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Edelstahl AISI 316L, Saphirprisma, PTFE-Prismadichtungen (Teflon)
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzart	Schutzart 3
Sensorgewicht	2,0 kg

10.5.3 PR-23-GC Teileliste

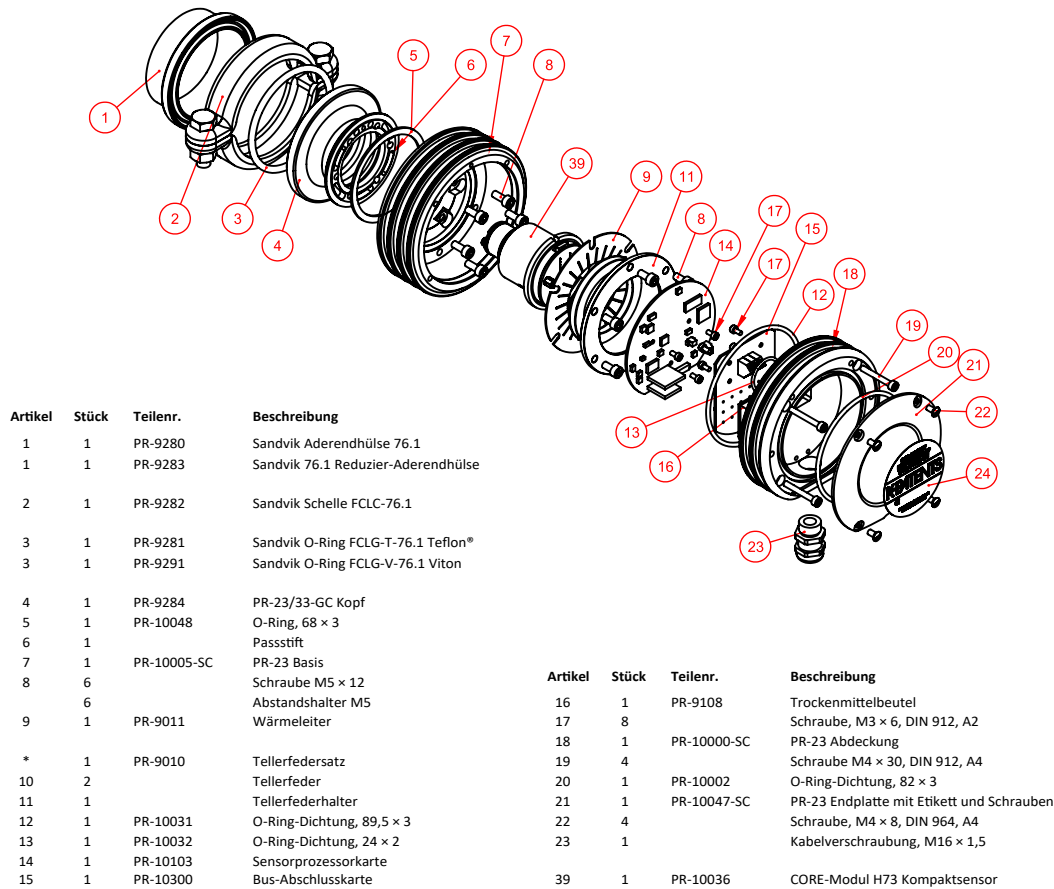


Abbildung 59 PR-23-GC Teileliste

10.5.4 PR-23-GC Montagespezifikationen

Das kompakte Refraktometer wird entweder mit einem L-Kupplungsanschluss oder in einem geraden Rohr unter Verwendung einer Wafer-Durchflussszelle oder einer Rohrdurchflussszelle in einem Rohrbogen montiert. Beide Montagen mit Durchflussszelle erzeugen eine optimale Strömungsgeschwindigkeit auf der Messoberfläche für einen guten Selbstreinigungseffekt. Die Wafer-Durchflussszelle ist optional mit automatischem Reinigungssystem erhältlich.

In einem Rohr mit einem Durchmesser von mindestens 2,5 in wird der Sensor mit einer L-Kupplung in einem Rohrbogen montiert. In einem 2-Zoll-Rohr wird der Sensor mit dem Reduzierring PR-9283 in einem Rohrbogen montiert. Bei Rohren mit 0,5 in, 1 in und 1,5 in wird eine Durchflusszelle in ein gerades Rohr eingebaut. Die flanschlose Wafer-Durchflusszelle ist eine kompakte Alternative zu herkömmlichen Durchflusszellen. Wafer

bezeichnet hier ein Durchflusszelligegehäuse, das mit Schrauben und Muttern zwischen DIN-, ANSI- oder JIS-Rohrflanschen montiert wird. Die Wafer-Durchflusszelle besitzt eine einteilige Gehäusekonstruktion ohne Schweißnähte. Für Rohrdurchmesser von 0,5 in und 1 in ist auch eine Rohrdurchflusszelle erhältlich.

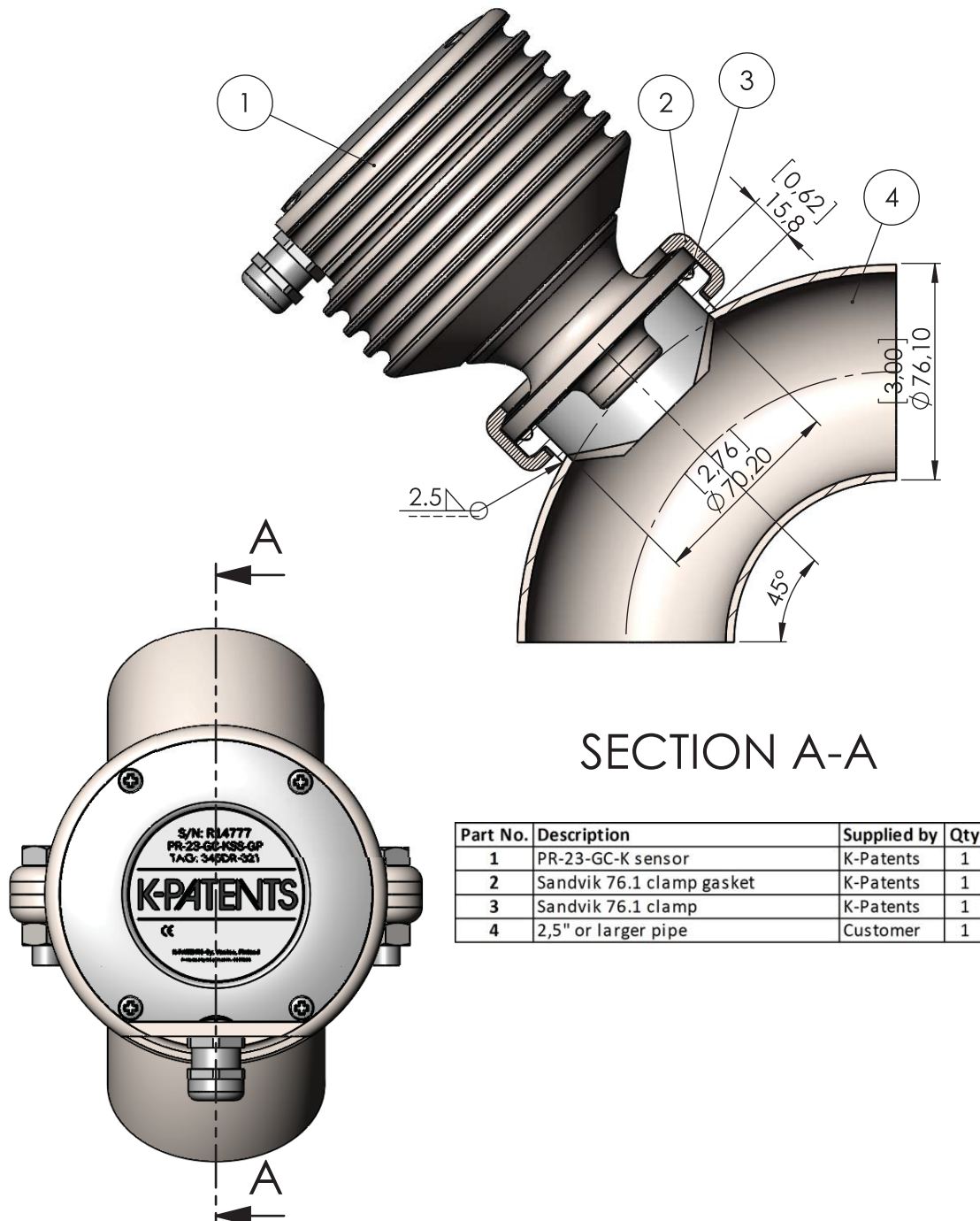


Abbildung 60 Montage des Sensors bei Rohrdurchmessern ab 2,5 in

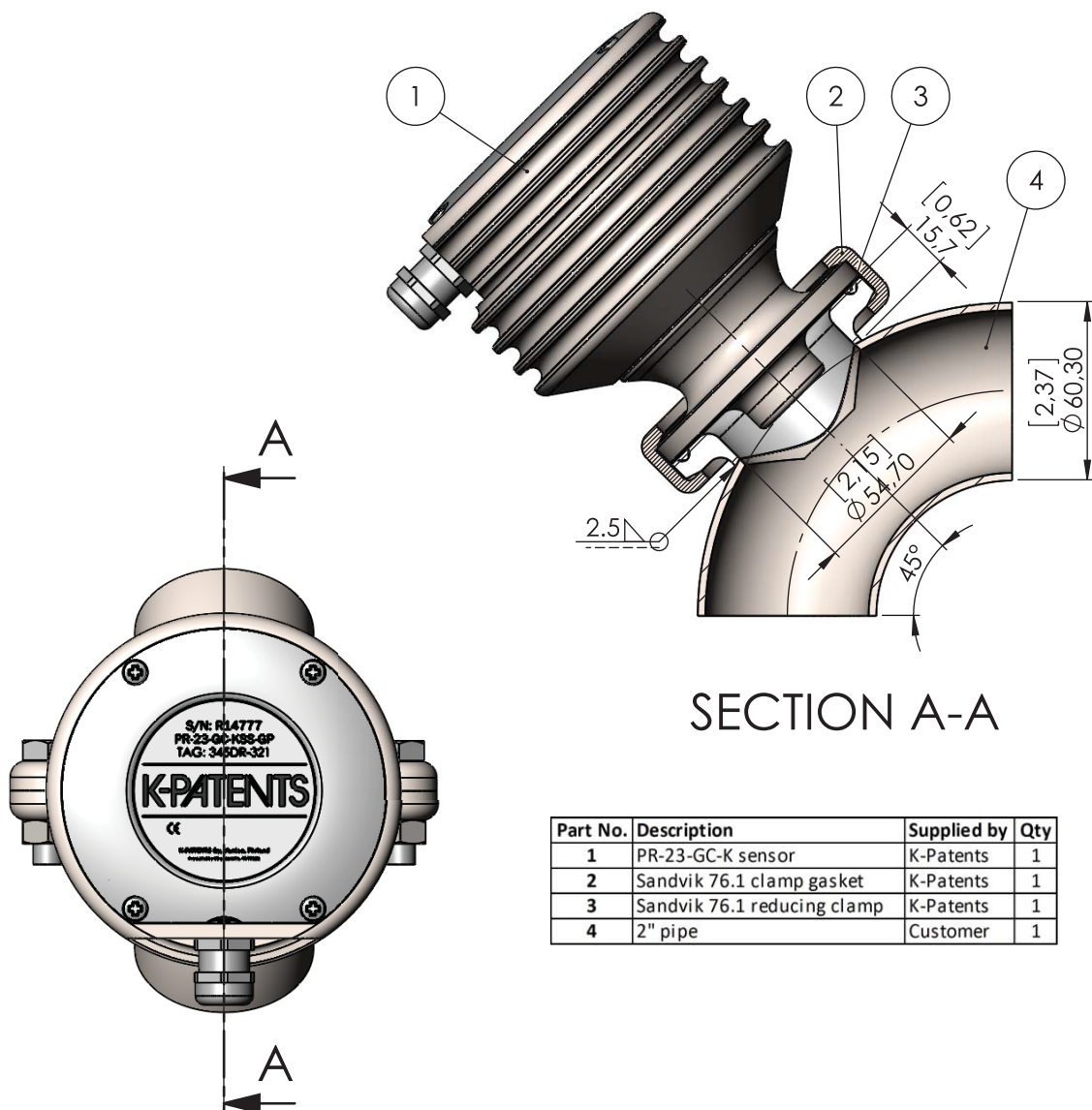


Abbildung 61 Montage des Sensors im 2-Zoll-Rohr

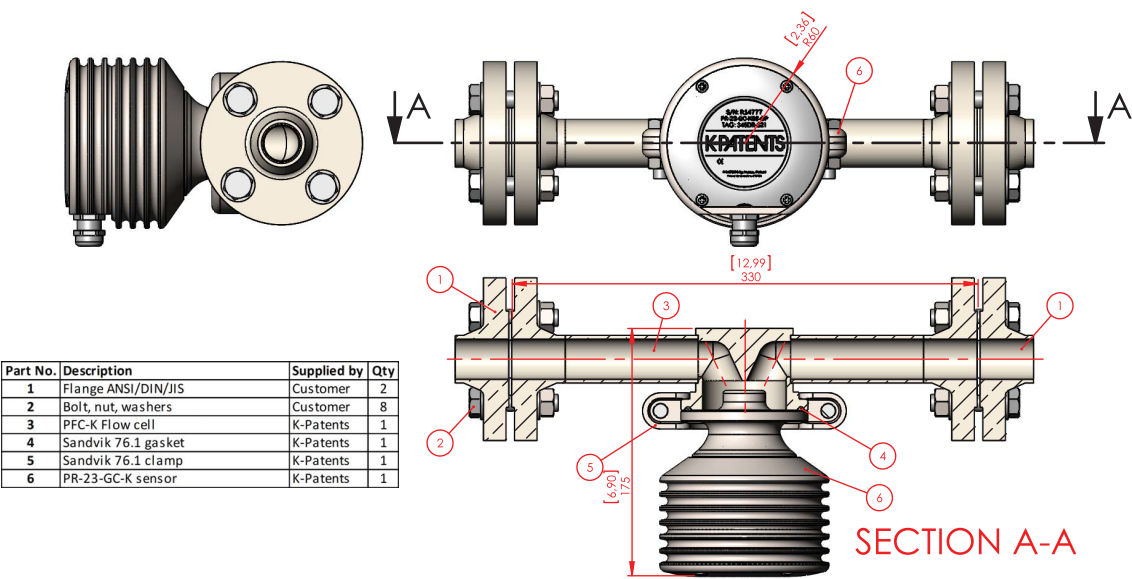


Abbildung 62 Montieren des Sensors mit PFC-Durchflusszelle

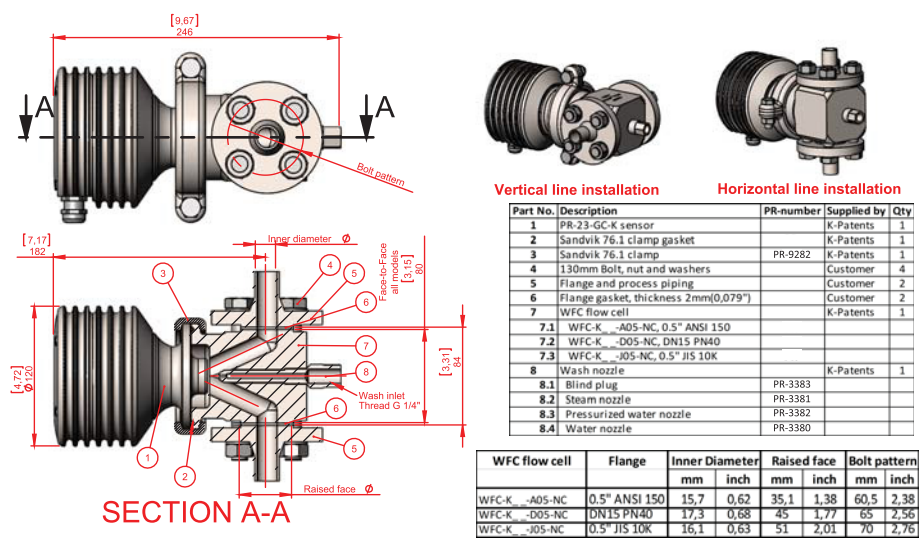


Abbildung 63 Montieren des Sensors mit WFC-Durchflusszelle

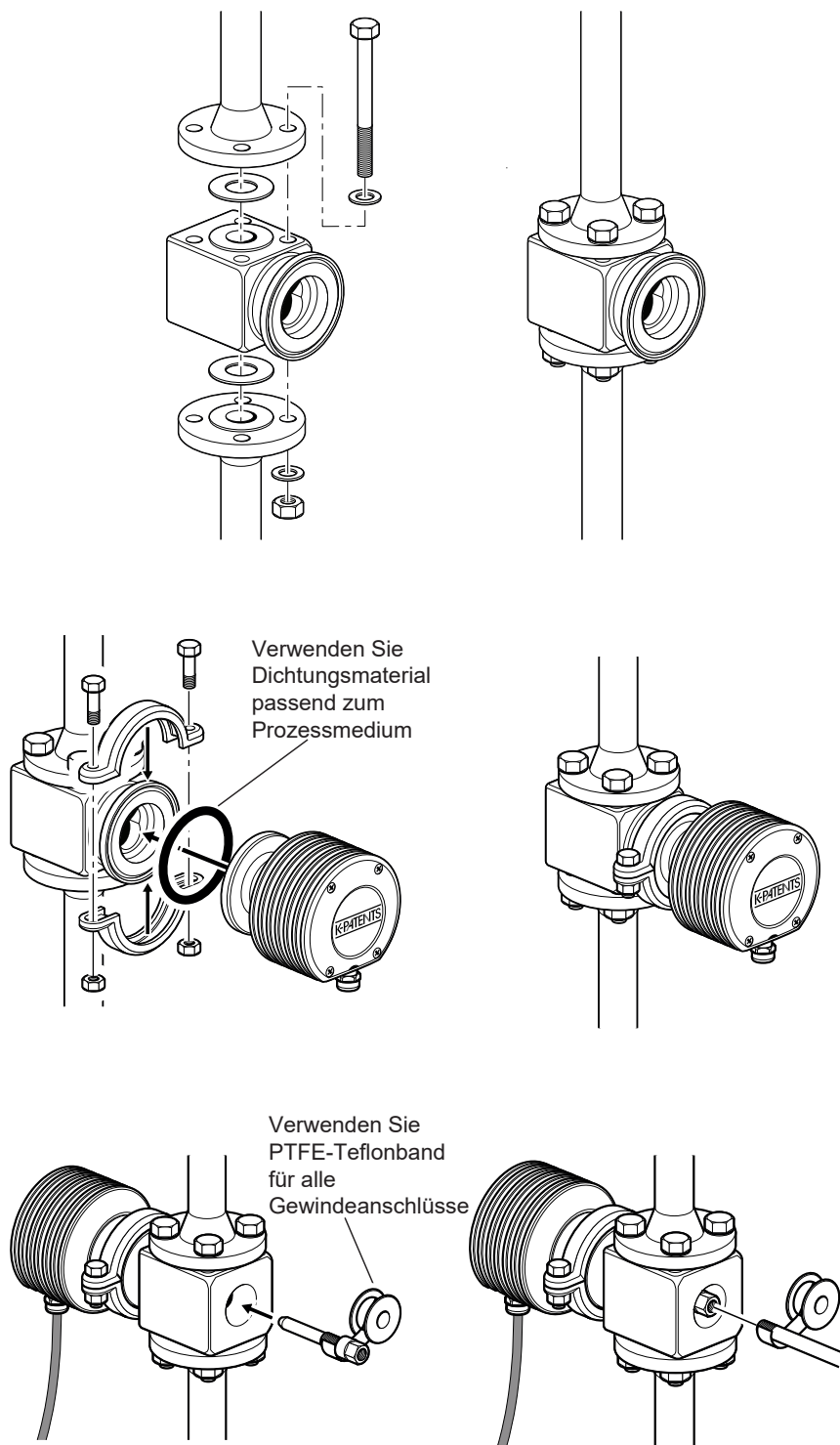


Abbildung 64 Montage der Wafer-Durchflusszelle und des Sensors in einem Steigrohr

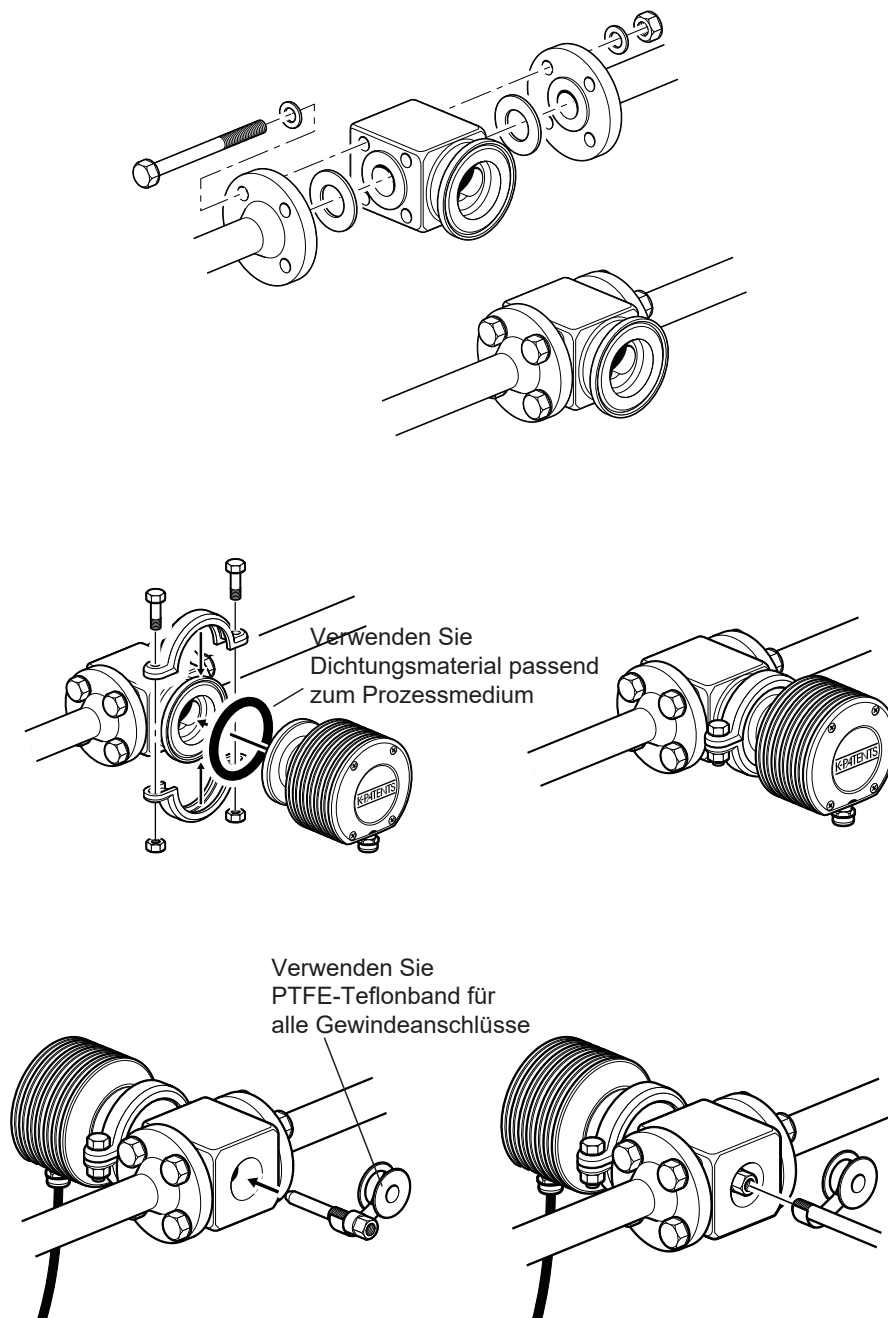


Abbildung 65 Montage der Wafer-Durchflusszelle und des Sensors in einem horizontalen Rohr

10.6 Sondenprozessrefraktometer PR-23-GP

Das Sondenprozessrefraktometer PR-23-GP ist ein Universalmodell für industrielle Messungen von Flüssigkeitskonzentrationen in verschiedenen Inline-Anwendungen (z. B. Chemikalien, Fasern, Kunststoffe, Salze und Natriumkomponenten). Es wird typischerweise in große Rohre und Behälter eingebaut.

10.6.1 Modellcode Sensor PR-23-GP

Tabelle 33 Modellcode Sensor PR-23-GP

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-G	Universal
Sensortyp	
P	Sondentyp für Tanks und große Rohre
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
-62	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D , Spinellprisma
-73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D , Saphirprisma
-74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
-82	Brechungsindex 1,410 – 1,620, YAG-Prisma
-92	Brechungsindex 1,520 – 1,730, GGG-Prisma
Prozessanschluss	
-A	ANSI-Flansch, 150 lbs, 3 in, Einbautiefe 130 mm
-D	DIN-Flansch 2656, PN25 DN80, Einbautiefe 130 mm
-J	JIS-Flansch, 10k 80A, Einbautiefe 130 mm
-L	L-Klemme, 88 mm, Einbautiefe 130 mm
-M	ANSI-Flansch, 300 lbs, 3 in, Einbautiefe 130 mm
Werkstoff benetzte Sensorkomponenten	
SS	AISI 316 L
RS	Edelstahl AISI 304 L
HA	Alloy 20
HC	Alloy C276
XS	Duplex 2205/SAF2205
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T_{amb} –20 ... +65 °C
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T_{amb} –20 ... +45 °C
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T_{amb} –20 ... +45 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T_{amb} –20 ... +65 °C 1)

Modell	Beschreibung
-IF	FM-zertifiziert nach US- und kanadischen Normen: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T _{amb} -20 ... +45 °C 1)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-AA	Anodisiertes Aluminium
-SC	Edelstahl AISI 316
Prismareinigung	
-SN	Integrierte Dampfdüse
-WN	Integrierte Wasserdüse
-WP	Integrierte Druckwasserdüse
-NC	Integrierter Düsenanschluss
-YC	Variante ohne Düsenanschluss
Variante	
-VD	Bilderkennung für vertikale Grenzlinie (z. B. Zuckervakuumkocher)

1) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.

10.6.2 PR-23-GP Spezifikationen

Tabelle 34 Allgemeine Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Bereich Brechungsindex	Vollbereich n _D 1,3200 ... 1,5300, Saphirprisma
Genauigkeit	Brechungsindex n _D ± 0,0002 (entspricht typisch ±0,1 Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n _D 1,3200 ... 1,5300

Merkmal/Funktion	Spezifikation
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	-40 °C ... 45 °C

Tabelle 35 Spezifikationen Sensor PR-23-GP

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Sensor PR-23-GP	Sondensensor für große Rohrleitungen und Behälter
Prozessanschluss	Flansche: ANSI (3 in, 150 lbs) oder DIN 80 PN 25 oder JIS 10K 80A oder L-Klemme 88 mm
Prozessdruck	Flanschanschlüsse bis 25 bar
Prozesstemperatur	-20 °C ... +150 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Edelstahl AISI 316 L, Spinellprisma, MTF (modifiziertes Teflon)-Prismadichtungen
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzart	Schutzart 3
Sensorgewicht	Sensor-Aluminiumabdeckung mit Schelle/Flansch 4,0 ... 9,0 kg Sensor-Edelstahlabdeckung mit Schelle/Flansch 5,9 ... 10,9 kg

10.6.3 PR-23-GP Wärmeschutzabdeckung PR-7062

Die Wärmeschutzabdeckung verhindert den Wärmestrom zwischen Prozessumgebung und Umfeld. Sie trägt dazu bei, Sensorspitze und Prismaoberfläche auf Prozesstemperatur zu halten. Zudem kann sie die Bildung geschichteter Ablagerungen reduzieren. Verwenden Sie eine Wärmeschutzabdeckung, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Prozess und Umgebung mehr als 30 °C beträgt oder die Prozesstemperatur über +60 °C liegt.

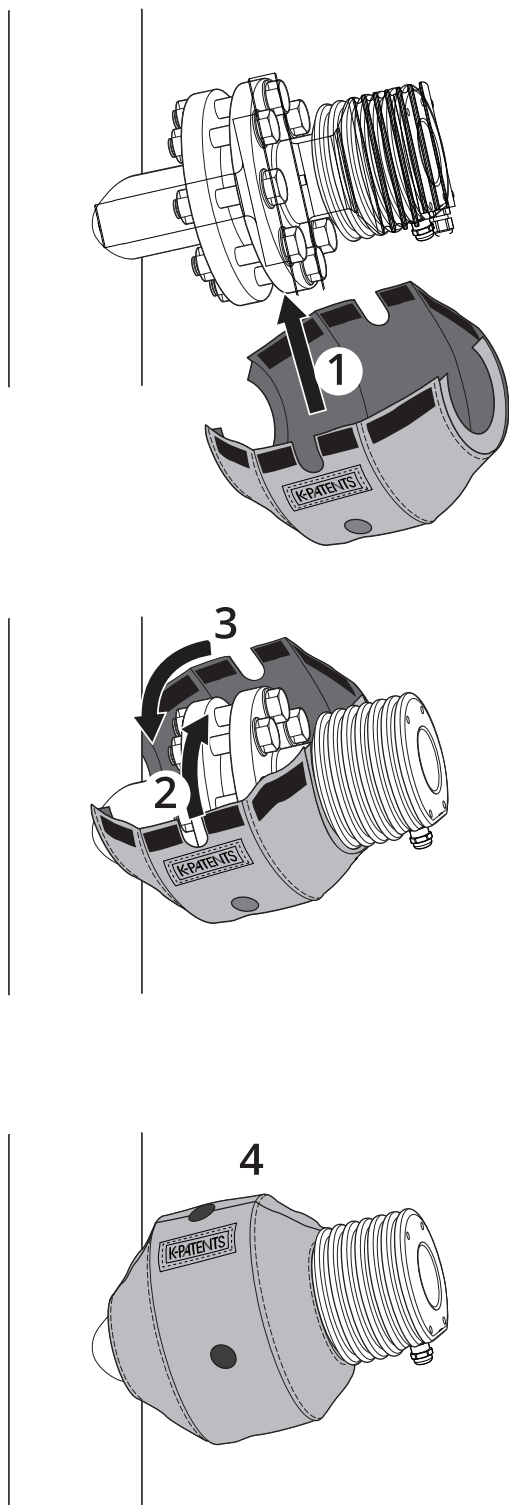
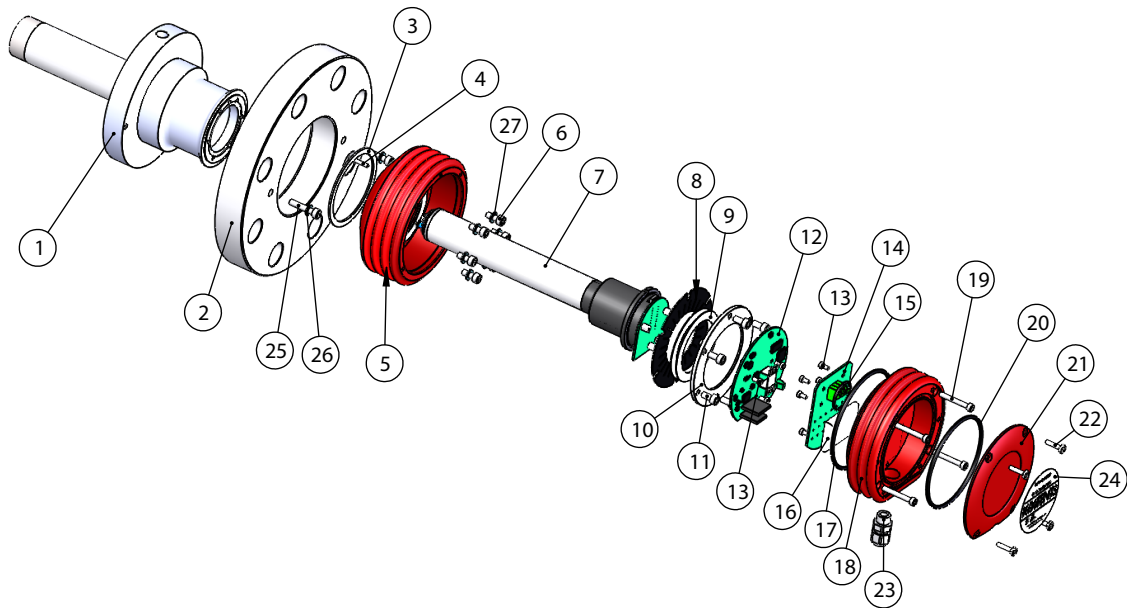


Abbildung 66 Montieren der Wärmeschutzabdeckung auf dem PR-23-GP

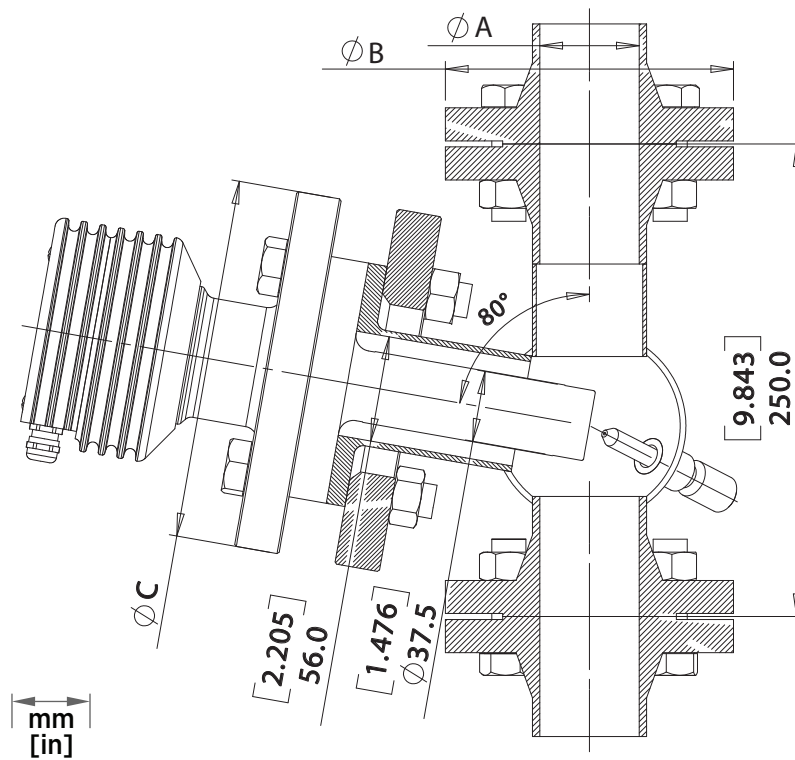
10.6.4 PR-23-GP Teileliste



Artikel	Stück	Teilnr.	Beschreibung	Artikel	Stück	Teilnr.	Beschreibung
1.1	1	PR-10009	PR-23-GP-L Kopf	12	1	PR-10103	Sensorprozessorkarte
1.2	1	PR-10010	PR-23-GP-D Kopf	13	8		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
1.3	1	PR-10011	PR-23-GP-D-NC Kopf	14	1	PR-10300	Bus-Abschlusskarte
2	1		ANSI-Flansch (3 in, 150 lbs)	15	1	PR-10032	O-Ring-Dichtung, 24 × 2
2	1		DIN 80 PN 25 Flansch	16	1	PR-9108	Trockenmittelbeutel
2	1		JIS 80A 10k Flansch	17	1	PR-10031	O-Ring-Dichtung, 89,5 × 3
3	1	PR-10048	O-Ring, 68 × 3	18.1	1	PR-10000	PR-23 Abdeckung
4	1		Passstift	18.2	1	PR-10000-SC	PR-23 Abdeckung SS
5.1	1	PR-10005	PR-23 Basis	18.3	1	PR-10000-EC	PR-23 Abdeckung EC
5.2	1	PR-10005-SC	PR-23 Basis SS	19	4		Schraube M4 × 30, DIN 912, A4
5.3	1	PR-10005-EC	PR-23 Basis EC	20	1	PR-10002	O-Ring-Dichtung, 82 × 3
6	6		Schraube M5 × 12	21	1		PR-23 Endplatte mit Etikett
6	6		Abstandshalter M5	22	4		Schraube, M4 × 8, DIN 964, A4
7	1	PR-10022	PR-23-P Kern	23	1		Kabelverschraubung, M16 × 1,5
8	1	PR-9011	Wärmeleiter	24	1		Etikett
*	1	PR-9010	Tellerfedersatz	25	2		Schraube M6 × 30, A4, DIN 912
9	2		Tellerfeder	26	2		Unterlegscheibe M6, A4, DIN 125
10	1		Tellerfederhalter	27	6		Sicherungsunterlegscheibe M6
11	6		Schraube, M5 × 10, DIN 912, A2				

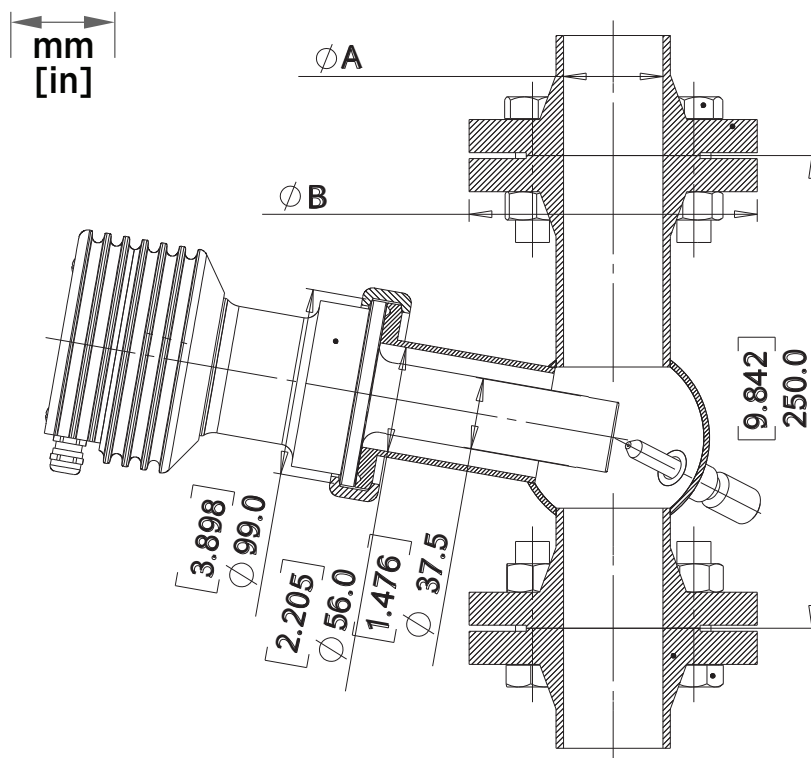
Abbildung 67 PR-23-GP Teileliste

10.6.5 PR-23-GP Montagespezifikationen



Model	A	B	C
PFC-23-GP -ASS-A10-NC	26.7 [1.051]	108 [4.252]	190.5 [7.5]
PFC-23-GP -ASS-A20-NC	52.6 [2.071]	152.3 [6]	190.5 [7.5]
PFC-23-GP -DSS-D10-NC	25 [1]	115 [4.528]	200 [7.874]
PFC-23-GP -DSS-D20-NC	51 [2]	165 [6.496]	200 [7.874]
PFC-23-GP -JSS-J10-NC	25 [1]	125 [4.921]	185 [7.283]
PFC-23-GP -JSS-J20-NC	51 [2]	155 [6.102]	185 [7.283]

Abbildung 68 PR-23-GP-A/D/JSS Durchflusszelle



Model	A	B
PFC-23-GP-LSS-A10-NC	26.7 [1.051]	108 [4.252]
PFC-23-GP-LSS-A20-NC	52.6 [2.071]	152.4 [6]
PFC-23-GP-LSS-D10-NC	25 [1]	115 [4.528]
PFC-23-GP-LSS-D20-NC	51 [2]	165 [6.496]
PFC-23-GP-LSS-D10-NC	25 [1]	125 [6.102]
PFC-23-GP-LSS-D20-NC	51 [2]	155 [6.102]

Abbildung 69 PR-23-GP-LSS Durchflusszelle

10.7 Prozessrefraktometer PR-23-RP

Das Prozessrefraktometer PR-23-RP ist ein Raffineriemodell für hohe Beanspruchung, das im Hinblick auf die einzigartigen Anforderungen der Raffinerie- und Erdölindustrie entwickelt wurde. Typische Anwendungen sind genaue Konzentrationsmessungen von Flüssigkeiten, zum Beispiel Säure bei der Alkylierung, Glykol oder Amine bei der Gasverarbeitung und Mehrproduktschnittstellen (Rohöl, Heizöl, Diesel) bei Transferoperationen. Die zentralen physischen Eigenschaften wurden gemäß ASME VIII Div1 und Div2 entwickelt.

Das PR-23-RP wird mit den vom Benutzer angegebenen ergänzenden Prüfungen und Dokumenten geliefert. Die benetzten Bereiche des Sensors bestehen aus einem Stück Metall und weisen keine Schweißnähte auf. Folgende Artikel können mitbestellt werden: Von der API empfohlene Tests, hydrostatischer Test, Zertifizierung der Materialrückverfolgbarkeit gemäß NACE MR0103 oder NACE MR0175/ISO 15156 und PMI-Tests (Positive Material Identification, Werkstoffverwechslungsprüfung) sind auf Anforderung erhältlich.

Werksabnahmeprüfung (Factory Acceptance Test, FAT) und spezifische Zeichnungen mit kundenspezifischen Daten sind auf Anforderung ebenfalls erhältlich.

10.7.1 Modellcode Sensor PR-23-RP

Tabelle 36 Modellcode Sensor PR-23-RP

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-R	Raffinerie
Sensortyp	
P	Sondentyp, benetzter Bereich aus einem Stück, keine Schweißungen
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
-73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D (0 – 100 Brix), Saphirprisma
Prozessanschluss	
-M20	ANSI-Flansch, 300 lbs, 2 in, Einbautiefe 130 mm
-J20	JIS-Flansch, 10k 50A, Einbautiefe 130 mm
Werkstoff benetzte Sensorkomponenten	
-SS	AISI 316 L
-HA	Alloy 20
-HC	Alloy C276
Elektrische Klassifizierung	
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T_{amb} –20 ... +65 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T_{amb} –20 ... +65 °C 1)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T_{amb} –20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T_{amb} –20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T_{amb} –20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-SC	Edelstahl AISI 316

1) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.

