

RMG PROZESSGASCHROMATOGRAPH PGC 9301/PGC 9301 Biogas

Bedienungsanleitung



Kontakt

Herstellerangaben

Adresse: RMG Messtechnik GmbH
 Otto-Hahn-Straße 5
 D-35510 Butzbach

Telefon Zentrale: +49 6033 897-0
 Telefon Service: +49 6033 897-897
 Telefon Ersatzteile: +49 6033 897-897
 Fax: +49 6033 897-130
 Mail: service@rmg.com
 Website: www.rmg.com

Dokumentinformation

Dieses Dokument ist die deutsche Originalbetriebsanleitung und dient als Vorlage für Übersetzungen in andere Sprachen.

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns vor. Nicht grob fahrlässig oder vorsätzlich herbeigeführte kleinere und redaktionelle Fehler sollen einen Haftungs- oder Schadenshaltungsanspruch nicht begründen. RMG Messtechnik GmbH geht davon aus, dass die Dokumentation und Handlungsanweisungen von fachkundigem Personal genutzt werden.

Die jeweils aktuellste Version dieser Anleitung und die Anleitungen weiterer Geräte können Sie bequem von unserer Website herunterladen.

Version	Versionsdatum	Änderungen
V00	November 2025	Ersterstellung
V01	Juni 2026	Ergänzung der Variante Biogas

Schutzvermerk nach DIN ISO 16016

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

© RMG Messtechnik GmbH, 2025-2026

Vorwort

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt aus unserem Hause entschieden haben!

Wir bitten Sie, diese Anleitung sorgfältig und in Ruhe zu lesen. Achten Sie insbesondere auf die Sicherheitshinweise im Text und auf das Kapitel „Sicherheitshinweise“.

Dies ist die Voraussetzung für die sichere Handhabung und den sicheren Umgang mit dem Produkt.

Unsere Produkte werden stets weiterentwickelt, daher können geringfügige Abweichungen zwischen Ihrem Produkt und den Darstellungen in dieser Bedienungsanleitung bestehen.

Sollten Sie Fragen haben, auf die Sie in dieser Anleitung keine Antwort finden, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf, wir helfen Ihnen gerne weiter.

Für Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind wir stets offen.

RMG Messtechnik GmbH

Inhaltsverzeichnis

Kontakt	2
Vorwort	3
1 Über diese Anleitung	7
1.1 Gültigkeit der Anleitung	7
1.2 Abkürzungen	7
1.3 Symbole	8
1.4 Aufbau von Sicherheitshinweisen	8
2 Allgemeines	10
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung	10
2.3 Haftungsbeschränkung	11
2.4 Konformität	11
2.5 Typenschild	12
2.5.1 Typenschild Variante PGC 9301	12
2.5.2 Typenschild Variante PGC 9301 Biogas	13
2.6 Qualifikation des Personals	13
2.7 Verantwortung des Betreibers	15
2.8 Lieferumfang	15
3 Sicherheitshinweise	16
3.1 Risikobeurteilung und -minimierung	16
3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise	16
3.3 Sicherheitshinweise zum Transport	17
3.4 Sicherheitshinweise zur Installation	17
3.5 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme	18
3.6 Sicherheitshinweise zum Normalbetrieb	19
3.7 Sicherheitshinweise zu Wartung, Instandhaltung und Reinigung	19
3.8 Besondere Gefahrenarten	20
3.8.1 Explosionsschutz	20
3.8.2 Schwefelwasserstoff in Biogas-Anwendungen	21
4 Produktbeschreibung	22
4.1 Aufbau des PGC 9301/PGC 9301 Biogas	22
4.1.1 Aufbau der Analyseeinheit	25
4.1.2 Aufbau der Gasverteilung	27
4.2 Funktion des PGC 9301/PGC 9301 Biogas	28
4.2.1 Grundlagen der Analyse	31
4.2.2 Analysenablauf	32
4.3 Gasversorgung des PGC 9301/PGC 9301 Biogas	35
4.3.1 Trägergas	35
4.3.2 Kalibriergas	35
4.3.3 Messgas	37
4.4 Optional erhältliche Zusatzkomponenten	38

4.4.1	Probeentnahmesonde Typ PES 50T	38
4.4.2	Probeentnahmesonde Typ PPS 02-R	40
4.4.3	Druckreduzierstufe DRS 200	42
4.4.4	Druckreduzierstufe DRS 100	47
4.4.5	Gasversorgungseinheit mit Umschalteneinheit für zwei Trägergasflaschen	48
4.4.6	Trärgas-Feuchtefilter – Vorfilter Spüleinheit	50
5	Transport und Lagerung	53
5.1	Prüfung nach der Auslieferung	53
5.2	Verpackungsmaterial entsorgen	53
5.3	PGC 9301/PGC 9301 Biogas lagern	53
5.4	PGC 9301/PGC 9301 Biogas transportieren	54
6	Installation	55
6.1	Mechanische Installation	55
6.1.1	Aufstellort und Umgebungsbedingungen	55
6.1.2	Geräteabmessungen und Gewicht	56
6.1.3	Montage des PGC 9301/PGC 9301 Biogas	56
6.2	Installation Gasanbindung	58
6.2.1	Gasanschlüsse	58
6.2.2	Entlüftungs- und Abströmleitungen	60
6.3	Elektrische Installation	61
6.3.1	Klemmenbelegung	63
6.3.2	Erdung	64
7	Bedienung	66
8	Inbetriebnahme	67
8.1	Allgemeine Inbetriebnahmehinweise	67
8.2	Durchführen der Inbetriebnahme	68
9	Betrieb	70
9.1	Betriebsarten	70
9.1.1	Betriebsart AUTORUN	70
9.1.2	Betriebsart STOP	70
9.1.3	Betriebsart Grundkalibrierung	71
9.1.4	Betriebsart Normale Kalibrierung	71
9.1.5	Betriebsart Referenzgas	71
9.2	Datenspeicherung	71
10	Mögliche Fehler und Störungen	72
10.1	Fehlermeldungen	72
10.1.1	Fehler im fortlaufenden Analysebetrieb	72
10.1.2	Fehler während der Nachkalibrierung	73
10.2	Netzausfall des GC 9300	73
11	Regelmäßige Kontrollen, Wartung und Reparatur	74
11.1	Allgemeine Hinweise	74
11.2	Hinweise zu Arbeiten am PGC 9301 Biogas	75
11.2.1	Vorgehensweise zur Argon-Spülung des Ex-d-Gehäuses vor	

dem Öffnen	75
11.3 Regelmäßige Kontrollen und Maßnahmen	76
11.3.1 Kondensat ablassen an der Messwerkseinheit	76
11.3.2 Trägergasflasche wechseln	77
11.3.3 Automatische Umschalteinheit (optional) – Trägergasflasche wechseln	78
11.3.4 Vorfilter-Spüleinheit (optional) – Filter wechseln	80
11.4 Reparaturen	82
12 Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung	83
12.1 Außerbetriebnahme	83
12.2 Demontage	84
12.3 Entsorgung	84
13 Technische Daten	85
13.0.1 Analysewerte PGC 9301	87
13.0.2 Analysewerte PGC 9301 Biogas	87
13.0.3 Gaszusammensetzung PGC 9301	87
13.0.4 Gaszusammensetzung PGC 9301 Biogas	88
13.0.5 Technische Daten Messwerk	88
Anhang A Konformitätserklärung	90

1 Über diese Anleitung

Diese Betriebsanleitung vermittelt Informationen, die für den bestimmungsgemäßen, störungsfreien und sicheren Betrieb des Prozessgaschromatographen PGC 9301/PGC 9301 Biogas erforderlich sind.

Sie ist Bestandteil des PGC 9301/PGC 9301 Biogas und muss in der Nähe des Geräts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Die Anleitung wendet sich an technisch qualifiziertes Personal, welches für die Installation, Bedienung, Wartung und Instandsetzung ausgebildet ist.

Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig gelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung des Produkts abweichen.

1.1 Gültigkeit der Anleitung

Diese Anleitung gilt für den Prozessgaschromatographen PGC 9301/PGC 9301 Biogas, im Folgenden auch PGC genannt.

Der PGC wird als Einzelkomponente in einer Gesamtanlage eingesetzt. Neben dieser Anleitung gelten daher auch die Anleitungen anderer eingesetzter Komponenten. Sollten Sie widersprüchliche Anweisungen in den verschiedenen Anleitungen finden, nehmen Sie bitte Kontakt zu RMG Messtechnik GmbH und/oder den Herstellern der anderen Komponenten auf.

1.2 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden in der Anleitung verwendet:

PGC	Prozess-Gas-Chromatograph
PED (DGRL)	Pressure Equipment Directive (Druckgeräterichtlinie)
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
MessEG	Mess- und Eichgesetz
MessEV	Mess- und Eichverordnung
MID	Measurement Instruments Directive (Messgeräterichtlinie)

Tabelle 1: Abkürzungen

1.3 Symbole

Die folgenden Symbole werden in der Anleitung verwendet:

1., 2., ...	Kennzeichnet Handlungsschritte, die in vorgegebener Reihenfolge auszuführen sind.
▶	Kennzeichnet eine Maßnahme bzw. auszuführende Tätigkeit
➔	Kennzeichnet die Folge einer durchgeführten Maßnahme oder eines Handlungsschritts
■	Kennzeichnet eine allgemeine Aufzählung von Informationen
	Kennzeichnet einen Verweis auf einen Abschnitt in dieser Anleitung

Tabelle 2: Verwendete Symbole

1.4 Aufbau von Sicherheitshinweisen

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet und werden durch Signalworte eingeleitet.

Sie enthalten die Angabe über die Art und Quelle der Gefahr und beschreiben die Folgen bei Missachtung der Sicherheitshinweise.

Abschließend werden zur Vermeidung der Gefahr die erforderlichen Maßnahmen und Tätigkeiten beschrieben.

Folgenden Aufbau für Sicherheitshinweise finden Sie in der Anleitung:

⚠ GEFAHR

Unmittelbar drohende Gefahr

Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises: Tod oder schwerste Verletzungen

▶ Maßnahme oder Tätigkeit zur Prävention

⚠ WARNUNG

Gefährliche Situation

Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises: schwere oder irreversible Verletzungen

▶ Maßnahme oder Tätigkeit zur Prävention

⚠ VORSICHT

Möglicherweise gefährliche Situation

Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises: leichte oder geringfügige Verletzungen

▶ Maßnahme oder Tätigkeit zur Prävention

HINWEIS**Warnung vor Sachschaden, sowie Anwendungshinweise**

Anwendungshinweise sowie nützliche oder wichtige Information

2 Allgemeines

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas analysiert Erdgase und bestimmt die Mengen der Einzelbestandteile dieser Gase.

Das Gesamtsystem "Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas" besteht immer aus der Messwerkeinheit (PGC 9301/PGC 9301 Biogas) und der Auswerteeinheit bzw. dem Analyse-Rechner (GC 9300).