Beispiel: Sensor: PR-23-RP-73-M20-SS-AX-SC

10.7.2 PR-23-RP Spezifikationen

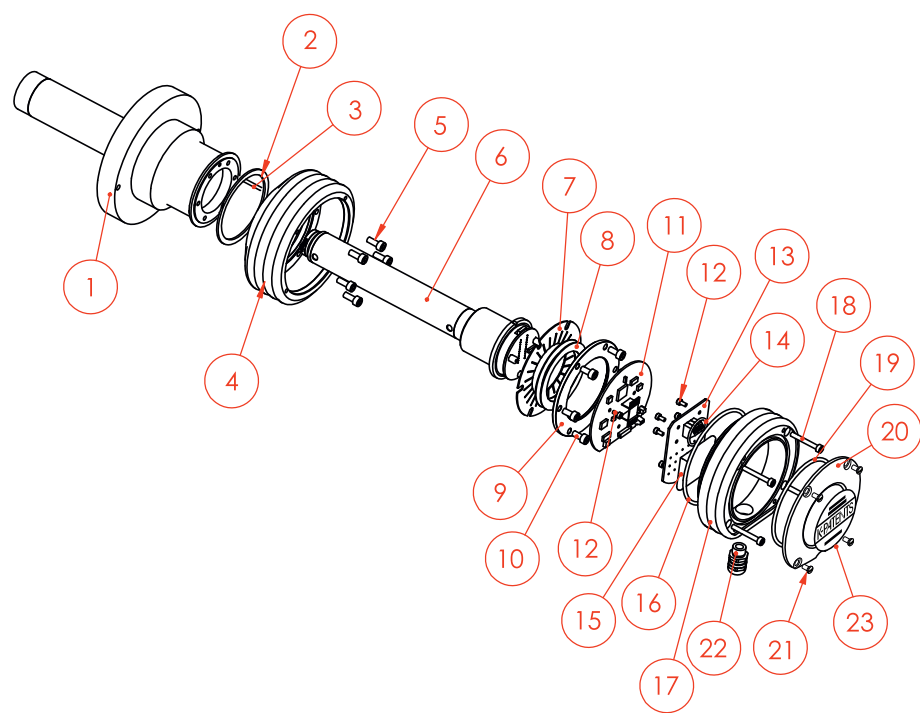
Tabelle 37 Allgemeine Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Bereich Brechungsindex	Vollbereich n_D 1,3200 ... 1,5300, Saphirprisma
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	-20 °C ... +45 °C

Tabelle 38 Spezifikationen Sensor PR-23-RP

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Sensor PR-23-RP	Sondentyp, einteilige Konstruktion des benetzten Bereichs ohne Schweißnähte
Prozessanschluss	Flansche: ANSI, 2 in, 300 lbs
Prozessdruck	Bis 25 bar
Prozesstemperatur	-40 °C ... +150 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Edelstahl AISI 316L, Alloy 20 oder Alloy C276, Saphirprisma, PTFE-Prismadichtungen
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzart	Schutzart 3
Sensorgewicht	7,89 kg

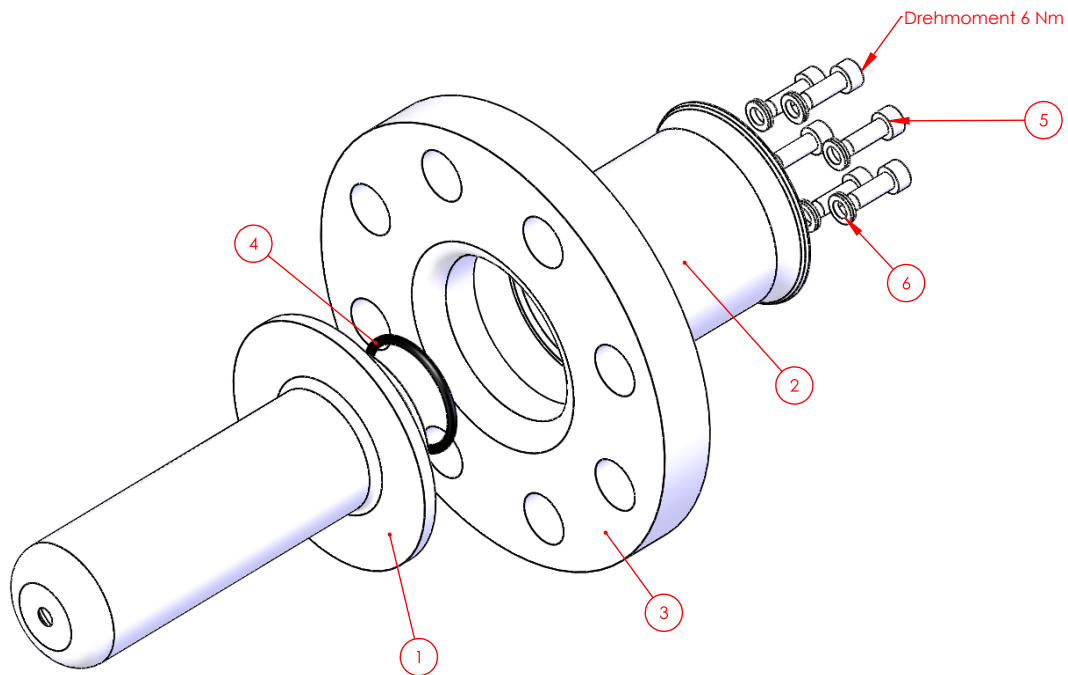
10.7.3 PR-23-RP Teileliste



Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung	Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung
1.1	1	PR-10043	PR-23-RP-SS Kopf	11	1	PR-10103	Sensorprozessorkarte
1.2	1	PR-10043-HC	PR-23-RP-SS Hastelloy® C 276	12	8		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
1.3	1	PR-10043-HA	PR-23-RP-SS Alloy® 20 Kopf	13	1	PR-10300	Bus-Abschlusskarte
2	1	PR-10048	O-Ring, 68 × 3	14	1	PR-10032	O-Ring-Dichtung, 24 × 2
3	1		Passstift	15	1	PR-9108	Trockenmittelbeutel
4	1	PR-10005-SC	PR-23 Basis SS	16	1	PR-10031	O-Ring-Dichtung, 89,5 × 3
5	6		Schraube, M5 × 10, DIN 912, A2	17	1	PR-10000-SC	PR-23 Abdeckung SS
6	1	PR-10041	H73 CORE-Optikmodul PR-23 P	18	4		Schraube M4 × 30, DIN 912, A4
7	1	PR-9011	Wärmeleiter	19	1	PR-10002	O-Ring-Dichtung, 82 × 3
*	1	PR-9010	Tellerfedersatz	20	1		PR-23 Endplatte mit Etikett
8	2		Tellerfeder	21	4		Schraube, M4 × 8, DIN 964, A4
9	1		Tellerfederhalter	22	1		Kabelverschraubung, M16 × 1,5
10	6		Schraube M5 × 13, DIN 912, A2				
	6		Abstandshalter M5				

Abbildung 70 PR-23-RP Teileliste

10.7.4 Teileliste PR-23-RP Kopf



Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung	Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung
1.1	1		PR-23-RP Kopf	3	1		ANSI 300-Flansch, 2 in
1.2	1		PR-23-RP Kopf, Hastelloy C	4	1	PR-10049	O-Ring, 50 x 3 FPM
1.3	1		PR-23-RP Kopf, Alloy 20	5	6		M6 x 16, DIN 912, A4
2	1		PR-23-RP Außenkopf	6	6		M6 Nord Sicherungsscheibe

Abbildung 71 Teileliste PR-23-RP Kopf

10.7.5 PR-23-RP Abmessungen

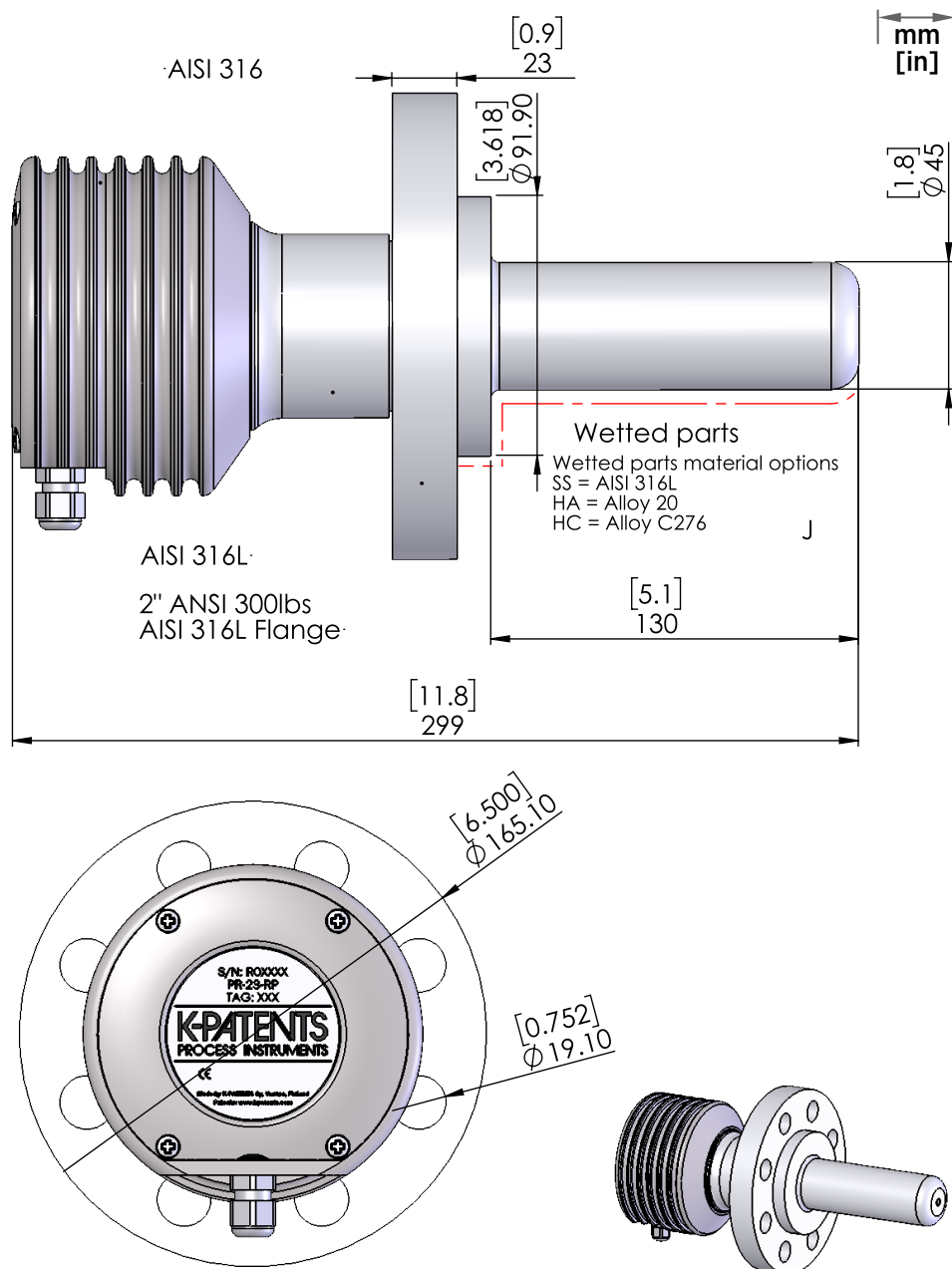


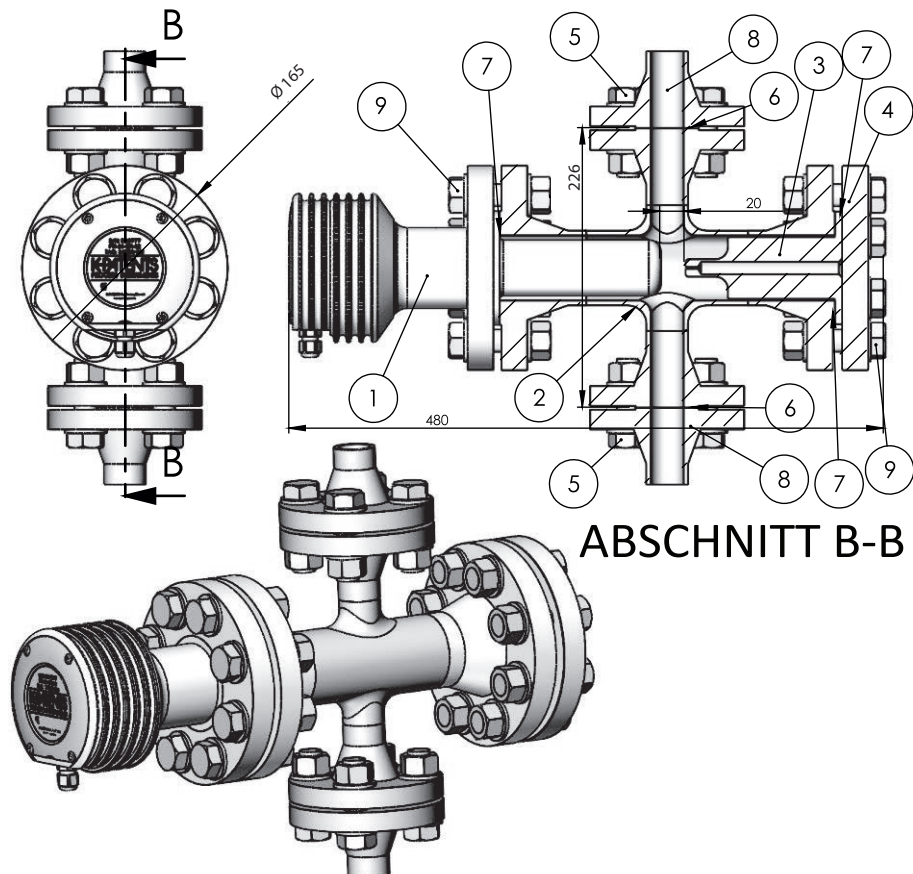
Abbildung 72 PR-23-RP-73-M20

10.7.6 PR-23-RP Montagespezifikationen

Der Refraktometersensor wird in den Prozess eingebaut, entweder direkt durch Schweißen eines Montageflansches an Rohre mit mehr als 2 in Durchmesser oder Behälter oder unter Verwendung einer Querstromzelle (1 in, 2 in oder 3 in). Aufgrund des robusten und innovativen Sensorgehäuses ohne Schweißnähte und der Selbstreinigungsfunktion sowie

des optionalen Reinigungssystems funktioniert der PR-23-RP Sensor auch unter anspruchsvollen Raffineriebedingungen genau und zuverlässig. Für explosionsgefährdete Bereiche werden Zertifizierungen der Eigensicherheit und der Eignung für explosionsgefährdete Bereiche bereitgestellt.

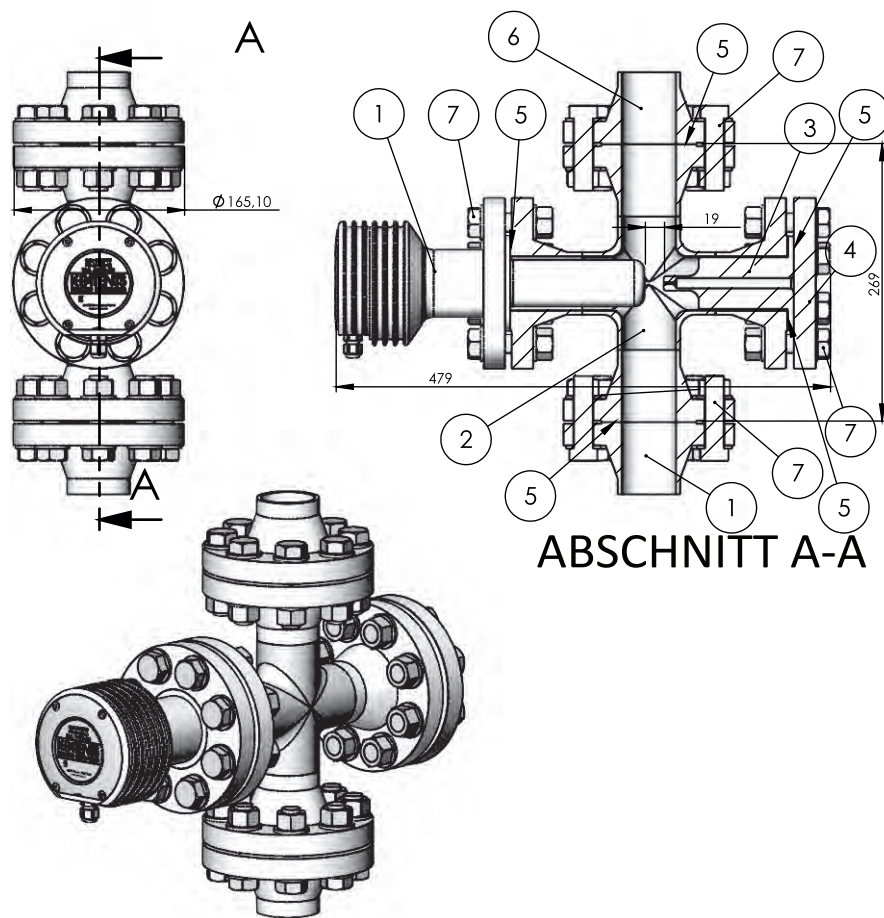
PR-23-RP Montage in CFC-Leitung (1 in)



Nr.	Beschreibung	Geliefert von	Menge	Nr.	Beschreibung	Geliefert von	Menge
1	Sensor PR-23-RP-73-M20	Vaisala	1	5	Schraube, Unterlegscheibe und Mutter für 1-Zoll-Flansch	Kunde	8
2	CFC-RP-M20-M10-NC-PG/SN/WP	Vaisala	1	6	Flanschdichtung, 1 in	Kunde	2
3	ANSI 300-Reinigungsdüse, 2 in	Vaisala	1	7	Flanschdichtung, 2 in	Kunde	3
4	ANSI 300-Blindflansch, 1 in	Vaisala	1	8	ANSI 300-Vorschweißflansch, 1 in	Kunde	2
				9	Schraube, Unterlegscheibe und Mutter für 2-Zoll-Flansch	Kunde	16

Abbildung 73 CFC-RP-M20-SS/HC/HA-M10-NC-PG/SN/WP Durchflusszelle

PR-23-RP Montage in 2-Zoll-Leitung



Nr.	Beschreibung	Geliefert von	Menge	Nr.	Beschreibung	Geliefert von	Menge
1	Sensor PR-23-RP-73-M20	Vaisala	1	5	Flanschdichtung, 2 in	Kunde	5
2	CFC-23-RP-M20-M20-NC-PG/SN/WP	Vaisala	1	6	ANSI 300-Vorschweißflansch, 2 in	Kunde	2
3	ANSI 300-Reinigungsdüse, 2 in	Vaisala	1	7	Schraube, Unterlegscheibe und Mutter für 2-Zoll-Flansch	Kunde	32
4	ANSI 300-Blindflansch, 1 in	Vaisala	1				

Abbildung 74 CFC-RP-M20-SS/HC/HA-M20-NC-PG/SN/WP Durchflusszelle

10.7.7 PR-23-RP Prismareinigungssystem

Für den PR-23-RP ist ein Prismareinigungssystem erhältlich. Dieses setzt die Verwendung einer CFC-RP-M20 Durchflusszelle in Kombination mit einer ANSI 300 CFC-Reinigungsdüse (2 in) voraus. Beide Komponenten sind bei Vaisala erhältlich. Alle weiteren Komponenten, die für die Montage des Reinigungssystems benötigt werden, werden vom Kunden eigenständig beschafft: Adapter von ANSI 300 (2 in) auf ANSI 300 (0,5 in), ANSI-Rückschlagventil (0,5 in), ANSI 300-Absperrventil (0,5 in), Zuleitung (0,5 in) für das Reinigungsmedium.

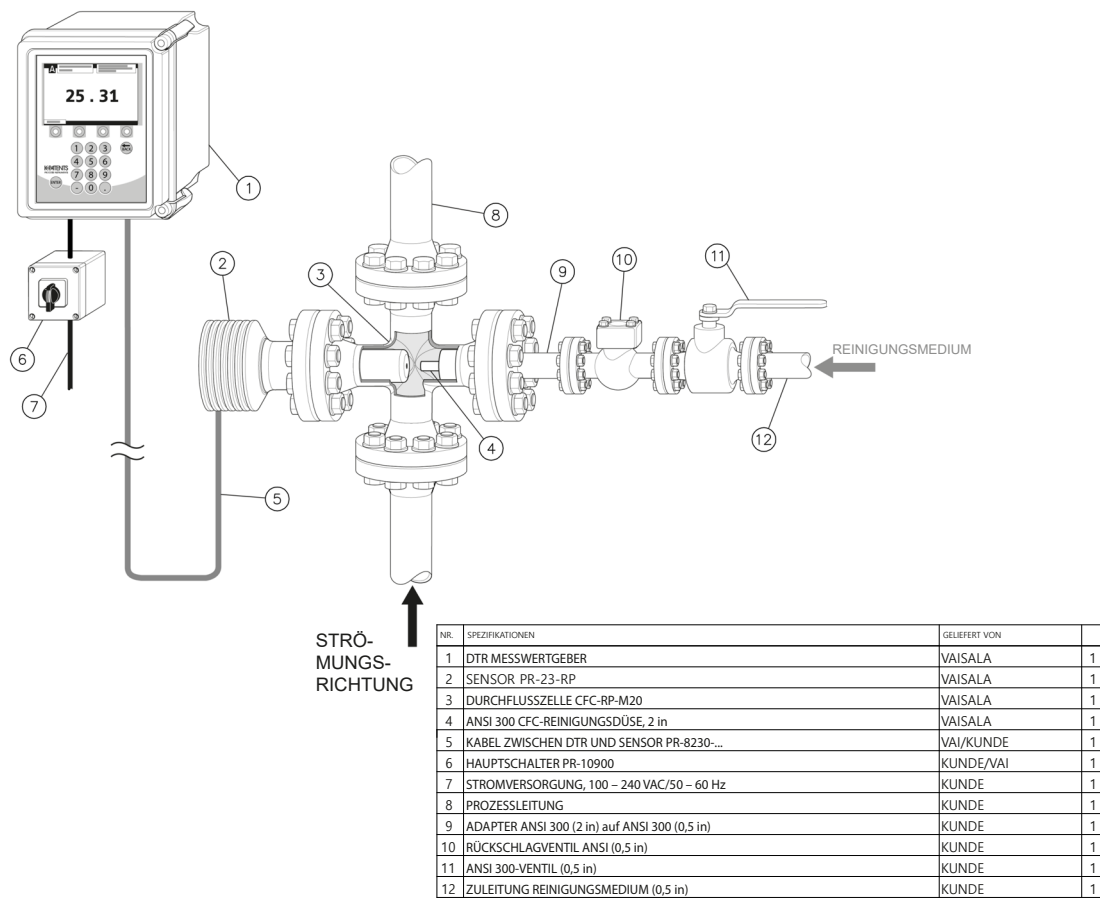


Abbildung 75 Prismareinigungssystem für PR-23-RP

10.8 Teflongehäuse-Refraktometer PR-23-M/MS

Das Teflongehäuse-Refraktometer PR-23-M/MS ist für den Einsatz in chemisch aggressiven Lösungen und hochreinen feinchemischen Prozessen konzipiert.

Das PR-23-M ist ein Universalmodell, während das PR-23-MS speziell für die Halbleiterindustrie entwickelt wurde. Der Sensor verfügt über eine integrierte Durchflusszelle, die verhindert, dass Metallteile und andere leicht korrodierende Teile mit der Prozessflüssigkeit in Kontakt kommen. Alle benetzten Teile sind metalfrei und bestehen aus Materialien wie PTFE (Teflon®) oder PVDF (Kynar®), sodass der PR-23-M/MS-Sensor sehr korrosionsbeständig ist.

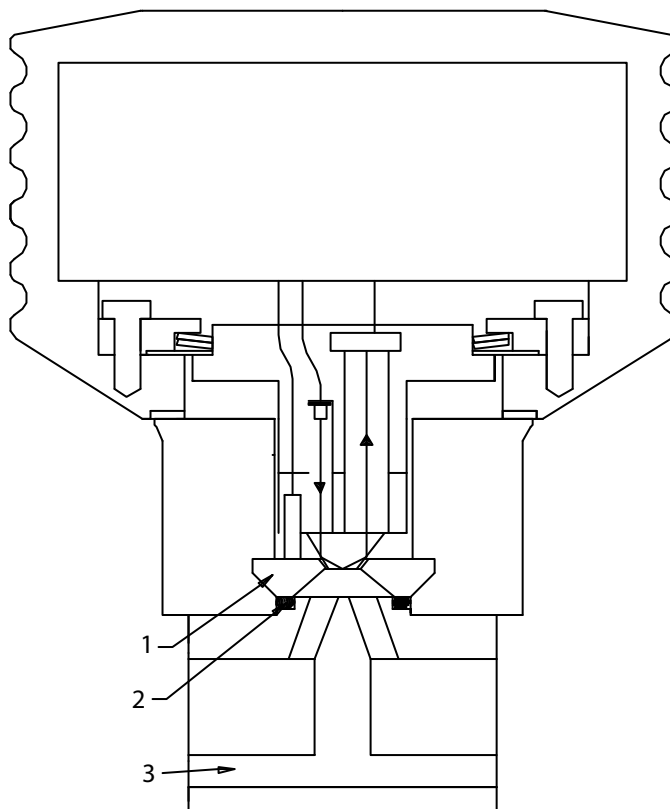


Abbildung 76 PR-23-M/MS Sensor

Die vorherige Abbildung zeigt den Aufbau des Sensors. Die Durchflusszelle (3) und die Saphirplatte (1) werden mit 4 Schrauben am Edelstahlsensor befestigt. Die Durchflusszelle (3) ist mit einem Kalrez-O-Ring (2) abgedichtet. Die Durchflusszelle verhindert, dass Leckagen an die Metallteile gelangen, weil sich hinter dem O-Ring (2) eine runde Kammer zum Aufnehmen der Leckage befindet. Die Kammer ist an einen Checkport angeschlossen, der einen 1/8-Zoll-Innengewindeanschluss aufweist.

10.8.1 Modellcode PR-23-M Sensor

Tabelle 39 Modellcode PR-23-M Sensor

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-M	Adapter für aggressives Medium
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D , Saphirprisma

Modell	Beschreibung
74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T_{amb} -20 ... +65 °C
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T_{amb} -20 ... +45 °C
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T_{amb} -20 ... +45 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T_{amb} -20 ... +65 °C 1)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-IF	FM-zertifiziert nach US- und kanadischen Normen: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T_{amb} -20 ... +45 °C 1)
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T_{amb} -20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T_{amb} -20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T_{amb} -20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-SC	Edelstahl AISI 316

1) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.

Beispiel: Sensor: PR-23-M73-GP-SC

Tabelle 40 Durchflussszelle für Sensor PR-23-M

Modell	Beschreibung
Prozessanschluss	
FR	Durchflussszelle mit G-Ein-/Auslassanschluss (Innengewinde 0,5 in)
FN	Durchflussszellegehäuse mit ½-Zoll-NPT-Einlass/Auslass (Innengewinde)
Leitungsanschlussdurchmesser	
-050	0,5 in (Durchflussmenge 2 ... 8 l/min)
Material der benetzten Teile der Durchflussszelle	
-PV	Kynar®-PVDF (Polyvinylidenfluorid)
-TF	Teflon®-PTFE (Polytetrafluorethylen)

Beispiel: Durchflusszelle: FR-050-PV/TF, FN-050-PV/TF

10.8.2 PR-23-M Spezifikationen

Tabelle 41 Allgemeine Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Brechungsindexbereich, Standard	Vollbereich n_D 1,3200 ... 1,5300, Saphirprisma
Brechungsindexbereich, Option	n_D 1,2600 ... 1,4700, Saphirprisma H74
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	-20 °C ... +45 °C

Tabelle 42 Spezifikationen Sensor PR-23-M

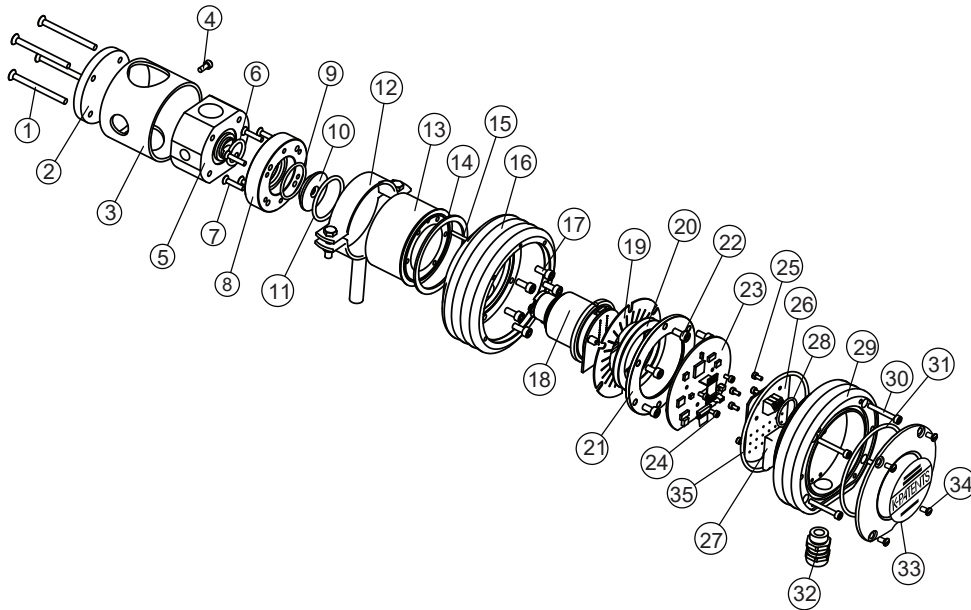
Merkmal/Funktion	Spezifikation
Sensor PR-23-M	Sensor mit Gehäuse aus Teflon für aggressive Medien
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzart	Schutzart 3
Sensorgewicht	5,0 kg

Tabelle 43 Spezifikationen der Durchflusszelle für PR-23-M

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Prozessanschluss	Gewinde G $\frac{1}{2}$ Zoll oder $\frac{1}{2}$ -Zoll-NPT-Innengewinde
Prozessdruck	Max. 10 bar
Prozesstemperatur	Max. +130 °C

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Teflon® (PTFE) oder Kynar® (PVDF), MTF-Prismadichtungen (MTF = Modifiziertes Teflon®), Saphirprisma, Kalrez®-O-Ring, Saphiradapter

10.8.3 PR-23-M Teileliste



Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung	Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung
1	4		Schraube M5 × 70, DIN 7991, A4	18	1	PR-10036	CORE-Modul PR-23 Kompaktsensor
2	1		PR-23-M Endplatte	19	1	PR-9011	Wärmeleiter
3	1	PR-9129	PR-03/23-M Schutzabdeckung	*	1	PR-9010	Tellerfedersatz
4	1		Schraube, M4 × 10, DIN 912, A4	20	2		Tellerfeder
5	1	PR-9120	PR-03/23-M-PV-R05 Durchflussszelle (PVDF)	21	1		Tellerfederhalter
5	1	PR-9121	PR-03/23-M-TF-R05 Durchflussszelle (PTFE)	22	6		Schraube M5 × 12, DIN 912, A2
6	1	PR-9252	O-Ring, 20,2 × 3, Kalrez 6375UP	23	1	PR-10103	Sensorprozessorkarte
7	6		Schraube M4 × 20, DIN 7991, A4	24	4		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
8	1		PR-03/23-M Kopfring (PVDF)	25	4		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
9	1	PR-9112	O-Ring-Dichtung, 30,3 × 2,4, FPM	26	1	PR-10300	Bus-Abschlusskarte
10	1	PR-9126	Saphirplatte für PR-03/23-M	27	1	PR-9108	Trockenmittelbeutel
11	1	PR-9113	O-Ring-Dichtung, 37,3 × 3, FPM	28	1	PR-10032	O-Ring-Dichtung, 24 × 2
12	1	PR-9100	Sensorhalter	29	1	PR-10000	PR-23 Abdeckung
13	1	PR-11101	PR-23-M Kopf	29	1	PR-10000-EC	PR-23-EC Abdeckung
14	1	PR-10048	O-Ring, 68 × 3	30	4		Schraube M4 × 30, DIN 912, A4
15	1		Passstift	31	1	PR-10002	O-Ring-Dichtung, 82 × 3
16	1	PR-10005	PR-23 Basis	32	1		Kabelverschraubung, M16 × 1,5
16	1	PR-10005-EC	PR-23-EC Basis	33	1		PR-23-M Endplatte mit Etikett
17	6		Schraube M5 × 12, DIN 912, A2	34	4		Schraube, M4 × 8, DIN 964, A4
	6		Abstandshalter M5	35	1	PR-10031	O-Ring-Dichtung, 89,5 × 3

Abbildung 77 PR-23-M Teileliste

10.8.4 Modellcode PR-23-MS Sensor

Tabelle 44 Modellcode PR-23-MS Sensor

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-M	Adapter für aggressives Medium
S	Halbleiterindustrie
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D , Saphirprisma
74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2). T_{amb} –20 ... +65 °C
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T_{amb} –20 ... +45 °C
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T_{amb} –20 ... +45 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T_{amb} –20 ... +65 °C 1)
-IF	FM-zertifiziert nach US- und kanadischen Normen: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T_{amb} –20 ... +45 °C 1)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T_{amb} –20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T_{amb} –20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T_{amb} –20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-EC	Epoxidbeschichteter Edelstahl

1) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich.

Beispiel: Sensor: PR-23-MS73-GP-EC

Tabelle 45 Durchflussszelle für Sensor PR-23-MS

Modell	Beschreibung
Prozessanschluss	
F2	Durchflussszellengehäuse mit Stülpverbindung
P2	Durchflussszellengehäuse mit Pillar®-Anschlussstück
Leitungsanschlussdurchmesser	
-025	¼ in
-050	½ in
-075	¾ in
-100	1 in
Material der benetzten Teile der Durchflussszelle	
-TM	Modifiziertes PTFE, ultrareines PTFE (Polytetrafluorethylen)



Die Durchflussszelle ist fest mit dem PR-23-MS Sensor verbunden.

Beispiel: Durchflussszelle: F2-025-TM

10.8.5 PR-23-MS Spezifikationen

Tabelle 46 Allgemeine Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Brechungsindexbereich, Standard	Vollbereich n_D 1,3200 ... 1,5300, Saphirprisma
Brechungsindexbereich, Option	n_D 1,2600 ... 1,4700, Saphirprisma H74
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	–20 °C ... +45 °C

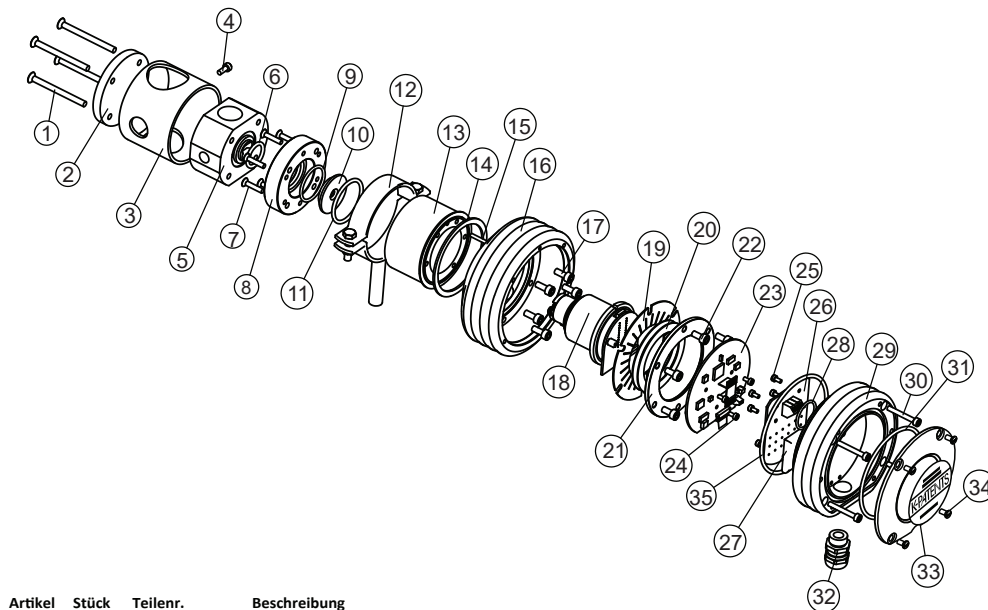
Tabelle 47 Spezifikationen Sensor PR-23-MS

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Sensor PR-23-MS	Sensor mit Gehäuse aus Teflon® für aggressive Medien
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzart	Schutzart 3
Sensorgewicht	5,0 kg

Tabelle 48 Spezifikationen der Durchflussszelle für PR-23-MS

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Prozessanschluss	Gewinde G½ Zoll oder ½-Zoll-NPT-Innengewinde
Prozessdruck	Max. 10 bar
Prozesstemperatur	Max. +130 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Teflon® (PTFE) oder Kynar® (PVDF), MTF-Prismadichtungen (MTF = Modifiziertes Teflon®), Saphirprisma, Kalrez-O-Ring, Saphiradapter

10.8.6 PR-23-MS Teileliste



Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung	Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung
1	4		Schraube M5 × 70, DIN 7991, A4				
2	1		PR-23-MS Endplatte				
3	1	PR-9129-EC	PR-23-MS Schutzabdeckung				
4	1		Schraube, M4 × 10, DIN 912, A4				
5	1	PR-9120	PR-03/23-M-PV-R05 Durchflusszelle (PVDF)	*	1	PR-9010	Tellerfedersatz
5	1	PR-9121	PR-03/23-M-TF-R05 Durchflusszelle (PTFE)	20	2		Tellerfeder
6	1	PR-9252	O-Ring, 20,2 × 3, Kalrez 6375UP	21	1		Tellerfederhalter
7	6		Schraube M4 × 20, DIN 7991, A4	22	6		Schraube M5 × 12, DIN 912, A2
8	1		PR-03/23-M Kopfring (PVDF)	23	1	PR-10103	Sensorprozessorkarte
9	1	PR-9112	O-Ring-Dichtung, 30,3 × 2,4, FPM	24	4		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
10	1	PR-9126	Saphirplatte für PR-03/23-M	25	4		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
11	1	PR-9113	O-Ring-Dichtung, 37,3 × 3, FPM	26	1	PR-10300	Bus-Abschlusskarte
12	1	PR-9100-EC	MS Sensorhalter	27	1	PR-9108	Trockenmittelbeutel
13	1	PR-11101-EC	PR-23-MS Kopf	28	1	PR-10032	O-Ring-Dichtung, 24 × 2
14	1	PR-10048	O-Ring, 68 × 3	29	1	PR-10000	PR-23 Abdeckung
15	1		Passstift	29	1	PR-10000-EC	PR-23-EC Abdeckung
16	1	PR-10005	PR-23 Basis	30	4		Schraube M4 × 30, DIN 912, A4
16	1	PR-10005-EC	PR-23-EC Basis	31	1	PR-10002	O-Ring-Dichtung, 82 × 3
17	6		Schraube M5 × 12, DIN 912, A2	32	1		Kabelverschraubung, M16 × 1,5
	6		Abstandshalter M5	33	1		PR-23-M Endplatte mit Etikett
18	1	PR-10036	CORE-Modul PR-23 Kompaktsensor	34	4		Schraube, M4 × 8, DIN 964, A4
19	1	PR-9011	Wärmeleiter	35	1	PR-10031	O-Ring-Dichtung, 89,5 × 3

Abbildung 78 PR-23-MS Teileliste

10.8.7 PR-23-M/MS Montagespezifikationen

Das Refraktometer PR-23-M mit Gehäuse aus Teflon® wird über ein G½-Zoll-Innengewinde oder einen ½-Zoll-NPT-Prozessanschluss mit dem Prozess verbunden (siehe Abbildung unten). Der PR-23-MS wird über einen ¼ ... 1-Zoll-G/NPT-Prozessanschluss mit dem Prozess verbunden.



ACHTUNG! Installieren Sie den PR-23-M/MS immer mit Sensorhalterung, um zu verhindern, dass das Sensorgewicht an den nicht aus Metall bestehenden Rohrleitungen zieht. Siehe die Abbildung unten zur Platzierung der Halterung.

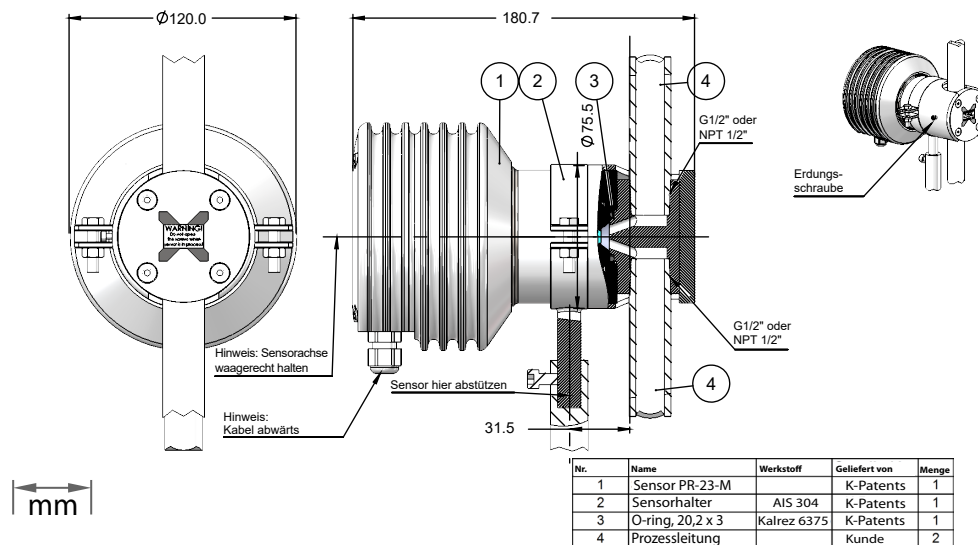


Abbildung 79 PR-23-M mit 1/2-Zoll-G/NPT-Prozessanschluss

10.9 Saunders-Refraktometer PR-23-W

Das Saunders®-Refraktometer PR-23-W ist ein Instrument für hohe Beanspruchung und wurde für chemisch aggressive Flüssigkeiten und hochreine Feinchemikalien in großmaßstäblichen Fertigungen und großen Rohrleitungen entwickelt. Materialien und Ausführung des Sensors ähneln denen des Refraktometers PR-23-M mit Gehäuse aus Teflon®. Das Saunders®-Gehäuse ermöglicht jedoch den Einbau dieses Refraktometers in Rohrleitungen mit 50 mm, 80 mm oder 100 mm Durchmesser.

Das Saunders®-Gehäuse besteht aus Graphit-Grauguss, ausgekleidet mit 3 mm PFA (fluoriertes Ethylen-Propylen) oder ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer)-Fluorcarbonkunststoff. Der Grauguss bildet die massive mechanische Basis und die PFA/ETFE-Auskleidung stellt die chemische Beständigkeit sicher.

Der Sensor selbst ist wie der Sensor PR-23-M aufgebaut (siehe [Teflongehäuse-Refraktometer PR-23-M/MS \(Seite 155\)](#)) und auf gleiche Weise am Saunders®-Gehäuse befestigt: mit Saphirplatte und einem Kalrez®-O-Ring, damit keine Prozessflüssigkeit an die Metallkomponenten gelangt.