In der separaten Auswerteeinheit GC 9300 werden unter anderem der Energiegehalt, die Kompressibilitätszahl und andere Parameter aus den in der Messwerkeinheit PGC 9301 ermittelten Einzelbestandteilen berechnet. Zusätzlich bestimmt der GC 9300 als Steuerrechner den Ablauf der Analyse und gibt die Messergebnisse aus. Die Messwerkeinheit PGC 9301 kann nur zusammen mit dem GC 9300 betrieben werden.

Die Messwerkeinheit PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 vorgesehen und verfügt über ein Ex d-Gehäuse (Zündschutzart "Druckfeste Kapselung") mit Anschlussgehäuse (Zündschutzart "Erhöhte Sicherheit") und die erforderliche ATEX- und IECEx-Sicherheitsklassifizierung (vgl. Abschnitt 2.4 "Konformität").



Die zulässigen Temperatur- und elektrischen Leistungsdaten für den Betrieb des PGC 9301/PGC 9301 Biogas im explosionsgefährdeten Bereich sind im Abschnitt 13 "Technische Daten" ersichtlich.

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas wurde nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Normen und Richtlinien konzipiert und gefertigt, dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren bzw. Beeinträchtigungen des Geräts und anderer Sachwerte auftreten. Sie dürfen den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand einsetzen.

Beachten Sie die Betriebsanleitung und halten Sie Handlungsanweisungen sowie Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften ein.

Führen Sie regelmäßig die Reinigung und Pflege des Geräts durch und beachten Sie die Vorschriften für das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung (Schutzhelm, Schutzbrille, Schutzschuhe).

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Als vorhersehbare Fehlanwendung gilt jeder Einsatz zu Zwecken, die von den oben genannten abweichen, insbesondere:

- Das Tätigwerden von nicht eingewiesenem Personal am Gerät.
- Missachtung der Betriebsanweisungen des Betreibers.
- Missachtung der Betriebsanleitung.

HINWEIS

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Bei einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung erlöschen sämtliche Gewährleistungsansprüche, darüber hinaus kann der Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas seine Zulassung (ATEX/IECEX) verlieren.

2.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie langjähriger Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

RMG Messtechnik GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden verursacht durch:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung,
- nichtbestimmungsgemäße Verwendung,
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal,
- Bedienfehler,
- eigenmächtige Umbauten,
- technische Veränderungen,
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile.

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

2.4 Konformität

Der Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist gemäß EMV-Richtlinie 2014/30/EU und ATEX-Richtlinie 2014/34/EU sowie nach IECEx für den Einsatz in einer Ex-Zone 1 zugelassen und in Verkehr gebracht.

Angewandte harmonisierte Normen:

- EN 61326-1:2013
- EN IEC 61000-4-2:2009
- EN IEC 61000-4-3:2020
- EN IEC 61000-4-4:2012
- EN IEC 61000-4-5:2014 +A1:2017
- EN IEC 61000-4-6:2014
- IEC 61000-4-8:2010
- EN IEC 61000-4-11:2021-10
- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-1:2014
- EN IEC 60079-7:2015 +A1:2018

Die EU-Konformitätserklärung befindet sich im Anhang.

Das Gerät trägt die folgenden Kennzeichnungen:



II 2G Ex db eb IIB+H₂ T₄/ T₅ Gb

DMT 00 ATEX W001

IECEX BVS 11.0029

Für Rückfragen oder zusätzliche Informationen wenden Sie sich gerne an RMG Messtechnik GmbH.

2.5 Typenschild

Das Typenschild des Prozessgaschromatographen PGC 9301 ist auf der Frontplatte des Geräts angeordnet.

2.5.1 Typenschild Variante PGC 9301

Nachfolgende Abbildung zeigt ein exemplarisches Typenschild:

Prozess-Gaschromatograph Typ PGC9301									
 0158	Messbereich: Brennwert								
	Normdichte								
	* Trockenes Gas im Normzustand (Tb=298,15K, Tv=273,15K, pv=1,01325 bar)								
Nach dem Abschalten 1 Minute warten vor dem Öffnen.	Komponenten	Stoffmengenanteile							
	Stickstoff	N ₂	0 - 30 %						
	Kohlenstoffdioxid	CO ₂	0 - 15 %						
	Methan	CH ₄	60-100 %						
	Ethan	C ₂ H ₆	0 - 17 %						
	Propan	C ₃ H ₈	0 - 8 %						
	2-Methylpropan	iso-C ₄ H ₁₀	0 - 4 %						
	n-Butan	n-C ₄ H ₁₀	0 - 2 %						
	2,2-Dimethylpropan	neo-C ₅ H ₁₂	0 - 0,1 %						
	2-Methylbutan	iso-C ₅ H ₁₂	0 - 0,3 %						
n-Pentan	n-C ₅ H ₁₂	0 - 0,3 %							
Hexane und höhere KWs	C ₆₊ H ₁₄₊	0 - 0,3 %							
 II 2 G Ex db eb IIB+H ₂ T ₄ /T ₅ Gb DMT 00 ATEX W 001 IECEX BVS 11.0029 -20°C ≤ T _{amb} ≤ +40°C / +60°C		<table border="1"> <tr> <td>U_N</td> <td>24V/DC</td> </tr> <tr> <td>I_N</td> <td>7,5A</td> </tr> <tr> <td>P_N</td> <td>178W</td> </tr> </table>	U _N	24V/DC	I _N	7,5A	P _N	178W	Herst.-Nr. Herst. -J.
U _N	24V/DC								
I _N	7,5A								
P _N	178W								

Abb. 1: Typenschild PGC 9301 (exemplarisch)

2.5.2 Typenschild Variante PGC 9301 Biogas

Nachfolgende Abbildung zeigt ein exemplarisches Typenschild:

Prozess-Gaschromatograph Typ PGC9301									
Messbereich: Brennwert									
Normdichte									
* Trockenes Gas im Normzustand (Tb=298,15K, Tv=273,15K, pv=1,01325 bar)									
Nach dem Abschalten 1 Minute warten vor dem Öffnen.	Komponenten	Stoffmengenanteile							
	Stickstoff	N ₂	0 - 20 %						
	Sauerstoff	O ₂	0 - 4 %						
	Kohlenstoffdioxid	CO ₂	0 - 10 %						
	Methan	CH ₄	60-100 %						
	Ethan	C ₂ H ₆	0 - 12 %						
	Propan	C ₃ H ₈	0 - 8 %						
	2-Methylpropan	i-C ₄ H ₁₀	0 - 4 %						
	n-Butan	n-C ₄ H ₁₀	0 - 4 %						
	Wasserstoff	H ₂	0 - 5 %						
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	0 - 1 %							
Carbonylsulfid	COS	0 - 1 %							
RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Str. 5 35510 Butzbach / Germany									
 II 2 G Ex db eb IIb+H ₂ T4/T5 Gb DMT 00 ATEX W 001 IECEx BVS 11.0029 -20°C ≤ T _{amb} ≤ +40°C / +60°C		<table border="1"> <tr> <td>U_N</td> <td>24V/DC</td> </tr> <tr> <td>I_N</td> <td>7,5A</td> </tr> <tr> <td>P_N</td> <td>178W</td> </tr> </table>		U _N	24V/DC	I _N	7,5A	P _N	178W
U _N	24V/DC								
I _N	7,5A								
P _N	178W								
Herst.-Nr. Herst. -J.									

Abb. 2: Typenschild PGC 9301 Biogas (exemplarisch)

2.6 Qualifikation des Personals

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr bei unzureichender Qualifikation des Personals

Wenn unqualifiziertes Personal in explosionsgefährdeten Bereichen Arbeiten wie die mechanische und/oder elektrische Installation und insbesondere die Erstinbetriebnahme vornimmt, entstehen Gefahren, die schwerste Verletzungen bis hin zum Tod verursachen können.

- ▶ Alle Tätigkeiten nur von Personal durchführen lassen, das für Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen geschult und unterwiesen ist.
- ▶ Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.
- ▶ Alle durchgeführten Arbeiten von verantwortlichen Fachleuten überprüfen lassen.
- ▶ Auch mechanische Installationen nur von entsprechend qualifizierten Personen durchführen lassen, die über das notwendige Wissen für die auszuführenden Tätigkeiten und die zu verwendenden Werkzeuge verfügen. Unter Druck stehende Bauteile stellen eine mögliche Gefahr dar.

HINWEIS

Empfohlene Qualifikation für das Personal

Generell wird für alle Personen, die mit oder an dem Gaschromatographen PGC 9301/PGC 9301 Biogas arbeiten, folgende Qualifikation empfohlen:

- ▶ Schulung/Ausbildung zu Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen.
- ▶ Fähigkeit, Gefahren und Risiken im Umgang mit dem PGC 9301/PGC 9301 Biogas und allen angeschlossenen Geräten korrekt einschätzen zu können.
- ▶ Schulung/Ausbildung durch RMG Messtechnik GmbH für das Arbeiten mit Gas-Messgeräten.
- ▶ Ausbildung/Einweisung in alle einzuhaltenden landesspezifischen Normen und Richtlinien für die durchzuführenden Arbeiten am PGC 9301/PGC 9301 Biogas und am GC 9301.

Folgende Qualifikationen des Personals sind für die verschiedenen Tätigkeiten im Umgang mit dem PGC 9301 definiert:

Bedienung:	Das Bedienpersonal nutzt und bedient das Gerät im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung. Es wird vom Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und mögliche Gefahren unterrichtet.
Reinigung und Pflege:	Die Reinigung und Pflege des Geräts dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.
Wartung und Reparatur:	Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden, die in der erweiterten Bedienung und Parametrierung des Geräts sowie der Durchführung der vorbeugenden Wartungsarbeiten ausgebildet sind. Sie sind darüber hinaus aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, sowie der Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, die Ihnen übertragenen Aufgaben auszuführen. Diese Fachkräfte kennen die geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung und können mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.
Installation und Elektrotechnische Arbeiten:	Installation und elektrotechnische Aufgaben dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden. Sie muss eine fachliche Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Elektrotechnik haben, sowie die einschlägigen Normen und Bestimmungen (DIN VDE 0105, IEC 364, u. a.) kennen. Die Elektrofachkraft kennt die geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung und kann mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.

2.7 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich des Geräts gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Dabei gilt insbesondere:

- Sorgen Sie als Betreiber dafür, dass nur ausreichend qualifiziertes Personal am Gerät arbeitet.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Gerät umgehen, diese Anleitung gelesen und verstanden haben.
- Darüber hinaus sind Sie verpflichtet, das Personal in regelmäßigen Abständen zu schulen und über die Risiken und Gefahren im Umgang mit dem Gerät zu informieren.
- Lassen Sie von qualifiziertem Personal ausgeführte Arbeiten durch verantwortliche Fachkräfte überprüfen.
- Legen Sie die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung fest und regeln Sie diese eindeutig.
- Stellen Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung für das Personal zur Verfügung.

2.8 Lieferumfang

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

In der folgenden Tabelle können sie jedoch den Standard-Lieferumfang sehen:

Komponente	Anzahl
Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas	1
Bedienungsanleitung	1

Tabelle 3: Lieferumfang



Weitere Informationen zum Gerät finden Sie auch in Abschnitt 4 „Produktbeschreibung“.

3 Sicherheitshinweise

3.1 Risikobeurteilung und -minimierung

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln und Normen hergestellt, dennoch unterliegt er Risiken in seiner Verwendung. Entwicklungsbegleitend wurden diese Risiken ermittelt und durch qualifizierte Mitarbeiter bewertet. Eine entsprechende Risikoanalyse wurde erstellt und daraus konstruktive Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt, um die Risiken zu minimieren.

Auf dennoch verbleibende Restrisiken wird durch Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung aufmerksam gemacht.

Maßnahmen zur Risikominimierung:

Der maximal zulässige Temperaturbereich und der maximal zulässige Betriebsdruck sind auf dem Typenschild und im Abschnitt 13 "Technische Daten" aufgeführt. Der Betrieb des Geräts ist nur innerhalb dieser angegebenen Bereiche erlaubt.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Ein Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zur Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen und zu Umwelt- und Sachschäden führen.

► Beachten Sie alle folgenden Sicherheitshinweise!

Beachten Sie, dass die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung und auf dem Gerät nicht alle möglichen Gefahrensituationen abdecken können, da das Zusammenspiel verschiedener Umstände unmöglich vorhergesehen werden kann.

Ausschließlich die angegebenen Anweisungen zu befolgen, reicht für den ordnungsgemäßen Betrieb möglicherweise nicht aus.

- Seien Sie stets aufmerksam und denken Sie mit.
- Vor dem ersten Arbeiten mit dem Gerät lesen Sie diese Betriebsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise sorgfältig.
- Vor unvermeidbaren Restrisiken für Anwender, Dritte, Geräte oder andere Sachwerte wird in der Betriebsanleitung mit den Sicherheitshinweisen gewarnt.
- Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand, unter Beachtung der Betriebsanleitung und gemäß der bestimmungsgemäßen Verwendung.
- Beachten Sie ergänzend die lokalen gesetzlichen Unfallverhütungs-, Installations- und Montagevorschriften.

3.3 Sicherheitshinweise zum Transport

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr beim Transport

Beim Transport des PGC 9301/PGC 9301 Biogas besteht die Gefahr von schweren Verletzungen durch herabfallende oder verrutschende Lasten.

- ▶ Verwenden Sie ausschließlich die vorgesehenen Halterungs- und Rahmenelemente zum Heben des Geräts.
- ▶ Achten Sie auf die zulässige Tragkraft der eingesetzten Hebevorrichtungen.
- ▶ Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- ▶ Halten Sie sich niemals unter schwebenden Lasten auf.
- ▶ Beachten Sie, dass das Gerät beim Anheben oder Absetzen verrutschen, umkippen oder abstürzen kann, insbesondere bei nicht ausreichender Tragkraft der Hebeeinrichtung.
- ▶ Wird das Gerät auf einer Euro-Palette geliefert, kann es mit einem Hubwagen oder Gabelstapler transportiert werden.

3.4 Sicherheitshinweise zur Installation

Die Installation und der Anschluss des PGC 9301/PGC 9301 Biogas darf nur unter Beachtung der folgenden Sicherheitshinweise erfolgen:

- ▶ Entleeren und belüften Sie die Probennahmeleitung, an die der PGC 9301/PGC 9301 Biogas angeschlossen werden soll. Nur so ist gewährleistet, dass die Leitung drucklos ist und sich kein explosionsfähiges Gasgemisch in der Leitung befindet.
- ▶ Die Montage von druckführenden Rohrleitungen darf ausschließlich durch geschultes Fachpersonal ausgeführt werden.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Leistungsdaten des Stromanschlusses den Angaben auf dem Typenschild entsprechen.

⚠ GEFAHR**Explosionsgefahr durch unsachgemäße Installation des PGC 9301/PGC 9301 Biogas**

Der Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen und entsprechend konzipiert, vorausgesetzt, die Installation erfolgt fachgerecht und gemäß den Vorgaben in der Betriebsanleitung. Eine unsachgemäße Installation, beispielsweise Undichtigkeiten in der Gasleitung oder fehlerhafte elektrische Anschlüsse, kann zu einem erheblichen Explosionsrisiko führen.

- ▶ Installieren Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur im originalen, vollständigen und fehlerfreien Zustand.
- ▶ Gleichen Sie das Gehäusepotenzial aus, indem Sie ein Erdungskabel an das Gehäuse anschließen.
- ▶ Achten Sie beim Anschluss von Zusatzgeräten und Sensoren in explosionsgefährdeten Bereichen darauf, dass für diese Komponenten der entsprechende Explosionsschutz vorgesehen ist.
- ▶ Sehen Sie für eigensichere Komponenten eine galvanische Trennung beim Anschluss an den PGC 9301/PGC 9301 Biogas vor.
- ▶ Verwenden Sie Kabel passend zu den Kabelverschraubungen.
- ▶ Lassen Sie den Anschluss von Geräten und Sensoren an den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur durch Fachpersonal gemäß EN 60079-14 und unter Berücksichtigung der nationalen Bestimmungen durchführen.
- ▶ Verwenden Sie geeignete Werkzeuge und Materialien, um eine Beschädigung von Bauteilen zu verhindern.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung des Gehäuses stets ein leicht feuchtes Tuch, um statische Aufladung durch Reibung zu vermeiden.

⚠ VORSICHT**Gefahr von Schnittverletzungen**

Obwohl, soweit möglich, sämtliche scharfen Kanten am Gerät beseitigt wurden, besteht dennoch die Gefahr von leichten Schnittverletzungen.

- ▶ Tragen Sie bei allen Arbeiten am Gerät eine geeignete persönliche Schutzausrüstung.
- ▶ Entfernen Sie ggf. noch vorhandene Grate am Gehäuse und an den Befestigungspunkten.

3.5 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des PGC 9301/PGC 9301 Biogas darf nur unter Beachtung der folgenden Sicherheitshinweise erfolgen:

- ▶ Verwenden Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas oder seine Anbauteile nicht als mögliche Haltegriffe oder Steighilfen!
- ▶ Stellen Sie vor dem Einschalten der Spannungsversorgung sicher, dass alle Gasleitungen zur Messwerkseinheit und die Messwerkseinheit selbst gespült worden sind. Befindet sich noch Luft im Leitungssystem oder in der Messwerkseinheit, so führt dies zur Zerstörung der Analyseeinheit.

3.6 Sicherheitshinweise zum Normalbetrieb

Grundsätzlich gelten die Anweisungen des Betreibers der Anlage, in die der PGC 9301/PGC 9301 Biogas eingebaut ist.

Beachten Sie darüber hinaus auch die nachfolgend aufgelisteten Sicherheitshinweise:

- ▶ Verwenden Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur im originalen, vollständigen und fehlerfreien Zustand.
- ▶ Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig, um Fehlbedienungen zu vermeiden und verwenden Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe Abschnitt 2.1 "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- ▶ Der Gaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas darf in Ex-Zone 1 betrieben werden. Beachten Sie für einen sicheren Betrieb jedoch die auf dem Typenschild und in Abschnitt 13 "Technische Daten" angegebenen Leistungsgrenzen und überschreiten Sie diese nicht.
- ▶ Verwenden Sie den Prozessgaschromatograph nicht als mögliche Steighilfe oder Haltegriff!

3.7 Sicherheitshinweise zu Wartung, Instandhaltung und Reinigung

Service- und Wartungsarbeiten oder Reparaturen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nicht ohne vorherige Absprache mit dem Hersteller durchgeführt werden.

Eingriffe oder Veränderungen am Prozessgaschromatograph, die in dieser Betriebsanleitung nicht beschrieben sind, sind unzulässig.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrische Spannung

Vor Wartungs-, Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten ist das Gerät unbedingt auszuschalten und vom Netz zu trennen, Zuwiderhandlungen können zu schwersten Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- ▶ Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts vor Beginn jeglicher Arbeiten aus und trennen Sie es vom Netz.
- ▶ Führen Sie nur Arbeiten am Gerät aus, die in dieser Anleitung beschrieben sind. Achten Sie darauf, dass das Gerät dabei nicht unter Spannung steht.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung, Instandhaltung und Reinigung**

Werden Wartungs-, Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten unsachgemäß ausgeführt oder ein defektes, beschädigtes oder unsicheres Gerät wieder eingesetzt, kann es zu schweren Verletzungen kommen.

- ▶ Lassen Sie Wartungs-, Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten nur von Fachpersonal ausführen, das über das notwendige Wissen für die auszuführenden Tätigkeiten und die zu verwendenden Werkzeuge verfügt.
- ▶ Nehmen Sie ein beschädigtes oder unsicheres Gerät sofort aus dem Verkehr und kennzeichnen Sie es entsprechend, um einen unbeabsichtigten Wiedereinsatz auszuschließen.
- ▶ Generell wird empfohlen, Reparaturen oder den Austausch eines defekten Geräts nur durch den RMG Service durchführen zu lassen.

3.8 Besondere Gefahrenarten

3.8.1 Explosionsschutz

Der Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen und entsprechend konzipiert, sofern die Installation und Inbetriebnahme fachgerecht und gemäß den Vorgaben in der Betriebsanleitung erfolgt ist.



Dieses Symbol warnt Sie vor explosionsfähiger Atmosphäre; beachten Sie die neben dem Symbol stehenden Hinweise.

⚠️ GEFAHR**Lebensgefahr bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen**

Werden der PGC 9301/PGC 9301 Biogas sowie angeschlossene Geräte und Sensoren in explosionsfähiger Atmosphäre installiert und betrieben, besteht die Gefahr, dass bereits geringste Zündenergien bei Arbeiten am PGC eine Explosion auslösen können.

Dies kann zu schwersten Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- ▶ Beachten Sie alle einschlägigen länderspezifischen Vorschriften für die Installation der Geräte, Sensoren und weiterführende Verkabelung in explosionsgefährdeten Bereichen (z. B. IEC 60079-10, IEC 60079-14, IEC 80079-20-1).
- ▶ Verwenden Sie für Wartungs- und Reparaturarbeiten ausschließlich Werkzeuge, die für den Einsatz in Ex-Zone 1 zugelassen sind. Der Einsatz nicht geeigneter Werkzeuge kann zu Beschädigungen an Bauteilen führen und den Explosionsschutz des Geräts unwirksam machen.
- ▶ Vermeiden Sie jegliche Zündgefahr durch mechanische Einwirkungen wie Aufschlag oder Reibung.

3.8.2 Schwefelwasserstoff in Biogas-Anwendungen

Mit der Variante PGC 9301 Biogas ist die Messung von Schwefelwasserstoff (H_2S) in einem Messbereich von 0 bis zu 1 mol % möglich.



Konzentrationen von Schwefelwasserstoff (H_2S) und Carbonylsulfid (COS) von bis zu 1 % (entspricht 10.000 ppm) sind im höchsten Maße akut toxisch, lebensgefährlich und hochentzündlich. In diesem Konzentrationsbereich ist das Gas bereits bei kurzzeitigem Einatmen unmittelbar lebensgefährlich.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch ausströmendes Schwefelwasserstoff-Gas

Ausströmendes Schwefelwasserstoff-Gas ist schon bei einer **geringen Konzentration extrem giftig** und führt bereits bei **kürzestem Einatmen zur Lebensgefahr**. Konzentrationen von 1 % (10.000 ppm) liegen weit über der kritischen Toxizitätsschwelle.