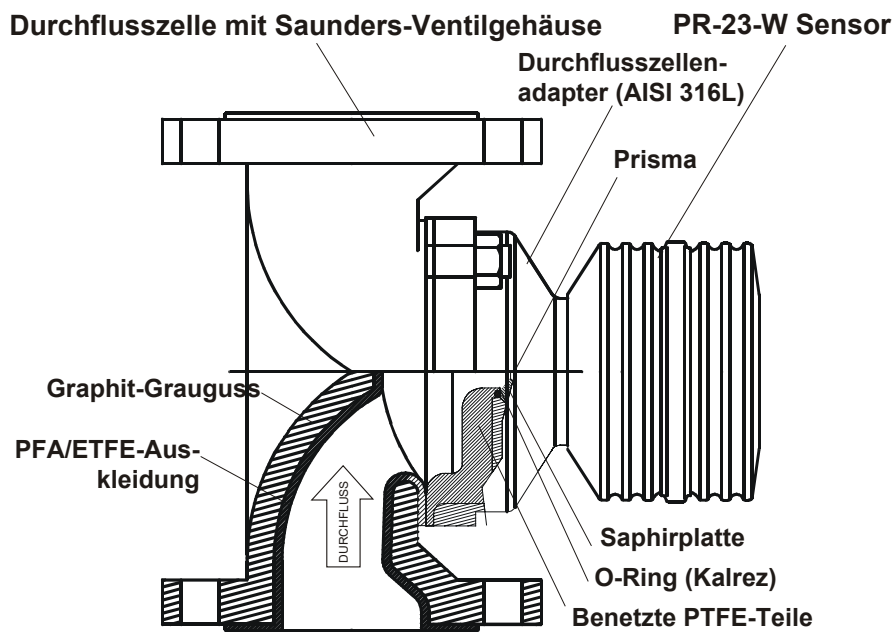


Abbildung 80 PR-23-W Sensor mit Saunders®-Gehäuse

10.9.1 Modellcode PR-23-W Sensor

Tabelle 49 Modellcode PR-23-W Sensor

Modell	Beschreibung
PR-23	Sensor
Sensormodell	
-W	Durchflusszelle mit Saunders®-Gehäuse für aggressive Medien
Bereichsgrenzen Brechungsindex	
-73	Brechungsindex 1,320 – 1,530 n_D , Saphirprisma
-74	Brechungsindex 1,260 – 1,470 n_D , Saphirprisma
Werkstoff benetzte Sensorkomponenten	
-2TF	Teflon®-PTFE (Polytetrafluorethylen)
Anschluss Sensor/Membranventilgehäuse	
2	Adapter für Ventilgehäuse (2 in/DN 50)
3	Adapter für Ventilgehäuse (3 in/DN 80)
4	Adapter für Ventilgehäuse (4 in/DN 100)
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal

Modell	Beschreibung
-AX	ATEX- und IECEx-zertifiziert: Ex II 3G, Ex ec IIC T4 Gc (bis Zone 2), T _{amb} -20 ... +65 °C
-FM	FM-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T6 T _{amb} -20 ... +45 °C
-CS	CSA-zertifiziert, Class I, Div. 2, Gruppen A, B, C, D, T4 T _{amb} -20 ... +45 °C
-IA	ATEX- und IECEx-zertifiziert für Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (bis Zone 0), T _{amb} -20 ... +65 °C 1)
-IF	FM-zertifiziert nach US- und kanadischen Normen: Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D, T4 T _{amb} -20 ... +45 °C 1)
-CX	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex nA IIC T4 Gc
-CI	NEPSI-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga
-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifiziert für den Einsatz in Ex ia IIC T4 Ga, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RI	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
-RX	LLC Certification Center VELES-zertifiziert für den Einsatz in 2Ex na IIC T4 Gc X, T _{amb} -20 ... +65 °C.
Sensorgehäuse	
-SC	Edelstahl AISI 316

1) Nur mit STR Messwertgeber und IS Isolator erhältlich

Beispiel: Sensor: PR-23-W62-2TF4-GP-SC

Tabelle 50 Durchflussszelle mit Saunders®-Ventilgehäuse für Sensor PR-23-W

Modell	Beschreibung
SVB	Durchflussszelle mit Saunders®-Ventilgehäuse
Prozessleitungsanschluss	
-A020	ANSI-Flansch (2 in, 150 lbs)
-A030	ANSI-Flansch (3 in, 150 lbs)
-A040	ANSI-Flansch (4 in, 150 lbs)
-D050	DIN-Flansch (DN 50, PN 16)
-D080	DIN-Flansch (DN 80, PN 16)
-D100	DIN-Flansch (DN 100, PN 16)
-J050	JIS-Flansch (10K 50A)
-J080	JIS-Flansch (10K 80A)
-J100	JIS-Flansch (10K 100A)

Modell	Beschreibung
Werkstoff Ventilgehäuse	
-GC	Graphit-Grauguss
Auskleidungsmaterial Ventilgehäuse	
-ETFE	ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer)
-PFA	PFA (fluoriertes Ethylen-Propylen)

Beispiel: Ventilgehäuse: SVB-A040-GC-ETFE

10.9.2 PR-23-W Spezifikationen

Tabelle 51 Allgemeine Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Brechungsindexbereich, Standard	Vollbereich n_D 1,3200 ... 1,5300, Saphirprisma
Brechungsindexbereich, Option	n_D 1,2600 ... 1,4700 mit Saphirprisma H74
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	-20 °C ... +45 °C

Tabelle 52 Spezifikationen Sensor PR-23-W

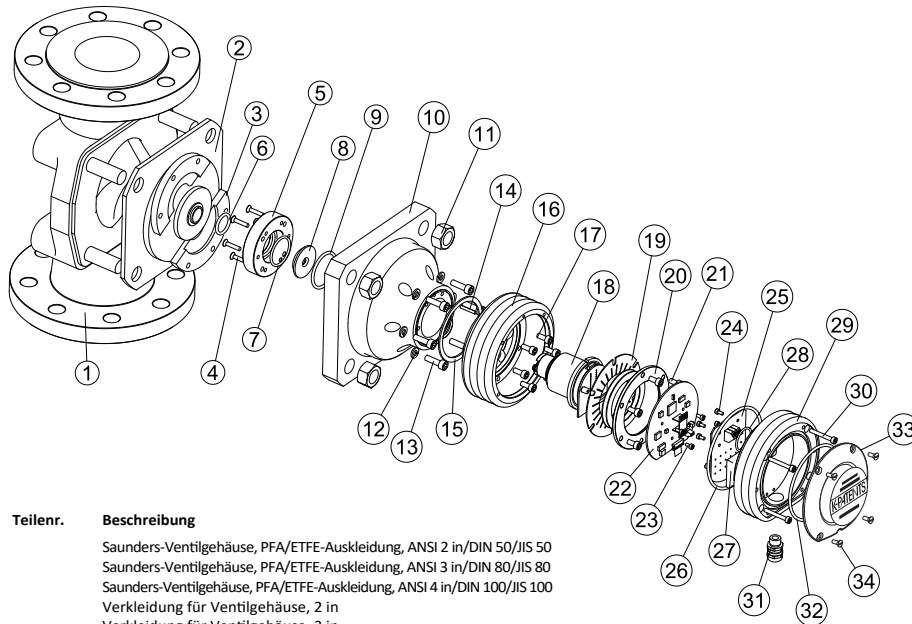
Merkmal/Funktion	Spezifikation
Sensor PR-23-W	Sensor mit Saunders®-Gehäuse für aggressives Prozessmedium

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Prozessanschluss	Mit PFA (fluoriertes Ethylen-Propylen) oder ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer) ausgekleidetes Saunders-Ventilgehäuse (2 in, 3 in oder 4 in)
Prozessdruck	Max. 10 bar
Prozesstemperatur	-20 °C ... +130 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	Teflon® (PTFE), Saphirprisma, MTF-Prismadichtungen (MTF = Modifiziertes Teflon)
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzklasse	Schutzklasse 3
Sensorgewicht	Sensor und Saunders®-Gehäuse, 2 in, 15 kg, Sensor und Saunders® -Gehäuse, 3 in, 26 kg, Sensor und Saunders®-Gehäuse, 4 in, 33 kg

Tabelle 53 Spezifikationen für Saunders®-Ventilgehäuse

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Werkstoff Ventilgehäuse	Graphit-Grauguss
Auskleidungsmaterial Ventilgehäuse	PFA (fluoriertes Ethylen-Propylen)/ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer)
Prozessanschluss	ANSI-Flansch (2 in, 150 lbs) ANSI-Flansch (3 in, 150 lbs) ANSI-Flansch (4 in, 150 lbs) DIN-Flansch (DN 50, PN 16) DIN-Flansch (DN 80, PN 16) DIN-Flansch (DN 100, PN 16) JIS-Flansch (10K 50A) JIS-Flansch (10K 80A) JIS-Flansch (10K 100A)

10.9.3 PR-23-W Teileliste

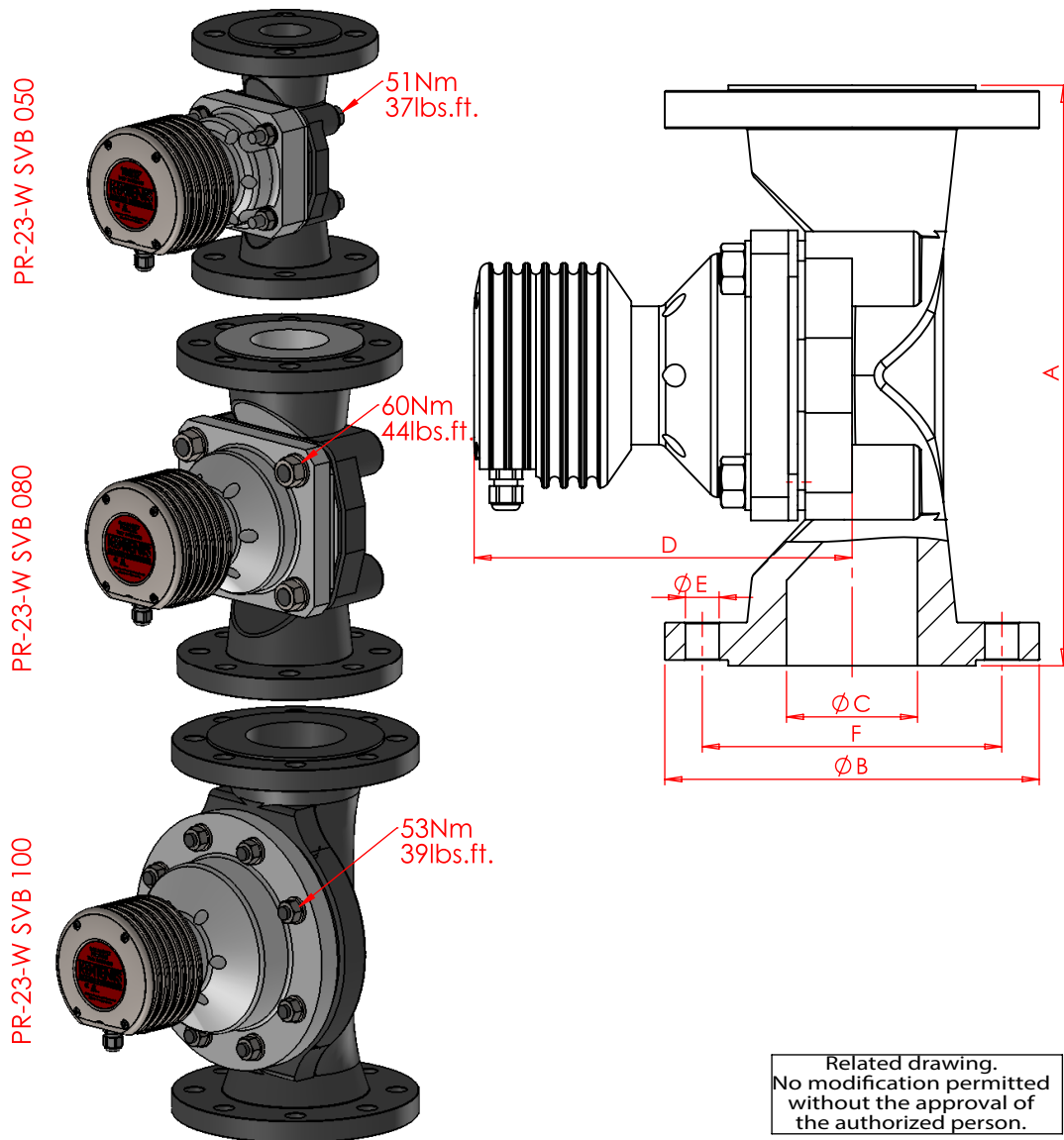


Nr.	Menge	Teilennr.	Beschreibung	Nr.	Menge	Teilennr.	Beschreibung
1	1		Saunders-Ventilgehäuse, PFA/ETFE-Auskleidung, ANSI 2 in/DIN 50/JIS 50	*	1	PR-9010	Tellerfedersatz
1	1		Saunders-Ventilgehäuse, PFA/ETFE-Auskleidung, ANSI 3 in/DIN 80/JIS 80		2		Tellerfeder
1	1		Saunders-Ventilgehäuse, PFA/ETFE-Auskleidung, ANSI 4 in/DIN 100/JIS 100				Tellerfederhalter
2	1		Verkleidung für Ventilgehäuse, 2 in	20	1		Schraube, M5 × 10, DIN 912, A2
2	1		Verkleidung für Ventilgehäuse, 3 in	21	6		Sensorprozessorkarte
2	1		Verkleidung für Ventilgehäuse, 4 in	22	1	PR-10103	Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
3	2		Zweiteilige Scheibe	23	4		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
4	6		Schraube, M4 × 20, DIN 7991, A4	24	4		Schraube, M3 × 6, DIN 912, A2
5	1		PR-03/23-W Kopfring (PVDF)	25	1	PR-10300	Bus-Abschlusskarte
6	1	PR-9252	O-Ring-Dichtung, 20,2 × 3,0, Kalrez 6375UP	26	1	PR-10031	O-Ring-Dichtung, 89,5 × 3
7	1	PR-9112	O-Ring-Dichtung, 31,6 × 2,4, FPM	27	1	PR-9108	Trockenmittelbeutel
8	1	PR-9122	Saphirplatte für PR-03/23-W	28	1	PR-10032	O-Ring-Dichtung, 24 × 2
9	1	PR-9113	O-Ring-Dichtung, 37,2 × 3, FPM	29	1	PR-10000	PR-23 Abdeckung
10	1	PR-11019	PR-23-W Kopf, 2 in	30	4		Schraube M4 × 30, DIN 912, A4
10	1	PR-11020	PR-23-W Kopf, 3 in	31	1		Kabelverschraubung, M16 × 1,5
10	1	PR-11021	PR-23-W Kopf, 4 in	32	1	PR-10002	O-Ring-Dichtung 82 × 3
11	4		Muttern, DIN 934, M16, A4	33	1		PR-23-W Endplatte mit Etikett
12	6		Unterlegscheiben, DIN 127, M6, A4	34	4		Schraube, M4 × 8, DIN 964, A4
13	6		Schrauben, DIN 912, M6 × 25, A4				
14	1	PR-10048	O-Ring, 68 × 3				
15	1		Passstift				
16	1	PR-10005	PR-23 base				
17	6		Schraube M5 × 12, DIN 912, A2				
	6		Abstandshalter M5				
18	1	PR-10012	CORE Modul PR-23 Kompaktensor				
19	1	PR-9011	Wärmeleiter				

Abbildung 81 PR-23-W Teile

10.9.4 PR-23-W Montagespezifikationen

Die PR-23-W Durchflusszelle mit Saunders®-Ventilgehäuse kann vertikal oder horizontal montiert werden. Eine spezielle Sensorhalterung wird nicht benötigt, weil das Ventilgehäuse (Rohrleitung) den Sensor stützt. In beiden Fällen muss die Sensorabdeckung horizontal liegen, um das Absetzen von Sedimenten oder Gas-/Luftblasen auf dem Prisma zu verhindern. Auch die Installation hinter der Pumpe oder vor dem Ventil oder eine tiefe Montage ist geeignet, die Bildung von Gas-/Lufttaschen zu reduzieren. Die empfohlene Strömungsgeschwindigkeit beträgt 1,5 ... 6 m/s.



Saunders valve body	Flange size	A	B	C	D	E	F
SVB-A020	ANSI 2" 150psi	196 [7.72]	152.4 [6]	47 [1.85]	189 [7.40]	19.1 [0.75]	120.7 [4.75]
SVB-D050	DN50 10bar	230 [9.06]	165 [6.50]	50 [1.97]	189 [7.40]	18 [0.71]	125 [4.92]
SVB-J050	JIS 10k 50A		155[6.1]	61.1[2.4]		19[0.75]	120[4.72]
SVB-A030	ANSI 3" 150psi	260 [10.24]	190.5 [7.5]	78 [3.07]	205 [8.07]	19.1 [0.75]	152.4 [6]
SVB-D080	DN80 10bar	310 [12.2]	200 [7.87]	80 [3.15]	205 [8.07]	18 [0.71]	160 [6.30]
SVB-J080	JIS 10k 80A		185[7.28]	90[3.54]		19[0.75]	150[5.90]
SVB-A040	ANSI 4" 150psi	311 [12.24]	228.6 [9]	92 [3.62]	256 [10.08]	19.1 [0.75]	190.5 [7.5]
SVB-D100	DN100 10bar	350 [13.78]	220 [8.66]	100 [3.94]	256 [10.08]	18 [0.71]	180 [7.09]
SVB-J100	JIS 10k 100A		210[8.27]	115.4[4.54]		19[0.75]	175[6.89]

Abbildung 82 PR-23-W Montage

10.10 Eigensichere Refraktometer PR-23-...-IA, PR-23-...-IF, PR-23-...-CI, PR-23-...-JI und PR-23-...-RI

In explosionsgefährdeten Bereichen besteht aufgrund von feuergefährlichen Gasen, Dämpfen oder Feinstaub die Gefahr von Bränden und Explosionen.

Zone 0: Ein Bereich, in dem immer oder für lange Zeiträume ein explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch vorliegt.

Zone 1: Ein Bereich, in dem im Normalbetrieb mit einem explosionsfähigen Gas-Luft-Gemisch gerechnet werden muss.

Das eigensichere Prozessrefraktometer PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI kann in explosionsgefährdeten Bereichen in Zone 0 und Zone 1 eingesetzt werden.

Die PR-23-...-IA Refraktometer wurden von Eurofins Expert Services Oy gemäß der europäischen ATEX-Richtlinie 2014/34/EU **für ATEX Ex II 1G und Ex I M1/Ex ia IIC T4 Ga und Ex ia I Ma, $T_{amb} = -20 \dots +65 \text{ °C}$** und gemäß IECEx-Schema **für Ex ia IIC T4 Ga und Ex ia I Ma, $T_{amb} = -20 \dots +65 \text{ °C}$** zertifiziert. Die Nummer der EU-Baumusterprüfbescheinigung lautet EESF 19 ATEX 028X und die IECEx-Zertifikatsnummer IECEx EESF 19.0010X. Diese Zertifizierungen decken die folgenden Ex-Normen ab: EN 60079-0:2012/IEC 60079-0:2011 und EN 60079-11:2012/IEC 60079-11:2011.

Das Refraktometer PR-23-...-IF ist von FM nach US-Normen **für IS/I/1/ABCD/T4 und I/O/AEx ia/IIC/T4, $T_{amb} = -20 \dots +45 \text{ °C}$** zertifiziert. Das Zertifikat trägt die Nummer 3036400. Diese Zertifizierung deckt die folgenden US-Normen ab: Class 3600 1998, Class 3610:2007, Class 3810:2005, ANSI/ISA-12.00.01:1999, ANSI/ISA-12.02.01:2002, ANSI/ISA-82.02.01:2004, ANSI/NEMA 250:1991 und ANSI/IEC 60529:2004.

Das Refraktometer PR-23-...-IF ist von FM nach kanadischen Normen **für IS/I/1/ABCD/T4 und I/O/Ex ia/IIC/T4, $T_{amb} = -20 \dots +45 \text{ °C}$** zertifiziert. Das Zertifikat trägt die Nummer 3036400C. Diese Zertifizierung deckt folgende kanadische Normen ab: CSA C22.2 Nr. 94:1999, CSA C22.2 Nr. 142:2004, CSA C22.2 Nr. 157:2006, CSA C22.2 Nr. 60529:2005, CSA C22.2 Nr. 61010.1-1:2004, CSA E60079-0:2007 und CSA E60079-11:2002.

Das Refraktometer PR-23-...-CI ist von Nepsi nach chinesischen Normen gemäß **IECEx-Schema für Ex ia IIC T4 Ga** zertifiziert. Das Zertifikat trägt die Nummer GYJ19.1133X. Diese Zertifizierungen decken folgende Ex-Normen ab: GB 3836.1-2010, GB 3836.4-2010 und GB 3836.20-2010.

Das Refraktometer PR-23-...-JI ist von Eurofins E&E CML Ltd nach japanischen Normen gemäß **IECEx-Schema für Ex ia IIC T4 Ga, $T_{amb} = -20 \dots +65 \text{ °C}$** zertifiziert. Das Zertifikat trägt die Nummer CML 22JPN2014X. Die Zertifizierung deckt folgende Ex-Normen ab: JNIOH-TR-46-1:2020 und JNIOH-TR-46-6:2015.

Das Refraktometer PR-23-...-RI ist von LLC Certification Center VELES nach **russischen Normen gemäß PO Ex ia I Ma X und OEx ia IIC T4 Ga X, $T_{amb} = -20 \dots +65 \text{ °C}$** zertifiziert. Die Zertifikatsnummer lautet EAЭC RU C-Fl.AΔ07.B.01949/20. Die Zertifizierung deckt folgende russische Normen ab: GOST 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) und GOST 31610.11-2012 (IEC 60079-11:2006).



Nur geschultes Wartungspersonal von Vaisala und Vertreter dürfen das eigensichere Refraktometer PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI warten. Wartungsarbeiten müssen gemäß den separaten Anweisungen von Vaisala durchgeführt und Vaisala gemeldet werden.

10.10.1 Eigensichere Refraktometerausrüstung

Das eigensichere Prozessrefraktometer besteht aus folgenden Komponenten:

- Modifizierter Refraktometersensor PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI
- Messwertgeber STR für einen Sensor
- IS Isolator und Verdrahtung zwischen Refraktometersensor und Messwertgeber

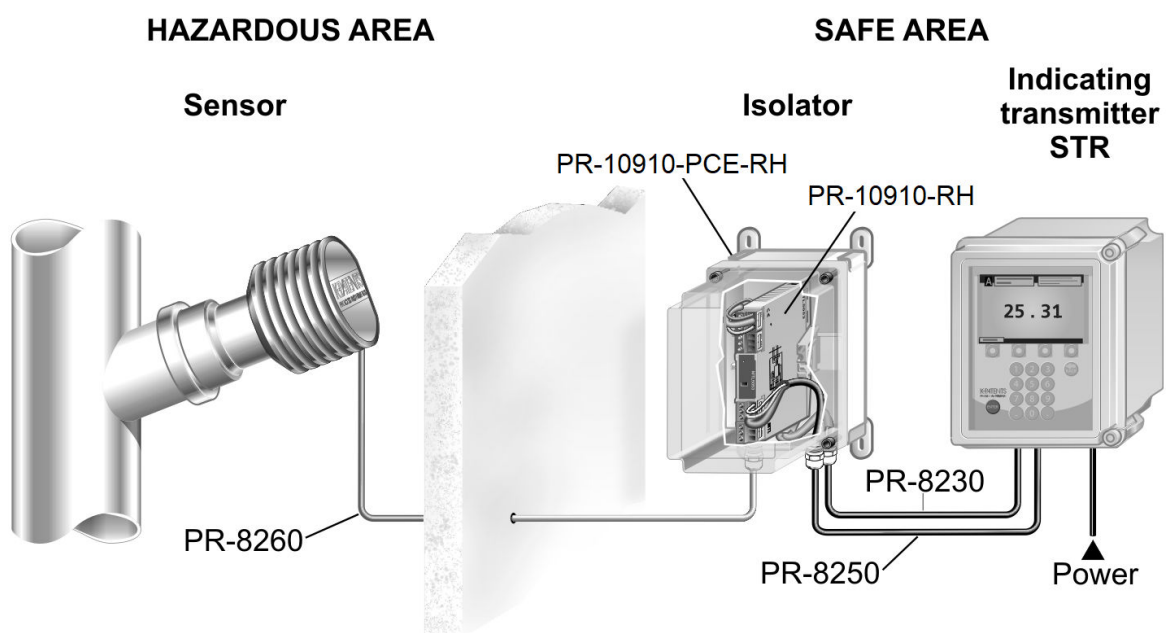
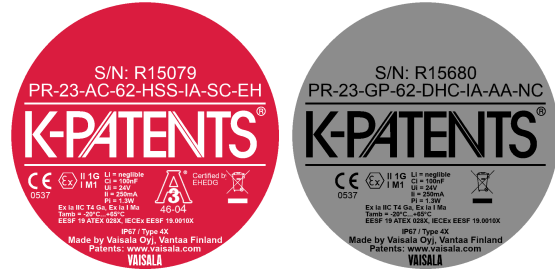


Abbildung 83 Refraktometersystem PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI mit STR

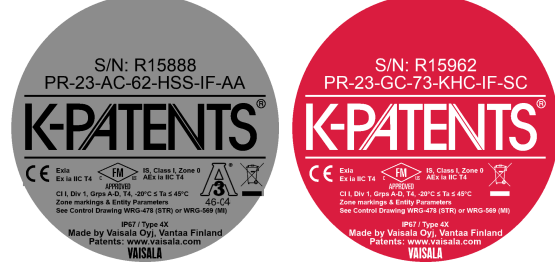
Das Gerät ist nur eigensicher, wenn **alle** Montageanweisungen in [Eigensichere Montage \(Seite 175\)](#) befolgt werden. Wurde das Instrument während des Transports beschädigt, senden Sie es vor der Installation zur Überprüfung an das nächstgelegene Vaisala Service-Center. Bauen Sie ein beschädigtes Instrument nie in eine Prozessleitung ein.

Der eigensichere Sensor PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI ist anhand des Typenschilds zu identifizieren (siehe folgende Abbildung). Als Messwertgeber kommt das Modell STR zum Einsatz. Der Messwertgeber erlaubt das Anschließen eines Sensors.



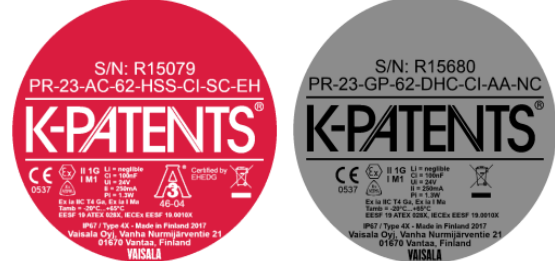
3-A-zugelassener eigensicherer -IA Sensor

Anderer eigensicherer -IA Sensor



3-A-zugelassener eigensicherer -IF Sensor

Anderer eigensicherer -IF Sensor



3-A-zugelassener eigensicherer -CI Sensor

Anderer eigensicherer -CI Sensor



3-A-zugelassener eigensicherer -JI Sensor

Anderer eigensicherer -JI Sensor



3-A-zugelassener eigensicherer -RI Sensor

Anderer eigensicherer -RI Sensor

Abbildung 84 Typenschilder eigensicherer Sensoren

Ein eigensicherer Sensor enthält eine andere Prozessorkarte und eine andere Abschlusskarte als ein Standardsensor, während die übrigen Komponenten mit denen des Standardsensors identisch sind (siehe vollständige Teilleiste oben in diesem Kapitel).

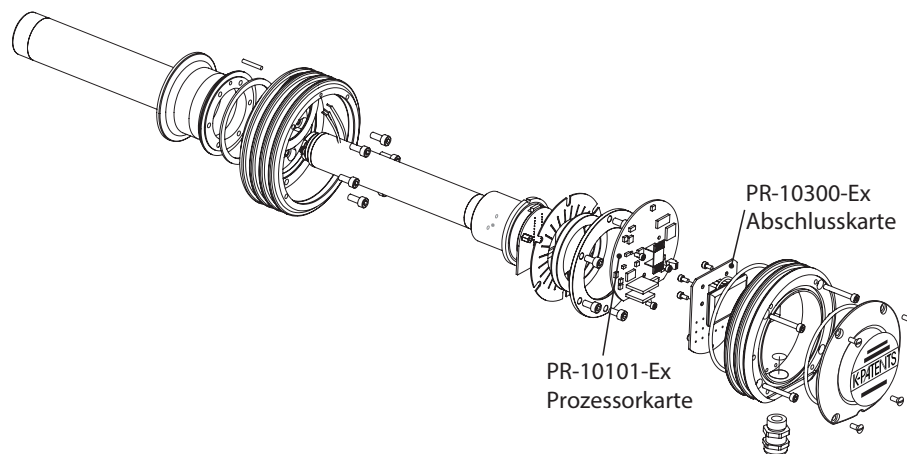


Abbildung 85 Komponenten für Eigensicherheit



WARNUNG! Tauschen Sie Komponenten eines eigensicheren Sensors nicht durch Komponenten für Standardsensoren aus.

Enthält Leichtmetalle
Zündgefahr!
Stöße vermeiden!

Abbildung 86 Waraufkleber



WARNUNG! Wenn die Sensorabdeckung aus Aluminium besteht, kann der Refraktometersensor eine Entzündung verursachen, wenn er im Rahmen der Installation andere Metallkomponenten berührt. Auf Sensorabdeckungen aus Aluminium muss ein entsprechender Warnhinweis angebracht sein.



WARNUNG! Die Sensorköpfe der Refraktometermodelle PR-23-M, PR-23-MS und PR-23-W enthalten Teile aus PTFE. Diese Teile können sich elektrostatisch aufladen. Die Refraktometermodelle PR-23-M, PR-23-MS und PR-23-W sind nur zur Messung von Flüssigkeiten mit hoher Leitfähigkeit ($> 10000 \text{ pS/m}$) in explosionsgefährdeten Bereichen zu verwenden.



WARNUNG! Die lackierte Oberfläche des Gehäuses des Refraktometers PR-23-MS kann sich elektrostatisch aufladen. Liegt eine explosionsgefährdete Atmosphäre vor, darf es deshalb nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

10.10.2 Eigensichere Montage

Wählen Sie die Montageposition des Sensors, der Isolator-/Trenneinheit und des Messwertgebers so, dass diese Komponenten vor Stößen und Reibung geschützt sind. Der maximale Abstand zwischen dem Isolator/der Barriere und dem Messwertgeber STR beträgt 30 m.



ACHTUNG! Wenn eine der Systemkomponenten einen Stoß erleidet, müssen Sie das System sofort ausschalten und von einem geschulten Vaisala Wartungsmitarbeiter prüfen lassen, bevor Sie es wieder nutzen.

Die folgenden Abbildungen beschreiben die elektrischen Anschlüsse für PR-23-...-IA/-CI/-JI/-RI und für PR-23-...-IF.

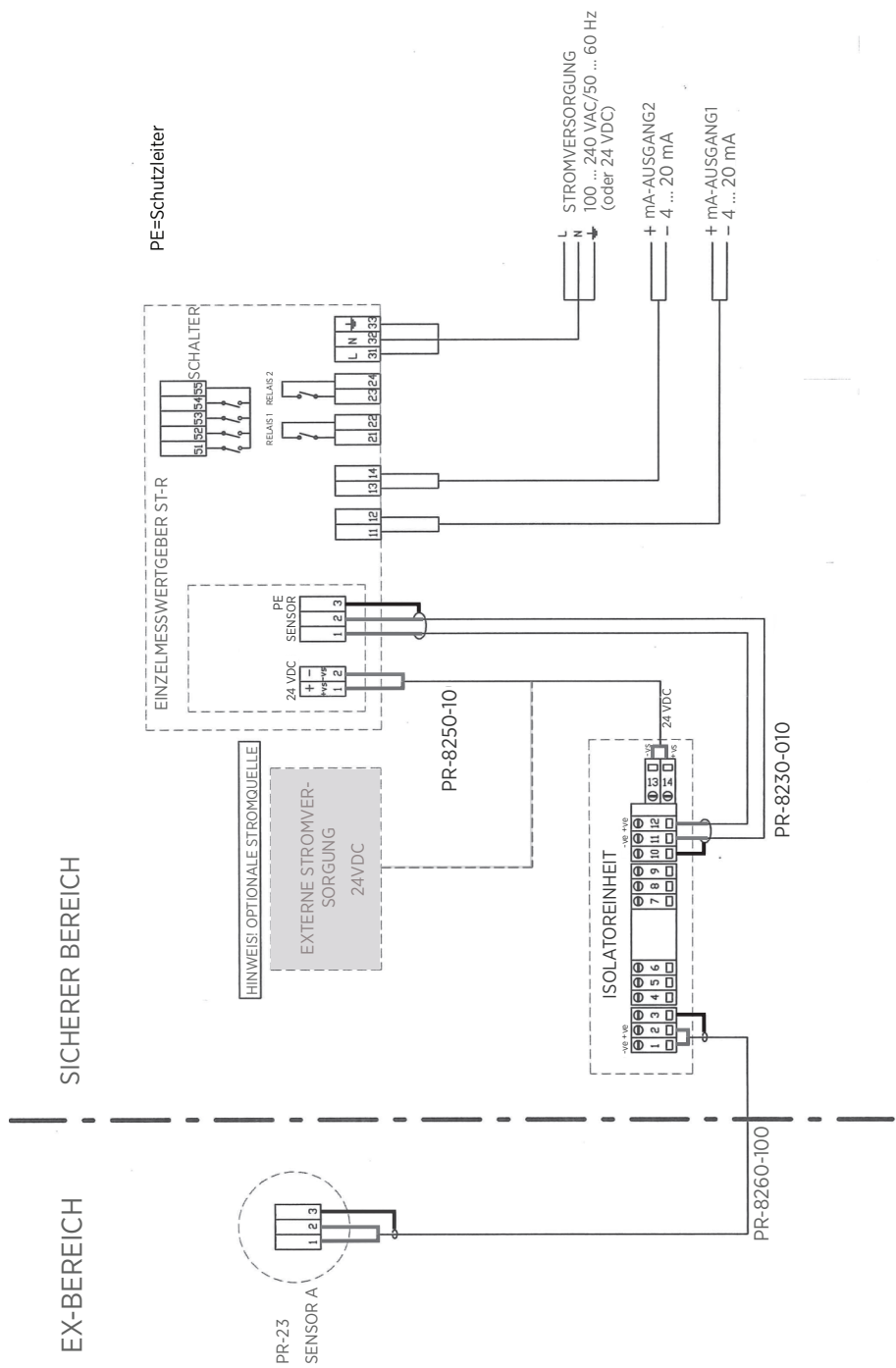


Abbildung 87 Eigensichere Verdrahtung für PR-23...-IA/-CI/-JI/-RI gemäß WRG-362

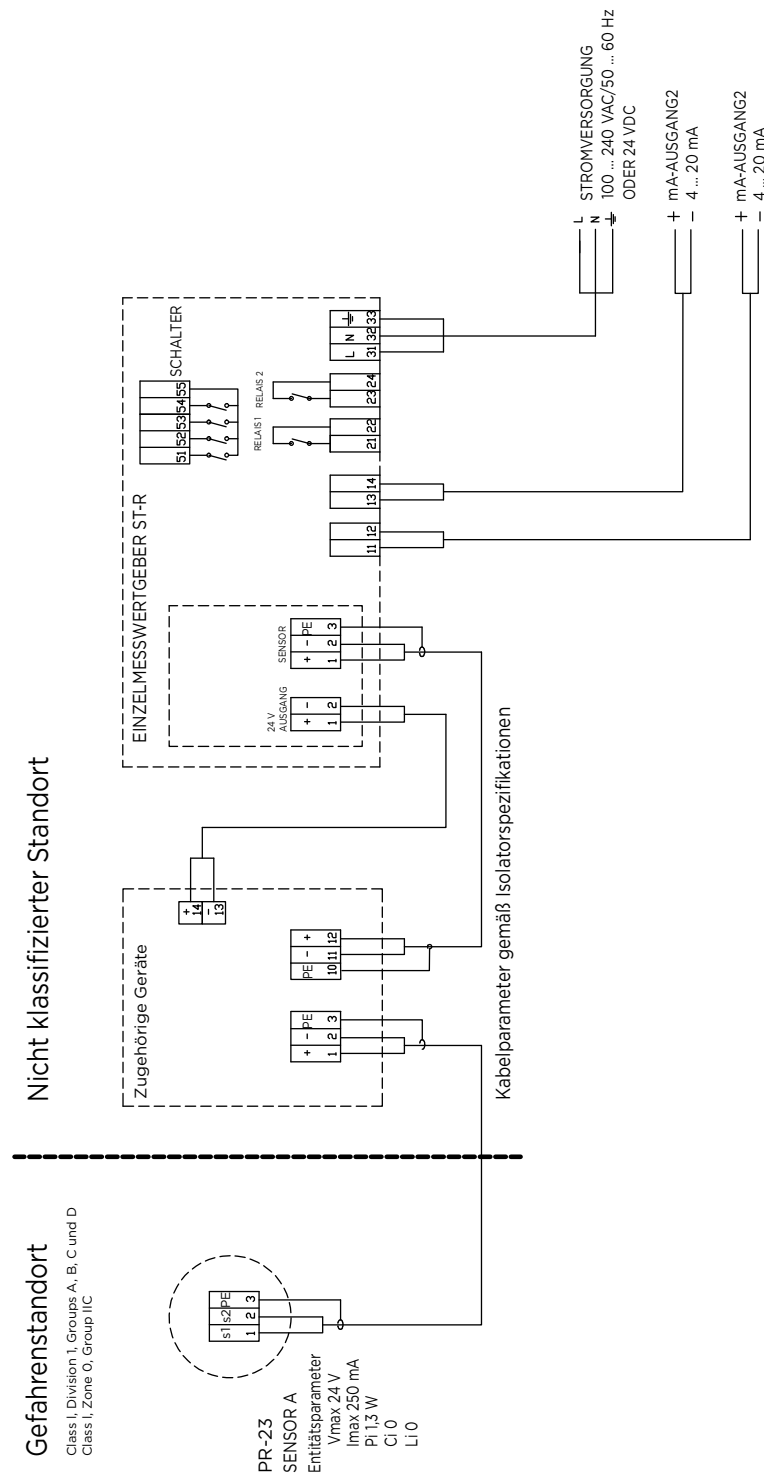


Abbildung 88 Eigensichere Verdrahtung für PR-23....-IF mit STR gemäß WRG-478

In den USA muss die Installation nach Maßgabe der einschlägigen Anforderungen in ANSI/ISA RP12.6 und des National Electrical Code (ANSI/NFPA 70) erfolgen. In Kanada muss die Installation nach Maßgabe der einschlägigen Anforderungen des Canadian Electrical Code Part I C22.2.1 Section 18 und Appendix F erfolgen. Bei der Installation der Anlage ist die Installationszeichnung des Geräteherstellers der zugehörigen Betriebsmittel zu befolgen.

Ex ia ist als eigensicher definiert. Das Konzept der Eigensicherheit ermöglicht die Verbindung von 2 eigensicheren Geräten. FM-zugelassene und CSA-zertifizierte Parameter werden in der Kombination als System nicht speziell untersucht, wenn Folgendes gilt:

- U_o oder V_o oder $V_t \leq V_{max}$
- I_o oder I_{sc} oder $I_t \leq I_{max}$
- C_a oder $C_o \geq C_i + C_{cable}$
- L_a oder $L_o \geq L_i + L_{cable}$, $P_o < P_i$



ACHTUNG! An die zugehörigen Betriebsmittel angeschlossene Steuergeräte dürfen nicht mehr als 250 Veff oder VDC verwenden oder erzeugen. Verwenden Sie Versorgungskabel, die für 5 K über Umgebungswert geeignet sind.

Für Installationen gemäß Division 1 muss die Konfiguration der zugehörigen Betriebsmittel Entity Concept FM-zugelassen/CSA-zertifiziert sein.

Kabel für eigensichere Installation

Die Kabel, die die Isolatoreinheit mit dem Messwertgeber STR und dem Sensor verbinden, sind die folgenden:

- Das 10-m-Kabel (Teilenummer PR-8230-010) verbindet den Messwertgeber STR und die Isolatoreinheit. Die maximale Kabellänge beträgt 30 m.
- Das 10-m-Stromkabel (Teilenummer PR-8250-010) verbindet den Messwertgeber STR und die Isolatoreinheit (Teilenummer PR-8250-010). Die maximale Länge beträgt 30 m.
- Eigensicheres Kabel zwischen Isolatoreinheit und Sensor (Teilenummer PR-8260-xxx, xxx ist die Kabellänge in Meter). Die maximale Länge beträgt 200 m. Zu Kabelverbindungen siehe [Abbildung 87 \(Seite 176\)](#) und [Abbildung 89 \(Seite 179\)](#).

Die maximale Gesamtlänge der Kabel beträgt 230 m.



Die Isolatoreinheit kann eine optionale *externe* +24-VDC-Stromversorgung anstelle der +24-VDC-Stromversorgung vom Messwertgeber verwenden. +24 VDC wird an die Klemmen 13 und 14 angeschlossen. Bei Verwendung von +24 VDC kommt das Stromkabel PR-8250 nicht zum Einsatz.

10.10.3 Isolator/Barrieren zur Messwertgeber STR

Die folgende Abbildung illustriert die Verdrahtung der Isolatoreinheit PR-10910-RH.

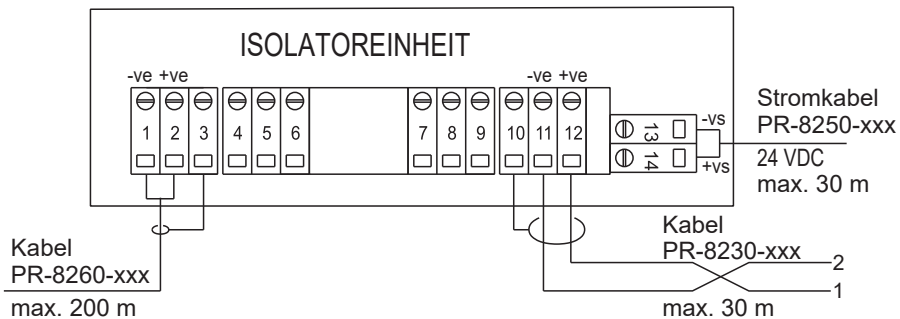


Abbildung 89 Verdrahtung der Isolatoreinheit



Das Stromkabel PR8250 verbindet +24 VDC an Klemme 14 (+vs) und Nullleiter an Klemme 13 (-vs). Wenn die Stromversorgung an den Klemmen der Isolatoreinheit nicht richtig angeschlossen ist, zeigt der Messwertgeber STR die Meldung **KEIN SIGNAL** an.



Das Kabel PR-8230 verbindet Klemme 2 des Messwertgebers STR an Klemme 11 (-ve) der Isolatoreinheit und Klemme 1 des Messwertgebers STR an Klemme 12 (+ve) der Isolatoreinheit. Wenn die Klemmen 11 und 12 nicht richtig angeschlossen sind, zeigt der Messwertgeber STR die Meldung **KEIN SIGNAL** an.

11. Safe-Drive

Das Safe-Drive System wird zum sicheren Einsetzen und Entnehmen eines Refraktometersensors verwendet, während in der Prozessleitung voller Prozessfluss und -druck anliegt. Das Safe-Drive System wird typischerweise in einem kontinuierlichen Prozess mit wenig Abschaltungen und großen Rohrdurchmessern (50 mm oder mehr) verwendet, z. B. in der Zellstoffindustrie.

11.1 Safe-Drive Systembeschreibung

Das Safe-Drive System besteht aus einem an das Prozessrohr geschweißten Safe-Drive Absperrventil, einem PR-23-SD Refraktometersensor und einem Safe-Drive Retraktor zum Einsetzen und Entnehmen des Sensors. Der 2-teilige Retraktor kann separat in einem sauberen Lager aufbewahrt und alle installierten PR-23-SD Sensoren können mit demselben Werkzeug eingesetzt und entnommen werden.