Das Gas ist **schwerer als Luft** und sammelt sich daher unsichtbar und unbemerkt in Bodennähe und Vertiefungen, so dass es zu plötzlicher **Bewusstlosigkeit oder Tod** kommen kann.

Das Fehlen des **typischen Geruchs** nach faulen Eiern ist **kein ausreichendes und zuverlässiges Warnsignal**, da die Riechnerven durch das Gas gelähmt werden und der Geruchssinn sofort ausfällt.

- ▶ Verlassen Sie sich **niemals** nur auf Ihren Geruchssinn, sondern tragen Sie bei Arbeiten stets einen eingeschalteten **H_2S -Einfachgasdetektor** direkt am Körper (Atemzone).
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Aufstellraum des PGC 9301 Biogas mit einer stationären, kalibrierten **Gaswarnanlage für H_2S** ausgestattet ist, die im Gefahrfall einen optischen und akustischen Alarm auslöst.
- ▶ Führen Sie **vor dem Öffnen** der Kalibriergas-Flaschenventile einen **Leckagetest** mittels Helium-Spülung durch, um die Gasleitung zum PGC 9301 Biogas auf **Dichtigkeit** zu prüfen.
- ▶ Wenn für Wartungsarbeiten das **Öffnen des PGC-Gehäuses** erforderlich ist, **spülen** Sie das Gehäuse **zuvor** mit **Argon**. Beachten Sie dabei die in Abschnitt 11.2.1 "Vorgehensweise zur Argon-Spülung des Ex-d-Gehäuses vor dem Öffnen" beschriebenen Maßnahmen.

Verhaltensmaßnahmen bei Alarm oder Gasgeruch

Tritt ein Alarm der Gaswarnanlage auf oder liegt wahrnehmbarer Gasgeruch vor, leiten Sie umgehend folgende Maßnahmen ein:

1. **Arbeit sofort einstellen**
 - ▶ Brechen Sie alle laufenden Arbeiten unverzüglich ab.
2. **Bereich evakuieren**
 - ▶ Verlassen Sie sofort den Raum.
 - ▶ Warnen Sie anwesende Personen im Umfeld und fordern Sie sie zum Verlassen des Bereichs auf.
3. **Gefahrenbereich absperren**
 - ▶ Sperren Sie den Bereich weiträumig ab.
 - ▶ Verhindern Sie den Zugang für unbefugte Personen.

4 Produktbeschreibung

Der Prozessgaschromatograph PGC 9301 dient zur Analyse von Erdgasen. Dabei ermittelt er die Konzentrationen der einzelnen Gasbestandteile.

Die Variante PGC 9301 Biogas ist für die Analyse von Biogasen ausgelegt und erfasst Komponenten wie Schwefelwasserstoff und Carbonylsulfid.

Das Gesamtsystem "Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas" besteht immer aus der Messwerkeinheit (PGC 9301/PGC 9301 Biogas) und der Auswerteeinheit bzw. dem Analyse-Rechner (GC 9300). Auf Basis der in der Messwerkeinheit ermittelten Messergebnisse berechnet der separate Analyse-Rechner wichtige Parameter wie den Energieinhalt, die Kompressibilitätszahl und weitere gasrelevante Kennwerte.

Der Analyse-Rechner GC 9300 übernimmt dabei sowohl die Auswertung als auch die Steuerung des Analyseprozesses in der Messwerkeinheit und gibt die Messergebnisse aus. Die Messwerkeinheit PGC 9301/PGC 9301 Biogas wird stets im Zusammenspiel mit dem GC 9300 betrieben.



Nachfolgend wird ausschließlich die Messwerkeinheit PGC 9301/PGC 9301 Biogas näher beschrieben. Details zum Analyse-Rechner entnehmen Sie bitte der zugehörigen Bedienungsanleitung, die Sie auf unserer Website www.rmg.com herunterladen können.

4.1 Aufbau des PGC 9301/PGC 9301 Biogas

Die Messwerkeinheit PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist in zwei Montage-Varianten lieferbar:

- PGC 9301/PGC 9301 Biogas mit Gehäuse zur Wandmontage (vgl. Abb. 3)
- PGC 9301/PGC 9301 Biogas mit Gehäuse und Gestell zur Bodenmontage (vgl. Abb. 4)

Im Wesentlichen besteht die Messwerkeinheit aus den folgenden Komponenten:

- 1x Druckfestes Ex d-Gehäuse
- 1x Analyseeinheit (bestehend aus Säulenmodulen, Elektronikeinheit, Druckregelung und Gasverteilung mit Ventilen)
- 1x Ex e-Anschlussdose
- 2x Messgasanschluss
- 1x Argon-Spülanschluss für PGC 9301 Biogas
- 1x Trägergasanschluss
- 1x Kalibriergasanschluss
- 1x Referenz- bzw. ext. Prüfgasanschluss
- 2x Bypass-Abströmleitungsanschluss
- 1x Gehäuseentlüftungsanschluss (für Variante PGC 9301 Biogas ohne Rohrbo-gen und Filter, sondern vorbereitet für die Verrohrung ins Freie)

Die Variante mit Gestell zur Bodenmontage verfügt zusätzlich über folgende Komponenten:

- Gestell zur Bodenmontage
- am Gestell montierte Gasanschlussplatte inkl. Verrohrung zur Analyseeinheit
- Kondensatsammelbehälter mit Ablassschrauben

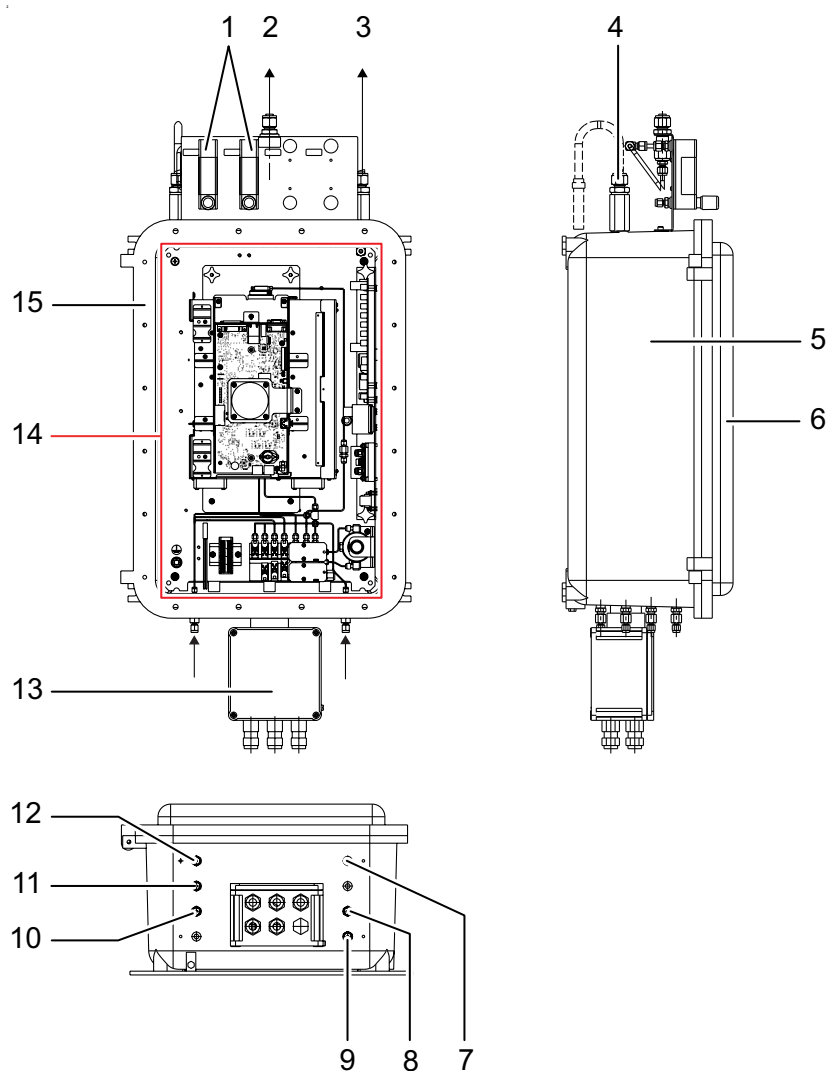


Abb. 3: PGC 9301/PGC 9301 Biogas mit Gehäuse zur Wandmontage

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Schwebekörper-Durchflussmesser für Bypass	2	Abströmleitungsanschluss
3	Abströmleitungsanschluss	4	Gehäuseentlüftungsanschluss (für Variante PGC 9301 Biogas ohne Rohrbogen und Filter, sondern vorbereitet für die Verrohrung ins Freie)
5	Ex d-Gehäuse	6	Ex d-Gehäusetür
7	Eingangsanschluss Argon-Spülgas für Variante PGC 9301 Biogas	8	Eingangsanschluss Messgas 2 (optional)
9	Eingangsanschluss Messgas 1	10	Eingangsanschluss Trägergas
11	Eingangsanschluss Kalibriergas	12	Eingangsanschluss externes Prüfgas bzw. Referenzgas
13	Ex e-Anschlussdose	14	Analyseeinheit (bestehend aus Säulenmodulen, Elektronikeinheit, Druckregelung und Gasverteilung mit Ventilen)
15	Dichtfläche zwischen Gehäuse und Tür		

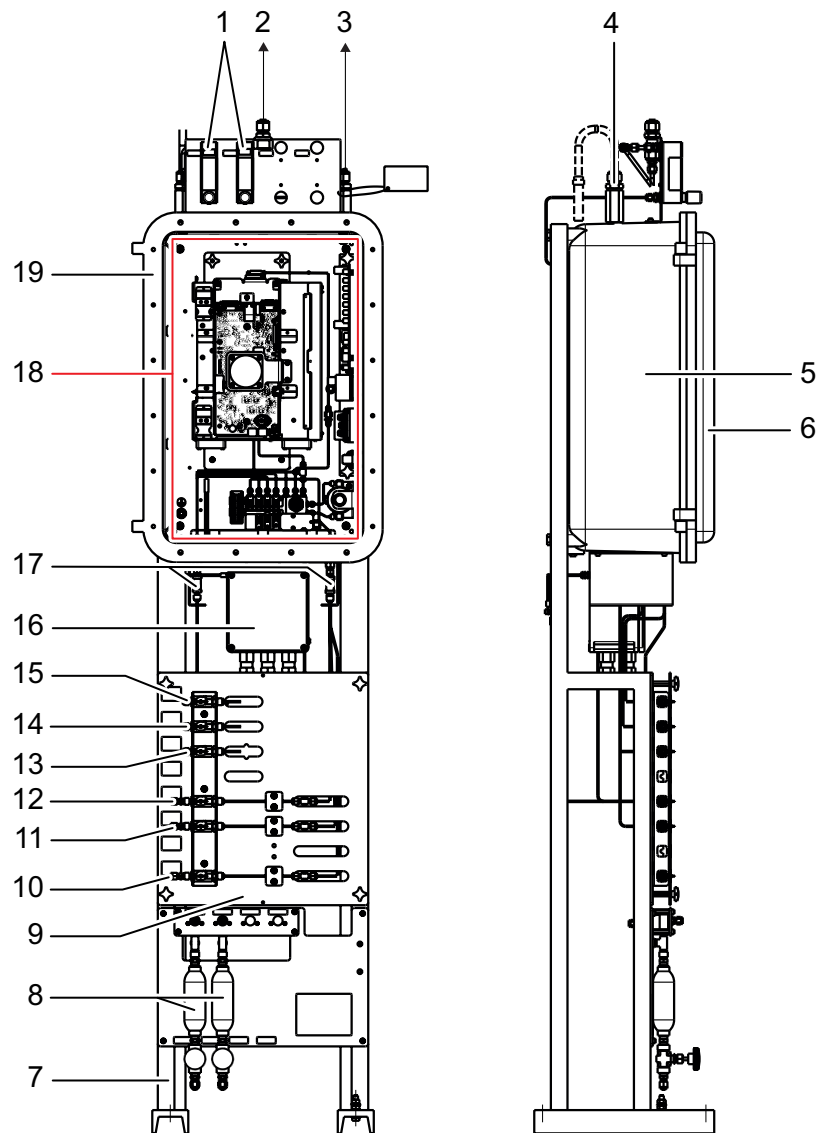


Abb. 4: Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas mit Gehäuse und Gestell zur Bodenmontage