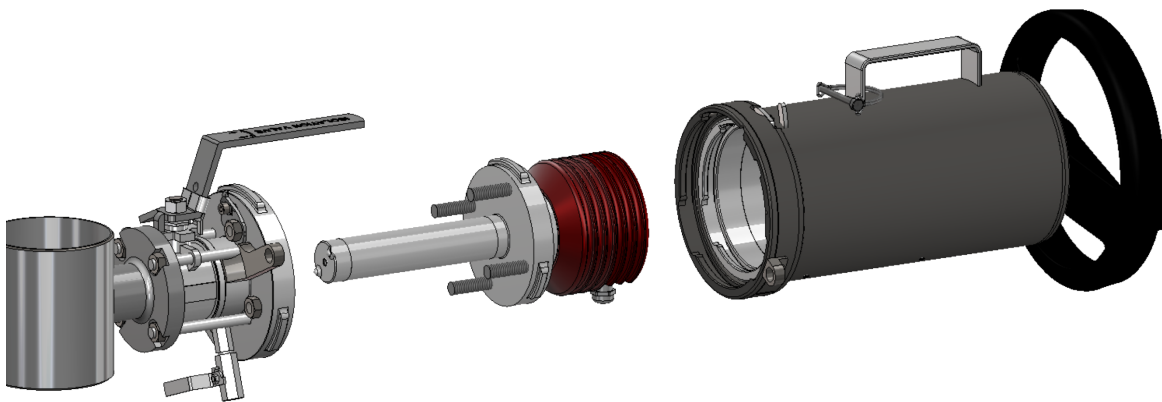


Abbildung 90 Safe-Drive System: Absperrventil, PR-23-SD Sensor, Retraktor

11.2 PR-23-SD Spezifikationen

Tabelle 54 PR-23-SD Spezifikationen

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Bereich Brechungsindex	-73 Saphirprisma, n_D 1,3200 ... 1,5300 -72 Saphirprisma, n_D 1,3600 ... 1,5700
Genauigkeit	Brechungsindex $n_D \pm 0,0002$ (entspricht typisch $\pm 0,1$ Gew.-%) Wiederholbarkeit und Stabilität in Abhängigkeit von der Genauigkeit
Ansprechgeschwindigkeit	1 s ungedämpft, Dämpfungszeit einstellbar bis 5 min

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Kalibrierung	Mit Cargille-zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten über den gesamten Bereich von n_D 1,3200 ... 1,5300
CORE-Optics	Keine mechanischen Justierungen
Digitale Messung	CCD-Element, 3648 Pixel
Lichtquelle	LED, 589 nm Wellenlänge, Natriumlicht
Temperatursensor	Integrierter Pt-1000
Temperaturkompensation	Automatische digitale Kompensation
Verifizierung des Instruments	Mit zertifizierten Brechungsindexflüssigkeiten und dokumentiertem Vaisala Verfahren
Umgebungstemperatur	-20 ... +45 °C

Tabelle 55 Spezifikationen PR-23-SD und Absperrventil SDI-23

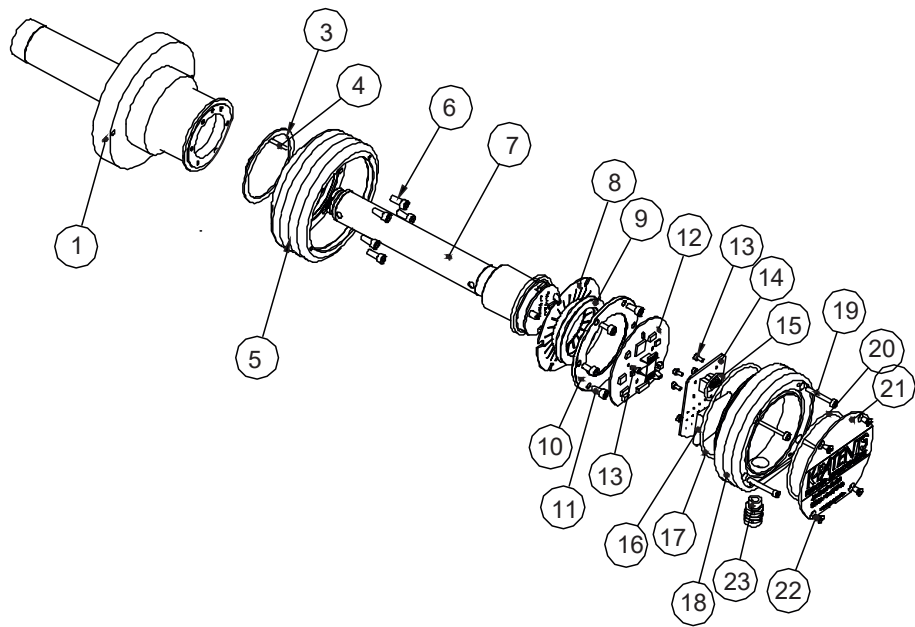
Merkmal/Funktion	Spezifikation
Absperrventilverbindung	Safe-Drive Flansch DN 40 PN25
Prozessdruck	Statischer Druck bis 20 bar, Betriebsdruck bis 10 bar
Prozesstemperatur	-20 ... +170 °C
Prozessbenetzte Komponenten, Standard	SAF 2205, Duplexstahl SS 2377, EN 1.4462, UNS S31803, Spinell- oder Saphirprisma, MTF-Prismadichtungen (MTF = Teflon®)
Sensor-Schutzart	IP67, Nema 4X
Schutzklasse	Schutzklasse 3
Absperrventil, prozessbenetzte Teile	SAF 2205, Duplexstahl SS 2377, EN 1.4462, UNS S31803, AISI 316 L, Flanschdichtung Viton®, Lippendichtungen Bronze, Teflon® und ELGILOY, Feder aus AISI 301
Absperrventil, Prozessanschluss	Anschweißen an Rohre mit 2 ... 24 in, Steigrohre und horizontale Rohrleitungen
Prismareinigung	Einziehbare Dampfreinigungsdüse mit Rückschlagventilen, Hochdruckwasser-Reinigungsdüse.
Sensor- und Ventildgewicht	10,5 kg

Tabelle 56 Spezifikationen Safe-Drive Retraktor SDR-23

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Safe-Drive Retraktor SDR-23	
Retraktorgewicht	7,7 kg

11.3 Teilelisten Safe-Drive Komponenten

11.3.1 PR-23-SD Sensor



Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung	Artikel	Stück	Teilenr.	Beschreibung
1	1	PR-10015	PR-23-SD Kopf	11	6		Schraube, M5 × 10, DIN 912, A2
2	1		Safe-Drive™ Flansch	12	1	PR-10101	Sensorprozessorkarte
3	1	PR-10048	O-Ring, 68 × 3	13	8		Schraube M3 × 5, DIN 7380, A4
4	1		Passstift	14	1	PR-10300	Bus-Abschlusskarte
5	1	PR-10005	PR-23 Basis	15	1		O-Ring-Dichtung, 24 × 2
6	6		Schraube, M5 × 10, DIN 912, A2	16	1	PR-9108	Trockenmittelbeutel
7	1	PR-10022	PR-23-P Kern	17	1		O-Ring-Dichtung, 89,5 × 3
8	1	PR-9011	Wärmeleiter	18	1	PR-10000	PR-23 Abdeckung
*	1	PR-9010	Tellerfedersatz	19	4		Schraube M4 × 30, DIN 912, A4
9	2		Tellerfeder	20	1	PR-10002	O-Ring-Dichtung, 82 × 3
10	1		Tellerfederhalter	21	1		PR-23-SD Endplatte mit Etikett
				22	4		Schraube, M4 × 8, DIN 964, A4
				23	1		Kabelverschraubung, M16 × 1,5

Abbildung 91 PR-23-SD Sensorteile

11.3.2 Safe-Drive Absperrventil SDI2-23

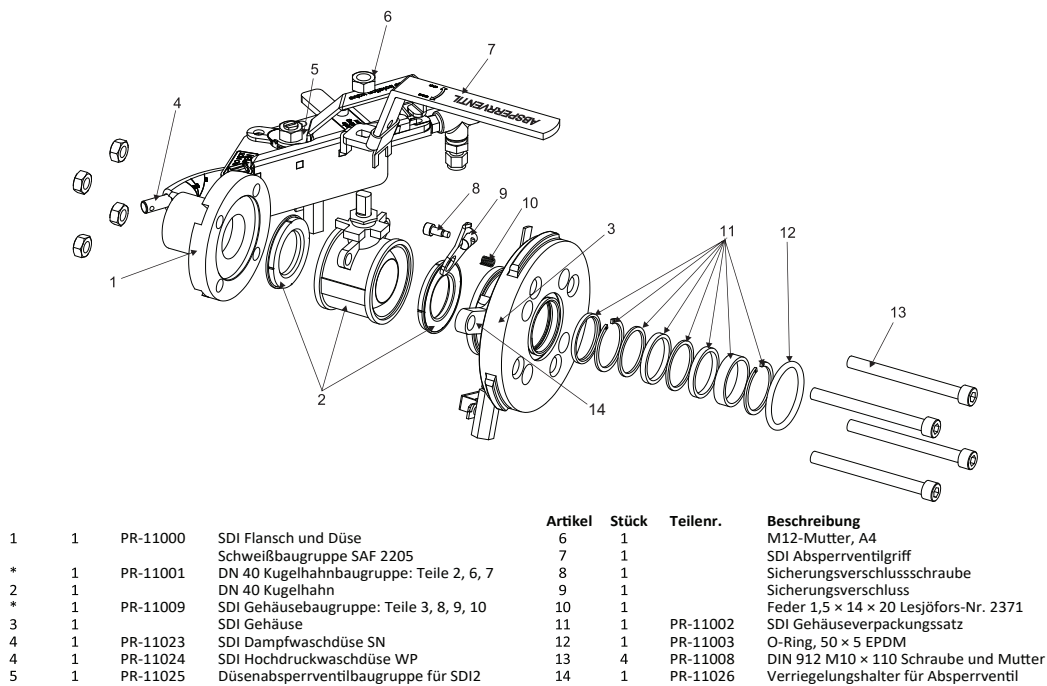


Abbildung 92 Teile Safe-Drive Absperrventil

11.3.3 Teile Safe-Drive Dampfreinigungssystem

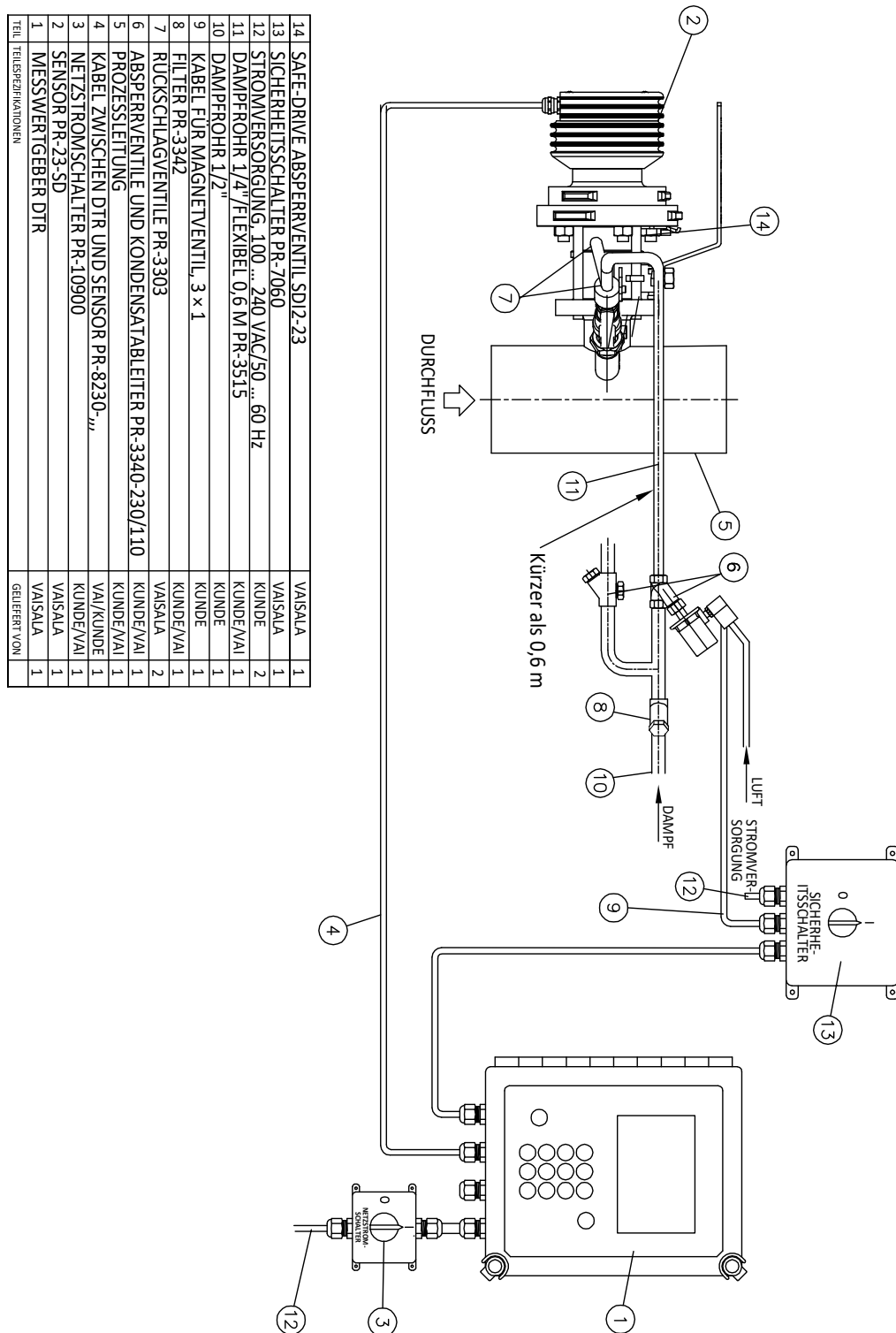


Abbildung 93 Teile Safe-Drive Dampfreinigungssystem

11.3.4 Safe-Drive Retraktor SDR2-23

Der Safe-Drive Retraktor besteht aus einem inneren und einem äußeren Gehäuse. Das innere Gehäuse wird mittels Bajonettfassung am Sensorflansch befestigt. Das äußere Gehäuse wird mittels Bajonettfassung am Gehäuse des Absperrventils angebracht. Beim Drehen des Handrads bewegt sich das innere Gehäuse im äußeren Gehäuse am Schraubengewinde entlang.

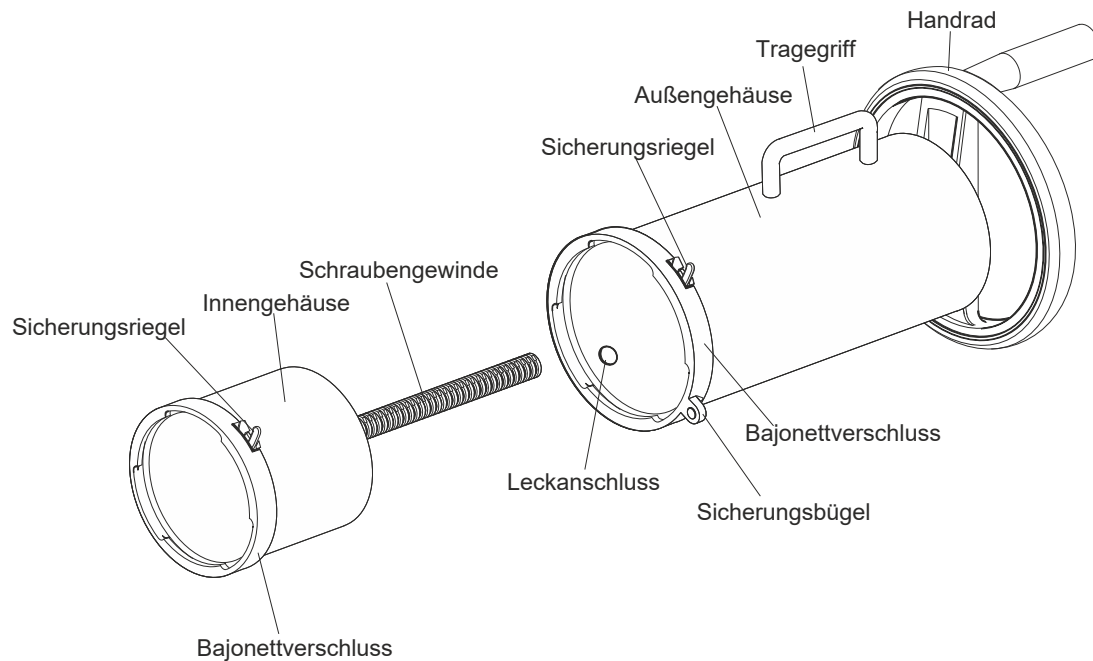


Abbildung 94 Safe-Drive Retraktor

11.4 Safe-Drive Montage

Ein Safe-Drive Standardsystem umfasst einen Safe-Drive Sensor (PR-23-SD) mit DTR Messwertgeber, ein Safe-Drive Absperrventil, das an das Rohr geschweißt wird, und einen Safe-Drive Retraktor zum Einsetzen und Entnehmen des Sensors. Im Lieferumfang befindet sich zudem ein Aufkleber mit einer Anleitung zum exakten Schneiden und Schweißen.

Auf Bestellung kann das Safe-Drive Absperrventil auch im Werk von Vaisala an ein geeignetes Rohr geschweißt und dieses dann am Einsatzort in das Rohrleitungssystem eingebaut werden.

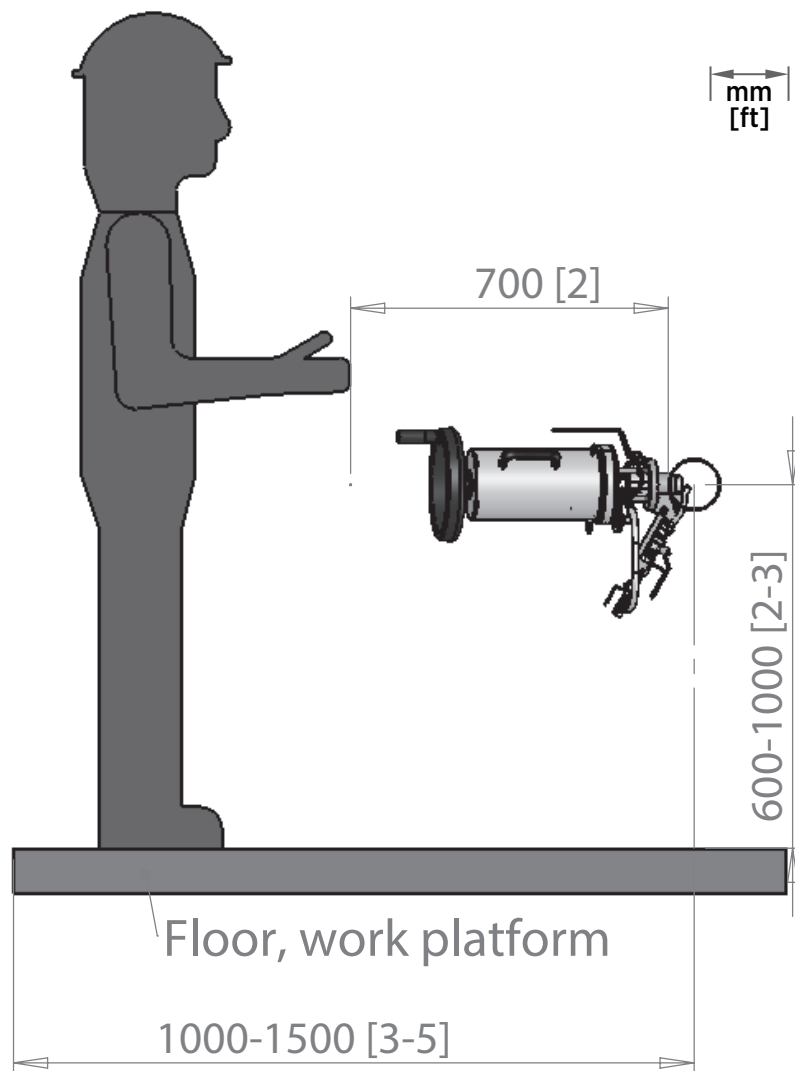


Abbildung 95 Wählen der Montageposition

Das Safe-Drive System wird an einem Steigrohr oder einem horizontalen Rohr montiert. Beachten Sie bei der Wahl der Montageposition, dass es möglich sein muss, den Retraktor mit enthaltenem Sensor zum Einsetzen und Entnehmen des Sensors über das Absperrventil zu heben bzw. wieder abzunehmen.

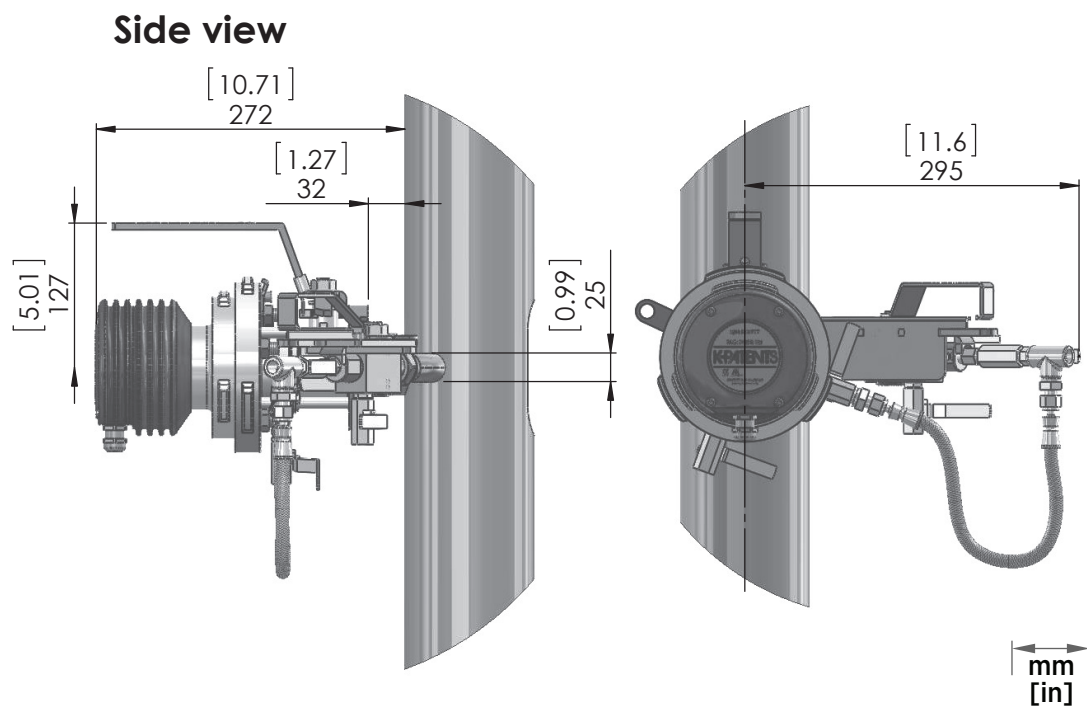


Abbildung 96 Montieren des Safe-Drive an einem Steigrohr

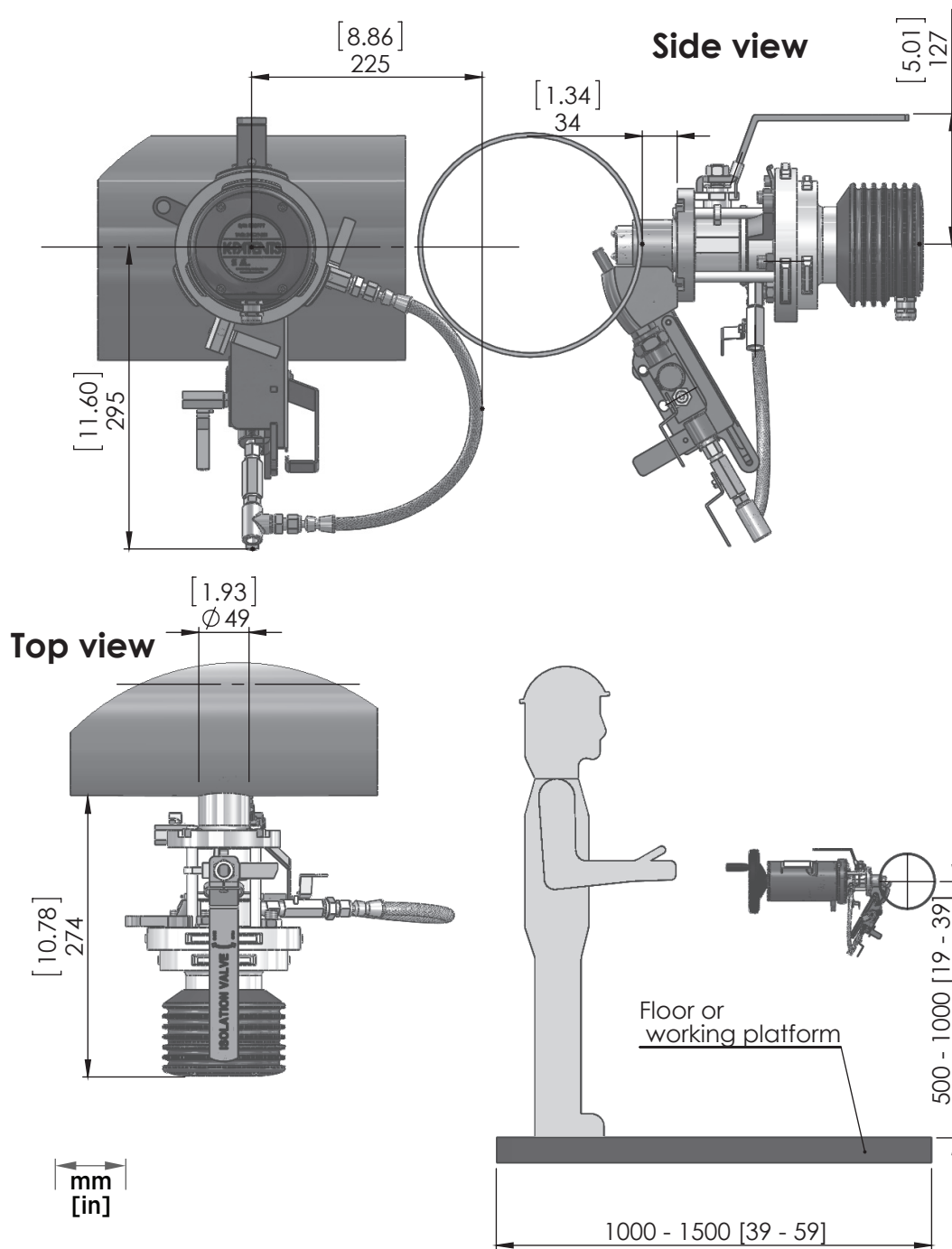


Abbildung 97 Montieren des Safe-Drive an einem horizontalen Rohr

11.4.1 Anschweißen des Absperrventils an das Rohr

Bohren Sie für das Safe-Drive Absperrventil ein Loch von 50 mm und ein Loch von 25 mm in das Rohr. Schneiden Sie dann das Material zwischen den Löchern aus. Vaisala liefert das Ventil mit einer Bohrschablone in Form eines Aufklebers, um die richtige Platzierung der Bohrungen zu erleichtern.

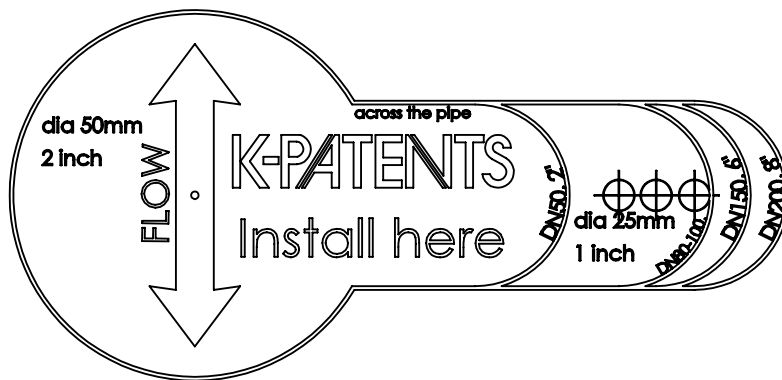
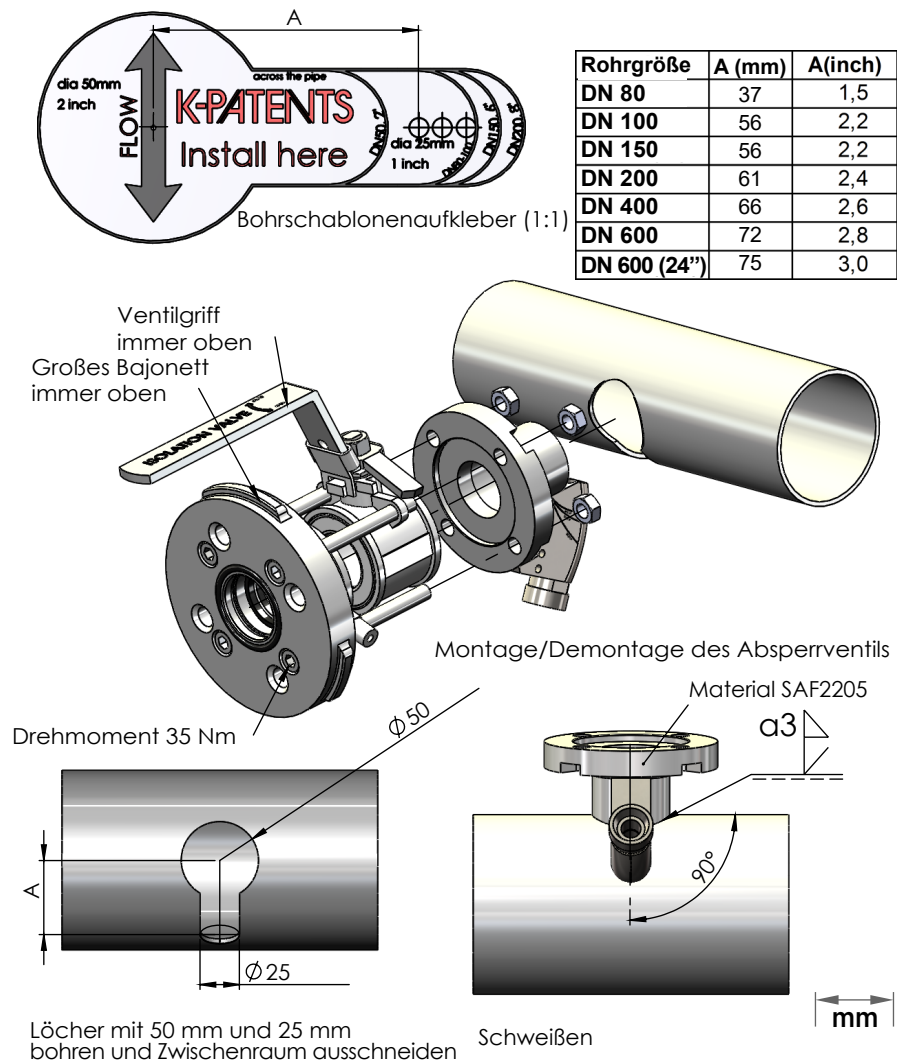


Abbildung 98 Bohrschablonenaufkleber für Safe-Drive Absperrventil

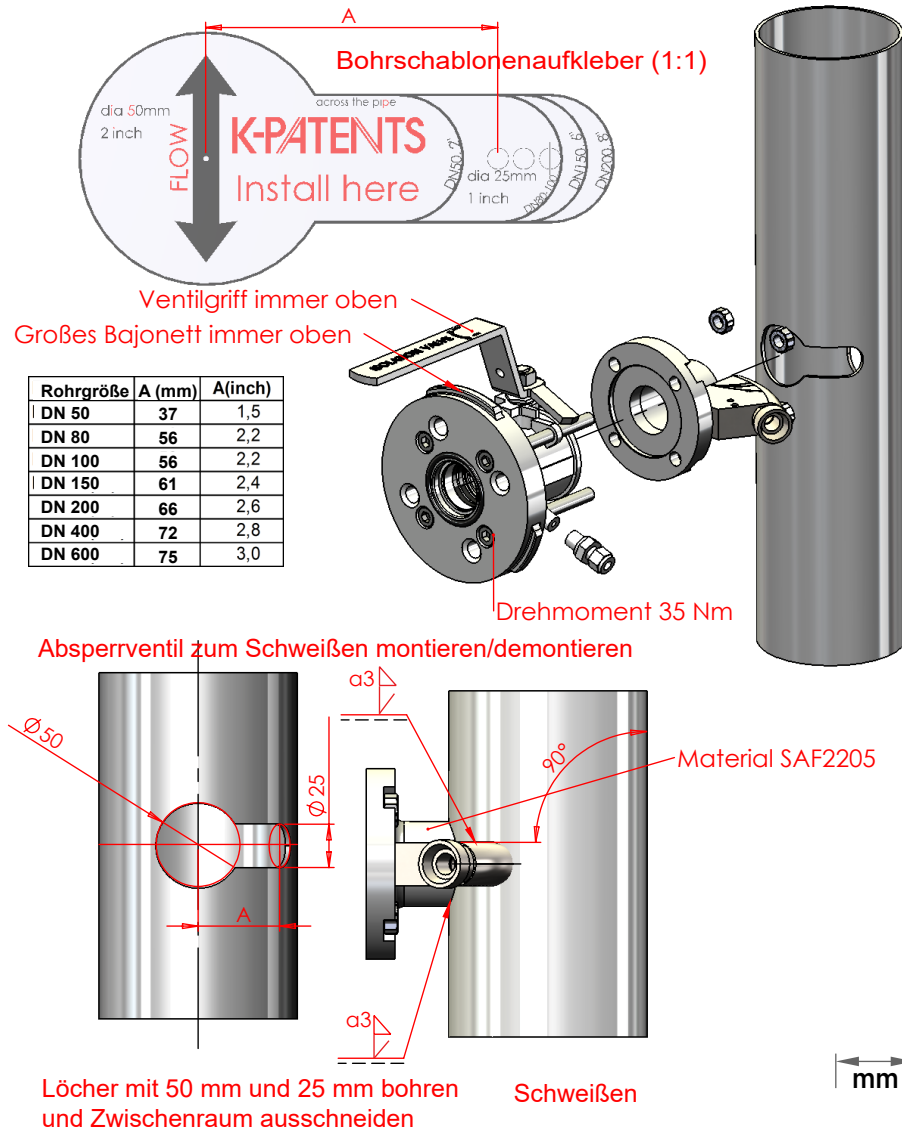
- ▶ 1. Reinigen Sie die Oberfläche des Rohrs um den Installationsbereich und bringen Sie den Bohrschablonenaufkleber auf dem Rohr an. Achten Sie darauf, dass der Richtungspfeil parallel zur Rohrrichtung verläuft und in die richtige Fließrichtung zeigt.
- 2. Zerlegen Sie das Absperrventil zum Schweißen, um thermische Schäden an der Dichtung des Absperrventils zu vermeiden.
- 3. Bohren Sie ein Loch von 50 mm und ein Loch von 25 mm Durchmesser und schneiden Sie das Material zwischen den Löchern aus.

4. Schweißen Sie das Absperrventil an das Rohr.

- Die folgende Abbildung enthält die Schweißanweisungen für ein horizontales Rohr.



- Die folgende Abbildung enthält die Schweißanweisungen für ein Steigrohr.



- Montieren Sie das Absperrventil.



Platzieren Sie den Griff des Absperrventils und den großen Bajonettzapfen auf der Oberseite.

- Ziehen Sie die vier M10-Muttern mit einem Drehmoment von 35 Nm an.

11.4.2 PR-23-SD Systemverdrahtung

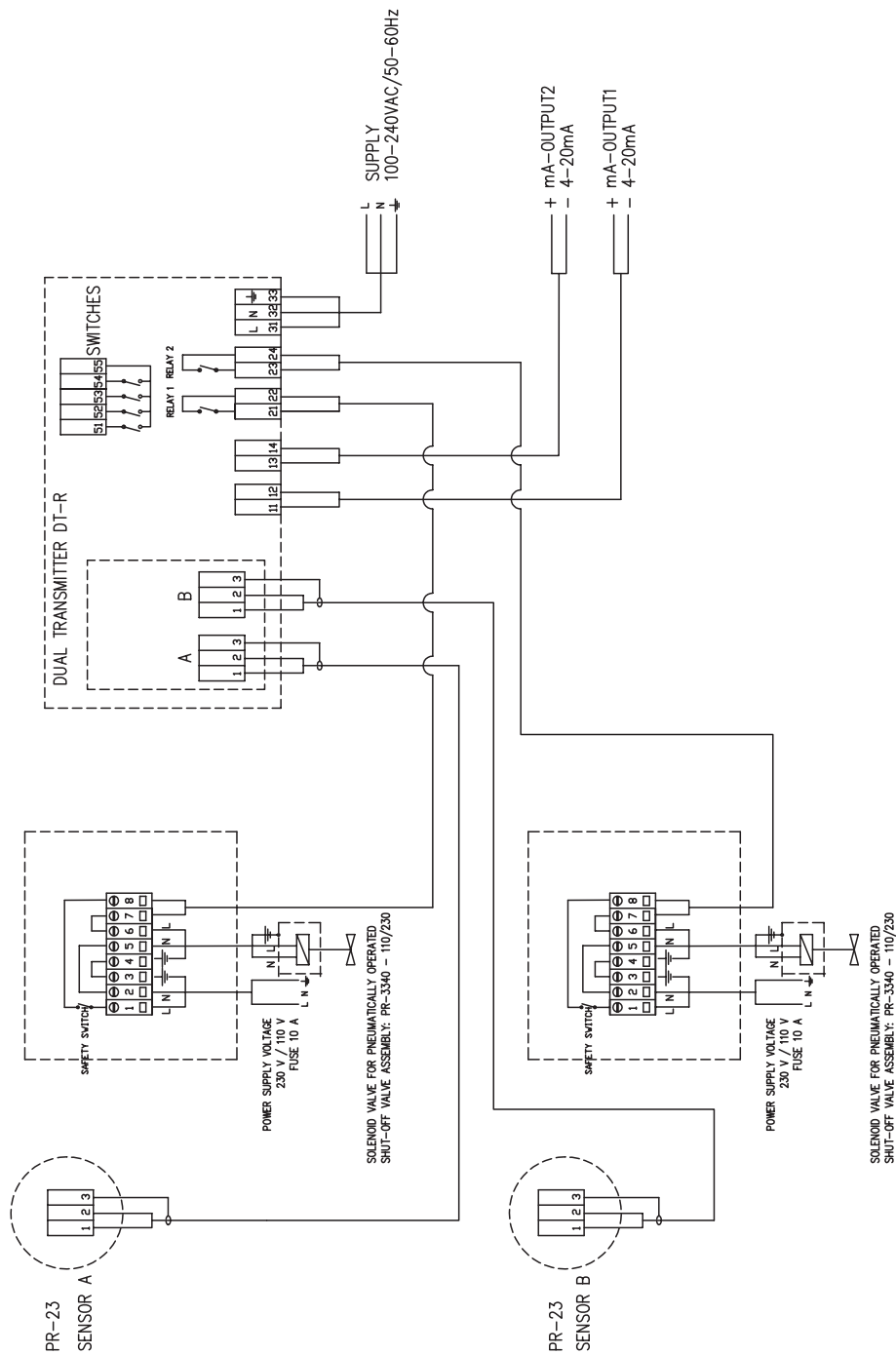


Abbildung 99 PR-23-SD Systemverdrahtung

11.4.3 Dampfleitung für SDI2

Dieser Abschnitt beschreibt das Dampfleitungssystem für SDI2, beispielsweise für Schwachlaugung und Schwarzlaugung.

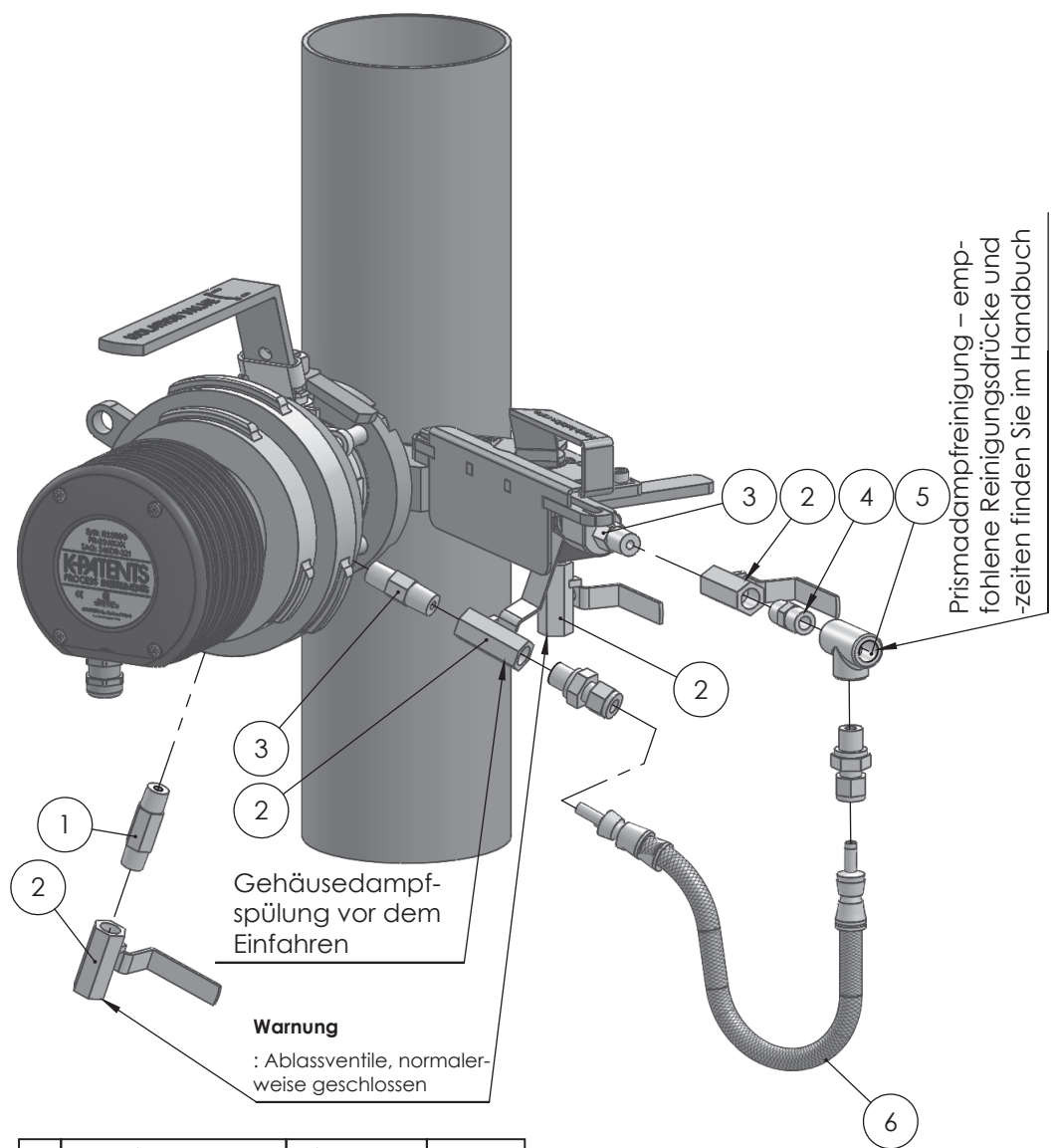
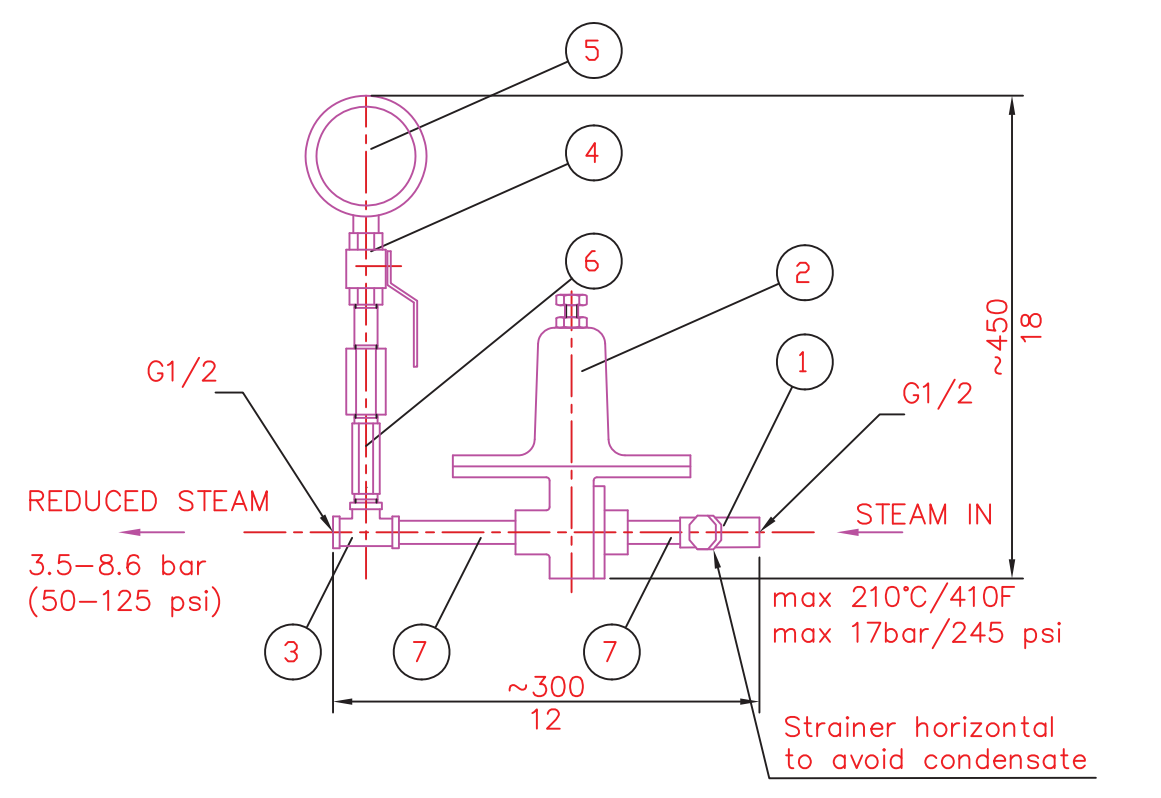


Abbildung 100 Montieren der Dampfreinigung am Absperrventil

Wenn der Dampfdruck die maximale Druckdifferenz überschreitet, muss ein PR-3341-J Druckminderer installiert werden, um den Dampfdruck auf einen geeigneten Wert zu reduzieren.



DIMENSIONS: 300x450x140 (12x18x5.5)

7	SEAMLESS PIPE NIPPLE 1/2"		AISI 316	2
6	HEX VALVE SYPHOUS			1
5	PRESSURE METER			1
4	BALL VALVE			1
3	T-COUPLING 1/2"			1
2	PRESSURE REGULATOR			1
1	STRAINER			1

Abbildung 101 Druckminderer PR-3341-J

Beachten Sie die Ausrichtung des Siebs.

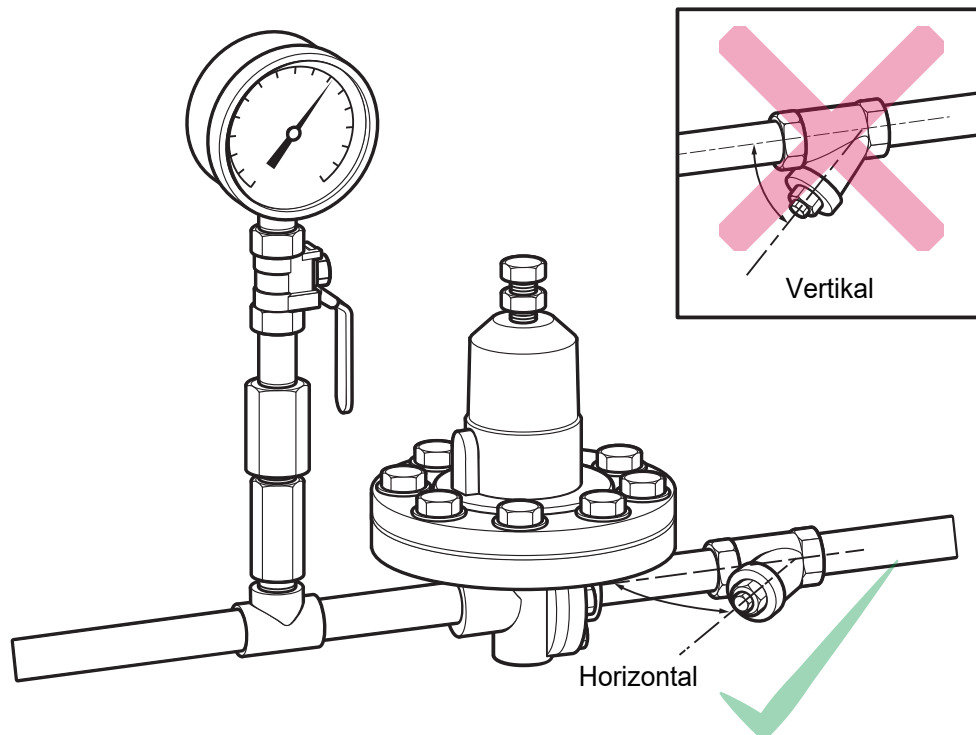


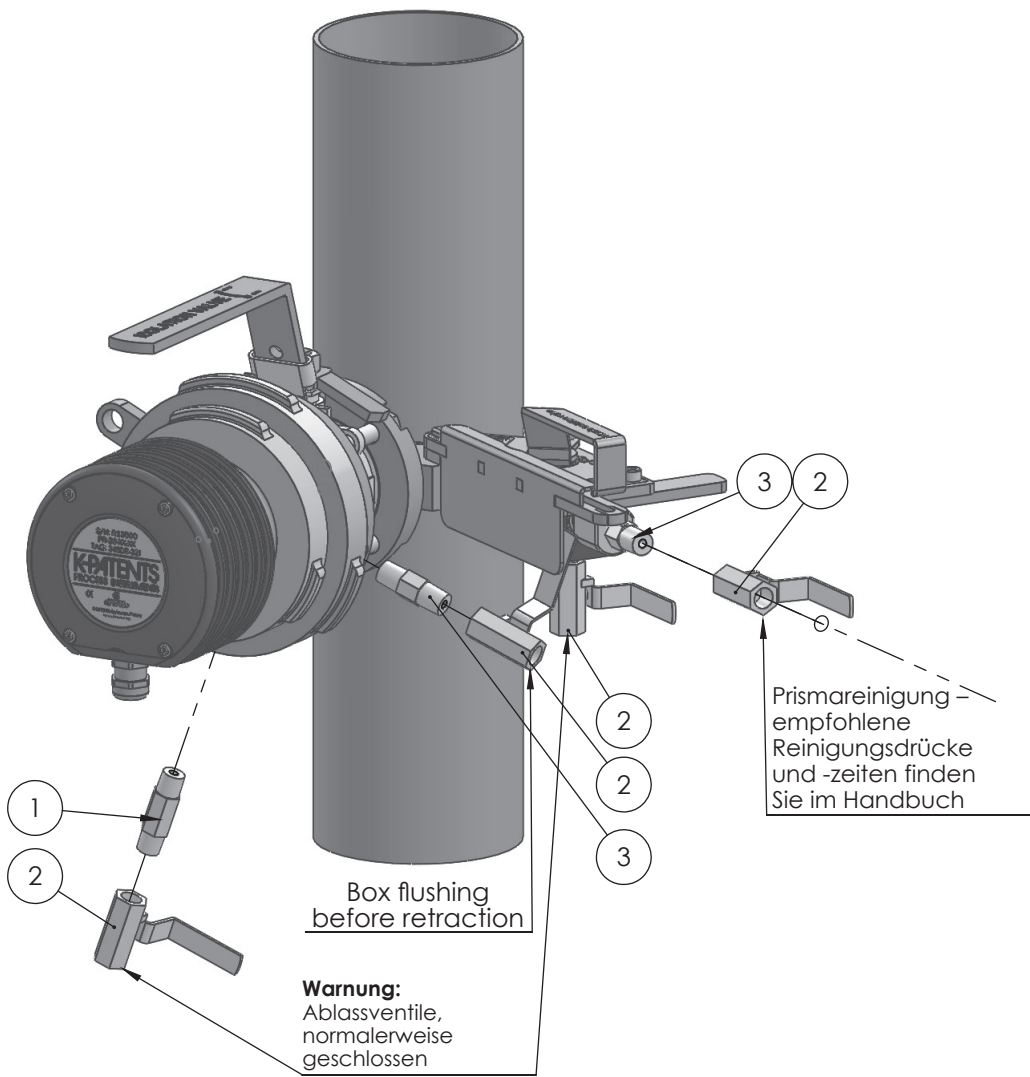
Abbildung 102 Sieb horizontal einbauen

11.4.4 Hochdruckwasserleitung für SDI2

Der folgende Abschnitt beschreibt das Hochdruckwasser-Reinigungssystem für SDI2, zum Beispiel für Grünlauge.