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Schwebekörper-Durchflussmesser für Bypass	2	Abströmleitungsanschluss
3	Abströmleitungsanschluss	4	Gehäuseentlüftungsanschluss (für Variante PGC 9301 Biogas ohne Rohrbogen und Filter, sondern vorbereitet für die Verrohrung ins Freie)
5	Ex d-Gehäuse	6	Ex d-Gehäusetür
7	Gestell zur Bodenmontage	8	Kondensatsammelbehälter mit Entleerungsventilen
9	Gasanschlussplatte inkl. Verrohrung zur Analyseeinheit	10	Eingangsanschluss Argon-Spülgas für Variante PGC 9301 Biogas
11	Eingangsanschluss Messgas 2 (optional)	12	Eingangsanschluss Messgas 1
13	Eingangsanschluss externes Prüfgas bzw. Referenzgas	14	Eingangsanschluss Kalibriergas
15	Eingangsanschluss Trägergas	16	Ex e-Anschlussdose

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
17	Partikelfilter vor der Analyseeinheit	18	Analyseeinheit (bestehend aus Säulenmodulen, Elektronikeinheit, Druckregelung und Gasverteilung mit Ventilen)
19	Dichtfläche zwischen Gehäuse und Tür		



Die genauen Abmessungen der Varianten des PGC 9301/PGC 9301 Biogas entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 13 "Technische Daten".

4.1.1 Aufbau der Analyseeinheit

Die Analyseeinheit ist komplett im Ex d-Gehäuse der Messwerkeinheit angeordnet (vgl. Abb. 5).

Sie besteht aus folgenden Komponenten:

- **Gasverteilung** mit Steuerventilen, um das Messgas, Kalibrier gas und Referenzgas gemäß den Anforderungen auf die Säulenmodule zu schalten und das Trägergas zuzufügen.
- **Druckregelung** bestehend aus Drucksensoren und Druckregler, um den Analysengasdruck vor den Säulenmodulen zu überwachen und zu regeln. Die Druckeinstellung wird im Werk bei der Grundkalibrierung des Gerätes justiert.
- **Säulenmodule A und B.** Ein Säulenmodul umfasst jeweils einen Injektor, eine Referenz- und Messsäule, die Wärmeleitfähigkeitsdetektoren, die Säulenbeheizung und die Injektorheizung.
- **Elektronikeinheit** mit Analogteil, Digitalteil und Kommunikationseinheit. Hier erfolgen die Datenerfassung und Datenaufbereitung, die Temperaturregelung und Drucküberwachung, sowie die Kommunikation mit dem Mainboard der Säulenmodule. Das Mainboard sorgt für die Auswertung des Chromatogramms und für die Übertragung aller Messdaten an den Analyse-Rechner (GC 9300).

Das Ex d-Gehäuse ist beheizt, um die erforderliche Innentemperatur sicherzustellen.

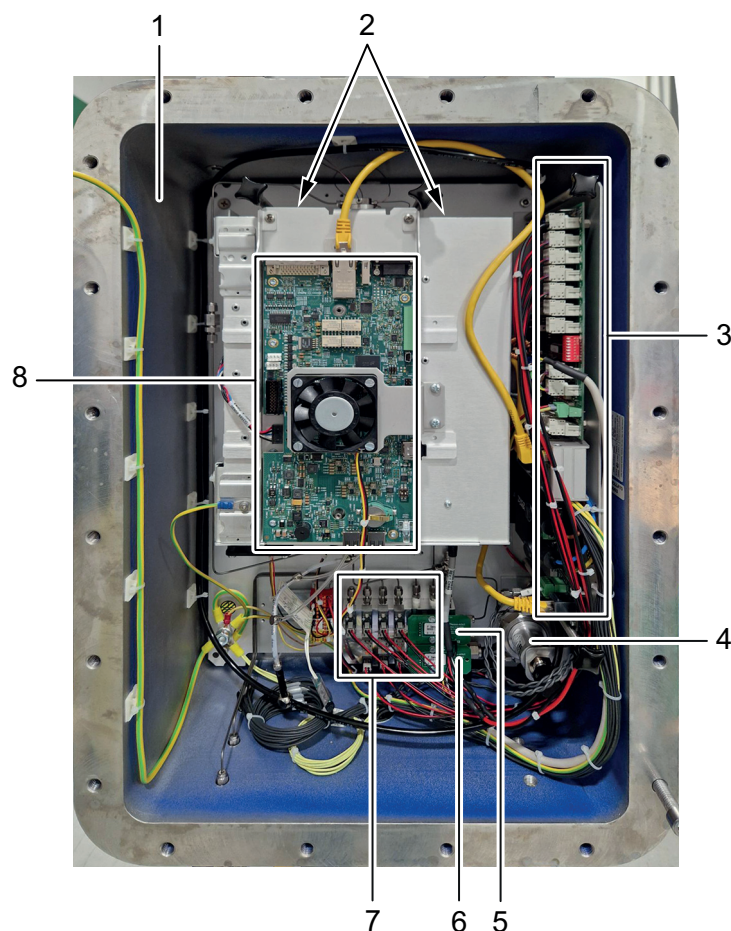


Abb. 5: Analyseeinheit PGC 9301 (exemplarisch)

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Ex d-Gehäuse	2	Säulenmodule A und B
3	Elektronikeinheit	4	Druckregler
5	Drucksensor Messgas (Abweichende Ausführung des Drucksensors bei der Variante PGC 9301 Biogas)	6	Drucksensor Trägergas
7	Steuerventile der Gasverteilung	8	Mainboard

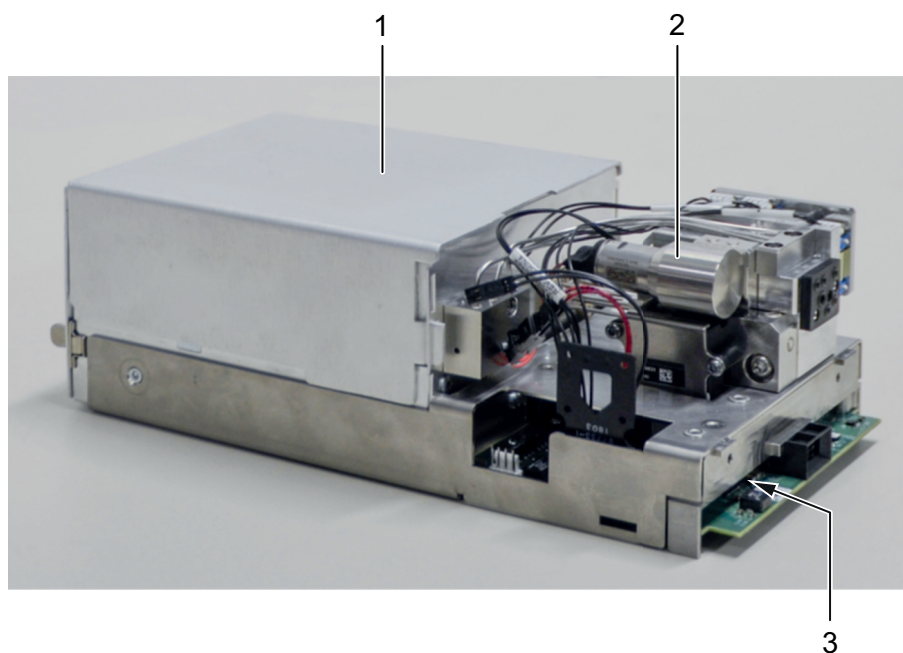


Abb. 6: Säulenmodul

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Säulenmodul	2	Säulendruckregelung
3	Säulenelektronik		

4.1.2 Aufbau der Gasverteilung

Die Gasverteilung mit den zugehörigen Steuerventilen hat die Aufgabe einen von zwei Messgasströmen, das Kalibrierigas oder das Referenzgas auf die Säulenmodule zur Analyse zu schalten und das Trägergas zuzuführen.

Um die Kontamination des selektierten Gasstroms durch eventuelle Leckagen der Ventile zu vermeiden, wurde die sogenannte "Double Block and Bleed"-Anordnung der Ventile gewählt (vgl. Abb. 7).

In der Abb. 7 ist das Kalibrierigas zugeschaltet (grün dargestellt) und es ist zu erkennen, dass die Volumina zwischen den Ventilen der anderen Gasströme gegen Atmosphäre entlüftet sind (rot dargestellt). Auftretende Leckagen können somit den Analysengasstrom nicht kontaminieren.

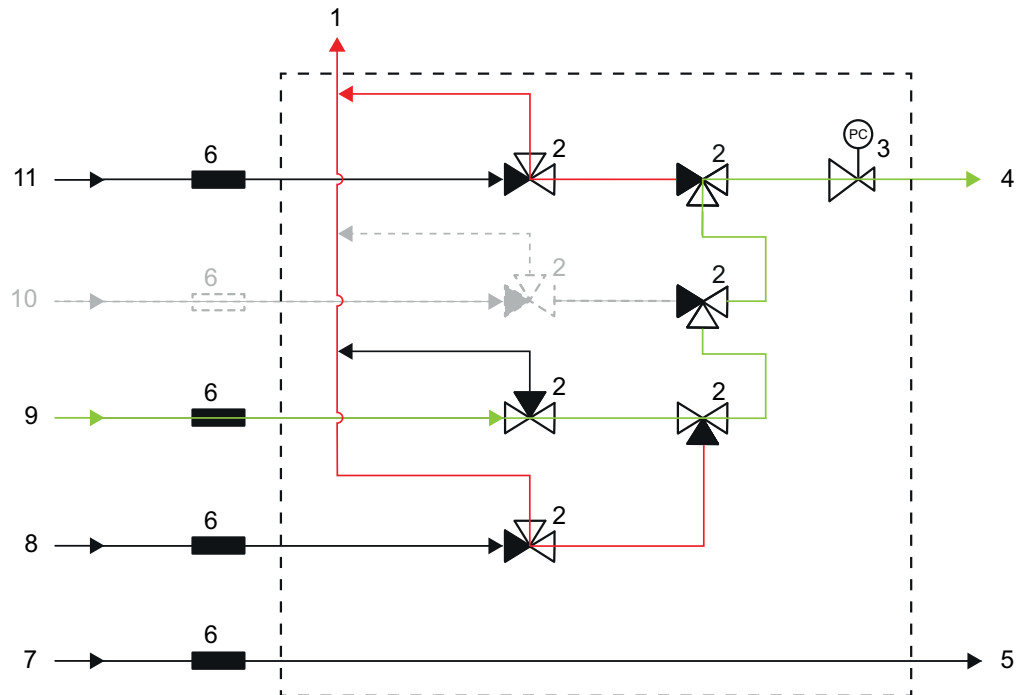


Abb. 7: Gasverteilung (Prinzipskizze)

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Entlüftung	2	Steuerventil
3	Druckregler	4	Analysegas zu den Säulenmodulen
5	Trärgas zu den Säulenmodulen	6	Filter
7	Trärgas	8	Referenzgas bzw. ext. Prüfgas
9	Kalibriergas	10	Messgas 2 (optional)
11	Messgas 1		

4.2 Funktion des PGC 9301/PGC 9301 Biogas

Der PGC 9301 ist für den Einsatz mit „normalem“ Erdgas und konzipiert.