WARNUNG! Entfernung von Kesselstein in Grünlaugensystemen: Die Materialien des Sensors und der Reinigungsdüsen müssen gegenüber den zum Entfernen von Kesselstein verwendeten Chemikalien beständig sein.



Nr.	Beschreibung	MRP	Menge
1	Verlängerungsstutzen	5344	1
2	1/4"-Kugelhahn	PR-3516	4
3	Rückschlagventil	PR-3304	2

Abbildung 103 Montieren der Hochdruckwasserreinigung am Absperrventil

11.4.5 Wasserverbrauch des Hochdruckreinigungssystems

Tabelle 57 Düsendurchfluss bei verschiedenen Drücken mit einer Düsenöffnung von 2 mm

Wasserzugabe			Düsendurchfluss
Druck-	10-s-Reinigung	10-s-Reinigung alle 15 min	
17 bar	1,5 l	6 l/h	0,15 l/s
34 bar	2,2 l	8,8 l/h	0,22 l/s
41 bar	2,5 l	10 l/h	0,25 l/s

11.4.6 Einbauen der nicht einziehbaren Reinigungsdüse

Die nicht einziehbare Hochdruckwasser-Reinigungsdüse SDI2-23-WPR/WPN-XS muss eingeführt werden, bevor die Leitung mit Druck beaufschlagt wird. Sie darf nicht entnommen werden, während die Leitung unter Druck steht.

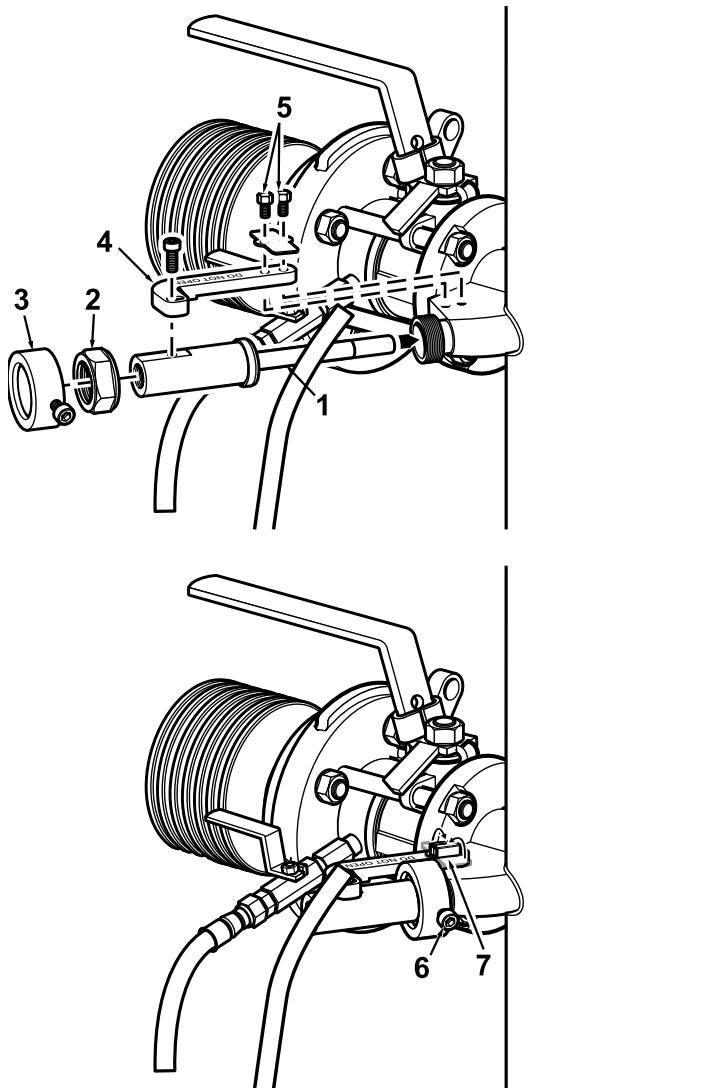


Abbildung 104 Einbauen der nicht einziehbaren Reinigungsdüse

- 1. Bauen Sie die Reinigungsdüse (1) in das SDI Ventil ein. Die ebene Oberfläche der Reinigungsdüse muss sich oben befinden.
- 2. Setzen Sie die Mutter (2) auf und ziehen Sie sie handfest an.
- 3. Schieben Sie die Schutzmuffe (3) auf die Reinigungsdüse.
- 4. Platzieren Sie die Düsenführungsplatte (4) auf der Reinigungsdüse.
- 5. Befestigen Sie die Düsenführungsplatte mit 2 M5-Schrauben (5) am SDI Absperrventil. Fixieren Sie die Düsenführungsplatte mit einer M5-Innensechskantschraube an der Reinigungsdüse.
- 6. Ziehen Sie die Mutter der Reinigungsdüse (2) mit 80 Nm an. Platzieren Sie die Schutzmuffe (3) auf der Mutter (2). Ziehen Sie die M5-Innensechskantschraube (6) an, um die Schutzmuffe zu sichern.
- 7. Klappen Sie das Sicherungsblech (7) über die Schrauben (5).

11.5 Sicheres Einsetzen und Entnehmen des Sensors für Safe-Drive Generation 2.1



Diese Anleitung gilt für Safe-Drive Generation 2.1. Wenn Sie Safe-Drive Generation 1 oder Generation 2 einsetzen, sollten Sie ein Upgrade auf Generation 2.1 in Betracht ziehen. Ein Upgrade von Generation 1 macht eine Abschaltung erforderlich, während das Upgrade von Generation 2 jederzeit durchgeführt werden kann. Siehe <https://www.vaisala.com/en/safe-drive-refractometer-pr-23-sd-manuals-safety-instructions-and-safety-videos> mit weiteren Informationen zum Upgrade.



WARNUNG! Verwenden Sie immer den Safe-Drive Retraktor zum Einsetzen und Entnehmen des Sensors! Das sichere Einsetzen und Entnehmen des Sensors ist nur gewährleistet, wenn der Retraktor verwendet wird und diese Anweisungen sorgfältig befolgt werden. Das Entnehmen des Sensors ohne Retraktor kann lebensgefährlich sein, wenn das Rohr unter Druck steht. Außerdem wird ohne den Retraktor häufig die Lippendichtung beschädigt.



WARNUNG! Safe-Drive dient dem Schutz des Benutzers vor Prozessflüssigkeit und dem sicheren Einsetzen und Entnehmen des Sensors. Vernachlässigen Sie aber nicht die Arbeitsschutzanforderungen:

- Tragen Sie langärmelige Schutzkleidung, weil die Prozessflüssigkeit heiß, korrosiv oder beides sein kann.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille, die für die Arbeit mit heißen oder korrosiven Prozessflüssigkeiten geeignet sind.
- Verwenden Sie Gehörschutz.
- Tragen Sie einen Schutzhelm.
- Verwenden Sie ein Vollvisier.
- Tragen Sie Sicherheitstiefel mit Stahlkappe.
- Stellen Sie vor Arbeitsbeginn fest, wo sich die nächste Dusche und Augendusche für Notfälle befindet.
- Bedienen Sie das System nie alleine. Für das Einsetzen und Entnehmen des Sensors sind zwingend zwei Bediener erforderlich: Ein Bediener liest die Anweisungen und leitet den zweiten Bediener an.
- Machen Sie sich mit den Sicherheitsfunktionen des Geräts vertraut: siehe [Safe-Drive Sicherheitsfunktionen \(Seite 201\)](#).



WARNUNG! Die Ablassventile (siehe [Abbildung 100 \(Seite 193\)](#) und [Abbildung 103 \(Seite 196\)](#)) müssen immer geschlossen sein, sofern nicht anders angegeben. Wenn die Ventile offen bleiben, tritt Prozessflüssigkeit aus.

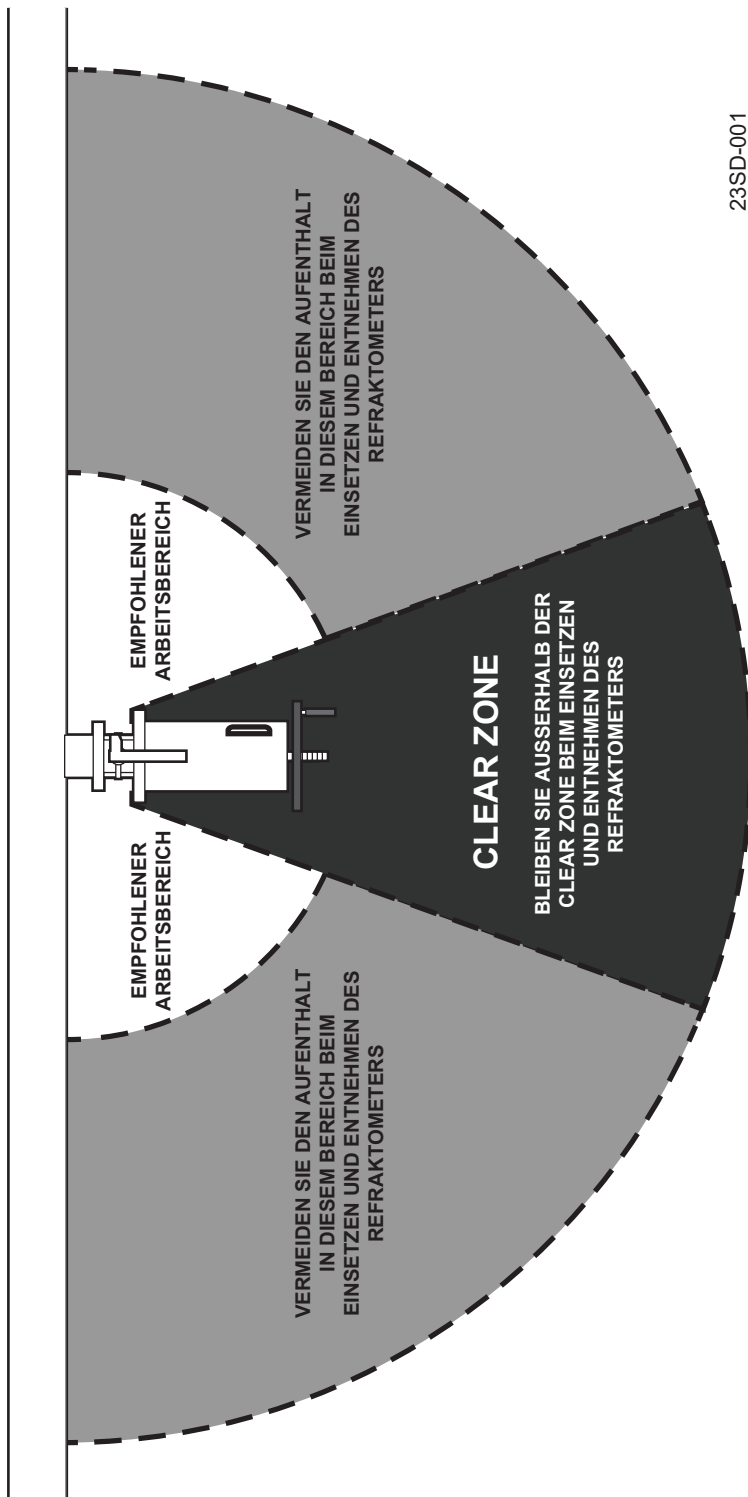


Abbildung 105 Empfohlener Arbeitsbereich seitlich am SD

11.5.1 Safe-Drive Sicherheitsfunktionen

Safe-Drive verfügt über vier Sicherheitsfunktionen: Ein Sicherungsstift und ein Sicherungsclip an der Seite des Außengehäuses zum Verriegeln des Außengehäuses, eine redundante Sicherungsverriegelung hinter dem Sicherungsstift und dem Sicherungsclip sowie eine Verriegelungsplatte, die den Griff des Absperrventils in der geschlossenen Position verriegelt. Stellen Sie beim Befolgen der Arbeitsanweisungen in diesem Dokument immer sicher, dass die Sicherheitsfunktionen bei den entsprechenden Schritten angewendet werden.



ACHTUNG! Sicherheitsfunktionen müssen immer in den angegebenen Schritten implementiert werden. Wenn die Sicherheitsfunktionen nicht angewendet werden, kann es zu Geräteschäden oder Verletzungen kommen.

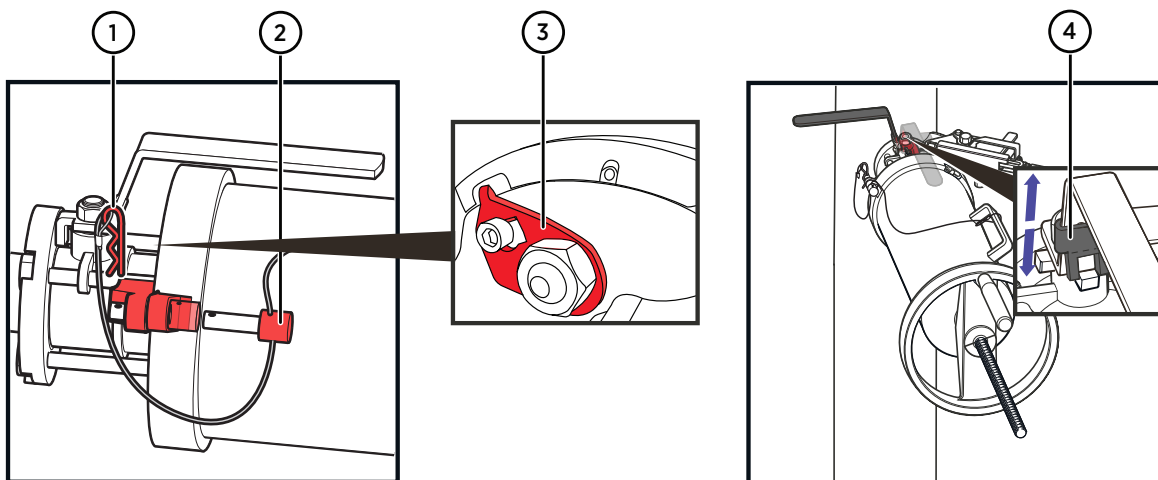


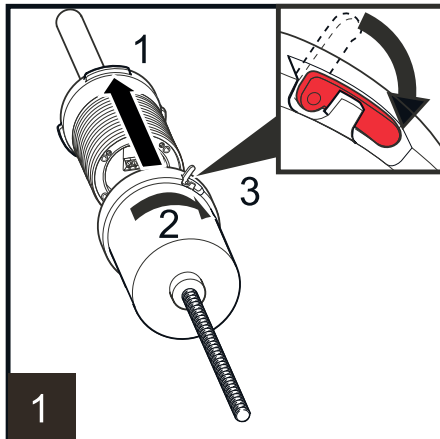
Abbildung 106 Safe-Drive Sicherheitsfunktionen

- 1 Sicherungsclip (Teil ist rot gefärbt).
- 2 Sicherungsstift: Sperren mit Sicherungsclip (Teil ist rot gefärbt).
- 3 Sicherungsverriegelung hinter dem Sicherungsstift und dem Sicherungsstift (Teil ist rot gefärbt): Für eine ausführliche Ansicht siehe Punkte 8 und 9 in [Abbildung 92 \(Seite 183\)](#).
- 4 Verriegelungsplatte des Absperrventilgriffs (Teil ist nicht farbig). Kann in der verriegelten Position (unten) mit einem Stift, einem Verschluss oder etwas ähnlichem gesichert werden, um ein versehentliches Öffnen des Griffs zu verhindern.

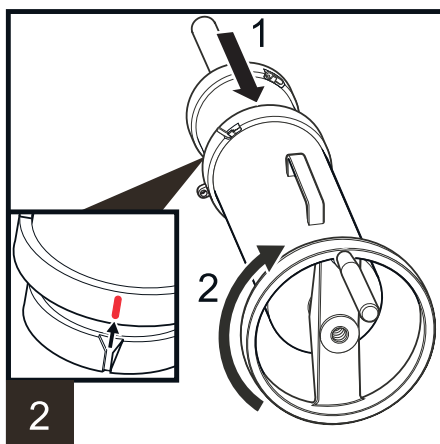
11.5.2 Einsetzen des Sensors

- Prüfen Sie, ob die Dichtungen und Dichtflächen sauber und frei von Schäden sind.
- Bauen Sie die Kabelverschraubung des Sensors und lösen Sie das innere Gehäuse.

- 1. Setzen Sie den Sensor in das innere Gehäuse ein.

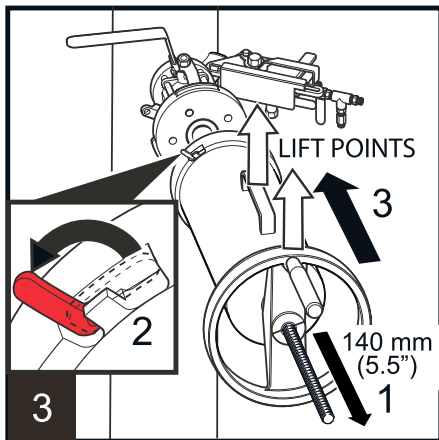


- a. Stellen Sie sicher, dass die Kabelverschraubung des Sensors abgebaut wurde. Setzen Sie den Bajonettverschluss so am Sensorflansch an, dass der Riegel leicht links von der Oberseite platziert ist und die Durchführung des Sensorkabels nach unten zeigt.
 - b. Wenn sich der Sensorflansch bündig zur Unterseite des inneren Gehäuses befindet, drehen Sie das innere Gehäuse um 60° im Uhrzeigersinn, um es am Flansch zu fixieren.
 - c. Drücken Sie die Verriegelung nach unten, um die Verbindung zu sichern.
2. Montieren Sie das äußere Gehäuse über dem inneren Gehäuse.

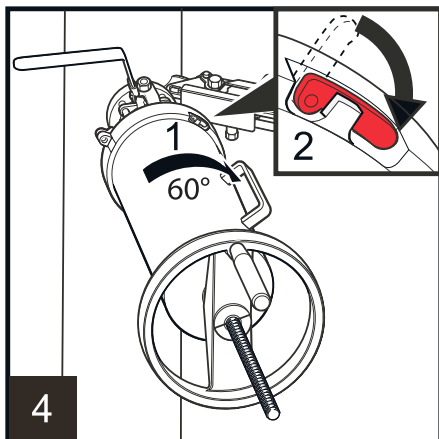


- a. Achten Sie beim Ausrichten der Gehäuse darauf, dass die Schiene am inneren Gehäuse in die Nut im äußeren Gehäuse fasst. Achten Sie darauf, dass der Riegel am inneren Gehäuse etwas rechts von der Oberseite steht und der Griff des äußeren Gehäuses nach oben zeigt.
- b. Drehen Sie das Handrad bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn, um das innere Gehäuse mit dem Sensor in das äußere Gehäuse zu ziehen.

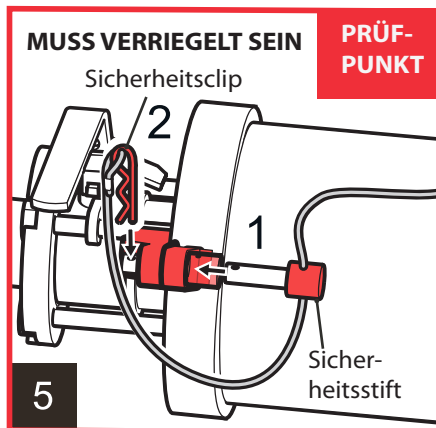
3. Der Sensor muss sich jetzt im Retraktor befinden. Aus der Mitte des Rads müssen ca. 140 mm des Schraubengewindes vorstehen.



- a. Lösen Sie den Riegel am äußeren Gehäuse.
 - b. Halten Sie das Handrad und den Griff sicher fest und heben Sie den Retraktor (mit Sensor) über den Flansch des Absperrventils. Halten Sie den Griff nach oben.
4. Drehen Sie das äußere Gehäuse um 60° im Uhrzeigersinn, um den Bajonettverschluss (1) zu verriegeln. Schließen Sie dann den Riegel am äußeren Gehäuse (2).



5. Setzen Sie den Sicherheitsstift ein.

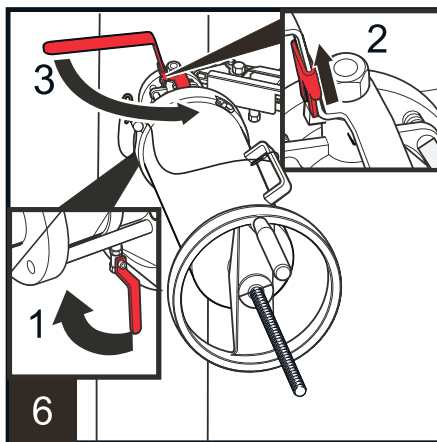


Sichern Sie den Sicherungsstift mit dem Sicherungsclip.



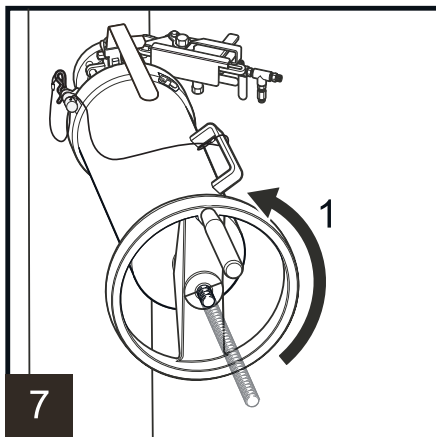
WARNUNG! Fahren Sie erst fort, nachdem Sie diesen Schritt abgeschlossen haben.

6. Schließen Sie den Kugelhahn unter dem Absperrventil.



- Heben Sie die Verriegelungsplatte des Absperrventilgriffs an, um die Verriegelungsplatte zu öffnen.
- Öffnen Sie das Absperrventil, indem Sie den Ventilgriff um 90° drehen. Das Ventil ist offen, wenn der Kugelhahngriff parallel zu Retraktor und Sensor steht.
- Schließen Sie die Verriegelungsplatte des Absperrventilgriffs, indem Sie sie nach unten drücken.
- Überprüfen Sie, ob die Sicherungsverriegelung geschlossen ist.

7. Nun kann der Sensor in den Prozess eingesetzt werden.

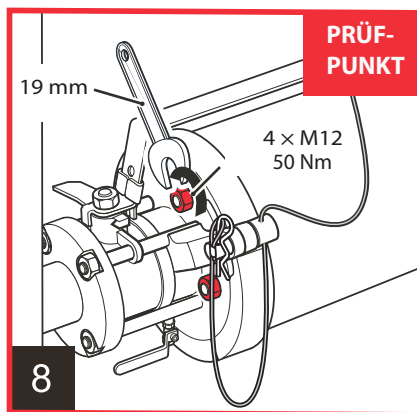


- a. Drehen Sie das Handrad entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag, bis also der Sensorflansch das Absperrventil berührt und nur das Ende des Schraubengewindes sichtbar ist.



WARNUNG! Wenn Sie eine Undichtigkeit feststellen, kehren Sie sofort zum vorherigen Schritt zurück. Fahren Sie mit dem Einbau erst fort, nachdem der Grund für die Undichtigkeit ermittelt und beseitigt wurde.

8. Bringen Sie die vier M12-Muttern an den Bolzen an, die den Sensor am Absperrventil fixieren. Verwenden Sie einen 19-mm- oder $\frac{3}{4}$ -Zoll-Schlüssel.

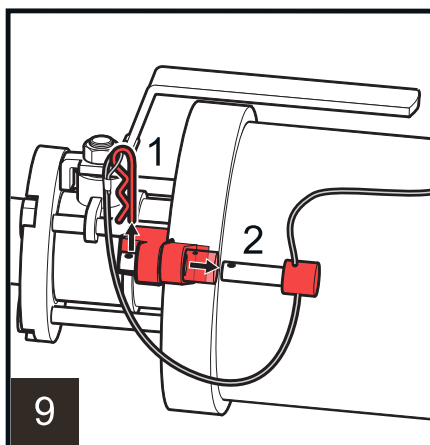


ACHTUNG! Überdrehen Sie die Muttern nicht. Stellen Sie das Drehmoment auf 50 Nm ein. Beachten Sie, dass sich die Sicherungsverriegelung in diesem Schritt in die geöffnete Position bewegt.

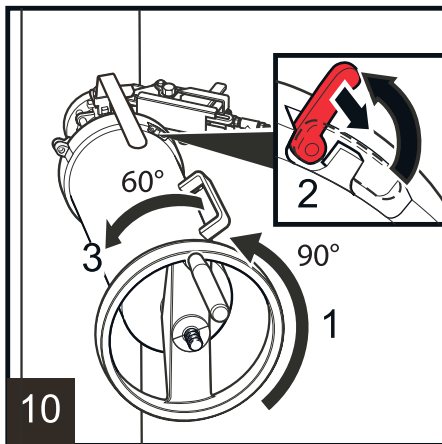


WARNUNG! Fahren Sie erst fort, nachdem Sie diesen Schritt abgeschlossen haben.

9. Bauen Sie Sicherungsclip (1) und Sicherungstift (2) aus.



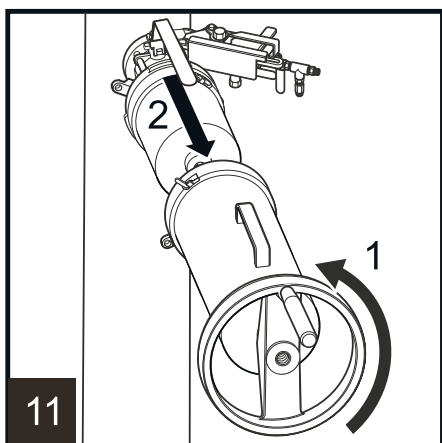
10. Drehen Sie das Rad um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn.



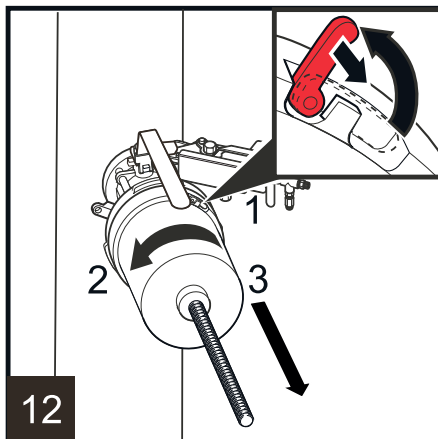
a. Öffnen Sie den Sicherungsriegel am äußeren Gehäuse.

b. Drehen Sie den äußeren Gehäusegriff um 60° entgegen dem Uhrzeigersinn.

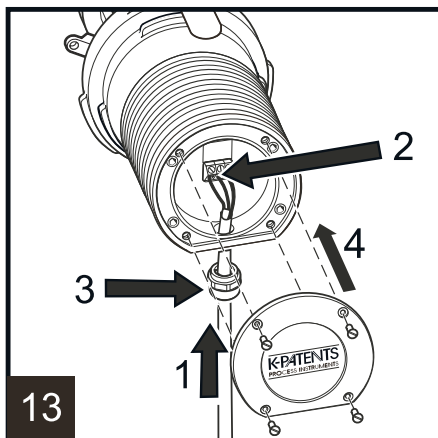
11. Drehen Sie das Handrad entgegen dem Uhrzeigersinn, um das Gewinde zu lösen (1).
Heben Sie dann das äußere Gehäuse ab.



12. Heben Sie die Verriegelung des inneren Gehäuses ab, um dieses freizugeben.



- a. Drehen Sie das Gehäuse um 60° entgegen dem Uhrzeigersinn, um es vom Flansch zu lösen.
 - b. Heben Sie das innere Gehäuse vom Sensorkopf ab.
13. Stellen Sie sicher, dass der DTR ausgeschaltet ist. Schließen Sie das Sensorkabel an den DTR an.



- a. Führen Sie das Verbindungskabel durch die Kabelverschraubung in den Sensor.
- b. Schließen Sie das Verbindungskabel an den Sensor an.
- c. Ziehen Sie die Kabelverschraubung am Sensor fest.
- d. Platzieren Sie das Typenschild am Sensor und schrauben Sie es fest. Schalten Sie den DTR ein, damit das Safe-Drive System mit Strom versorgt wird. Öffnen Sie das Reinigungsventil.

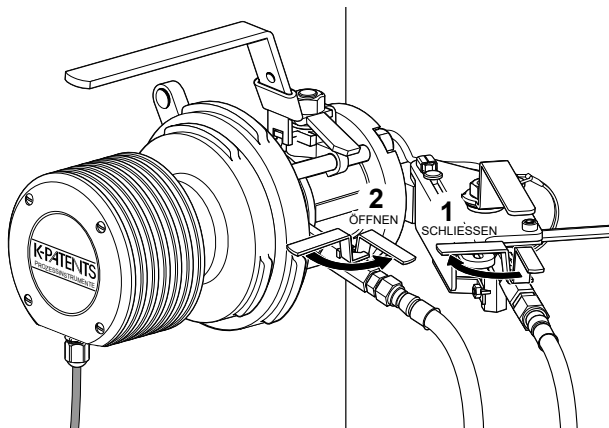
11.5.3 Gehäusespülung (nur Dampfreinigungssysteme)

Führen Sie vor dem Ausbauen des Sensors eine Gehäusespülung durch, wenn der Sensor bereits seit mehreren Monaten im Einsatz ist. Durch die Gehäusespülung wird getrocknetes Prozessmedium aus dem Absperrventil entfernt und vereinfacht so den Ausbau des Sensors.

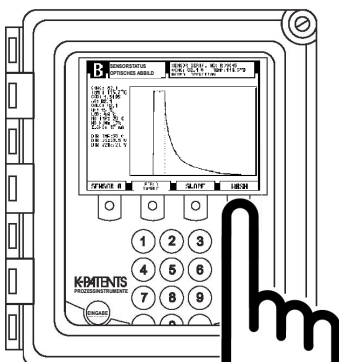


WARNUNG! Führen Sie keine Gehäusedampfspülung durch, wenn der Sensor und der Retraktor nicht am Absperrventil montiert sind.

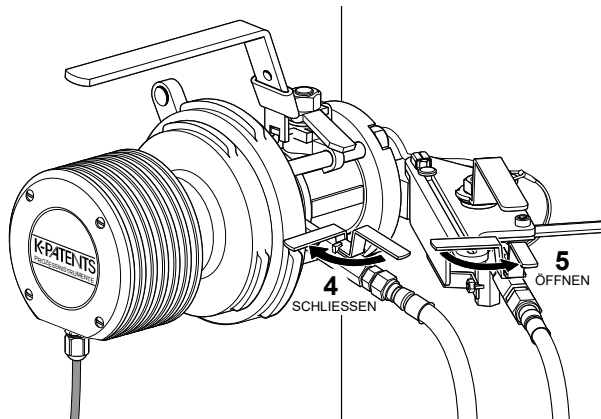
- 1. Schließen Sie das ¼-Zoll-Ventil zur Düse (1).



2. Öffnen Sie das ¼-Zoll-Ventil zum Gehäuse (2).
3. Wechseln Sie beim Messwertgeber DTR zu **MENU > SENSOR STATUS** und aktivieren Sie die Reinigung, indem Sie auf die Taste **WASH** drücken. Wiederholen Sie die Reinigung drei- bis fünfmal.



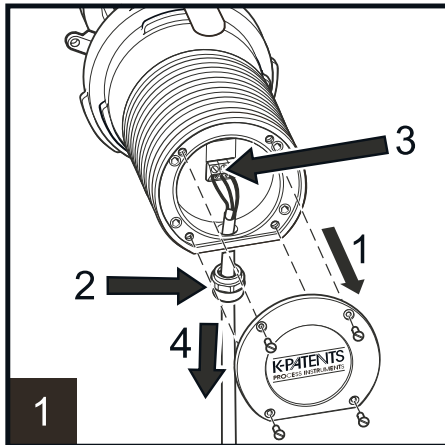
4. Schließen Sie das ¼-Zoll-Ventil zum Gehäuse (4).



5. Öffnen Sie das ¼-Zoll-Ventil zur Düse (5).

11.5.4 Entnehmen des Sensors

- 1. Schalten Sie den DTR aus, um die Stromversorgung des Sensors zu unterbrechen. Schließen Sie das Reinigungsventil.



- Schrauben Sie das Typenschild des Sensors ab.
- Lösen Sie die Kabelverschraubung.
- Schrauben Sie die Drähte ab.
- Bauen Sie Sensorkabel und Kabelverschraubung aus.



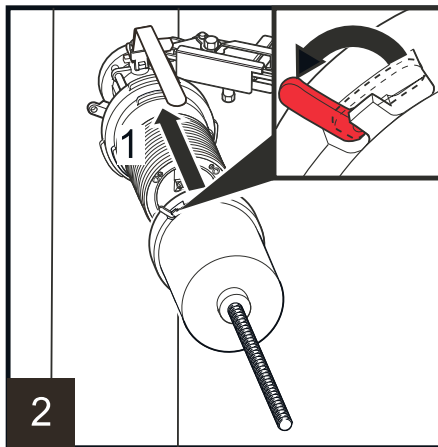
Wenn ein weiterer Inline-Sensor an den DTR angeschlossen ist, trennen Sie das lose Kabel vom DTR und schalten Sie ihn dann wieder ein.

- Überprüfen Sie, ob alle Sicherheitsfunktionen ordnungsgemäß implementiert sind. Eine Übersicht über die Funktionen finden Sie unter [Safe-DriveSicherheitsfunktionen \(Seite 201\)](#).

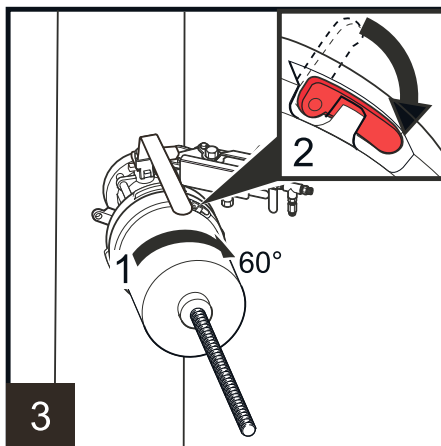


ACHTUNG! Sicherheitsfunktionen müssen immer in den angegebenen Schritten implementiert werden. Wenn die Sicherheitsfunktionen nicht angewendet werden, kann es zu Geräteschäden oder Verletzungen kommen.

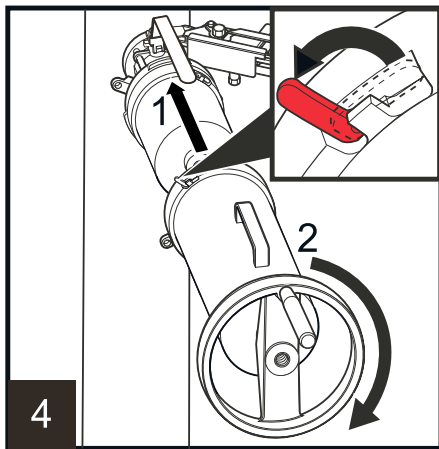
2. Heben Sie die Verriegelung des inneren Gehäuses ab, um dieses freizugeben. Heben Sie das innere Gehäuse über den Sensorkopf. Der Riegel des inneren Gehäuses sollte leicht links ausgerichtet sein.



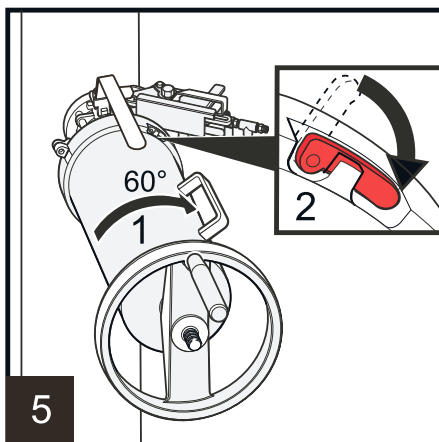
3. Drehen Sie das innere Gehäuse um 60° im Uhrzeigersinn, um es auf dem Flansch zu fixieren (1). Schließen Sie dann die Verriegelung des inneren Gehäuses (2).



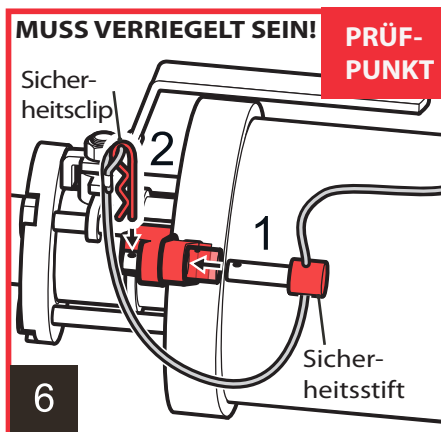
4. Öffnen Sie den Sicherungsriegel am äußeren Gehäuse. Fassen Sie das äußere Gehäuse mit einer Hand am Griff und der anderen Hand am Rad.



- a. Montieren Sie das äußere Gehäuse über dem inneren Gehäuse.
 - b. Drehen Sie das Handrad im Uhrzeigersinn, um das Gewinde des inneren Gehäuses durch das Handrad zu führen.
5. Drehen Sie das äußere Gehäuse um 60° im Uhrzeigersinn, um den Bajonettverschluss (1) zu verriegeln. Schließen Sie dann den Riegel am äußeren Gehäuse (2).

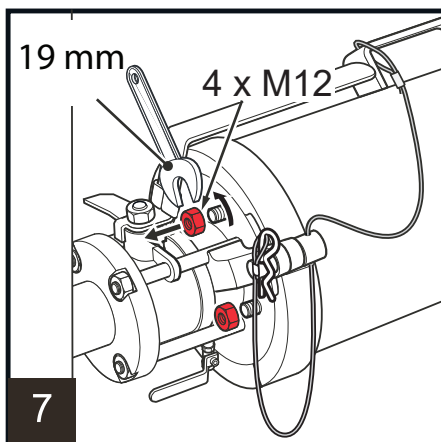


6. Führen Sie den Sicherungsstift (1) ein und sichern Sie ihn mit dem Sicherungsclip (2).



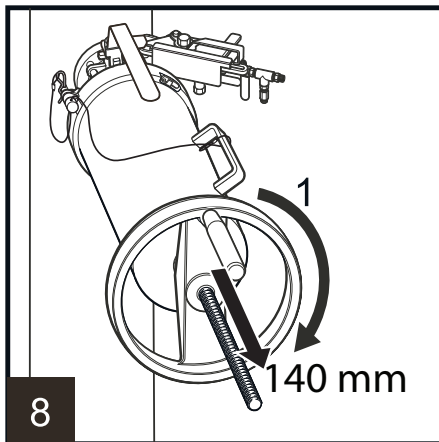
WARNUNG! Fahren Sie erst fort, nachdem Sie diesen Schritt abgeschlossen haben.

7. Bauen Sie die vier M12-Muttern von den Bolzen ab, die den Sensor am Absperrventil fixieren. Verwenden Sie einen 19-mm- oder $\frac{3}{4}$ -Zoll-Schraubenschlüssel.



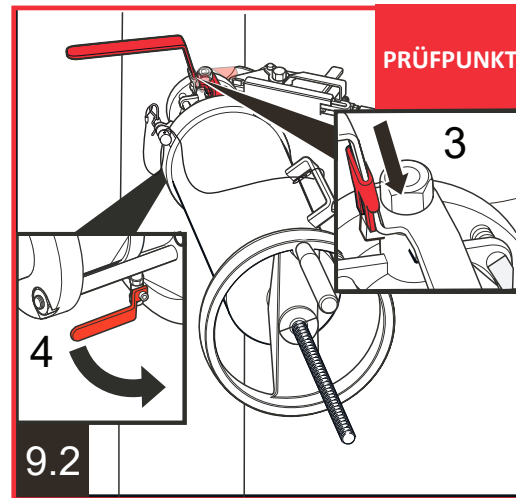
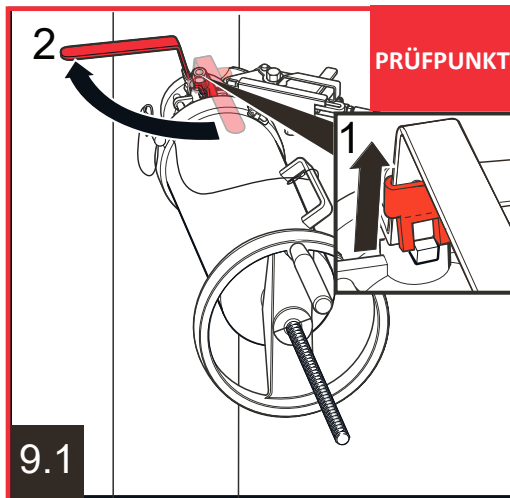
ACHTUNG! Überprüfen Sie, ob die Sicherungsverriegelung (siehe Punkt 3 in [Abbildung 106 \(Seite 201\)](#)) eingerastet ist.

8. Um den Sensor aus dem Prozess zu entfernen, drehen Sie das Handrad bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn. Zu diesem Zeitpunkt müssen etwa 140 mm des Gewindes aus der Mitte des Rads vorstehen.



WARNUNG! Wenn Sie eine Undichtigkeit feststellen, kehren Sie sofort zum vorherigen Schritt zurück. Fahren Sie mit dem Ausbau erst fort, nachdem der Grund für die Undichtigkeit ermittelt und beseitigt wurde.

9. Heben Sie die Verriegelungsplatte des Absperrventilgriffs an.



- a. Schließen Sie das Absperrventil, indem Sie den Griff um 90° drehen. Stellen Sie sicher, dass die Verriegelungsplatte über den Griff fällt, sodass der Griff in der geschlossenen Position einrastet. Siehe **Punkt 3** in der Abbildung.



Das Absperrventil ist richtig geschlossen, wenn der Griff zur vom Sensor abgewandten Seite steht und die Verriegelungsplatte über den Griff fällt.



ACHTUNG! Verwenden Sie einen Stift oder einen Verschluss, um die Verriegelungsplatte des Absperrventilgriffs in der verriegelten Position zu sichern, falls der Griff versehentlich geöffnet werden könnte.

- b. Öffnen Sie das Abblasventil unter dem Absperrventil, um verbliebene Prozessflüssigkeit aus dem Absperrventil zu entfernen.

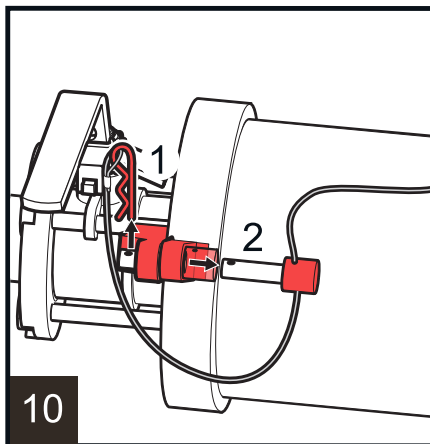


WARNUNG! Nehmen Sie sich vor Spritzern in Acht. Durch den kleinen Kugelhahn tritt etwas Prozessflüssigkeit aus.



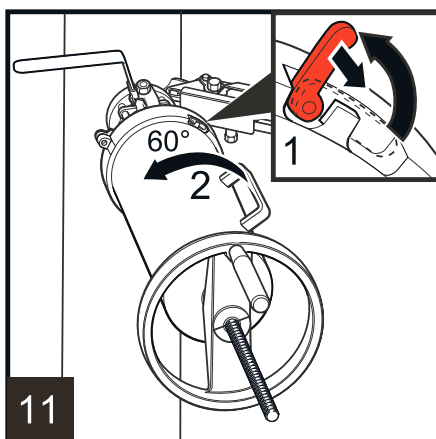
WARNUNG! Fahren Sie erst fort, nachdem Sie diesen Schritt abgeschlossen haben.

10. Entfernen Sie den Sicherungsclip (1) und ziehen Sie den Sicherungsstift (2) heraus.

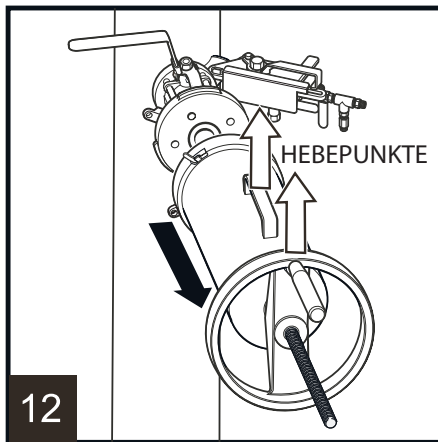


- a. Überprüfen Sie, ob der Ventilgriff die Sicherungsverriegelung geöffnet hat, sodass das äußere Gehäuse geöffnet werden kann.

11. Öffnen Sie den Riegel des äußeren Gehäuses (1) und drehen Sie das äußere Gehäuse um 60° entgegen dem Uhrzeigersinn, sodass der Griff nach oben zeigt (2).



12. Halten Sie das Handrad und den Griff sicher fest und ziehen Sie den Retraktor mit dem enthaltenen Sensor heraus.



WARNUNG! Ein fester Halt am Werkzeug ist unabdingbar, da die Kombination aus Werkzeug und Sensor deutlich schwerer ist als der Retraktor allein.

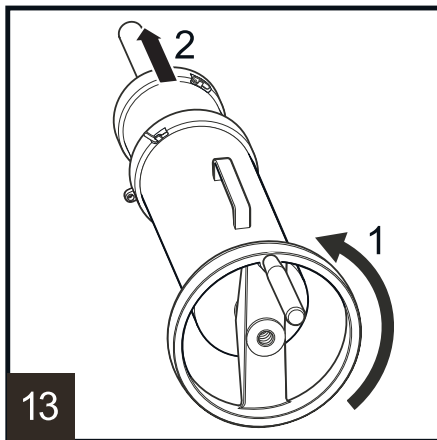


Um das Absperrventil nach dem Entfernen des Safe-Drive Werkzeugs mit dem Sensor zu sichern, können Sie einen Standard-Blindflansch (ANSI, 1,5 in, 105 lbs) mit M12-Gewindeschrauben und -Muttern ($\frac{1}{2}$ in) am Absperrventil befestigen. Am Griff des Absperrventils kann ein Verschluss angebracht werden.

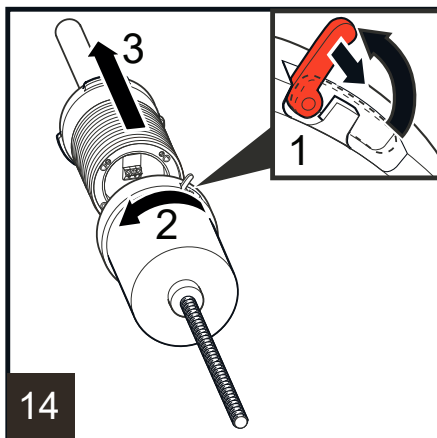


WARNUNG! Die Sensorspitze ist heiß und kann mit Flüssigkeit bedeckt sein. Es wird empfohlen, die Sensorspitze und das Absperrventil mit heißem Wasser zu spülen.

13. Platzieren Sie den Retraktor mit dem Sensor so auf einem Tisch oder einer vergleichbaren Oberfläche, dass Platz zum Drehen des Handrads ist.



- a. Drehen Sie das Handrad entgegen dem Uhrzeigersinn, um das Gewinde abzusenken, bis das äußere Gehäuse nicht mehr mit den Komponenten im Inneren verbunden ist.
 - b. Ziehen Sie das äußere Gehäuse ab.
14. Öffnen Sie den Riegel am inneren Gehäuse (1).



- a. Halten Sie den Sensor mit einer Hand ruhig und drehen Sie das innere Gehäuse mit der anderen Hand entgegen dem Uhrzeigersinn, um es vom Sensor (2) zu lösen.
- b. Ziehen Sie den Sensor (3) heraus.

11.6 Einsetzen und Entnehmen der Reinigungsdüse



WARNUNG! Die nicht einziehbare Reinigungsdüse SDI2-23-WPR/WPN-XS für Hochdruckwasser kann nur bei leerem Prozessrohr eingesetzt oder entnommen werden. Die Anweisungen zum Einsetzen und Entnehmen gelten nur für die Reinigungsdüsen SDI2-23-SN2 für Dampf und SDI2-23-WP2 für Hochdruckwasser. Zum Einbauen der nicht einziehbaren Reinigungsdüse siehe [Einbauen der nicht einziehbaren Reinigungsdüse \(Seite 197\)](#).

11.6.1 Einsetzen der Waschdüse



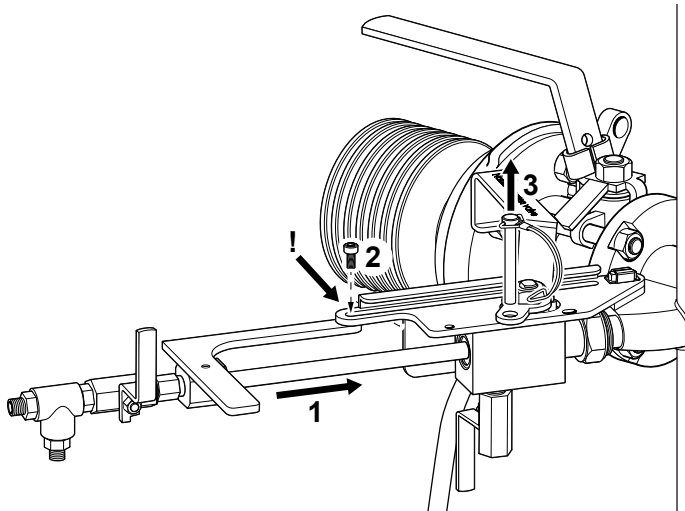
WARNUNG! Schließen Sie immer das Hauptdampfventil, bevor Sie Arbeiten an der Waschdüse durchführen.



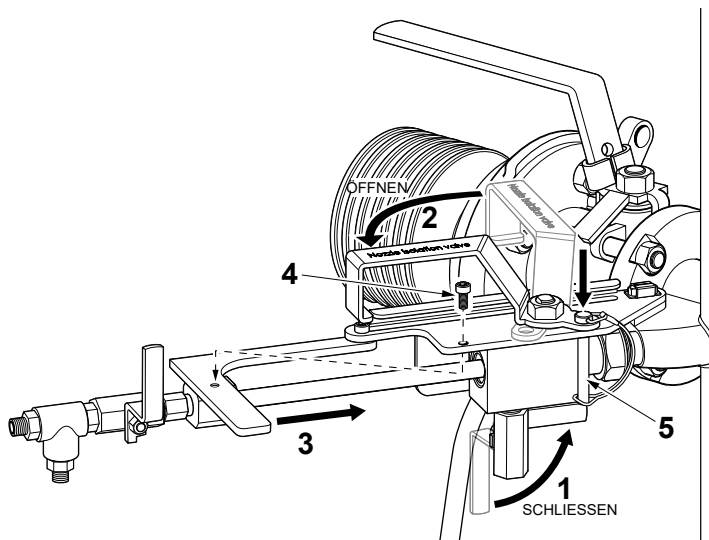
Setzen Sie die Waschdüse wie in den folgenden Abbildungen beschrieben ein. Ausführlichere Anweisungen finden Sie in der Benutzerdokumentation oder auf der Website mit Anleitungsvideos zum Einsetzen und Entfernen des Sensors: vaisala.com/en/safe-drive-refractometer-pr-23-sd-manuals-safety-instructions-and-safety-videos.

Überprüfen Sie Düse und Ventil, bevor Sie die Waschdüse einbauen. Verwenden Sie an allen Gewindeanschlüssen Gewindedichtband.

- 1. Setzen Sie die Düse in das Absperrventil (1) ein.

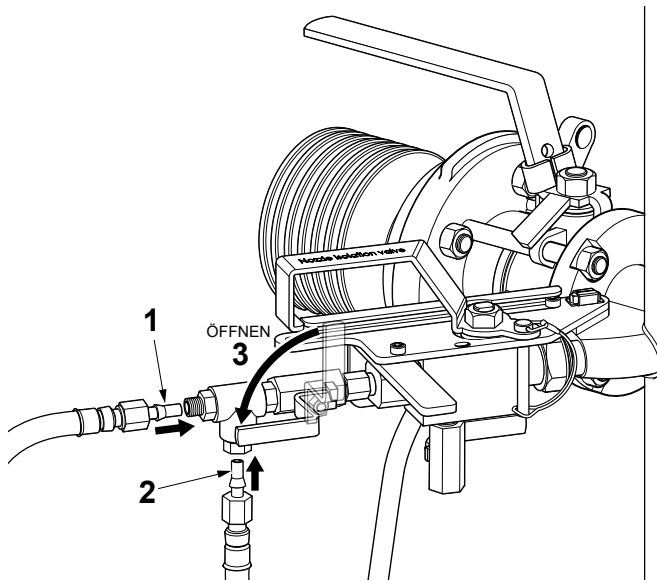


- a. Befestigen Sie die Düse mit einer speziellen Schraube (M5 × 10) (2) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel an der Düsenführung.
 - b. Entfernen Sie den Sicherheitsstift (3).
2. Schließen Sie das 1/4-Zoll-Rückschlagventil unter dem Düsenabsperrrventil (1).



- a. Öffnen Sie das Absperrventil (2), indem Sie den Griff entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
- b. Schieben Sie die Düse in den Prozess (3).
- c. Befestigen Sie die Düse mit einer speziellen Schraube (M5 × 10) (4) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel an der Düsenführung.
- d. Verriegeln Sie den Griff des Absperrventils mit dem Sicherheitsstift (5).

3. Schließen Sie die Leitungen in folgender Reihenfolge an.



- a. DAMPF: Schließen Sie die Dampfleitung und die flexible Sensorspüle an das T-Stück der Düse (1, 2) an.
- b. WASSER: Schließen Sie die Wasserleitung an das 1/4-Zoll-Ventil (1, 2) an.
- c. Öffnen Sie das Dampfzuleitungsventil (3).
- d. Prüfen Sie die Wirksamkeit der Reinigung anhand des Fensters mit dem optischen Abbild im DTR.

11.6.2 Ausbauen der Reinigungsdüse

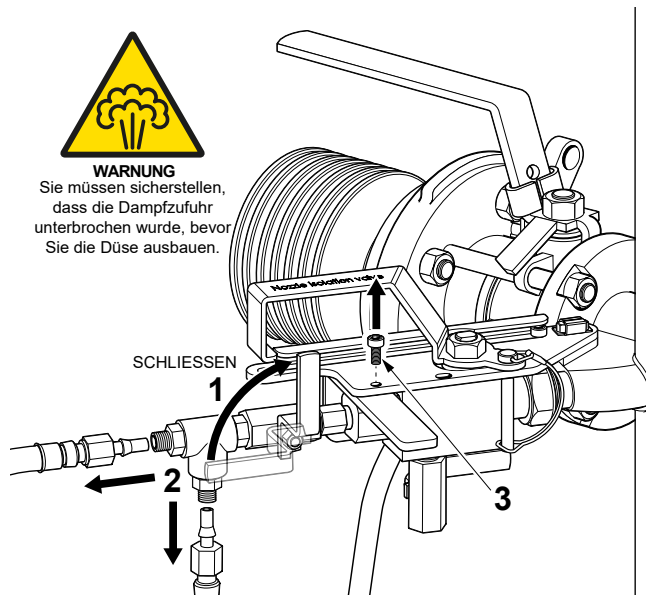


WARNUNG! Schließen Sie immer das Hauptdampfventil, bevor Sie Arbeiten an der Waschdüse durchführen. Sie müssen sicherstellen, dass die Dampf- oder Wasserzufuhr unterbrochen wurde, bevor Sie die Düse ausbauen.



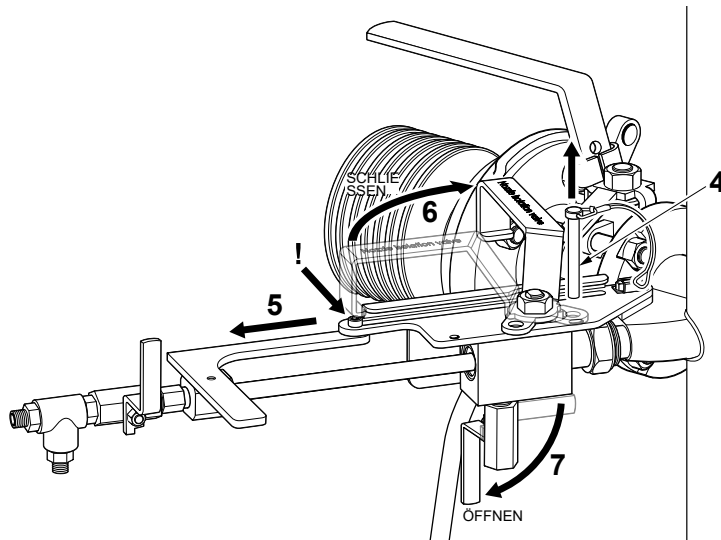
Bauen Sie die Waschdüse wie in den folgenden Abbildungen beschrieben aus. Ausführlichere Anweisungen finden Sie in der Benutzerdokumentation oder auf der Website mit Anleitungsvideos zum Einsetzen und Entfernen des Sensors: vaisala.com/en/safe-drive-refractometer-pr-23-sd-manuals-safety-instructions-and-safety-videos.

- 1. Schließen Sie das Dampfzuleitungsventil (1).



- a. DAMPF: Bauen Sie die Dampfzuleitung (2) und die flexible Sensorspülleitung (2) vom T-Stück der Düse ab.
- b. WASSER: Bauen Sie die Wasserzuleitung (2) von der Düse ab.
- c. Bauen Sie die spezielle Feststellschraube (M5 × 10) der Düsenführung (3) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel aus. Seien Sie vorsichtig: Der Prozessdruck kann die Düse aus dem Prozess pressen.

2. Entfernen Sie den Sicherheitsstift (4).

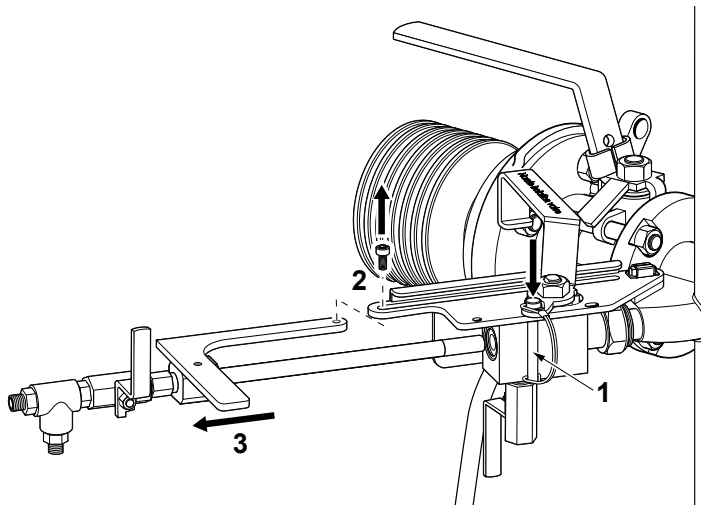


- Schieben Sie die Düse aus dem Prozess (5), bis sie an der Führungsplatte anliegt.
- Schließen Sie das Düsenabsperrrventil (6), indem Sie den Griff im Uhrzeigersinn drehen.
- Öffnen Sie das 1/4-Zoll-Rückschlagventil unter dem Düsenabsperrrventil (7).



WARNUNG! Aus der Düse darf nur wenig Prozessflüssigkeit austreten. Wenn die Prozessflüssigkeit weiterfließt, ist das Düsenabsperrrventil schadhaft und die Düse kann nicht sicher entnommen werden. Fahren Sie nicht mit dem Entfernen der Düse fort.

3. Verriegeln Sie den Griff des Absperrventils mit dem Sicherheitsstift (1).



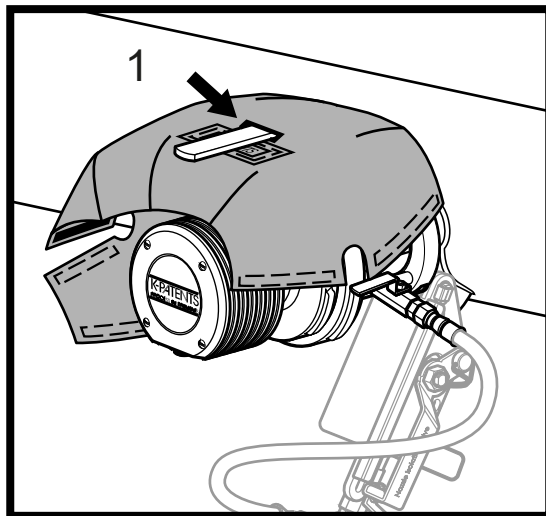
- a. Bauen Sie die spezielle Führungsplattenschraube (5 × 10) (2) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel aus.
- b. Bauen Sie die Düse vollständig aus dem Absperrventil (3) aus.



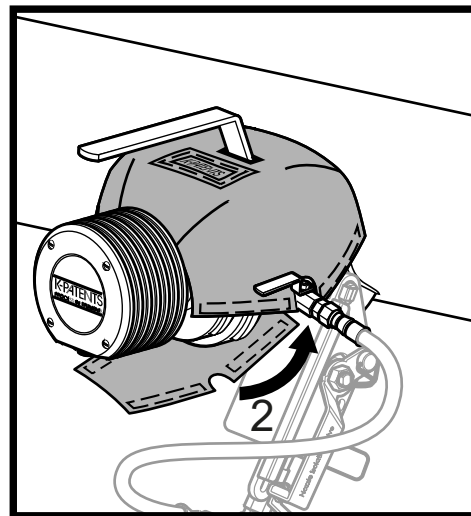
ACHTUNG! Die Düsenspitze ist heiß und kann mit Flüssigkeit bedeckt sein. Es wird empfohlen, die Düsenspitze und das Absperrventil mit heißem Wasser zu spülen.

11.7 Wärmeschutzabdeckung für SDI2-23

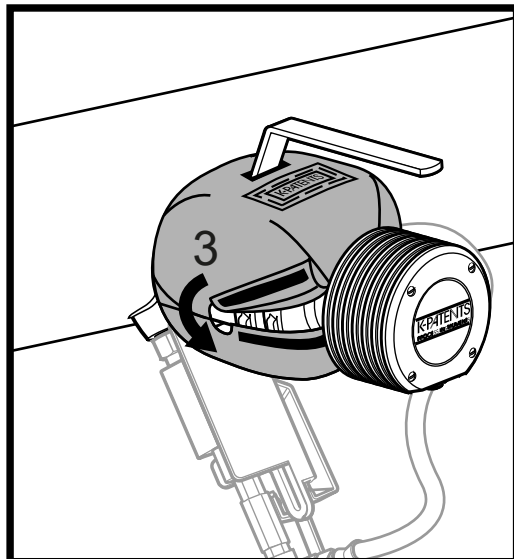
Die Wärmeschutzabdeckung PR-7064 verhindert den Wärmetransport zwischen Prozessumgebung und Umfeld. Sie trägt dazu bei, Sensorspitze und Prismaoberfläche auf Prozesstemperatur zu halten und die Bildung geschichteter Ablagerungen zu reduzieren. Verwenden Sie eine Wärmeschutzabdeckung, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Prozess und Umgebung mehr als 30 °C beträgt oder die Prozesstemperatur über +60 °C liegt.



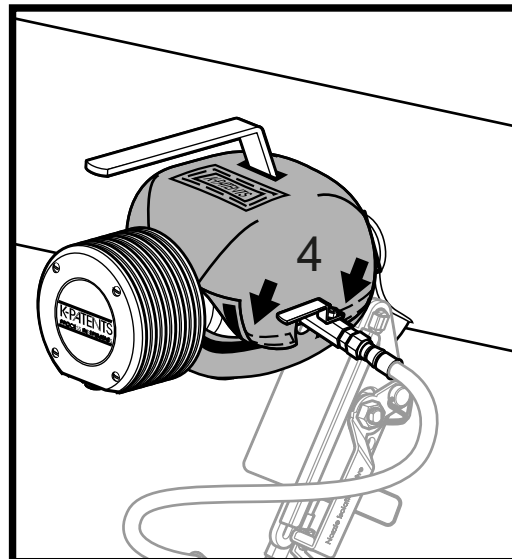
1. Führen Sie den Griff des SDI Absperrventils durch die vorgesehene Öffnung in der Wärmeschutzabdeckung. Das Etikett muss zu Ihnen zeigen.



2. Wickeln Sie das SDI Ventilgehäuse mit der Abdeckung ein und richten Sie dabei die Ausschnitte am Ablassventil aus.



3. Schließen Sie zunächst den Klettverschluss links.



4. Schließen Sie dann die 2 Klettverschlüsse rechts.

Abbildung 107 Montieren der Wärmeschutzabdeckung

Um die Wärmeschutzabdeckung auszubauen, öffnen Sie zunächst die 2 Klettverschlüsse rechts. Öffnen Sie dann den Klettverschluss links, wickeln Sie die Abdeckung unter dem Sensor ab und bauen Sie die Abdeckung aus.

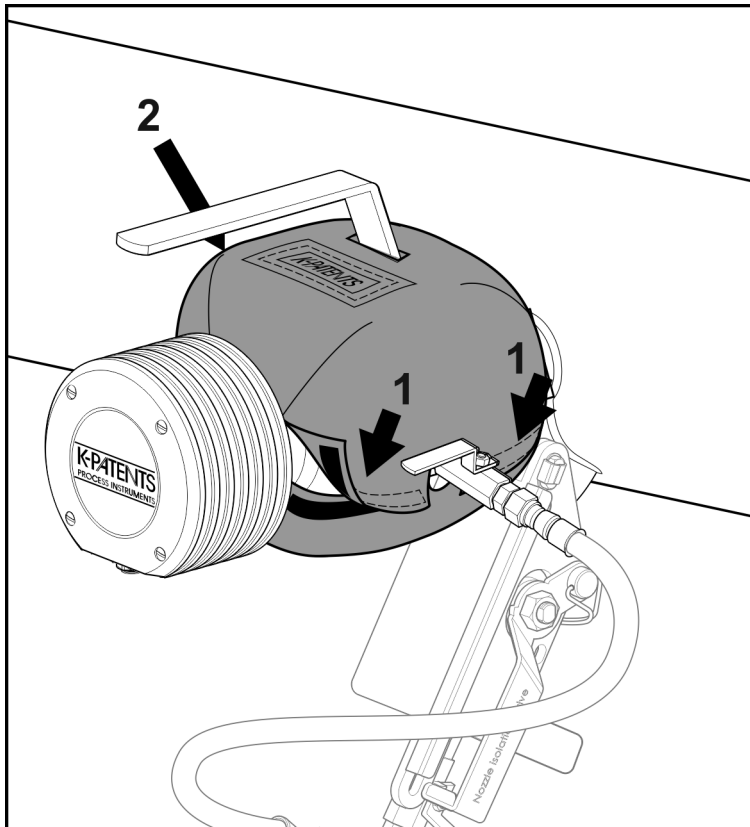


Abbildung 108 Ausbauen der Wärmeschutzabdeckung

- 1 Rechte Befestigungselemente
- 2 Linke Befestigungselemente

11.8 Verschließen des Safe-Drive Systems

Ein nicht mehr verwendeter Safe-Drive Anschluss kann mit einem Blindstopfen verschlossen werden.

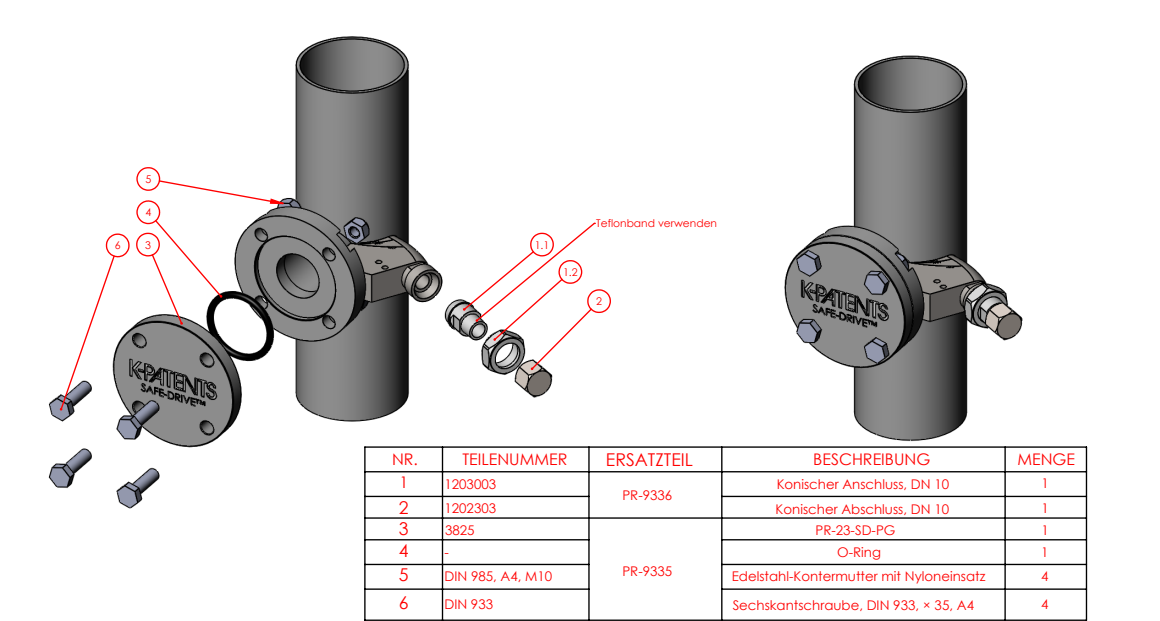
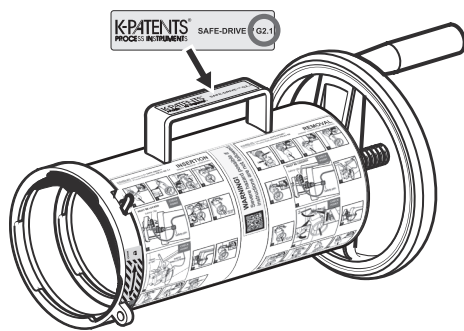


Abbildung 109 Stopfensystem für SDI Montageflansch

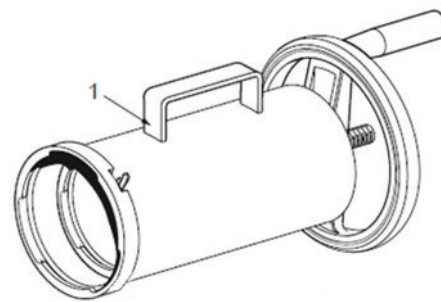
11.9 Identifizieren der Refraktometergenera- tion

Die folgenden Anweisungen zum Einsetzen und Entnehmen des Safe-Drive wurden für **Safe-Drive Generation 2.1** geschrieben. Wenn Sie die Anleitung online heruntergeladen oder ein Handbuch als Ersatzteil bestellt haben, kann Ihr Safe-Drive System einer anderen Generation angehören. In diesem Fall wird ein anderer Anweisungssatz benötigt. Vaisala empfiehlt dringend, ein Systemupgrade auf Generation 2.1 vorzunehmen. Weitere Informationen finden Sie unter <https://www.vaisala.com/en/safe-drive-refractometer-pr-23-sd-manuals-safety-instructions-and-safety-videos>.

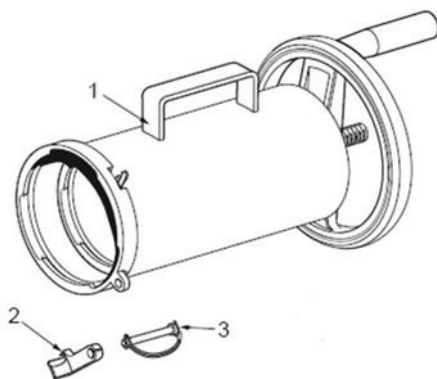
Der erste Ort, an dem Sie nach den Generationsdaten suchen können, ist der Retraktorgriff. Wenn der Retraktor aus Generation 2 stammt, trägt der Griff den Code G2. Wenn der Retraktor aus Generation 2.1 stammt, trägt der Griff den Code G2.1. Der Unterschied zwischen den Generationen wird auch beim Blick auf den Retraktor und das Absperrventil deutlich. Weitere Informationen enthält die folgende Abbildung.



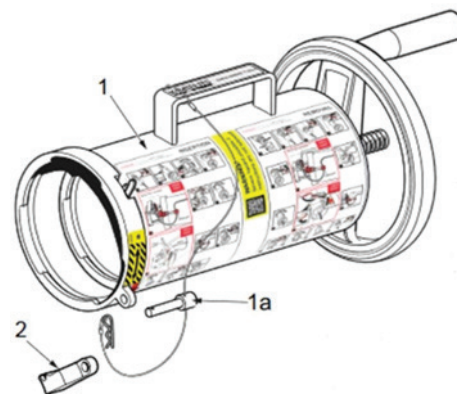
Markierungen am Retraktorgriff



Generation 1 (2006 - 2014):
Retraktor ohne Sicherheitsbügel.
Absperrventil ohne Sicherheitsbügel.



Generation 2 (2014 - 2017):
Retraktor mit Sicherheitsbügel.
Absperrventil mit Sicherheitsbügel.



Generation 2.1 (2017-):
Retraktor mit Sicherheitsbügel,
integriertem Sicherheitsclip und -stift.
Absperrventil mit Sicherheitsbügel.

Abbildung 110 Identifizieren der verschiedenen Safe-Drive Generationen

12. PR-23 Prozessrefraktometer in potenziell explosionsgefährdeten Bereichen

Die Refraktometerbaureihe PR-23 kann mit den folgenden Modifikationen von Vaisala Oyj in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden. Die Compliance des Refraktometersensors mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen ist durch die Einhaltung der Norm EN 50021:1999 sichergestellt.

Die PR-23-...-AX Refraktometer wurden von Eurofins Expert Services Oy gemäß der europäischen ATEX-Richtlinie 2014/34/EU für ATEX Ex II 3G/Ex ec IIC T4 Gc und gemäß IECEx-Schema für Ex ec IIC T4 Gc zertifiziert. Die Nummer der EU-Baumusterprüfbescheinigung lautet EESF 21 ATEX 013X und die IECEx-Zertifikatsnummer IECEx EESF 21.0008X. Diese Zertifizierungen decken die folgenden Ex-Normen ab: EN IEC 60079-0:2018/IEC 60079-0:2017 und EN IEC 60079-7:2015/A1:2018/IEC 60079-7:2017.

Die PR-23-...-FM Refraktometer wurden von der Factory Mutual Research Corporation (Zulassungs-ID 3026104) zertifiziert. Einstufungen: nicht zündfähig zur Verwendung in Class I, Division 2, Groups A, B, C und D, explosionsgefährdeten (klassifizierten) Bereichen. Die Temperaturklasse für PR-23-...-FM ist T6, $T_{amb} = -20 \dots +45 \text{ °C}$.

PR-23-...-CS Refraktometer sind von der Canadian Standards Association für Class I, Division 2, Groups A, B, C und D zertifiziert. Die Zertifikatsnummer lautet 1706327. Einstufungen: nicht zündfähig zur Verwendung in Class I, Division 2, Groups A, B, C und D, explosionsgefährdeten (klassifizierten) Bereichen. Die Temperaturklasse für PR-23-...-CS ist T4, $T_{amb} = -20 \dots +45 \text{ °C}$.

Das Refraktometer PR-23-...-CX ist von Nepsi nach chinesischen Normen gemäß IECEx-Schema für Ex nA IIC T4 Gc zertifiziert. Die Nummer der Baumusterprüfbescheinigung lautet GYJ19.1134X. Diese Zertifizierungen decken folgende Ex-Normen ab: GB 3836.1-2010 und GB 3836.8-2014.

Das Refraktometer PR-23-...-RX ist von LLC Certification Center VELES nach russischen Normen gemäß 2Ex na IIC T4 Gc X, $T_{amb} = -20 \dots +65 \text{ °C}$ zertifiziert. Die Zertifikatsnummer lautet EA3C RU C-Fl.A.07.B.01949/20. Die Zertifizierung deckt folgende russische Normen ab: GOST 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) und GOST 31610.15-2014 (IEC 60079-15:2010).

12.1 Ausrüstung

Das Refraktometersystem (siehe folgende Abbildung) für explosionsgefährdete Bereiche besteht aus einem modifizierten Refraktometersensor PR-23-...-AX/FM/CS/CX/RX, einem Standardmesswertgeber DTR und einem Sensorkabel PR-8230-...

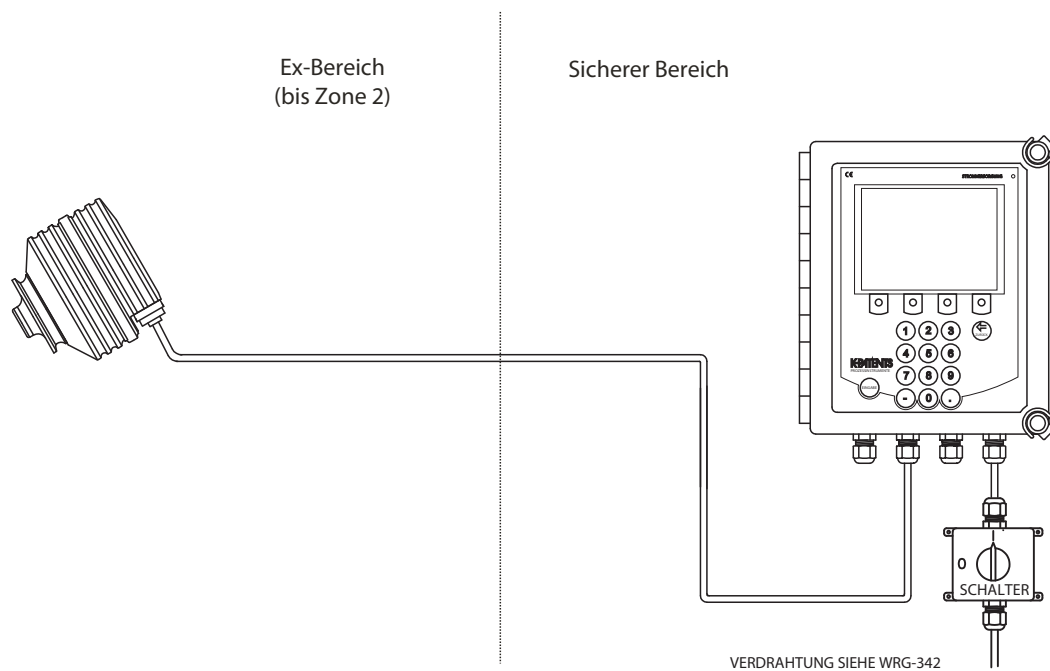


Abbildung 111 Refraktometersystem PR-23-...-AX/FM/CS/CX/RX

Die ATEX-/FM-/CSA-zugelassenen Sensoren PR-23-...-AX/FM/CS/CX/RX sind anhand des Typenschilds zu identifizieren (siehe folgende Abbildung). Der Messwertgeber ist ein Standard DTR.

Die Zulassungen gelten für die Sensoren PR-23-AC, PR-23-AP, PR-23-GC, PR-23-GP, PR-23-M, PR-23-MS, PR-23-SD, PR-23-W und PR-23-RP.



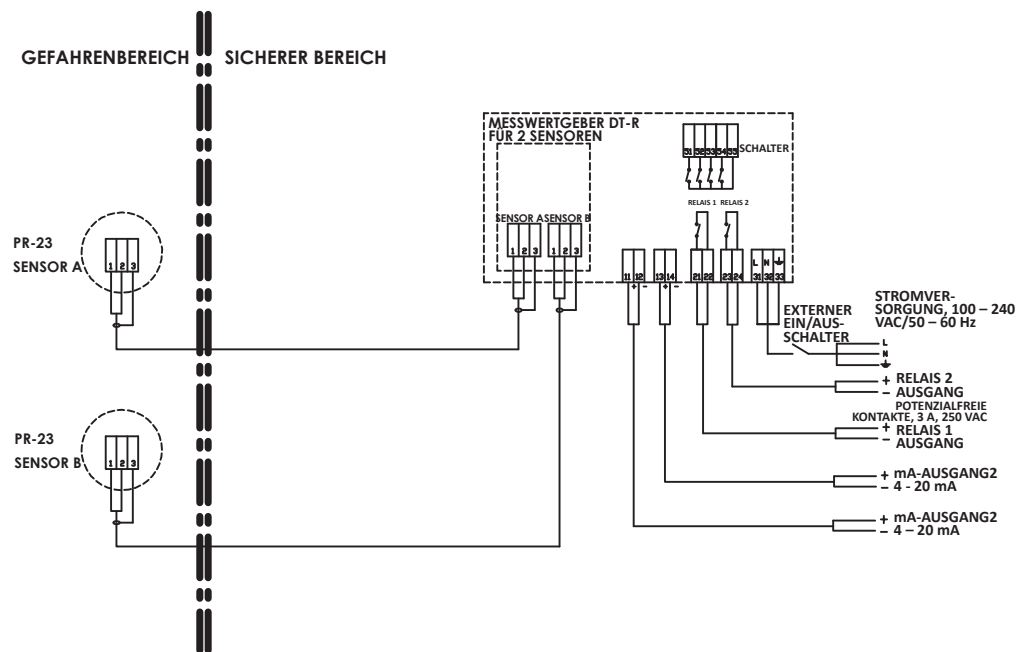
Abbildung 112 Typenschilder der PR-23-...-AX/FM/CS/CX/RX Sensoren

12.2 Montage

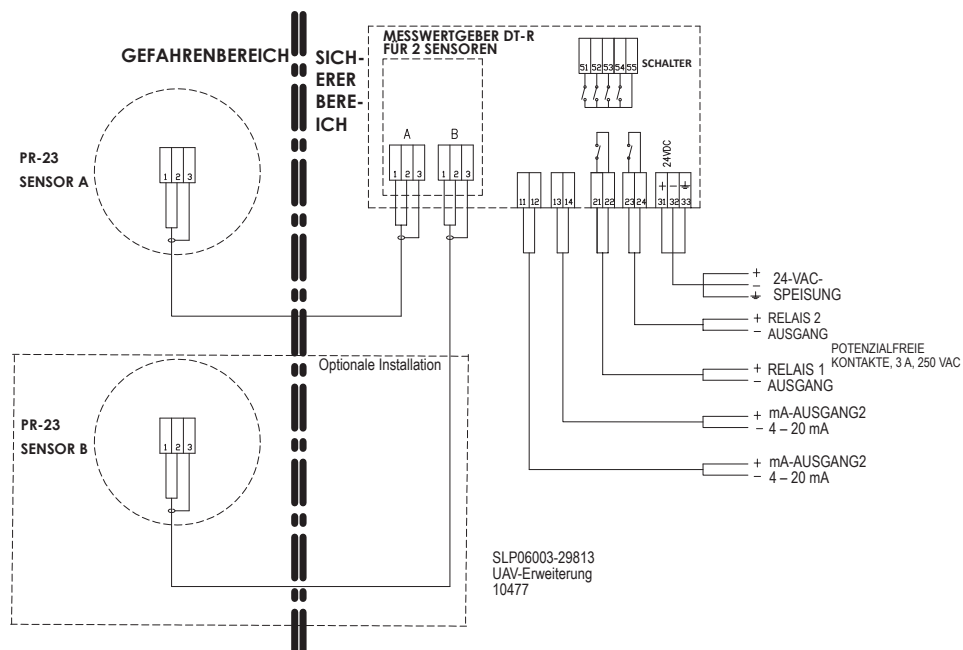
Die Sensorverdrahtung muss Zeichnung WRG-367 oder WRG-350 entsprechen, siehe [Abbildung 113 \(Seite 234\)](#). Siehe auch [Abbildung 13 \(Seite 45\)](#) und [Abbildung 15 \(Seite 47\)](#).



WARNUNG! Die Installation von FM Geräten muss den relevanten Anforderungen in National Electrical Code (ANSI/NFPA 70) für explosionsgefährdete (klassifizierte) Bereiche der Division 2 und allen Anleitungen in diesem Handbuch entsprechen. Die Verdrahtung von PR-23-...-FM Systemen muss vollständig in einem Kabelkanal geführt werden.



Sichere Sensorverdrahtung gemäß WRG-367 (100 – 240 VAC)



Sichere Sensorverdrahtung gemäß WRG-350 (24 VDC)

Abbildung 113 Sichere Sensorverdrahtung



ACHTUNG! Modifizieren Sie das Gerät nicht, und setzen Sie es ausschließlich in der Weise ein, die in der Dokumentation beschrieben ist. Unsachgemäße Modifikation oder Nutzung ist riskant und kann zu Geräteschäden, Abweichung von den Spezifikationen im Betrieb oder verkürzter Lebensdauer des Geräts führen.



ACHTUNG! Der Sensorstecker darf nicht ein- oder ausgesteckt werden, wenn Spannung an den Schaltungen anliegt. Schalten Sie die Stromversorgung mit dem externen Ein/Aus-Schalter des betreffenden DTR Messwertgebers aus, bevor Sie das Sensorkabel vom Sensor abziehen. Sobald Sie das Sensorkabel wieder an den Sensor angeschlossen haben, können Sie die Stromversorgung einschalten.



ACHTUNG! Die Nennspannung darf bei kurzzeitigen Störungen nicht um mehr als 119 V überschritten werden.



WARNUNG! Die Sensorköpfe der Refraktometermodelle PR-23-M, PR-23-MS und PR-23-W enthalten Teile aus PTFE. Diese Teile können sich elektrostatisch aufladen. Die Refraktometermodelle PR-23-M, PR-23-MS und PR-23-W sind nur zur Messung von Flüssigkeiten mit hoher Leitfähigkeit ($> 10\,000\text{ pS/m}$) in explosionsgefährdeten Bereichen zu verwenden.



WARNUNG! Die lackierte Oberfläche des Gehäuses des PR-23-MS Refraktometers kann sich elektrostatisch aufladen. Reinigen Sie das Refraktometer in explosionsgefährdeten Bereichen nur mit einem feuchten Tuch.

13. Spezifikationen der DTR und STR Messwertgeber



Abbildung 114 Seriennummernetikett des DTR Messwertgebers

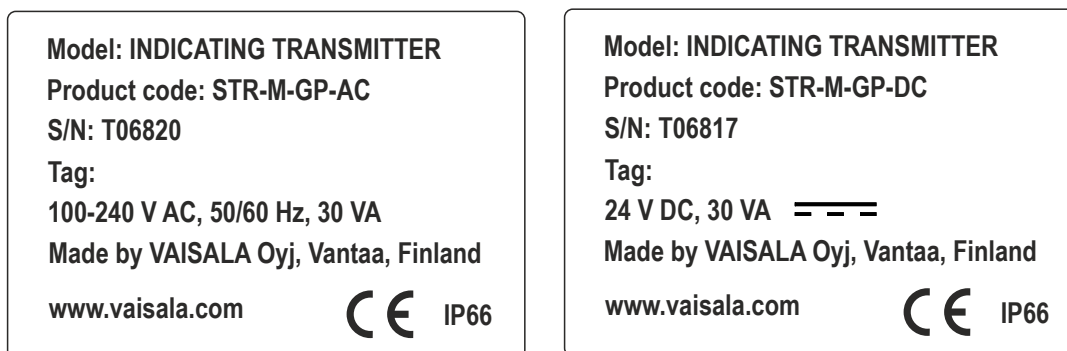


Abbildung 115 Seriennummernetikett des STR Messwertgebers

13.1 Kompatibilität

Der DTR Messwertgeber ist nur mit der Refraktometerbaureihe PR-23 kompatibel. An den DTR können ein oder zwei PR-23 Refraktometersensoren angeschlossen werden.

Für eigensichere Installationen (siehe [Eigensichere Refraktometer PR-23-...-IA, PR-23-...-IF, PR-23-...-CI, PR-23-...-JI und PR-23-...-RI \(Seite 171\)](#)) gibt es eine Version des Messwertgebers für einen Sensor (STR). Die Angaben in diesem Kapitel gelten auch für den STR, sofern nicht anders angegeben.

13.2 Messwertgeber-Modellcodes

Tabelle 58 Modellcodes der DTR und STR Messwertgeber

Modell	Beschreibung
DTR	Messwertgeber (Anschlüsse für 2 Sensoren)
STR	Messwertgeber (Anschluss für einen -IA/-IF/-CI/-JI/-RI Sensor)
Verbindungskabel	
-U	½-Zoll-NPT-Rohrverschraubungsanschlüsse für CSA-zertifizierte Messwertgeber
-M	Metrische Universal-Kabelverschraubungen, M20 × 1,5
Elektrische Klassifizierung	
-GP	Universal
-CS	CSA-zertifiziert für den Einsatz an allen Positionen ohne spezielle Anforderungen Gilt für CSA- und ANSI/UL-Normen ¹⁾
Spannungsversorgung	
-AC	Stromversorgung, 100 – 240 VAC, 50/60 Hz, Sicherung mit folgenden Nennwerten: 250 VAC, max. 10 A, träge
-DC	Spannungsversorgung, 24 VDC, Sicherung mit folgenden Nennwerten: min. 48 VDC, max. 4 A, flink. ²⁾

1) Nur mit Kabelanschlusscode -U, ½-Zoll-NPT-Rohrverschraubungsanschlüsse und AC-Stromversorgung erhältlich.

2) Nur mit Option -GP.