Der PGC 9301 Biogas wird zur Messung von Biogas eingesetzt.

In nachfolgender Abb. 8 ist der funktionale Aufbau des Gaschromatographen als Blockdiagramm dargestellt.

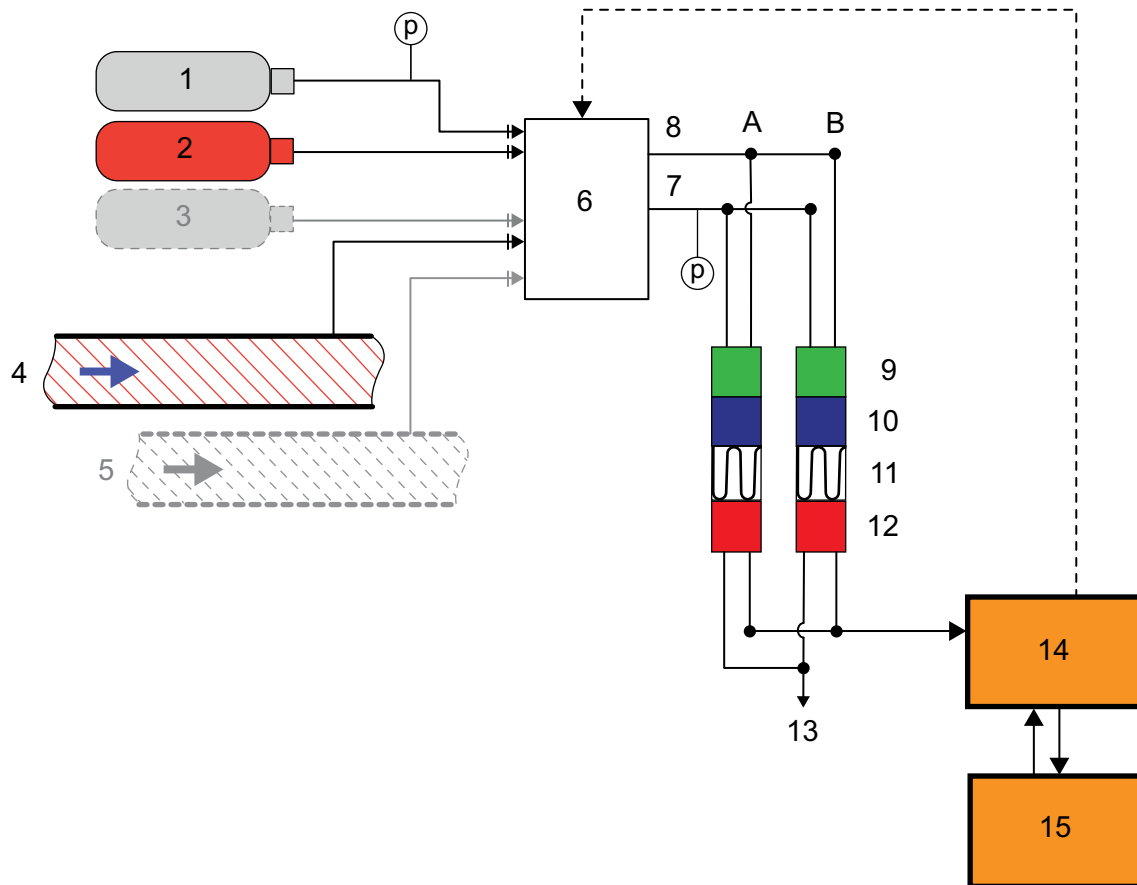


Abb. 8: Blockdiagramm Gaschromatograph

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Trärgas (Helium)	2	Kalibriergas
3	Referenzgas (optional)	4	Messgas 1
5	Messgas 2 (optional)	6	Gasverteilung
7	Analysegas (z. B. Messgas 1, optional Messgas 2, Kalibriergas, optional Referenzgas)	8	Trärgas (Helium)
A	Säulenmodul A	B	Säulenmodul B
9	Säulendruckregler	10	Injektor
11	Trennsäulen	12	TCD-Wärmeleitfähigkeitsmesser
13	Abgas	14	Elektronikeinheit zur Messwertauswertung und Datenaufbereitung
15	Analyse-Rechner (GC 9300)		

Mittels einer Probenentnahmesonde wird eine Gasprobe aus der Prozessleitung entnommen (Abb. 8, Pos. 4) und in die Gasverteilung (Abb. 8, Pos. 6) geleitet. Je nach Anforderung (z. B. Analyse oder Kalibrierung) wird einer der folgenden vier Gaseingänge über Steuerventile (eine „Double Block and Bleed“-Ventileinheit, vgl. Abb. 7) in Richtung der Säulenmodule A und B geschaltet:

- Messgas 1 (Abb. 8, Pos. 4)
- Messgas 2 (optional) (Abb. 8, Pos. 5)
- Kalibriergas (Abb. 8, Pos. 2)
- Referenzgas bzw. ext. Prüfgas (optional) (Abb. 8, Pos. 3)

Bevor die zu analysierende Probe den Säulenmodulen zugeführt wird, erfolgt eine Druckreduzierung (Abb. 7, Pos. 3), um einen definierten Druck in den Säulenmodulen sicherzustellen. (Optional kann auch ein Gastrockner vorgesehen werden).

Zusätzlich wird das Trägergas (Abb. 8, Pos. 1) den Säulenmodulen über die Gasverteilung zugeführt. Die Druckeinstellung des Trägergases muss direkt an der Druckregelung der Trägergasflasche erfolgen, da kein weiterer Druckregler installiert ist.

Zwar verfügen die einzelnen Säulenmodule zusätzlich über eine Druckregelung (Abb. 8, Pos. 9) zur Einstellung des Trägergasdrucks, aber diese dient ausschließlich dazu, den Trägergasdruck für die Analyse konstant zu halten, um gleichbleibende Analyseergebnisse sicherzustellen. Eine Einstellung des Trägergasdrucks kann hier nicht vorgenommen werden.

Zur Analyse arbeitet der PGC 9301/PGC 9301 Biogas mit 2 Säulenmodulen (A und B).

Folgende Gaskomponenten werden je nach PGC-Variante in den Säulenmodulen bestimmt:

PGC 9301 (Erdgas)

Säule A (Trägergas Helium)	Säule B (Trägergas Helium)
■ Stickstoff (N_2)	■ Propan (C_3H_8)
■ Methan (CH_4)	■ 2-Methylpropan (i- C_4H_{10})
■ Kohlenstoffdioxid (CO_2)	■ n-Butan (n- C_4H_{10})
■ Ethan (C_2H_6)	■ 2,2-Dimethylpropan (neo- C_5H_{12})
■	■ 2-Methylbutan (iso- C_5H_{12})
■	■ n-Pentan (n- C_5H_{12})
■	■ höhere Kohlenwasserstoffe

Tabelle 4: Bestimmung der Gaskomponenten für Erdgas in den Säulenmodulen

PGC 9301 Biogas

Säule A (Trägergas Helium)	Säule B (Trägergas Helium)
■ Stickstoff (N_2)	■ Kohlenstoffdioxid (CO_2)
■ Methan (CH_4)	■ Ethan (C_2H_6)
■ Wasserstoff (H_2)	■ Schwefelwasserstoff (H_2S)
■ Sauerstoff (O_2)	■ Carbonylsulfid (COS)
	■ Propan (C_3H_8)
	■ 2-Methylpropan (iso- C_4H_{10})
	■ n-Butan (n- C_4H_{10})

Tabelle 5: Bestimmung der Gaskomponenten für Biogas in den Säulenmodulen

Die Reihenfolge in der Auflistung der Gaskomponenten entspricht der zeitlichen Abfolge während der Analyse.

Eine genau definierte Menge des zu analysierenden Gases wird mittels des Injektors (Abb. 8, Pos. 10) auf die Trennsäulen (Abb. 8, Pos. 11) geleitet. Diese Probe wird durch das Trägergas, welches die sogenannte mobile Phase darstellt, durch die Trennsäulen geleitet.

Die Auftrennung des Gasgemisches basiert auf der Wechselwirkung zwischen der stationären Phase, der Beschichtung bzw. Füllung der Säulen und den Komponenten des

vorbeiströmenden Gases. Durch Adsorption und andere unterschiedlich starke Wechselwirkung der einzelnen Komponenten mit der stationären Phase werden die Einzelbestandteile selektiv bei ihrem Durchgang verzögert, sie bewegen sich mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten durch die Säule. Am Säulenende erscheinen somit alle Komponenten zeitlich voneinander getrennt.

Ein Wärmeleitfähigkeitsdetektor (Abb. 8, Pos. 12) erfasst den Austritt der Komponenten. Für jede Komponente wird somit ein unterschiedlich langes und hohes Signal erzeugt, ein sogenannter Peak. Die Fläche unter der Signalkurve dient als Maß für den entsprechenden Stoffmengenanteil.

In der Analyseeinheit wird als Trägergas Helium verwendet. Zur Auftrennung werden zwei Säulen verwendet, die parallel betrieben werden.

Die weitere Auswertung der ermittelten Flächenanteile erfolgt im Analyse-Rechner GC 9300.

Der Analyse-Rechner GC 9300 stellt den Controller für den PGC 9301/PGC 9301 Biogas dar und steuert den Analysenablauf in der Analyseeinheit. Im Normalbetrieb wird sofort nach Abschluss einer Analyse mit der nächsten begonnen, wobei eine Analyse, je nach Variante, für den PGC 9301 ca. 3-4 Minuten und für den PGC 9301 Biogas ca. 2-4 Minuten dauert.

Unterbrochen wird die Analysenserie durch automatische Kalibrierungen. Eine Kalibrierung umfasst in der Regel vier Kalibriergasanalysen (oder auch mehr, einstellbar) und dauert ca. 15 Minuten. Dabei wird ab der 3. oder 4. Messung gemittelt und die ersten Messungen verworfen.