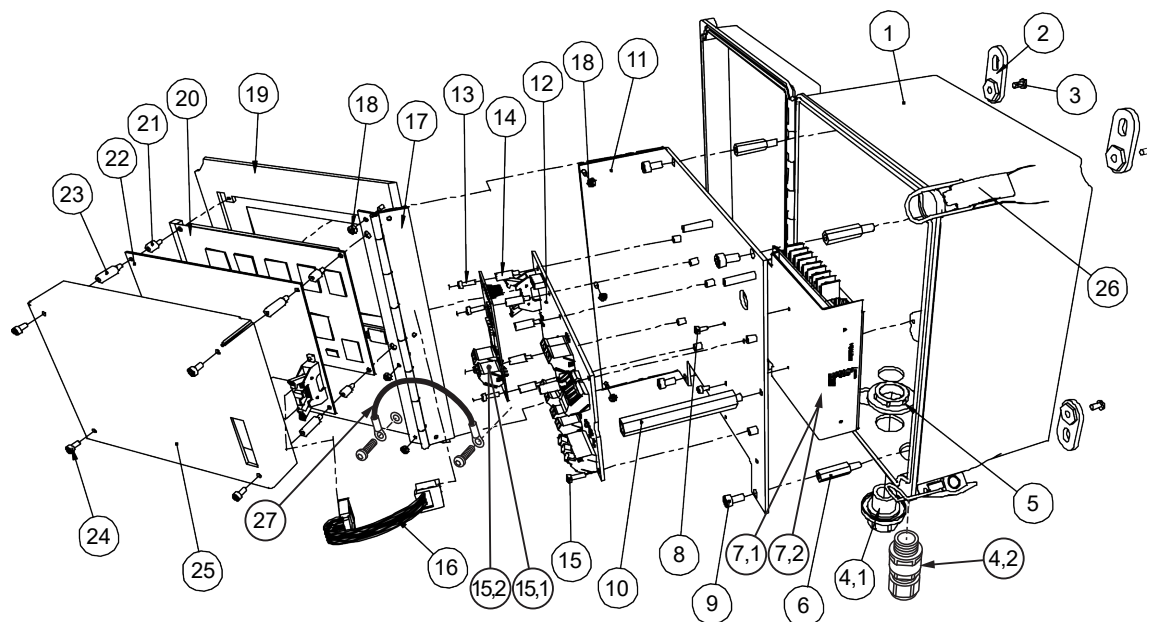
13.3 Spezifikationen des Messwertgebers

Tabelle 59 Spezifikationen des Messwertgebers

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Anzeige	Grafik-LCD mit 320 × 240 Pixel und LED-Hintergrundbeleuchtung
Tastenfeld	18 Folientasten
Stromausgang	Zwei unabhängige Stromquellen, 4 ... 20 mA, max. Bürde 1000 Ω, galvanische Trennung 1500 VDC oder VAC (Spitze), Halten-Funktion bei Prismareinigung.
Netzgerät	AC-Eingang 100 ... 240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz/30 VA, Sicherung mit folgenden Nennwerten: 250 VAC, max. 10 A, träge.
Gleichstromversorgung	DC-Eingang 24 VDC ± 10 %, Sicherung mit folgenden Nennwerten: min. 48 VDC, max. 4 A, flink.
Überspannungskategorie	Überspannungskategorie II

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Alarm-/Reinigungsrelais	Zwei integrierte Signalrelais, max. 240 V/3 A, Sicherung mit folgenden Nennwerten: 250 VAC, max. 10 A, träge.
Eingangsschalter	Vier Schaltereingänge
Stromausgänge	Zwei unabhängig konfigurierbare Stromausgänge zum Melden von Prozesskonzentration oder Temperatur der beiden Sensoren.
Sensoranschlüsse, DTR	An den Messwertgeber können ein oder zwei Sensoren angeschlossen werden. Die Sensoren sind unabhängig, mit jeweils eigenem Parametersatz und für unterschiedliche Anwendungen einsetzbar.
Sensoranschlüsse, STR	An den Messwertgeber kann nur ein Sensor angeschlossen werden. Wird mit dem eigensicheren Sensor PR-23-...-IA/-IF/-CI/-JI/-RI verwendet.
Schutzart des Messwertgebers	Gehäuse IP66, Nema 4X
Verunreinigungsgrad	Verunreinigungsgrad 2
Montage	Innenräume
Gewicht des Messwertgebers	4,5 kg
Höhe	Max. Höhe 2000 m
Umgebungstemperatur	0 ... +45 °C Betriebstemperaturbereich der Anzeige 0 ... +50 °C, Lagertemperaturbereich der Anzeige -20 ... +60 °C.
Relative Feuchte	0 ... 100 %
Nassbereiche	Nicht zutreffend

13.4 Teileliste des Messwertgebers



Nr.	Menge	Teilenr.	Beschreibung	Nr.	Menge	Teilenr.	Beschreibung
1	1	PR-7602	Gehäuse	15.1	1	PR-10701	H1-Schnittstellenkarte
2	4		Montagefüße	15.2	1	PR-10705	<i>H1-Schnittstellenkarte für einen Sensor</i>
3	4		Flachkopfschraube 10-32				<i>Für eigensicheres System PR-23-...-IA</i>
4.1	7		Rohrverschraubungsanschluss, 1/2 NPT, ST-1 (US)	16	1	PR-12109	Flachbandkabel
4.2	7		Kabelverschraubung, M20 x 1,5 (Europa) mit Adapter	*	1	PR-10830	DTR Klappe komplett (inkl. PR-10500)
5	7		Mutter Rohrverschraubungsanschluss	17	1		Klavierband
6	4		Tower-Schraube 10-32/M4	18	6		M3-Mutter, A2
7.1	1	PR-10810	Stromversorgungsmodul, 100 – 240 VAC, 50 – 60 Hz	19	1		Tastenfeld
7.2	1	PR-10820	Stromversorgungsmodul, 24 VDC	20	1		Grafikkarte
8	2		Schraube, M3 x 6, DIN 912, A2	21	1		Tower-Schraube, M3 x 6
9	4		Schraube, M4 x 10, DIN 912, A2	22	1	PR-10500	Messwertgeber-Prozessorkarte
10	1		Tower-Schraube, M4 x 10	23	1		Tower-Schraube
11	1		Rahmenplatte	24	4		Schraube, M3 x 6, DIN 912, A2
12	1	PR-10600	Messwertgeber-Hauptplatine	25	4		DTR Klappenschutzplatte
13	1		Schraube, M3 x 6, DIN 912, A2	26	2	PR-7340	Klappenverriegelung
14	6		Tower-Schraube, M3 x 13				

Abbildung 116 Teile für DTR und STR Messwertgeber (STR spezifische Teile in Kursivschrift)

14. Verbindungskabel

14.1 Modellcode des Verbindungskabels

Tabelle 60 Modellcode des Verbindungskabels

Teilenummer	Beschreibung
PR-8230	Verbindungskabel zwischen Messwertgeber und Sensor
Kabellänge	
-010 - _ _ _	• 10 m, Standardlänge • Kabellänge in Meter angeben (10-m-Schritte) Maximale Länge: 200 m

14.2 Spezifikationen des Verbindungskabels

Tabelle 61 Spezifikationen des Verbindungskabels

Merkmal/Funktion	Spezifikation
Kabel	IEC 61158-2-konformes 2-adriges Kabel: 2 Signaladern und Kupfer-Abschirmungsfläche 0,8 mm ² , Kabelwiderstand 24 Ω/km (pro Ader), Kabeldämpfung 3,0 dB/km bei 28 kHz
Kabellänge	Standard 10 m, maximale Gesamtlänge 200 m



Informationen zur eigensicheren Verkabelung für PR-23-...-IA/-CI siehe [Eigensichere Montage \(Seite 175\)](#).

15. Ethernet-Verbindungsspezifikation

Über die Ethernet-Verbindung können Daten von einem DTR auf einen Computer heruntergeladen werden. Die Verbindung kann direkt zwischen DTR und Computer, aber auch über einen Hub oder Switch, ein lokales Netzwerk (LAN), ein Drahtlosnetzwerk (WLAN) oder Glasfaser-Ethernet hergestellt werden.

Jeder Computertyp (z. B. PC, Mac, PDA, Mainframe) mit einer kompatiblen Netzwerkverbindung kann zum Herunterladen von Daten aus dem DTR konfiguriert werden. Dieses Dokument enthält alle Spezifikationen, die erforderlich sind, um ein Kommunikationsprogramm zum Herunterladen zu schreiben.

Weitere Informationen

- [Sensorverifizierungszertifikat \(Seite 261\)](#)

15.1 Kabelanforderungen und Anschluss

15.1.1 Ethernet-Kabelspezifikation

Der DTR verwendet ein Ethernet-Standardkabel (10/100BASE-T Cat 5e UTP-Kabel mit RJ45-Steckern). Die maximale Kabellänge beträgt 50 m.

Die Ethernet-Verbindung ähnelt der eines Computers/PC: Verwenden Sie ein Ethernet-Crossoverkabel, um den DTR direkt mit einem Computer zu verbinden (siehe Abbildung unten). Wenn Sie den DTR über eine Anschlussdose an ein LAN (Local Area Network) anschließen, verwenden Sie ein Straight-Through-Kabel für Ethernet (siehe folgende Abbildung).

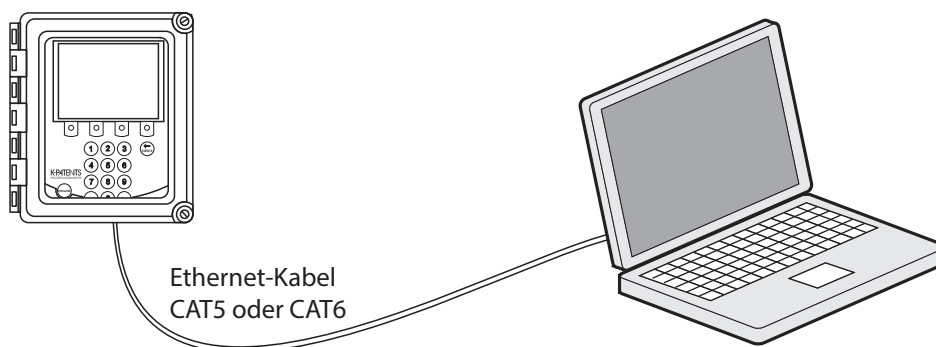


Abbildung 117 Anschließen des DTR an den Computer

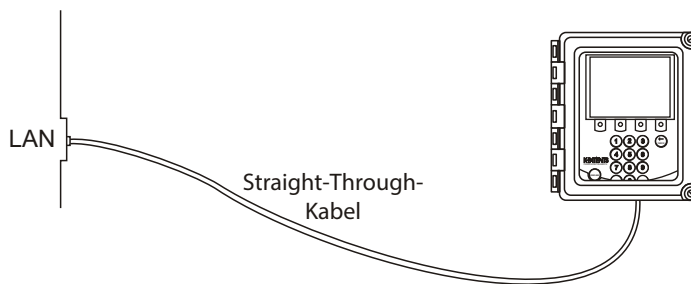


Abbildung 118 Anschließen des DTR an das LAN

Wenn Sie den DTR an einen Hub oder Switch oder WLAN Access Point anschließen, enthält die Bedienungsanleitung zum Hub/Switch/Access Point Informationen zum richtigen Kabeltyp (siehe folgende Abbildung).

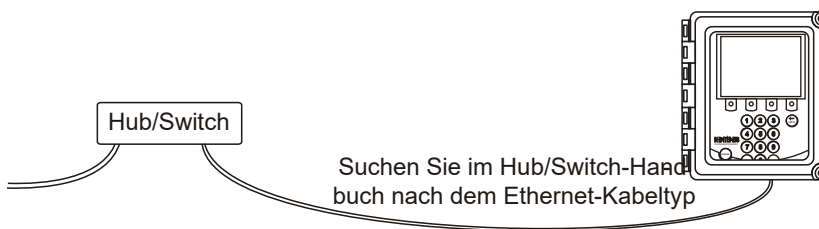


Abbildung 119 Anschließen des DTR an Hub oder Switch

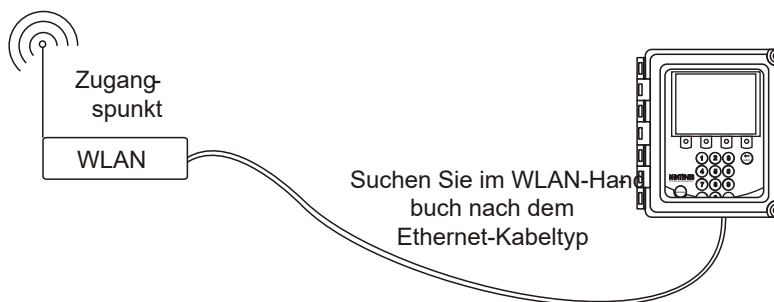


Abbildung 120 Anschließen des DTR an das WLAN

Wenn Sie ein längeres Kabel benötigen oder in der Umgebung elektrisches Rauschen auftritt, verwenden Sie Ethernet-Glasfaserkabel mit Medienkonvertern (siehe folgende Abbildung).

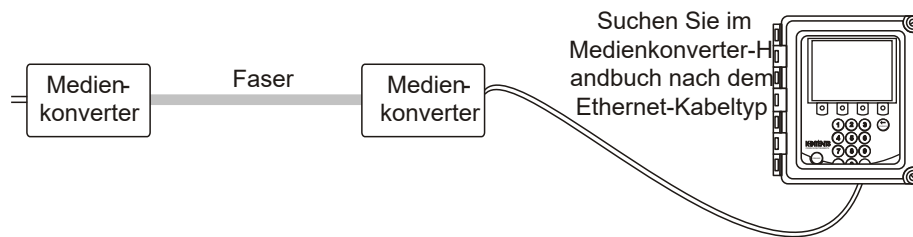


Abbildung 121 Verwenden von Ethernet-Glasfaserkabeln

15.1.2 Anschließen des Ethernet-Kabels

Um das Ethernet-Kabel an den DTR anzuschließen, öffnen Sie das Gehäuse des DTR, lösen die Frontblendenschraube und öffnen die Frontblende. Der Ethernet-Anschluss befindet sich hinter der Frontblende (siehe folgende Abbildung). Stecken Sie ein Ende eines geeigneten Ethernet-Kabels in den Anschluss. Stecken Sie das andere Ende in den PC/LAN-Anschluss/Hub/Switch/Access Point.



Warning

Warning! Check that the power is off before opening the front panel. If the green power indicator light is on, there is still power in the system.

Warning! Multiple power sources.

Varoitus! Tarkista, että virta on katkaistu, ennen kuin avaat etupaneelin. Jos vihreä virran merkkivalo palaa, järjestelmässä on edelleen virtaa.

Varoitus! Useita virtalähteitä.

Warning! Kontrollera att strömmen är avstängd innan du öppnar frontpanelen. Om den gröna indikatorlampan lyser är det fortfarande ström i systemet.

Varning! Flera strömkällor.

Advarsel! Kontroller, at strømmen er slukket, før frontpanelet åbnes. Hvis den grønne strømindikatorlampe er tændt, er der stadig strøm i systemet.

Advarsel! Flere strømkilder.

Hoiatus! Enne esipaneeli avamist kontrollige, et süsteem poleks pingel all. Kui roheline toitemärgutuli põleb, on süsteemis endiselt pingel all.

Hoiatus! Mitu toiteallikat.

Внимание! Перед открытием передней панели убедитесь, что питание отключено. Если горит зеленый индикатор питания, система находится под напряжением.

Внимание! Несколько источников питания.

Įspėjimas! Prieš atidarydami priekinį skydelį, patikrinkite, ar maitinimas išjungtas. Jei šviečia žalia maitinimo indikatoriaus lemputė, sistemoje vis dar veikia maitinimas.

Įspėjimas! Keli energijos šaltiniai.

Ostrzeżenie! Przed otwarciem panelu przedniego sprawdzić, czy zasilanie jest wyłączone. Dopóki świeci się zielona kontrolka zasilania, system znajduje się pod napięciem zasilania.

Ostrzeżenie! Więcej niż jedno źródło zasilania.

Varování! Před otevřením předního panelu zkontrolujte, zda je napájení vypnuto. Pokud svítí zelená kontrolka napájení, je v systému stále přítomno napájení.

Varování! Více zdrojů napájení.

Figyelmeztetés! Az előlap kinyitása előtt ellenőrizze, hogy a készülék ki van-e kapcsolva. Ha a zöld tápellátás jelzőfény világít, akkor a rendszer még áram alatt van.

Figyelmeztetés! Több áramforrás.

Warnung! Prüfen Sie, ob das Gerät ausgeschaltet ist, bevor Sie die Frontblende öffnen. Wenn die grüne Betriebsanzeige leuchtet, liegt noch Spannung an.

Warnung! Mehrere Stromquellen.

Waarschuwing! Controleer of de stroom is uitgeschakeld voordat u het voorpaneel opent. Als het groene stroomindicatielampje brandt, staat er nog stroom op het systeem.

Waarschuwing! Meerdere voedingsbronnen.

Avertissement! Vérifiez que l'alimentation est coupée avant d'ouvrir le panneau avant. Si le voyant d'alimentation vert est allumé, le système est toujours sous tension.

Avertissement! Sources d'alimentation multiples.

¡Advertencia! Verifique que la alimentación está desconectada antes de abrir el panel frontal. Si la luz indicadora de encendido de color verde está encendida, aún hay energía en el sistema.

¡Advertencia! Varias fuentes de alimentación.

Avvertimento! Verificare che l'alimentazione sia spenta prima di aprire il pannello anteriore. Se la spia di alimentazione verde è accesa, il sistema è ancora alimentato.

Avvertimento! Molteplici fonti di alimentazione.

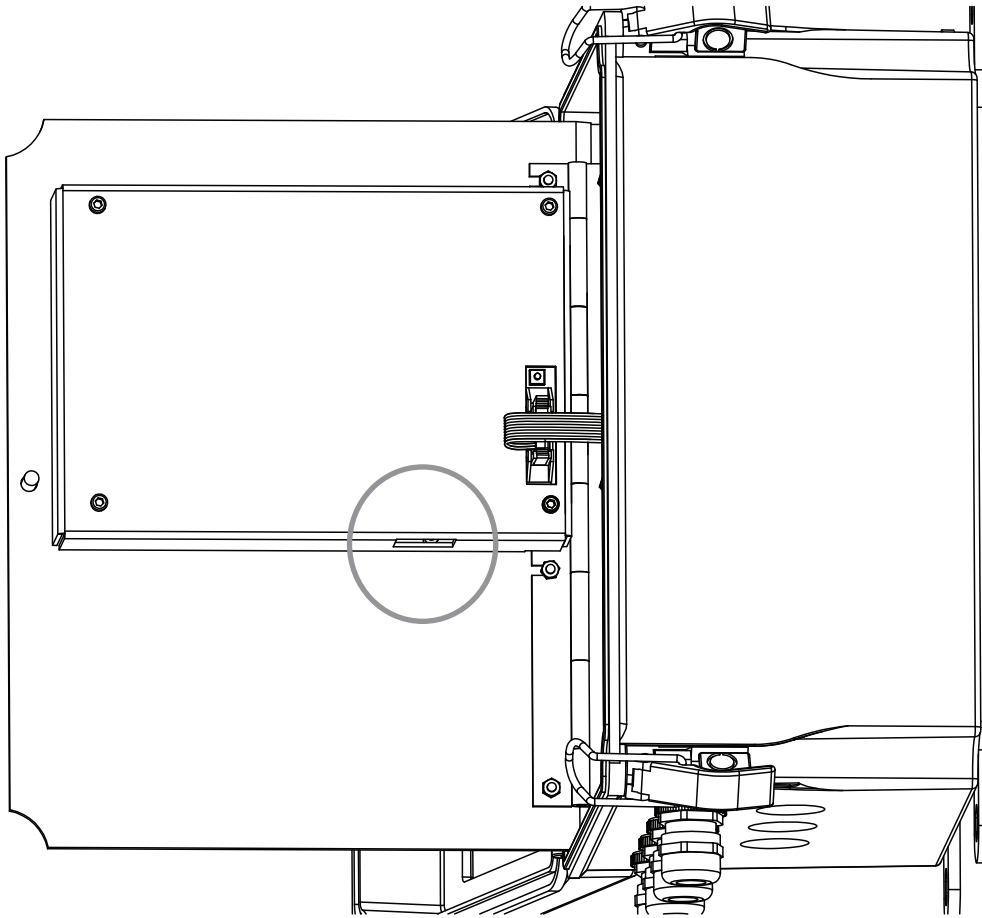


Abbildung 122 Ethernet-Anschluss an der Unterseite der Frontblende



Der DTR verfügt über eine automatische Geschwindigkeitsaushandlung und ermittelt automatisch die optimale Geschwindigkeit für die Verbindung (10 Mbit/s oder 100 Mbit/s).

15.2 Verbindungseinstellungen

15.2.1 IP-Einstellungen für DTR

Der DTR verwendet das IP-Protokoll, um über Ethernet zu kommunizieren. Die **Werkseinstellung** der IP-Adresse des DTR lautet **192.168.23.254** (private Netzwerkadresse).



Wenn Sie den DTR an ein Netzwerk anschließen, muss die Adresse vor dem Herstellen der Verbindung an das betreffende Netzwerk angepasst werden. Kontaktieren Sie die Netzwerkadministration, um eine geeignete IP-Adresse für den betreffenden DTR zu ermitteln und Konflikte zu vermeiden.

Die DTR Adresse wird manuell über das Menü „Kalibrierung“ geändert:

5 Kalibrierung > 2 Ausgänge > 6 Netzwerk

Geben Sie die neue IP-Adresse ein und drücken Sie die **Eingabetaste**, um die Adresse zu ändern.

15.2.2 IP-Einstellungen für Standalone-Computer

Wenn Sie einen nicht netzwerkfähigen Computer mit einem Crossoverkabel direkt an einen DTR anschließen, ermitteln Sie die Netzwerkeinstellungen des Computers und passen Sie die Einstellungen des DTR entsprechend an.



Wenn sich der DTR in einem Werksnetzwerk befindet, erfragen Sie die Anschlusseinstellungen für den DTR beim Systemadministrator. Die eigenständige Methode ist in diesem Fall möglicherweise nicht die ideale Lösung.

Wenn Sie Windows (oder Mac OS X 10.3 oder neuer oder eine aktuelle Linux-Distribution) verwenden und im Computer Standardnetzwerkeinstellungen konfiguriert sind, ändern Sie **DTR IP-Adresse** in **169.254.x.y**. Dabei gilt $x = 1 - 254$ und $y = 1 - 254$, zum Beispiel **169.254.100.100** oder **169.254.123.1**. Auf diese Weise wird die DTR Adresse für die Adresse konfiguriert, die der Computer automatisch für sich selbst generiert.

Sie können auf die Netzwerkeinstellungen des Windows-Computers zugreifen, indem Sie das Befehlsfenster (Eingabeaufforderung) öffnen und den Befehl **ipconfig** an der Eingabeaufforderung eingeben (drücken Sie die **Eingabetaste**, um den Befehl aufzurufen), siehe folgende Abbildung (in Mac OS X und Linux heißt der Befehl **ifconfig**). Das Ergebnis ist die IP-Adresse des Computers, sodass Sie die Einstellung des DTR entsprechend ändern können. Die Verbindung funktioniert, wenn Sie die ersten 3 Zahlengruppen übernehmen und nur die letzte Zahl ändern.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\mari.voipio>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Autoconfiguration IP Address. . . : 169.254.170.55
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . . : 

Ethernet adapter Wireless Network Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
C:\Documents and Settings\mari.voipio>_

```

Abbildung 123 Typische IP-Konfiguration für Standalone-Laptop, wenn dieser an einen DTR angeschlossen ist. Laptop-WLAN ist ausgeschaltet.



Sie müssen ggf. das Crossoverkabel anschließen und den DTR einschalten, bevor der Computer eine IP-Adresse für die Ethernet-Verbindung generiert (auch ein Neustart des Computers kann erforderlich sein). Die Verbindung funktioniert nicht, wenn Computer und DTR dieselbe IP-Adresse verwenden.



Das WLAN (Wireless Network Connection) darf nicht aktiv sein, wenn Sie die Verbindung zum DTR herstellen. Wenn das WLAN aktiv ist, funktioniert die Ethernet-Verbindung des Computers möglicherweise nicht wie erwartet.

Nachdem Sie den DTR (und den Computer) eingestellt haben, können Sie mit dem Testen der Verbindung fortfahren. Weitere Informationen finden Sie unter [Testen der Ethernet-Verbindung \(Seite 247\)](#).

15.3 Testen der Ethernet-Verbindung

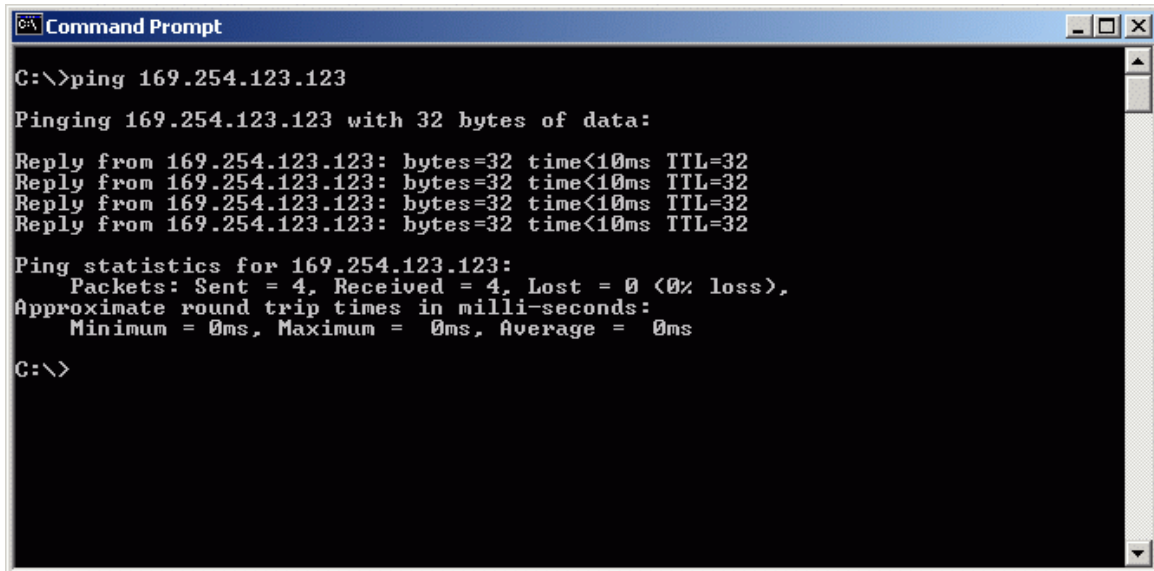
Am Ethernet-Anschluss im DTR befinden sich 2 Diagnose-LEDs.

- Die grüne LED meldet, dass die physische Verbindung funktioniert. Beide Enden des Ethernet-Kabels sind eingesteckt, die Geräte auf beiden Seiten werden mit Strom versorgt und der Kabeltyp ist richtig.
- Die orangefarbene LED meldet, dass Daten über das Kabel übertragen werden, der DTR also Daten empfängt.

Sie können die IP-Adresse mit dem Befehl **ping** testen, nachdem Sie die physische Ethernet-Verbindung eingerichtet und das DTR mit Strom versorgt haben. So verwenden Sie **ping**:

1. Rufen Sie die Befehlsschnittstelle auf (z. B. Eingabeaufforderung in Windows).
2. Geben Sie **ping** und die zu prüfende IP-Adresse ein.
3. Drücken Sie **Enter**.

Wenn die Ethernet-Verbindung in Ordnung, der DTR eingeschaltet und die Adresse richtig ist, antwortet der DTR auf den Befehl „ping“ und sendet alle an ihn gesendeten Datenpakete zurück. Wenn der DTR eine Fehlermeldung zurückgibt, Weitere Informationen finden Sie unter [Fehlerbeseitigung für Verbindungen \(Seite 248\)](#).



```
Command Prompt

C:\>ping 169.254.123.123

Pinging 169.254.123.123 with 32 bytes of data:

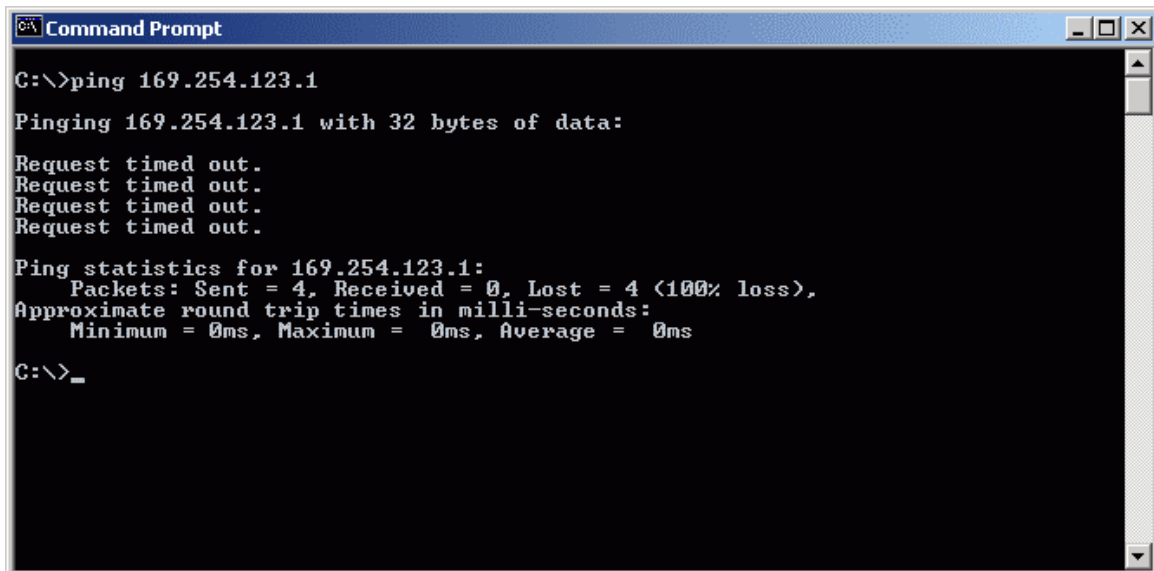
Reply from 169.254.123.123: bytes=32 time<10ms TTL=32
Reply from 169.254.123.123: bytes=32 time<10ms TTL=32
Reply from 169.254.123.123: bytes=32 time<10ms TTL=32
Reply from 169.254.123.123: bytes=32 time<10ms TTL=32

Ping statistics for 169.254.123.123:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Abbildung 124 Ping erfolgreich

15.3.1 Fehlerbeseitigung für Verbindungen



```
Command Prompt

C:\>ping 169.254.123.1

Pinging 169.254.123.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 169.254.123.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>_
```

Abbildung 125 Ping-Fehlermeldung

Wenn eine **ping**-Fehlermeldung angezeigt wird, prüfen Sie die Verbindungen.

Öffnen Sie DTR Gehäuse und Frontblende und prüfen Sie die Diagnose-LEDs des Ethernet-Anschlusses, siehe [Anschließen des Ethernet-Kabels \(Seite 243\)](#).



Lassen Sie den DTR und den Computer eingeschaltet, während Sie die Diagnose-LEDs ablesen.

Wenn beide LED-Leuchten ausgeschaltet sind, prüfen Sie Folgendes:

- Der DTR und das Gerät am anderen Ende des Kabels sind eingeschaltet.
- Das Ethernet-Kabel ist auf beiden Seiten richtig eingesteckt.
- Das Ethernet-Kabel ist vom richtigen Typ (Crossoverkabel für direkte Verbindung von DTR und Computer)

Wenn die grüne LED leuchtet, wurde die Ethernet-Verbindung mit dem richtigen Kabeltyp richtig hergestellt. Versuchen Sie in diesem Fall, ein „ping“ an den DTR zu senden, und prüfen Sie, ob die orangefarbene LED während der Befehlsausführung blinkt.

Wenn die orangefarbene LED nicht blinkt, prüfen Sie, ob die IP-Adresse der IP-Adresse des DTR entspricht. Falls der DTR nicht direkt an den Computer angeschlossen ist, kann ein Routingproblem vorliegen. Wenden Sie sich an den Netzwerkadministrator, um das Problem zu beheben.



Eine Firewallsoftware mit zu strikten Einstellungen kann verhindern, dass eine Verbindung zu einem DTR hergestellt wird. Wenn Sie eine direkte Verbindung zum DTR herstellen und nicht in einem Netzwerk arbeiten, schalten Sie die Firewall aus, während Sie mit dem DTR arbeiten. Vergessen Sie nicht, die Firewall einzuschalten, bevor Sie die Verbindung zum Netzwerk wiederherstellen.

15.4 Startseite des Instruments

Ab DTR Programmversion 2.0 verfügt jeder DTR über eine integrierte Instrumentenstartseite mit Informationen zum Instrument und einem Remotebedienfeld mit vollem Funktionsumfang. Das Instrument arbeitet wie ein Webserver. Sie benötigen also nur eine funktionierende Ethernet-Verbindung zum DTR und einen beliebigen Webbrowser, um auf die Startseite des Instruments zuzugreifen.

15.4.1 Öffnen der Startseite des Instruments

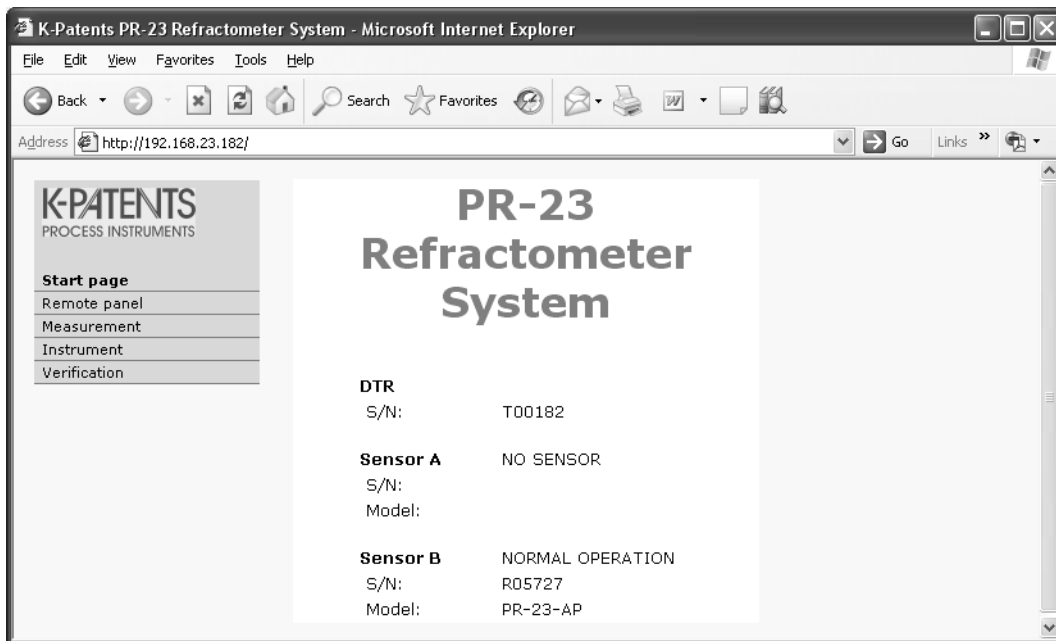


Abbildung 126 Startseite des Instruments in einem Browser

1. Stellen Sie eine funktionierende Ethernet-Verbindung zum DTR her.
2. Starten Sie den gewünschten Webbrowser (zum Beispiel Firefox, Edge, Safari, Opera oder Chrome).
3. Geben Sie die IP-Adresse des DTR in die Adressleiste ein.
Die werkseitige IP-Adresse des DTR lautet <http://192.168.23.254/> (in der Abbildung wird nicht die Standardadresse verwendet).
4. Warten Sie, bis die Startseite geladen wurde. Dies kann einige Sekunden dauern.
Sieht die Seite dann ungewöhnlich aus, aktualisieren Sie die Darstellung. Das Aussehen der Seite hängt im Detail von den Browser- und Bildeinstellungen ab, kleine Abweichungen sind also normal.
5. Mit den Links in der Leiste auf der linken Fensterseite können Sie auf detailliertere Informationen zum Instrument zugreifen.

15.4.2 Remotebedienfeld

Das Remotebedienfeld des Instruments ist ein virtueller DTR mit vollem Funktionsumfang. Die Schaltflächen werden mit einer Maus bedient. Der DTR unterscheidet nicht zwischen Befehlen, die mit der Tastatur oder mit einem Remotebedienfeld eingegeben wurden. Alle Befehle werden in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie beim DTR ankommen. Das gilt unabhängig von ihrem Ursprung.



Die DTR Darstellung des Remotebedienfelds wird gelegentlich mit einigen Sekunden Verzögerung aktualisiert. Dies hängt von vielen Faktoren wie dem verwendeten Computer und dem verwendeten Netzwerk ab. Wenn der DTR Darstellungen zu „überspringen“ scheint, werden Befehle der Mausclick-Tastatur möglicherweise schneller ausgeführt, als der Browser die Darstellung aktualisiert.

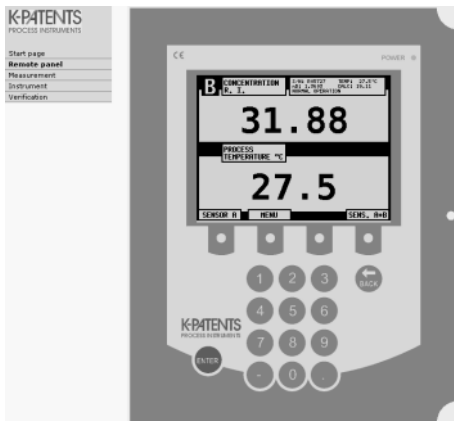


Abbildung 127 DTR Remotebedienfeld

15.4.3 Sensorverifizierungszertifikat

Ein Sensorverifizierungszertifikat kann über den Link **Verifizierung** in der Linkleiste angezeigt und gedruckt werden.

Weitere Informationen

- [Sensorverifizierung \(Seite 257\)](#)

15.5 Erfassen von Daten über Ethernet

Der Hauptzweck der Ethernet-Verbindung besteht darin, Messdaten vom Gerät zu erfassen. Informationen zum Programmieren einer Funktion zum Herunterladen enthalten die Spezifikationen in den folgenden Abschnitten.



Vaisala garantiert die Richtigkeit der Spezifikationen, kann jedoch weder Verantwortung noch Support für die Software übernehmen.

15.5.1 Kommunikationsprotokoll

Das Kommunikationsprotokoll basiert auf **UDP/IP** über **Port 50023**. Es handelt sich um ein Client/Server-Protokoll, bei dem der DTR als Server agiert und nur dann Daten sendet, wenn der Client (Ihr Computer) diese anfordert. Der Server beantwortet Anforderungen innerhalb von 5 s (5000 ms), in der Regel sogar in weniger als 100 ms.

Anforderungsformat

Die Client/Server-Kommunikation (die vom Computer an den DTR gesendeten Anforderungen) erfolgt im Binärformat. Die Anforderungspakete enthalten die folgenden Binärdaten (alle Integer in der Reihenfolge des Netzwerks, MSB zuerst):

- 32-Bit-Integer: Paketnummer
- 32-Bit-Integer: Anforderungs-ID
- (beliebig): Anforderungsdaten (abhängig von der Anforderung)
- (beliebig): Auffülldaten



Die maximale Größe der Meldung beträgt 1472 Oktette (Byte).

Die **Paketnummer** wird vom DTR zurückgesendet, aber in keiner Weise verarbeitet. Die Paketnummern müssen nicht sequenziell sein, jeder 32-Bit-Wert ist gültig.

Die **Anforderungs-ID** ist ein 32-Bit-Wert, der die angeforderte Funktion (beispielsweise Sensordaten) identifiziert. Siehe [Spezifikation des Anforderung/Antwort-Paars \(Seite 253\)](#) zu Anforderungs-IDs.

Die **Anforderungsdaten** bestehen aus 0 bis 1464 Oktetten zusätzlicher Daten, die der Anforderung zugeordnet sind.

Mit den **Auffülldaten** kann die Anzahl der Oktette in einer Meldung erhöht werden. Am Ende der Anforderung kann eine beliebige Anzahl NULL-Zeichen (0x00) hinzugefügt werden. Die Gesamtgröße der Meldung darf aber das Maximum von 1472 Oktetten nicht überschreiten. Dies kann beispielsweise hilfreich sein, wenn die Clientimplementierung Pakete fester Länge vorsieht.

Antwortformat

Das DTR sendet Antwortdaten im ASCII-Format. Mit Ausnahme der Paketnummer sind die Daten für Menschen lesbar. Die Datenstruktur besteht aus:

- Paketnummer (32-Bit-Integer)
- Keine oder mehr Zeilen mit ASCII-Schlüsseln (Text) und Werten, die diesen Schlüsseln zugeordnet sind (z. B. Temperaturschlüssel und Prozesstemperatur in Celsius)

Die **Paketnummer** wird unverändert zurückgesendet. Der Client (Software auf dem Computer) kann die Paketnummer der Antwort verwenden, um sie der Anforderung mit der entsprechenden Paketnummer zuzuordnen.

Das **Meldungstext** besteht aus Textzeilen, die jeweils einen aus einem Wort bestehenden Schlüssel und den zugehörigen Wert bzw. die zugehörigen Werte enthält. Die Werte werden durch ein Gleichheitszeichen (=) vom Schlüssel, mehrere Werte voneinander durch ein Komma getrennt. Leerräume (Leerzeichen oder Tabulatoren) sind außer in einem einzelnen Wert und im Schlüsselnamen jederzeit zulässig.

Wenn die Antwort aus einer Zeichenfolge besteht, wird sie in doppelte Anführungszeichen (") eingeschlossen. Beispiele für gültige Meldungstextzeilen:

```
ok temp=23.45
headhum = 13.32
LEDcnt = 8341
ChemCurve = 1.234, 3.21, 0.00, 4.37, 1.11, 0.00002, 2.1345
StatusMessage = "Normal Operation"
```



In den Schlüssel-IDs wird die Groß-/Kleinschreibung nicht berücksichtigt (siehe [Spezifikation des Anforderung/Antwort-Paars \(Seite 253\)](#)). Es wird jedoch empfohlen, die IDs wie in dieser Spezifikation zu schreiben.

Der Server (DTR) kann die Antwortschlüssel in beliebiger Reihenfolge senden. Er sendet die obligatorischen Schlüssel der betreffenden Anforderung, kann aber alle anderen Schlüssel auslassen. Der Server sendet gelegentlich Schlüssel, die in diesem Dokument nicht angegeben sind. Diese ignoriert der Client (Computer) möglicherweise.



Obligatorische Schlüssel sind in [Spezifikation des Anforderung/Antwort-Paars \(Seite 253\)](#) mit einem Sternchen gekennzeichnet.

Anforderungs- und Antwortfehler

Wenn der Server (DTR) einen Fehler erkennt, antwortet er mit einer Fehlermeldung. Für weitere Informationen siehe [Spezifikation der Fehlermeldung \(Seite 255\)](#). Fehlermeldungen können durch eine unbekannte Anforderung oder die Unfähigkeit verursacht werden, Daten für die obligatorischen Schlüssel einer Antwort zu erfassen.

15.5.2 Spezifikation des Anforderung/Antwort-Paars

Die folgende Liste beschreibt die Anforderung/Antwort-Paare (Abfragemeldungen), die für die Datenerfassung über Ethernet verwendet werden. Obligatorischen Antwortschlüsseln ist ein Sternchen (*) vorangestellt.



Wenn mehrere Anforderungsdatenoptionen verfügbar sind, kann jeweils nur eine Option verwendet werden. Jede Sensorstatusanforderung muss entweder an Sensor A oder Sensor B gerichtet werden, nicht an beide gleichzeitig.

Tabelle 62 Spezifikation des Anforderung/Antwort-Paars

Spezifikation	Beschreibung	Anforderungs-ID	Anforderungsdaten	Antwortschlüssel
NULL-Meldung	Die Null-Meldung wird zu Debuggingzwecken in die Abfragemeldungen aufgenommen. Sie wird verwendet, um zu ermitteln, ob der Server auf Meldungen prüft. Die Meldung dient als übergeordnete „ping“-Funktion.	0x00000000	(keine)	• IP: IP-Adresse • MAC: Ethernet-MAC-Adresse
Protokollversion	Die Versionsabfrage wird mit einem Wert beantwortet, der die Server (DTR)-Protokollversion repräsentiert.	0x00000001	(keine)	*Version: Integer, Serverprotokollversion (derzeit 3)
DTR Informationen	Die DTR Informationsabfrage liefert die grundlegenden Daten zur DTR Baugruppe.	0x00000002	(keine)	• *DTRserial: String, DTR Seriennummer • *ProcessorSerial: String, Seriennummer der Prozessorkarte • *ProgramVersion: String, Hauptprogrammversion • *MBSerial: String, Seriennummer der Hauptplatine • *MBVersion: String, Programmversion der Hauptplatine • IFSerial: String, Seriennummer der Sensorschnittstelle • IFVersion: String, Programmversion der Sensorschnittstellenkarte IFSerial und IFVersion werden nur bereitgestellt, wenn die betreffenden Daten verfügbar sind.
Sensorinformation	Die Sensorinformationsabfrage liefert die grundlegenden Daten zum gewählten Sensor.	0x00000003	0x00000000 (Sensor A)	• *SensorSerial: String, Seriennummer des Sensors • *SProcSerial: String, Seriennummer der Sensorprozessorkarte • *SensorVersion: String, Softwareversionsnummer • SensorCurrent: Integer, Sensorstrom in Milliampere
			0x00000001 (Sensor B)	

Spezifikation	Beschreibung	Anforderungs-ID	Anforderungsdaten	Antwortschlüssel
Messergebnisse	Die Messergebnisabfrage liefert die gemessenen und berechneten Messwerte des gewählten Sensors.	0x00000004	0x00000000 (Sensor A) 0x00000001 (Sensor B)	• Status: String, Sensorstatusmeldung • Slope: Gleitkomma, Bildqualitätsfaktor (QF) • PTraw: Integer, PT1000 Wert • LED: Gleitkomma, Wert Sensor-LED • RHsens: Gleitkomma, interne Feuchte des Sensors • nD: Gleitkomma, berechneter n_D-Wert • CONC: Gleitkomma, abschließender Konzentrationswert • Tsens: Gleitkomma, interne Sensortemperatur • T: Gleitkomma, Prozesstemperatur (mit Temperaturbias) • Traw: Gleitkomma, Prozesstemperatur (ohne Bias) • CCD: Gleitkomma, Grenzlinie • CALC: Gleitkomma, berechneter Konzentrationswert
DTR Status		0x00000006	(keine)	• *Volt1: Gleitkomma, interne DTR Spannung 1 • *Volt2: Gleitkomma, interne DTR Spannung 2 • *DTRtemp: Gleitkomma, interne DTR Temperatur • Out1uA: Integer, mA-Ausgang 1 in μA • Out2uA: Integer, mA-Ausgang 2 in μA • Schalter: Hexadezimalstring (z. B. „0x00“), Schalterstatus als Bitfeld

15.5.3 Spezifikation der Fehlermeldung

Erkennt der Server (DTR) die Anforderung nicht oder kann er sie nicht erfüllen, antwortet er mit einer Fehlermeldung. Die Fehlermeldung enthält folgende Schlüssel:

- *Error: Integer, Fehlercode 0x00000000: unbekannte Anforderung

- *Error: Integer, Fehlercode 0x00000001: ungültige Anforderung (Anfrage erkannt, ungültige Anforderungsdaten)
- *Error: Integer, Fehlercode 0x00000002: Kein Sensor (Sensor(en) nicht mit dem DTR verbunden)
- ErrorMessage: String, Fehlerdetails

Fehlerabhängig können weitere Schlüssel vorhanden sein. Andere Fehlercodes können zurückgegeben werden. 0x00000003 ist als unbekannte Anforderung zu behandeln. Codes mit höheren Nummern beziehen sich auf interne Fehler. Weitere Informationen erhalten Sie von Vaisala.