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas kann als **Einströmer** zur Analyse des Gases von **einer** Entnahmestelle oder optional als **Zweistömer** für **zwei** Entnahmestellen ausgeführt sein.

HINWEIS

Einsatz des PGC 9301/PGC 9301 Biogas als Zweistömer

Wird der PGC 9301/PGC 9301 Biogas als Zweistömer eingesetzt, so sieht die Standardeinstellung vor, dass mit jeder Analyse das gemessene Gas wechselt. Wird diese Einstellung beibehalten, könnte es in der Folge zu einer Vermischung der evtl. im System verbliebenen Restgase kommen.

- Es wird empfohlen, die Einstellung der Messungen so zu ändern, dass mehrere aufeinanderfolgende Messungen mit dem gleichen Messgas erfolgen, um die Wahrscheinlichkeit einer Vermischung zu reduzieren.
- Bitte beachten Sie bei eichpflichtigen Messungen die entsprechenden eichrechtlichen Vorgaben.

4.2.1 Grundlagen der Analyse

Die werksseitige Grundeinstellung sorgt für eine gute Trennung der einzelnen Gaskomponenten beim Durchgang durch die Säulen. Der entsprechende Parametersatz wird als **Methode** bezeichnet. Ein Teil dieser Einstellungen wird über den Analyse-Rechner angezeigt und kontrolliert. In der **Methode** sind physikalische Grundlagen des Analysevorganges festgelegt, die einen direkten Einfluss auf das Analyseergebnis haben:

- **Säulentemperaturen**
Die Säulentemperaturen haben direkten Einfluss auf die Trennleistung und die Analysezeiten. Die Temperatur der Säulen wird deshalb konstant gehalten und am Analyse-Rechner angezeigt.
- **Laufzeit**
Die Laufzeit bestimmt über welchen Zeitraum die Datenerfassung und Auswertung der **W**ärme-**L**eitfähigkeits-**D**etektoren-Signale (WLD) erfolgt.
- **Spülzeit**
Die Spülzeit legt fest, wie lange die Probenschleifen vor der Injektion mit frischem Messgas gespült werden. Sie wird in der Werkskalibrierung fest eingestellt.
- **Trärgasdruck**
Da mittels des Trärgases die pneumatisch gesteuerten Ventile der Injektoren betätigt werden, ist ein definierter Vordruck (5,5 bar) erforderlich. Die Einstellung erfolgt an der Druckregeleinheit der Trärgasversorgung. Die Überwachung des eingestellten Drucks erfolgt durch den Analyse-Rechner.

HINWEIS

Unterschied zwischen Trärgasdruck und Säulen-Trärgasdruck

Bitte beachten Sie:

- ▶ Der Trärgasdruck wird an der Druckregeleinheit der Trärgasversorgung eingestellt und sollte bei 5,5 bar liegen.
- ▶ Der Säulen-Trärgasdruck wird durch die integrierte Druckregelung des jeweiligen Säulenmoduls konstant gehalten. Eine Einstellung des Säulendruckreglers darf nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen, da hiervon die Analyseergebnisse beeinflusst werden.

- **Messgasdruck**
Der Messgasdruck wird an der Gasverteilung werksseitig auf 1 bar eingestellt. Dieser festgelegte Wert sollte innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs gehalten werden, daher wird der Druckwert im Analyse-Rechner überwacht und bei Bedarf eine Meldung ausgegeben.



Da viele analyserelevante Werte vom Analyse-Rechner GC 9300 überwacht werden und dort Einstellungen vorzunehmen sind, beachten Sie bitte auch die zugehörige Bedienungsanleitung, die auf unserer Website www.rmg.com zum Download bereit steht.

4.2.2 Analysenablauf

Anhand des nachfolgenden Pneumatikdiagramms eines Säulenmoduls wird der grundsätzliche Ablauf einer Analysensequenz erläutert. Zur Vereinfachung wird nur ein Säulenmodul näher betrachtet.

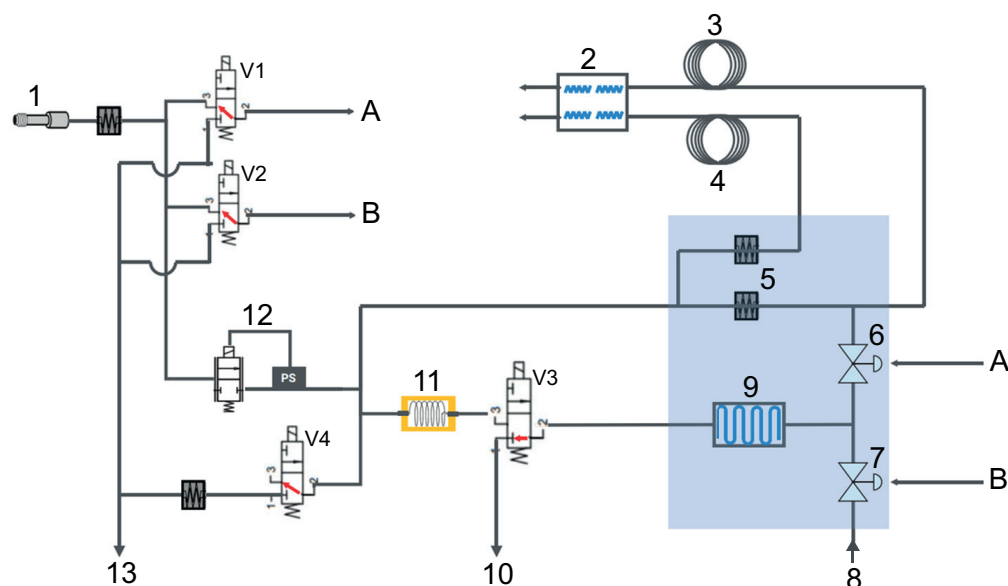


Abb. 9: Pneumatikdiagramm eines Säulenmoduls

Pos.	Bezeichnung	Funktion
1	Trärgaseingang	■ Versorgt sowohl die Säulen als auch den pneumatischen Stellantrieb des Injektorventils und des Probenventils mit Trärgas. Dabei wird den Stellantrieben Trärgas mit einem Eingangsdruck von 5,5 bar zugeführt, während das Trägergas für die Analyse in den Trennsäulen über die Druckregulierung (Pos. 11) auf den erforderlichen Wert reduziert wird.
2	Wärmeleitfähigkeitsdetektor	■ Erfasst den Austritt der einzelnen Gas-komponenten aus der jeweiligen Säule.
3	Analysesäule	■ Trennsäule zur Analyse der Gasprobe
4	Referenzsäule	■ Trennsäule zur Analyse des Trärgases
5	Strömungswiderstände	■ Steuern die Menge des Trärgases, so dass ein kontinuierlicher Durchfluss durch die Säulen gegeben ist.
6	Injektorventil	■ Injiziert das Gas aus der Probenschleife in die Trennsäulen.
7	Probengasventil	■ Durch Öffnen des Probengasventils wird die Probenschleife mit frischem Probengas gespült. ■ Durch Schließen des Probengasventils wird ein definiertes Probengasvolumen in der Probenschleife eingeschlossen.
8	Probengaseingang	■ Stellt das Analysegas zur Verfügung, das von der Gasverteilung (Abb. 7) zur Analyse durchgeschaltet wurde.
9	Probenschleife	■ In der Probenschleife wird die zu analysierende Gasprobe durch Zugabe von Trärgas auf den erforderlichen Druck gebracht.

Pos.	Bezeichnung	Funktion
10	Rückführung des Probengases	■ Führt das zur Spülung der Probenschleife verwendete Gas zurück in das Gassystem.
11	Schleife für druckreduziertes Trägergas	■ wofür genau wird diese gebraucht??
12	Druckregulierung Trägergas	■ Stellt den Trägergasdruck auf den erforderlichen Wert für die Analyse ein.
13	Trägergasentlüftung	■ Dient der Entlüftung der pneumatischen Stellantriebe und der Trägergasschleife.
V1	Magnetventil	■ Dient der Steuerung des pneumatischen Stellantriebs des Injektorventils (Pos. 6).
V2	Magnetventil	■ Dient der Steuerung des pneumatischen Stellantriebs des Probengasventils (Pos. 7).
V3	Magnetventil	■ Dient der Umschaltung des Gasweges zwischen Spülen und Druckbeaufschlagung der Probengasschleife.
V4	Magnetventil	■ Schaltet den Weg zur Entlüftung der Trägergasschleife frei oder schließt ihn.

Ablauf einer Analysensequenz

1. Ausgangsstellung bzw. Spülen der Probenschleife
In der Ausgangsstellung wird die Probenschleife (Pos. 9) kontinuierlich mit Probengas gespült. Hierzu ist das Probengasventil (Pos. 7) geöffnet und das Magnetventil V3 gibt den Rückführungsweg zum Gassystem (Pos. 10) frei.
2. Druckbeaufschlagung der Probenschleife
Bevor das Probengas mit Druck beaufschlagt werden kann, wird zunächst das Probengasventil (Pos. 7) geschlossen und gleichzeitig das Magnetventil V3 geschaltet, um ein definiertes Probengasvolumen in der Probenschleife (Pos. 9) einzuschließen. Anschließend gelangt das Trägergas, das mit der Druckregulierung (Pos. 11) druckreduziert wurde, in die Probenschleife und erhöht somit den Druck des Probengases auf den für die Analyse erforderlichen Wert.
3. Injektion
Für die Injektion des Probengases in die Analysensäule (Pos. 3) wird das Injektorventil (Pos. 6) geöffnet, so dass das eingeschlossene Probengas aus der Probenschleife (Pos. 9) zusammen mit dem Trägergas in die Analysensäule injiziert wird. Gleichzeitig wird die Referenzsäule (Pos. 4) ausschließlich mit Trägergas durchströmt.
4. Analyse
Vor Beginn der Analyse wird das Injektorventil (Pos. 6) wieder geschlossen. Das Probengas wird anschließend in der Trennsäule in seine einzelnen Bestandteile aufgetrennt, die nacheinander den Wärmeleitfähigkeitsdetektor passieren. Aus den erfassten Peaks der Sensoren wird das Chromatogramm erstellt, das Auskunft über die Zusammensetzung des analysierten Probengases gibt.

4.3 Gasversorgung des PGC 9301/PGC 9301 Biogas

4.3.1 Trägergas

Das verwendete Trägergas Helium muss mindestens der Klasse 5.0 (99,999%) entsprechen. Für eine ordnungsgemäße Funktion der Messwerkeinheit muss der Eingangsdruck in folgendem Toleranzbereich liegen:

- $p_T = 5,5 \text{ bar } (\pm 10 \%)$

In der Gasverteilung ist ein Drucksensor installiert, der den Trägergasdruck überwacht und dessen Ausgangssignal vom Analyse-Rechner verarbeitet wird, z. B. für Warn- und Alarmmeldungen.