16. Sensorverifizierung

Ein Unternehmen mit Qualitätssicherungssystem nach ISO 9000 muss über definierte Verfahren zur Kontrolle und Kalibrierung der Messgeräte verfügen. Solche Verfahren sind erforderlich, um die Konformität des Endprodukts mit den spezifizierten Anforderungen zu belegen. Das Unternehmen muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Identifizieren Sie die erforderliche Genauigkeit und wählen Sie entsprechende Geräte für die Messungen.
- Legen Sie Kalibrierverfahren fest, einschließlich Prüfmethode und Akzeptanzkriterien.
- Kalibrieren Sie das Gerät mithilfe zertifizierter Geräte, deren Werte sich auf national anerkannte Standards zurückführen lassen. Wenn solche Standards nicht existieren, muss die Grundlage der Kalibrierung dokumentiert werden.

Vaisala verifiziert die Kalibrierung aller gelieferten Instrumente anhand eines Verfahrens, das dem unter [Verifizierung des \$n_D\$ -Brechungsindex \(Seite 257\)](#) beschriebenen Verfahren entspricht. Das Vaisala K-PATENTS® Qualitätssystem wurde von Det Norske Veritas gemäß ISO 9001 zertifiziert.

16.1 Verifizierung des n_D -Brechungsindex

Halten Sie einen Probenhalter bereit, bevor Sie mit der Verifizierung beginnen. Prüfen Sie den Zustand der Standard-Brechungsindexflüssigkeiten. Sie benötigen eine Reinigungslösung (Ethanol oder IPA) und Tücher, um das Sensorprisma und den Probenhalter zwischen den Probenahmen zu reinigen.

Der Probenhalter hält die Probe auf der Prismaoberfläche und zudem Umgebungslicht fern. Der universelle Probenhalter PR-1012 kann mit jedem PR-23 Sensor verwendet werden (beim PR-23-M wird nur der obere Teil des Probenhalters benötigt).



Abbildung 128 Universeller Probenhalter PR-1012

Die Verifizierung der PR-23 Sensorkalibrierung erfolgt mit einem Satz von Standard-Brechungsindexflüssigkeiten mit Nennwert bei +25 °C:

- 1.330
- 1.370

- 1.420
- 1.470
- 1.520

Die Genauigkeit der zertifizierten Standard-Brechungsindexflüssigkeiten beträgt $\pm 0,0002$ und lässt sich auf nationale Standards zurückführen: NIST-Standards 1823 und 1823 II.

Die Reproduzierbarkeit, also die Abweichung von der letzten n_D -Kalibrierung, liegt für den PR-23-Sensor innerhalb von $\pm 0,0002$.

Da die spezifizierte Genauigkeit des PR-23 $\pm 0,0002$ beträgt, ergibt sich der repräsentative Wert als Summe der 3 Genauigkeitsspezifikationen: $\pm 0,0004$.

Vaisala bietet einen Satz mit Standard-Brechungsindexflüssigkeiten (PR-2300) an, der diese 5 Flüssigkeiten enthält. Sie können den Satz direkt bei Vaisala oder einem regionalen Vertreter bestellen.

16.1.1 Handhabung von Brechungsindexflüssigkeiten

Verwenden Sie Handschuhe und Schutzbrille. Stellen Sie eine gute Belüftung sicher, vorzugsweise mit lokalem Abzug. Lesen Sie die Sicherheitshinweise und das mit den Flüssigkeiten gelieferte Sicherheitsdatenblatt (gültig für den RI-Bereich 1,30 – 1,57, Sicherheitskennzeichnungen gültig in EU/EWR). Geben Sie die Zellstofftücher und Flaschen nicht in den Hausmüll und entsorgen Sie den Abfall gemäß den örtlichen Vorschriften für Chemieabfälle.

16.2 Verifizierungsverfahren

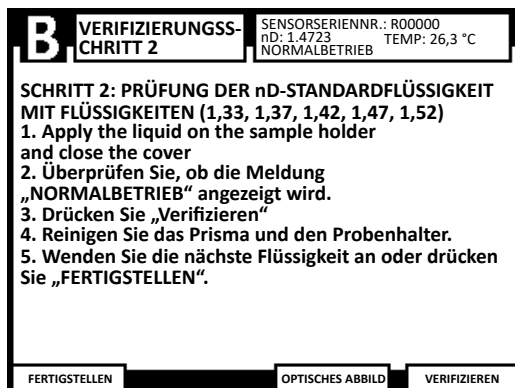
- 1. Wählen Sie **Hauptmenü > VERIFIZIERUNG**, um den Verifizierungsprozess zu starten.

Der erste Verifizierungsbildschirm enthält Anweisungen zur Vorbereitung:



2. Drücken Sie nach Abschluss der Vorbereitungen den rechten Softkey **FORTSETZEN**, um die Verifizierung zu starten.

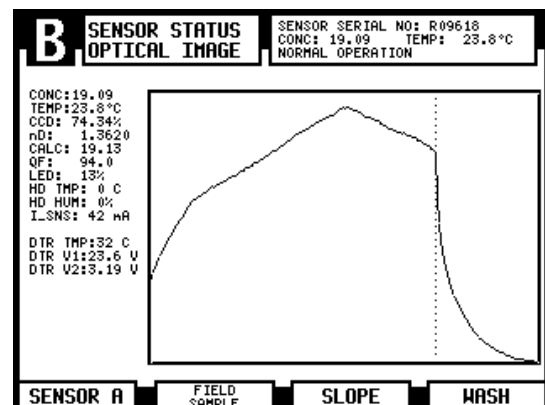
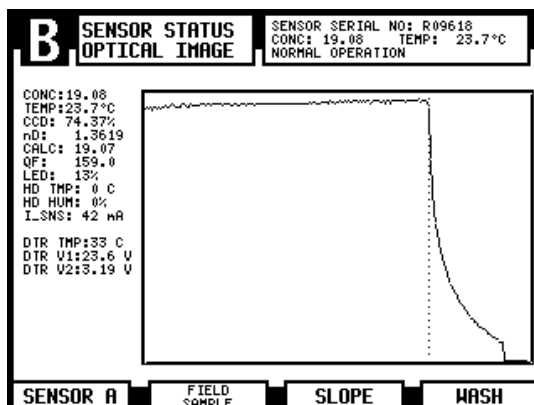
3. Die Verifizierung selbst wird vom Refraktometersystem durchgeführt. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, tragen Sie jeweils eine Brechungsindexflüssigkeit auf den Sensor auf und drücken Sie den rechten Softkey **VERIFIZIEREN**.



Reinigen und trocknen Sie das Prisma und den Probenhalter äußerst sorgfältig, bevor Sie mit der nächsten Brechungsindexflüssigkeit fortfahren. Verwenden Sie ein geeignetes Lösungsmittel, z. B. Ethanol oder IPA (Isopropylalkohol).

4. Drücken Sie den Softkey **OPT. ABB.**, um zu prüfen, ob die Standardflüssigkeit das Prisma richtig benetzt.

Das optische Abbild sollte eine scharfe Grenzlinie aufweisen (siehe folgende Abbildung).



5. Ein Verfahren zum Erfassen der Verifizierungsdaten ist im DTR implementiert. Das Instrument misst jeden Verifizierungsdatenpunkt 10-mal und verwendet den Durchschnitt dieser Messungen. Die Messung jeder Verifizierungsflüssigkeit dauert ca. 10 s. Der Fortschritt der Messung wird angezeigt. Warten Sie, bis die Anzeige **VERIFIZIERUNG SCHRITT 2** erscheint, bevor Sie mit der nächsten Verifizierungsflüssigkeit fortfahren.



Der Probenhalter hält die Probe auf der Prismaoberfläche und verhindert zudem, dass Umgebungslicht zum Prisma gelangt.

6. Drücken Sie im Verifizierungsbildschirm **BEENDEN**, um die Verifizierung abzuschließen und die Verifizierungsergebnisse abzurufen.

Bei erfolgreicher Verifizierung – alle Messwerte liegen innerhalb von $\pm 0,0004$ zu den Nennwerten – wird die Meldung **VERIFIZIERUNG OK** gezeigt.

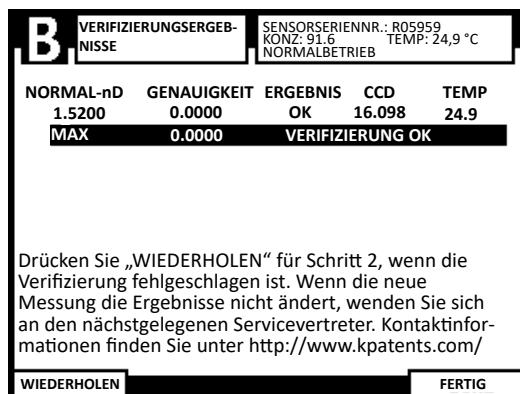


Abbildung 129 Verifizierung erfolgreich abgeschlossen (hier mit nur einer Brechungsindexflüssigkeit)



Die Sensorverifizierung betrifft nur die Messung des Brechungsindex n_D . Die Berechnung der Konzentration aus n_D und Prozesstemperatur TEMP ist nicht enthalten. Weitere Informationen finden Sie unter [Kalibrieren der Konzentrationsmessung \(Seite 77\)](#).

Wenn die Verifizierung fehlschlägt, siehe [Fehlerbeseitigung bei der Sensorverifizierung \(Seite 264\)](#).

16.3 Sensorverifizierungszertifikat

Der DTR speichert die letzte am DTR durchgeführte Verifizierung. Die Ergebnisse dieser Verifizierung können auf der Startseite des Instruments, die über den Link „Verifizierung“ in der Linkleiste erreichbar ist, angezeigt und gedruckt werden.

K-PATENTS
PROCESS INSTRUMENTS

PROCESS REFRACTOMETER PR-23

Sensor verification

Page loaded on February 2, 2009 at 03:19:50 PM

Sensor information

Serial number: R05676

Test results

	Nominal n_D		Measurement			Sensor		
	at 25°C	at actual temp.	Measured n_D	Accuracy	Result	Head temp. °C	Head hum. %	Supply current mA
1	1.3300	1.3297	1.3296	0.0001	pass	30	3	39
2	1.3700	1.3697	1.3696	0.0001	pass	30	3	39
3	1.4200	1.4196	1.4197	0.0000	pass	30	3	39
4	1.4700	1.4697	1.4697	0.0000	pass	30	3	39
5	1.5200	1.5196	1.5196	0.0000	pass	30	3	39

Verification result: pass

Traceability and conformance

Measurements should be done by using Cargille Refractive Index Liquids with stated in accuracy of ± 0.0002 R.I. Cargille Index of Refraction Liquids are manufactured and calibrated using instruments whose accuracy is verified by daily comparison to N.I.S.T. (N.B.S.) traceable standards. N.I.S.T. standards are based on angle measurements using a Wild divided circle spectrometers.

Abbildung 130 Verifizierungsseite des Instruments im Browser



Wenn Sie eine Verifizierung für einen Sensor durchgeführt haben, können Sie die Verifizierungsseite aktualisieren, damit die letzten Ergebnisse angezeigt werden. Das auf der Verifizierungsseite angegebene Datum gibt an, wann die Seite geladen wurde, ist also nicht notwendigerweise mit dem Datum der Verifizierung identisch.

Die Datums- und Uhrzeiteinstellungen werden von dem Computer übernommen, der zum Anzeigen des Verifizierungszertifikats verwendet wird. Verwenden Sie die Druckfunktion des Browsers zum Drucken des Verifizierungszertifikats. Die Seite ist so gestaltet, dass sie auf ein Blatt im Format A4 oder Letter passt.

**PROCESS REFRACTOMETER PR-23**

Sensor verification

Page loaded on February 2, 2009 at 03:19:28 PM

Sensor information

Serial number: R05676

Test results

	Nominal nD		Measurement			Sensor		
	at 25°C	at actual temp.	Measured nD	Accuracy	Result	Head temp. °C	Head hum. %	Supply current mA
1	1.3300	1.3297	1.3296	0.0001	pass	30	3	39
2	1.3700	1.3697	1.3696	0.0001	pass	30	3	39
3	1.4200	1.4196	1.4197	0.0000	pass	30	3	39
4	1.4700	1.4697	1.4697	0.0000	pass	30	3	39
5	1.5200	1.5196	1.5196	0.0000	pass	30	3	39

Verification result: pass**Traceability and conformance**

Measurements should be done by using Cargille Refractive Index Liquids with stated in accuracy of ± 0.0002 R.I.
 Cargille Index of Refraction Liquids are manufactured and calibrated using instruments whose accuracy is verified by daily comparison to N.I.S.T. (N.B.S.) traceable standards. N.I.S.T. standards are based on angle measurements using a Wild divided circle spectrometers.



Wenn zwei an einen DTR angeschlossene Sensoren verifiziert werden, müssen Sie zunächst einen Sensor verifizieren und das Zertifikat speichern oder drucken, bevor Sie mit dem zweiten Sensor fortfahren, dessen Verifizierungsergebnisse die des ersten Sensors überschreiben. Stellen Sie anhand der Seriennummer des Sensors auf dem Zertifikat sicher, dass die richtigen Ergebnisse angezeigt werden. Aktualisieren Sie die Bildschirmdarstellung, falls erforderlich.

Weitere Informationen

- [Ethernet-Verbindungsspezifikation \(Seite 241\)](#)

16.4 Fehlerbeseitigung bei der Sensorverifizierung

Im Folgenden sind die häufigsten Gründe für Verifizierungsfehler aufgeführt:

- Unzureichende Reinigung des Prismas
- Zu alte Kalibrierflüssigkeiten
- Schlechte Temperaturregelung (Temperaturänderung)

Die folgende Abbildung zeigt die Meldung **VERIFIZIERUNG NICHT BESTANDEN**. Führen Sie die folgenden Prüfungen durch, wenn diese Meldung angezeigt wird.

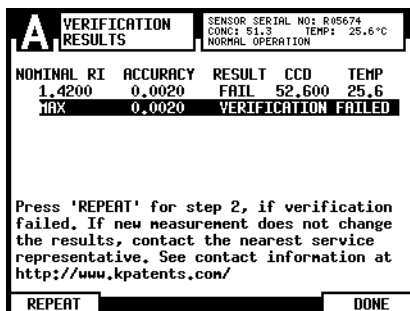


Abbildung 132 Verifizierung fehlgeschlagen

1. Prüfen Sie, ob Prisma und Probenhalter sauber sind und der Probenhalter fest auf der Sensorspitze sitzt, bevor eine Standardflüssigkeit aufgetragen wird.
2. Stellen Sie sicher, dass die Standardflüssigkeiten in gutem Zustand sind und das Verfallsdatum nicht überschritten wurde.
3. Prüfen Sie die Oberfläche des Prismas. Sie muss glatt und glänzend ohne Kratzer sein.
4. Kehren Sie zu **VERIFIZIERUNG SCHRITT 2** zurück, indem Sie während der Verifizierung **WIEDERHOLEN** drücken.

5. Wenn die Verifizierung auch nach einer Wiederholung des Verfahrens fehlschlägt, füllen Sie das Formular [Formular für die Verifizierung des Sensors PR-23 \(Seite 271\)](#) aus und senden Sie es an den für Sie zuständigen Vertreter oder senden Sie die erfassten Daten per E-Mail an helpdesk@vaisala.com und warten Sie weitere Anweisungen ab.

Für das Sensorverifizierungsformular benötigen Sie die Daten der Bildschirme **VERIFIZIERUNG SCHRITT 2** und **VERIFIZIERUNGSERGEBNISSE**. Die Seriennummer des Sensors wird in jedem Bildschirm oben rechts angezeigt. Drücken Sie **VERIFIZIEREN** im Bildschirm **VERIFIZIERUNG SCHRITT 2**, um den gemessenen n_D -Wert (Brechungsindex) anzuzeigen. Die Liste der CCD- und TEMP-Werte enthält der Bildschirm mit den Verifizierungsergebnissen (siehe folgende Abbildung).

Sensorseriennummer

Gemessener BI

Sensorseriennummer

TEMP-Wert

CCD-Wert

VERIFIZIERUNG SCHRITT 2

SENSORSERIENNR.: R05674
NORMALBETRIEB

SCHRITT 2: PRÜFUNG DER BI-STANDARDFLÜSSIGKEIT MIT FLÜSSIGKEITEN (1,33, 1,37, 1,42, 1,47, 1,52)

1. Wenden Sie die Flüssigkeit auf den Probenhalter an und schließen Sie die Abdeckung
2. Überprüfen Sie, ob die Meldung „NORMALBETRIEB“ angezeigt wird.
3. Drücken Sie „VERIFIZIEREN“
4. Reinigen Sie das Prisma und den Probenhalter.
5. Wenden Sie die nächste Flüssigkeit an oder drücken Sie „FERTIGSTELLEN“.

NORMALER BI: 1.4200

BI AT 25.5 °C: 1.4198
GEMESSENER BI: 1.4198
GENAUIGKEIT: 0.0000

FERTIGSTELLEN VERIFIZIEREN

VERIFIZIERUNGSERGEBNISSE

SENSORSERIENNR.: R05674
NORMALBETRIEB

NORMALER BI	GENAUIGKEIT	RESULT	CCD	TEMP
1.3700	0.0072	FAIL	68.840	24.5
MAX	0.0072	VERIFI	FEHLGESCHLAGEN	

Drücken Sie „WIEDERHOLEN“ für Schritt 2, wenn die Verifizierung fehlgeschlagen ist. Wenn die neue Messung die Ergebnisse nicht ändert, wenden Sie sich an den nächstgelegenen Servicevertreter. Kontaktinformationen finden Sie unter <http://www.kpatents.com/>

WIEDERHOLEN FERTIG

17. Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Zertifizierungen

17.1 Konformitätserklärung für Refraktometer der Serie PR-23

Informationen zu den Normen, die für die Verwendung von PR-23-Sensoren basierend auf der Klassifizierung des Gerät gelten, finden Sie in den Konformitätserklärungen zu PR-23-Sensoren unter <http://www.vaisala.com/declarationofconformity>.

Anhang A. Glossar und Abkürzungen

Begriff	Definition
CCD	Charge Couple Device, ladungsgekoppeltes Bauelement.
CORE, CORE Optics	Compact Optical Rigid Element: Alle Messkomponenten befinden sich in einem Festkörpermodul, dem CORE oder CORE Optics Modul.
DTR	DTR Messwertgeber, Messwertgeber eines PR-23 Refraktometersystems für zwei Sensoren.
LCD	(Liquid Crystal Display) Flüssigkristallanzeige, verwendet als Messwertgeberdisplay.
LED	(Light Emitting Diode) Leuchtdiode, die Lichtquelle in einem PR-23 Refraktometersensor.
n_D	Brechungsindex (einer Flüssigkeit), siehe Messverfahren (Seite 269) .
Sensorcode -AC	3-A-zugelassenes kompaktes Modell
Sensorcode -AP	3-A-zugelassenes Sondenmodell
Sensorcode -GP	Universalsonde
Sensorcode -M	Teflongehäuse-Refraktometer für chemisch aggressive Flüssigkeiten in kleinen Rohren
Sensorcode -MS	Teflongehäuse-Refraktometer für nass-chemische Prozesse in der Halbleiterfertigung
Sensorcode -SD	Safe-Drive Sensor für das Safe-Drive System zum sicheren Einsetzen und Entnehmen des Sensors
Sensorcode -W	Saunders-Refraktometer für chemisch aggressive Flüssigkeiten in großen Rohren
Sensorcode -...-AX	ATEX-zugelassener Sensor, modifiziert für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
Sensorcode -...-CS	CS-zugelassener Sensor, modifiziert für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
Sensorcode -...-FM	FM-zugelassener Sensor, modifiziert für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
Sensorcode -...-CX	Nepsi-zertifizierter Sensor, modifiziert für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
Sensorcode -...-IA	ATEX-zugelassener Sensor für explosionsgefährdete Bereiche: Zone 0 und Zone 1
Sensorcode -...-IF	FM-zugelassener Sensor für explosionsgefährdete Bereiche: Zone 0 und Zone 1
Sensorcode -...-CI	Nepsi-zertifizierter Sensor für explosionsgefährdete Bereiche: Zone 0 und Zone 1
Sensorcode -...-JI	Eurofins E&E CML Ltd-zertifizierter Sensor für explosionsgefährdete Bereiche: Zone 0 und Zone 1
Sensorcode -...-RI	LLC Certification Center VELES-zertifizierter Sensor für explosionsgefährdete Bereiche: Zone 0 und Zone 1

Begriff	Definition
Sensorcode -...-RX	LLC Certification Center VELES-zertifizierter Sensor, modifiziert für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
STR	Messwertgeber STR, Messwertgeber für explosionsgefährdete Bereiche und doppelte Kontrollsysteme für einen Sensor.

Anhang B. Messverfahren

Das Vaisala K-PATENTS® Inline-Refraktometer bestimmt den Brechungsindex (BI) der Prozesslösung. Es misst den kritischen Brechungswinkel unter Verwendung einer gelben LED-Lichtquelle mit der Wellenlänge (589 nm) der Natrium-D-Linie. Das Licht der Lichtquelle (L) in der folgenden Abbildung wird auf die Grenzfläche zwischen Prisma (P) und Prozessmedium (S) gerichtet. Zwei der Prismenoberflächen (M) agieren als Spiegel, die die Lichtstrahlen so biegen, dass sie aus unter verschiedenen Winkeln auf die Grenzfläche treffen.

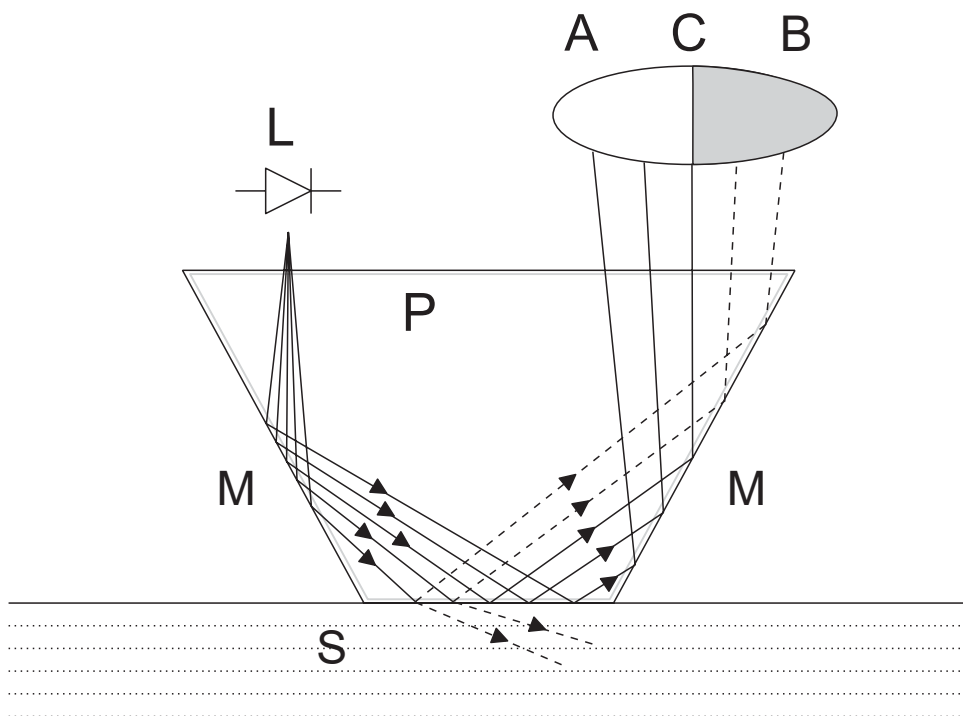


Abbildung 133 Refraktometerprinzip

Die reflektierten Lichtstrahlen formen ein Bild (ACB), in dem (C) der Position des kritischen Strahlwinkels entspricht. Die Strahlen an (A) werden an der Prozessgrenzfläche vollständig intern reflektiert, die Strahlen an (B) werden teilweise reflektiert und teilweise in die Prozesslösung gebrochen. So wird das optische Abbild in einen hellen (A) und einen dunklen Bereich (B) geteilt. Die Position der Grenzlinie (C) gibt den Wert des kritischen Winkels an. Der Brechungsindex kann dann aus dieser Position bestimmt werden.

Der Brechungsindex ändert sich mit Konzentration und Temperatur der Prozesslösung. Bei den meisten Lösungen steigt der Brechungsindex mit zunehmender Konzentration. Bei höheren Temperaturen ist der Brechungsindex kleiner als bei niedrigeren Temperaturen. Daraus folgt, dass sich das optische Abbild mit der Konzentration der Prozesslösung ändert (siehe folgende Abbildung). Die Farbe der Lösung, Gasblasen und nicht gelöste Partikel wirken sich nicht auf die Position der Grenzlinie (C) aus.

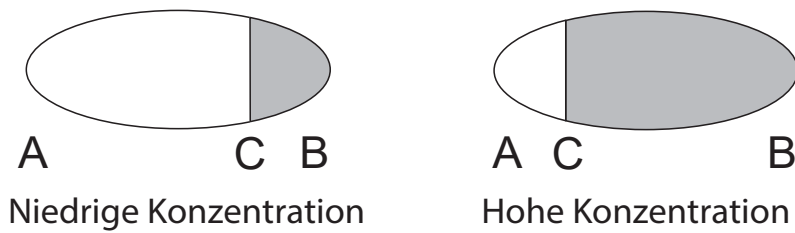


Abbildung 134 Optische Abbilder

Die Position der Grenzlinie wird digital mit einem CCD-Element gemessen und von einem Prozessor im Instrument in einen Brechungsindexwert umgewandelt. Dieser Wert wird zusammen mit der gemessenen Prozesstemperatur zum Berechnen der Konzentration herangezogen.

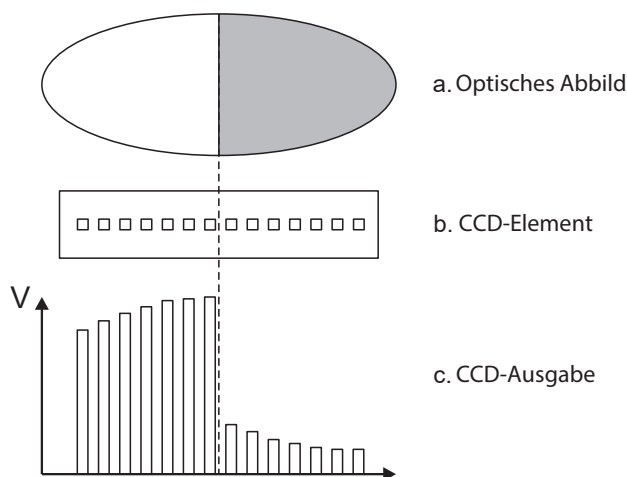


Abbildung 135 Interpretation des optischen Abbilds

Anhang C. Formular für die Verifizierung des Sensors PR-23

Füllen Sie dieses Formular aus und senden Sie es per E-Mail an helpdesk@vaisala.com oder den zuständigen Kundendienstmitarbeiter.

Seriennummer des Sensors:

Kunde:

Adresse:

E-Mail:

Datum:

Verifizierung durch:

Tabelle 63 Anzeige der Verifizierungsergebnisse

Probe Nummer	n _D -Nennwert	n _D -Messwert	CCD	Temp
1	1.330			
2	1.370			
3	1.420			
4	1.470			
5	1.520			

Anhang D. Formular für Feldkalibrierung

Füllen Sie dieses Formular aus und senden Sie es per E-Mail an helpdesk@vaisala.com oder den zuständigen Kundendienstmitarbeiter.

Refraktometer-Seriennummer:

Refraktometer-Modell:

Kunde:

Adresse:

E-Mail:

Probenbeschreibung:

Lösungsmittel (Wasser/andere):

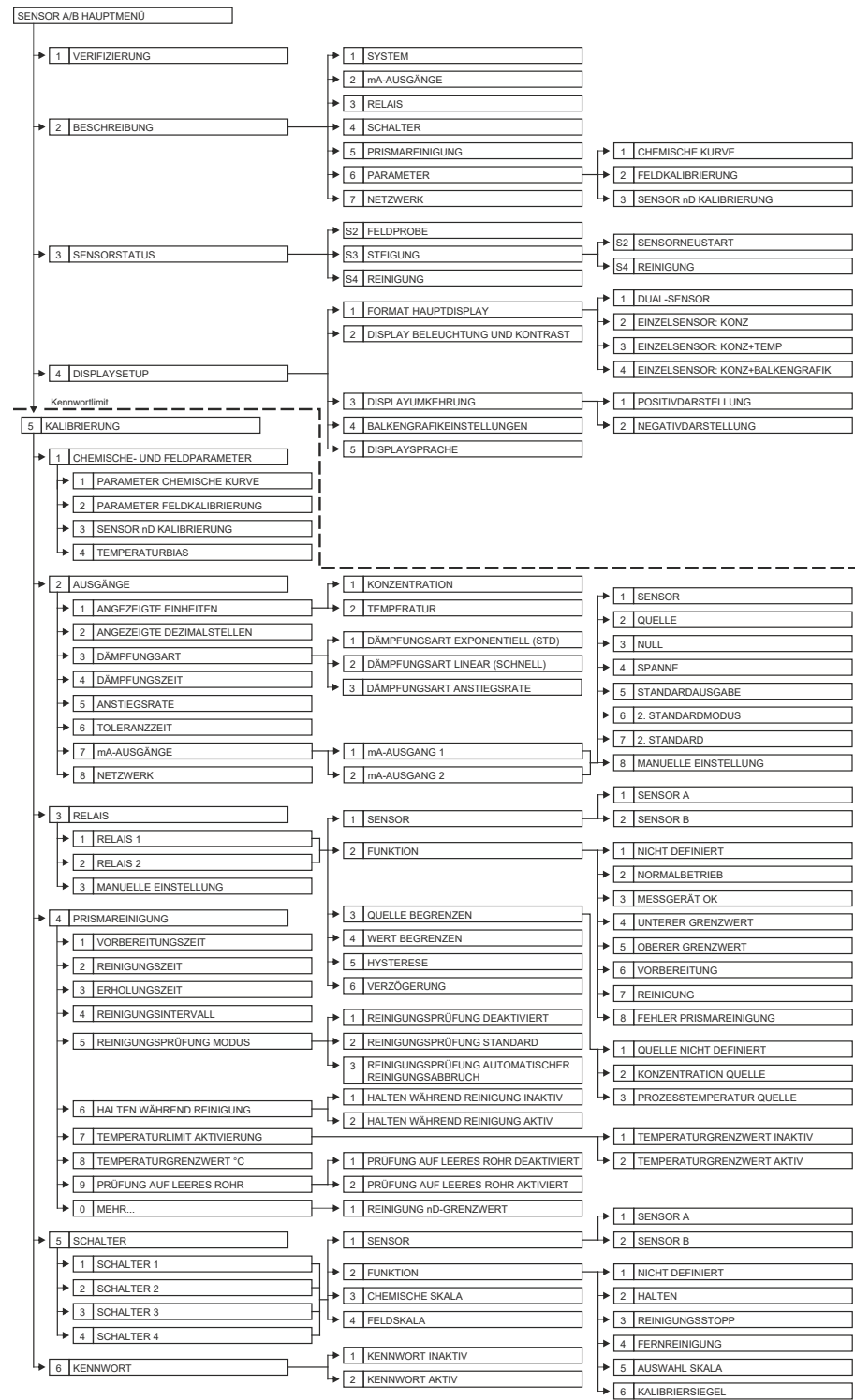
Laborverfahren:

Datum:

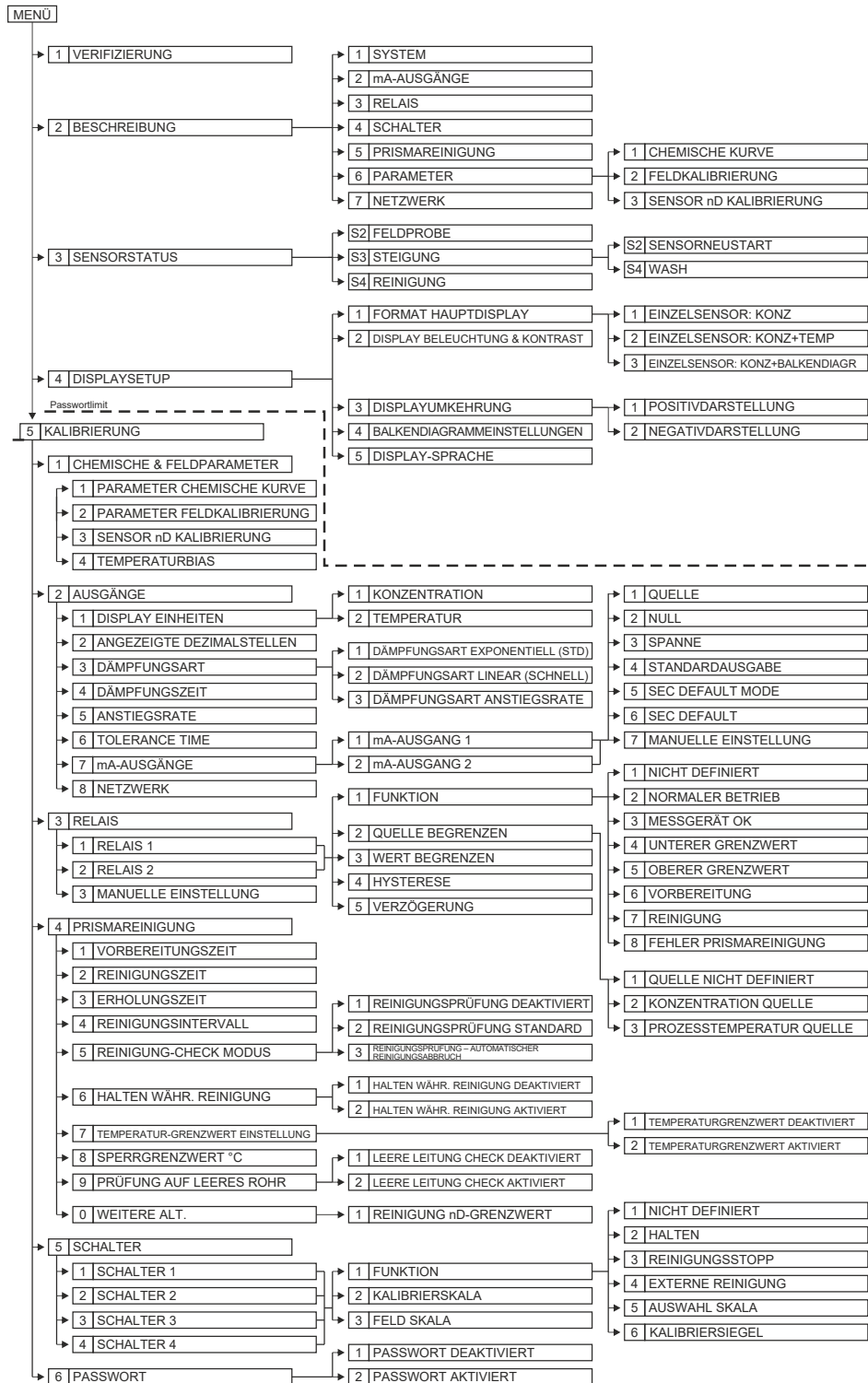
Daten erfasst von:

DTR ANZEIGEWERTE					
Probe Nr.	LAB%	CALC	T	n_D	CONC

Anhang E. DTR Befehlsauswahlbaum



Anhang F. Befehlsstruktur STR/ Umleitungsmodus



Index

3

3-A-Sanitärstandard..... 121, 130

A

Absperrventil.....188
 Anfängliche Prüfung.....52
 Anforderung/Antwort-Paar.....253
 Anzeige
 Dezimalstellen.....79
 Einheiten.....79
 Ausgangssignal.....62, 65
 Dämpfung, *siehe* Signaldämpfung

B

Barrieren.....179
 Behältermontage.....25
 Bilderkennung für vertikale Grenzlinie.....59
 Brechungsindex.....19, 54, 60
 Verifizierung.....257
 Brechungsindexflüssigkeiten.....258

C

CALC.....60
 CCD.....18, 60
 Chemische Kurve.....79
 Parameter.....79
 CONC.....60
 CORE-Modul, *siehe* Optikmodul

D

Dampfleitung.....192
 Diagnose-LEDs.....97
 Diagnosemeldungen.....104
 Diagnosewerte.....60
 Digital Divert Control System
 DD-23.....69
 Direkte BIAS-Justierung.....82
 Display.....98
 Setup.....55
 Display nicht lesbar.....98
 DTR, *siehe* DTR Messwertgeber
 DTR TMP.....61

E

EHEDG-zertifiziert.....120, 130
 Eingangsschalter.....72
 Ethernet-Anschluss.....241
 Ethernet-Kabel.....241
 Externes Halten.....66

F

Fehlerbeseitigung.....92, 99, 248
 Fehlermeldung.....255
 Feldkalibrierung.....80
 Feuchte.....60, 61
 Feuchtepegel
 prüfen.....91

G

Gasblasen.....22

H

Halten-Funktionen.....69
 Halten während der Reinigung.....66
 Hardware.....92
 HD TMP.....61

I

IDS, *siehe* Image Detection Stabilization
 (Bilderkennungsstabilisierung)
 Image Detection Stabilization
 (Bilderkennungsstabilisierung).....58
 IP-Einstellungen.....245
 Isolator.....179

K

Kalibrierung.....53, 62
 Kennwort.....16
 Kommunikationsprotokoll.....252
 Konfiguration.....62
 Prismareinigung.....82
 Refraktometersystem.....70
 Konzentrationsmessung.....77
 Kühlabdeckung.....22
 Kühlrippen.....18

L

Lagerung.....18
 Lebensmittelgeeigneter Dampf.....38
 Lebensmittelgeeignetes Wasser.....38
 LED.....60
 siehe Lichtquelle
 Leere Anzeige.....95
 Lichtquelle.....18
 Luftkühlung.....22

M

mA-Ausgänge.....75
 Marken.....14
 Meldungen anzeigen.....99
 Messwertgeber.....16, 236

DTR Messwertgeber.....	19, 236
Etikett.....	236
Kompatibilität.....	236
Modellcodes.....	237
Seriennummer.....	236
Spezifikationen.....	236, 237
STR Messwertgeber.....	236
Tastenfunktionen.....	54
Teileliste.....	239
verwenden.....	54
Montage.....	24, 25
Montageanleitung.....	24
Montage in großer Rohrleitung.....	25
Montieren, Sensor.....	22

N

nD, <i>siehe</i> Brechungsindex	
Nicht einziehbare Reinigungsdüse.....	197

O

Optikmodul.....	18
Optische Abbilder.....	58, 59

P

Patente.....	14
PR-23-AC.....	108
PR-23-AP.....	121
PR-23-GC.....	131
PR-23-GP.....	140
PR-23-M.....	155
PR-23-MS.....	155
PR-23-RP.....	147
PR-23-SD.....	180, 182
PR-23-W.....	164
Prisma.....	18
prüfen.....	91
Prismabelag.....	38
Prismadichtung.....	18
prüfen.....	91
Prismareinigung.....	38, 48
Parameter.....	89
testen.....	53
Prismareinigungsdüsen.....	48
Prismareinigungssysteme.....	40
Dampf (nicht sanitär).....	40
Dampf (Sanitär).....	40
Hochdruckwasser.....	40
Prüfungen.....	52, 53

Q

QF.....	60
QF-Schwellenwert.....	67

R

Refraktometer	
Ausrüstung.....	16
eigensicher.....	171
explosionsgefährdete Bereiche.....	230
Modelle.....	18
Reinigungsdruck.....	39
Reinigungsdüse.....	220
Reinigungszeit.....	39
Reinigungszyklus.....	82
Relais.....	36, 70
Remotebedienfeld.....	250
Rohr.....	25
Montage.....	25

S

Safe-Drive.....	180
Absperrventil.....	180, 183
Dampfreinigung.....	184
Montage.....	185
Retraktor.....	180, 185
Sensor.....	180
Sensor einsetzen.....	201
Sensor entnehmen.....	211
Systembeschreibung.....	180
Safe-Drive Sicherheitsfunktionen.....	201
Saunders-Refraktometer.....	164
Schweißen.....	188
SDI2.....	192
SDI2-23.....	225
SDI2-23-WPR/WPN-XS.....	197
Sensor.....	16, 18
Aufbau.....	18
elektrische Anschlüsse.....	28
Kompatibilität.....	106
Montageposition.....	22
Spezifikationen.....	106
Status.....	58
Typenschilder.....	106
Verifizierung.....	258
Wertebereich.....	106
Sensorverifizierungszertifikat.....	251
Sicherheit.....	16
Signaldämpfung	
Exponentielle Dämpfung.....	62
Limit der Anstiegsrate.....	64
Lineare Dämpfung.....	63
Startseite.....	249
STR, <i>siehe</i> STR Messwertgeber	
Stromversorgungsklemmen	
24 VDC.....	35
Wechselstrom.....	34
Systeminformationen.....	57
Systemstart.....	52

T

Tankmontage.....	25
Tellerfeder.....	18
TEMP.....	61
Temperatur.....	60
Kompensation.....	19, 61
Messwertgeber-Hauptplatine.....	61
Prozess.....	19, 22, 54, 61
Sensor.....	18
Sensorprozessorkarte.....	61
Umgebung.....	22, 91
Toleranzzeit.....	66
Transport.....	18

V

VD, <i>siehe</i> Bilderkennung für vertikale Grenzlinie	
Verbindungskabel.....	16, 28
Anschluss.....	28
Modellcode.....	240
Spezifikationen.....	240
Verifizierung.....	61, 257
Fehlerbeseitigung.....	264
Verpackung.....	18

W

Wärmeschutzabdeckung.....	18, 143, 225
Wartung.....	91
Jährliche Wartung.....	91

Z

Zurücksetzen.....	37
-------------------	----

Wartungs- und Kalibrierservices



Vaisala bietet umfassenden Kundenservice über die gesamte Lebensdauer unserer Messinstrumente und -systeme an. Unsere Serviceleistungen stehen weltweit mit schnellen Lieferzeiten zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie unter vaisala.com/calibration.

- Der Vaisala Online Store unter store.vaisala.com kann in den meisten Ländern genutzt werden. Sie können das Angebot über das Produktmodell durchsuchen und benötigte Zubehörkomponenten und Ersatzteile sowie Wartungs- und Kalibrierservices bestellen.
- Die Kontaktdaten des regionalen Wartungs- und Kalibrierteams finden Sie unter vaisala.com/contactus.

Garantie

Die Standardgarantiebedingungen finden Sie unter vaisala.com/warranty.

Diese Garantie deckt keine Verschleißschäden, Schäden infolge außergewöhnlicher Betriebsbedingungen, Schäden infolge unzulässiger Verwendung oder Montage oder Schäden infolge nicht genehmigter Modifikationen ab. Einzelheiten zur Garantie für bestimmte Produkte enthalten der zugehörige Liefervertrag und die Verkaufsbedingungen.

Technischer Support



Wenden Sie sich unter helpdesk@vaisala.com an den technischen Support von Vaisala. Geben Sie mindestens folgende Informationen an (sofern relevant):

- Produktname, Modell und Seriennummer
- Software-/Firmwareversion
- Name und Standort der Installation
- Name und Kontaktinformationen eines Technikers für weitere Auskünfte

Weitere Informationen finden Sie unter vaisala.com/support.

Recycling



Recyceln Sie alle einschlägigen Werkstoffe unter Einhaltung der örtlichen Vorschriften.

VAISALA

Unter docs.vaisala.com finden Sie aktualisierte Fassungen und Übersetzungen dieses Dokuments.