Der gesamte Trägergas-Verbrauch beträgt je nach Säulendruck und je nach Variante:

- $Q_T \approx 0,4 \text{ NI/h}$

4.3.2 Kalibriergas

Für das interne Kalibriergas wird folgende Zusammensetzung verwendet:

PGC 9301

Komponente	Erdgas (Typ 11D), Konzentration in [mol %]
Methan (CH_4)	88,90
Kohlenstoffdioxid (CO_2)	1,50
Ethan (C_2H_6)	4,00
Propan (C_3H_8)	1,00
iso-Butan ($\text{iso-C}_4\text{H}_{10}$)	0,20
n-Butan ($\text{n-C}_4\text{H}_{10}$)	0,20
neo-Pentan ($\text{neo-C}_5\text{H}_{12}$)	0,05
iso-Pentan ($\text{iso-C}_5\text{H}_{12}$)	0,05
n-Pentan ($\text{n-C}_5\text{H}_{12}$)	0,05
n-Hexan ($\text{n-C}_6\text{H}_{14}$)	0,05
Stickstoff (N_2)	4,00

Tabelle 6: Kalibriergas – verwendete Zusammensetzung für PGC 9301

PGC 9301 Biogas

Komponente	Kalibriergas (Typ 9E), Konzentration in [mol %] oder Gas mit H ₂ S und COS, Konzentration in ppm
Methan (CH ₄)	79,0118
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	2,002
Ethan (C ₂ H ₆)	3,9985
Propan (C ₃ H ₈)	3,0052
iso-Butan (iso-C ₄ H ₁₀)	0,5011
n-Butan (n-C ₄ H ₁₀)	0,5001
Wasserstoff (H ₂)	0,9983
Sauerstoff (O ₂)	1,9911
Stickstoff (N ₂)	7,9919
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	50 [ppm]
Carbonylsulfid (COS)	50 [ppm]

Tabelle 7: Kalibriergas – verwendete Zusammensetzung für PGC 9301 Biogas

Der Eingangsdruck des Kalibriergases wird festgelegt auf:

- $p_e = 1,0$ bar (intern)

Die Festlegung muss vor der Grundkalibrierung erfolgen. Eine spätere Änderung ist nicht zulässig. Die während des Betriebs zulässigen Abweichungen betragen:

- $\Delta p_e = \pm 10\%$

Während der gesamten Kalibrierzeit liegt ein permanenter Verbrauch des Gases vor. Bei einem Vordruck von $p_e = 1,0$ bar ergibt sich ein gesamter Durchfluss von:

- $Q = 3,4$ NL/h

HINWEIS

Zertifikat des Kalibriergases

Mit dem Zertifikat des Kalibriergases werden Vorgaben zu zulässigen Minimaltemperaturen und Verwendungsdauer des Gases gemacht.

- Beachten Sie die zulässige Minimaltemperatur des Kalibriergases. Stellen Sie sicher, dass die Temperatur niemals unter diesen Wert sinkt.
- Verwenden Sie das Kalibriergas nach Ablauf des zulässigen Verwendungszeitraums nicht weiter.

4.3.3 Messgas

HINWEIS

Zulässige Eigenschaften der Messgasproben

- Die zu analysierende Probe muss sich im gasförmigen Aggregatzustand befinden und trocken sein.
- Flüssige Bestandteile und sonstige Verunreinigungen sind nicht zulässig!
- Im eichamtlichen Betrieb gelten für den Arbeitsbereich der Säulenmodule die Grenzwerte auf dem Typenschild.



Für den Eingangsdruck und den Gasverbrauch gelten die in Abschnitt 4.3.1 und 4.3.2 angegebenen Werte.

Der Arbeitsbereich der Säulenmodule liegt innerhalb folgender Grenzwerte:

PGC 9301

Komponente	Messbereich (11K-Betrieb) Konzentration in [mol %]	Messbereich (10K-Betrieb) Konzentration in [mol %]
Methan (CH ₄)	60 – 100	60 – 100
Ethan (C ₂ H ₆)	0 – 17	0 – 17
Propan (C ₃ H ₈)	0 – 8	0 – 8
iso-Butan (iso-C ₄ H ₁₀)	0 – 4	0 – 4
n-Butan (n-C ₄ H ₁₀)	0 – 2	0 – 2
neo-Pentan (neo-C ₅ H ₁₂)	0 – 0,1	–
iso-Pentan (iso-C ₅ H ₁₂)	0 – 0,3	0 – 0,3
n-Pentan (n-C ₅ H ₁₂)	0 – 0,3	0 – 0,3
C6+	0 – 0,3	0 – 0,3
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	0 – 15	0 – 15
Stickstoff (N ₂)	0 – 30	0 – 30

Tabelle 8: Zulässige Grenzwerte für den Arbeitsbereich der Säulenmodule für PGC 9301

PGC 9301 Biogas

Komponente	Einpunkt Kalibrierung Messbereich (11K-Betrieb) Konzentration in [mol %]	Multilevel Kalibrierung Messbereich (11K-Betrieb) Konzentration in [mol %]
Methan (CH ₄)	60 – 100	60 – 100
Ethan (C ₂ H ₆)	0 – 12	0 – 12
Propan (C ₃ H ₈)	0 – 8	0 – 8
iso-Butan (iso-C ₄ H ₁₀)	0 – 4	0 – 4
n-Butan (n-C ₄ H ₁₀)	0 – 4	0 – 4
Wasserstoff (H ₂)	0 – 3	0 – 5
Sauerstoff (O ₂)	0 – 4	0 – 4
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0 – 1	0 – 1
Carbonylsulfid (COS)	0 – 1	0 – 1
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	0 – 10	0 – 10
Stickstoff (N ₂)	0 – 15	0 – 20

Tabelle 9: Zulässige Grenzwerte für den Arbeitsbereich der Säulenmodule für PGC 9301 Biogas

4.4 Optional erhältliche Zusatzkomponenten

4.4.1 Probeentnahmesonde Typ PES 50T

Die Probeentnahmesonde Typ PES 50T wird verwendet, um Messgas aus der Gasrohrleitung zu entnehmen und dem PGC 9301 zur Analyse zuzuführen.

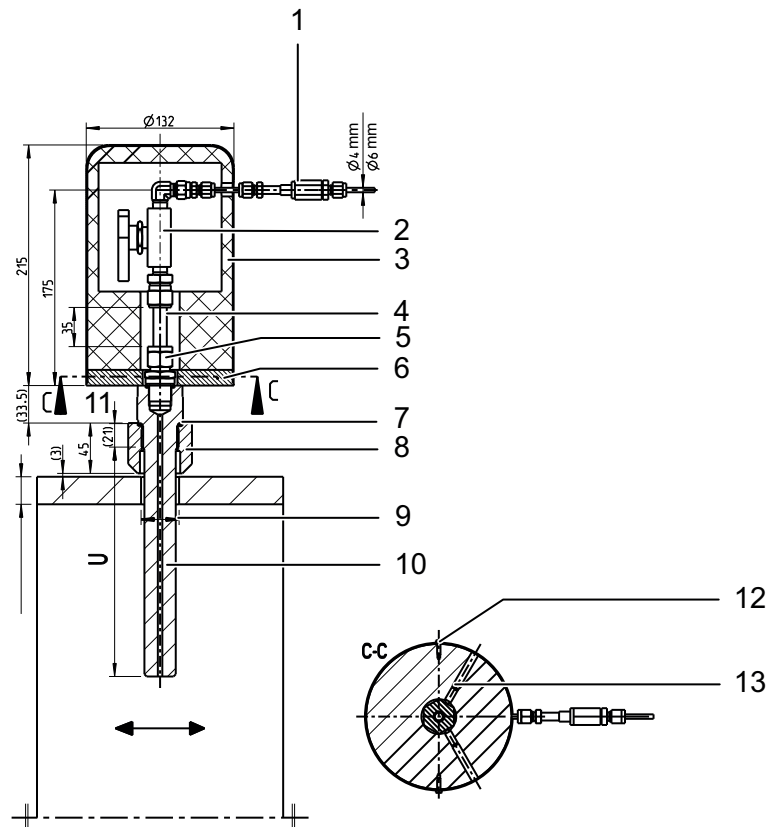


Abb. 10: Probeentnahmesonde PES 50T

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Isolierverschraubung für Potentialtrennung (Option)	2	Kugelhahn
3	Schutzhaube aus Aluminium isoliert mit Bodenscheibe	4	Rohr 12x1,5
5	Einschraubverschraubung G1/2"	6	Bodenscheibe
7	Dichtring nach DIN7603 aus Alu für Einschraubverschraubung G1/2"	8	Muffe G1/2", G3/4" oder G1" mit Einschraubloch nach DIN 3852-2 Form C oder Y. Bauseits vorhanden. Höhe = 45 mm „Achtung: Bei abweichender Muffenhöhe die Eintauchtiefe berücksichtigen!“
9	Gewinde: ■ G1/2" = Bohrung im Rohr min. Ø20 ■ G3/4" = Bohrung im Rohr min. Ø26 ■ G1" = Bohrung im Rohr min. Ø32	10	Sondenrohrstutzen G1/2", G3/4" oder G1"
11	Dichtring nach DIN7603 aus Alu für Einschraubverschraubung G1/2"	12	Kreuzlochschraube mit Verplombungsmöglichkeit (Option bei Schutzhaube)
13	Gewindestift mit Spitze für die Befestigung der Bodenscheibe an dem 6-Kant der Verschraubung (Option bei Schutzhaube)		

Technische Beschreibung

Nenweite	Ungestützte Einbaulänge	Für Muffe mit Gewinde
DN 600	205	G1"
DN 500	201	G1"
DN 400	168	G1" und G $\frac{3}{4}$ "
DN 300	141	G1" und G $\frac{3}{4}$ "
DN 250	122	G $\frac{3}{4}$ " und G $\frac{1}{2}$ "
DN 200	104	G $\frac{3}{4}$ " und G $\frac{1}{2}$ "
DN 150	84	G $\frac{3}{4}$ " und G $\frac{1}{2}$ "
DN 100	66	G $\frac{3}{4}$ " und G $\frac{1}{2}$ "
DN 80	57	G $\frac{3}{4}$ " und G $\frac{1}{2}$ "
DN 50	48	G $\frac{3}{4}$ " und G $\frac{1}{2}$ "

Die Montage darf nur in drucklosem Zustand durchgeführt werden!

Es ist zu beachten, dass die Bohrung in der Rohrleitung zentrisch zur Muffe sein muss und einen Durchmesser von min. 20 mm bei G1/2"-Gewinde, min. 26 mm bei G3/4"-Gewinde und min. 32 mm bei G1"-Gewinde haben muss.

Durchflussgeschwindigkeit: 20 m/s

Betriebsdruck: 155,1 bar

Betriebstemperatur: -40 °C bis +93 °C

Festigkeitsberechnung erfolgte nach DIN 43772 und ASME PTC 19.3 TW 2016

Eintauchtiefen nach DIN EN ISO 10715-Sept. 2000.

Alle Sondenteile aus Edelstahl. Verschraubungen und Absperrhähne in Swagelok.

4.4.2 Probeentnahmesonde Typ PPS 02-R

Die Probeentnahmesonde Typ PPS 02-R wird ebenfalls verwendet, um Messgas aus der Gasrohrleitung zu entnehmen und dem PGC 9301/PGC 9301 Biogas zur Analyse zuzuführen.

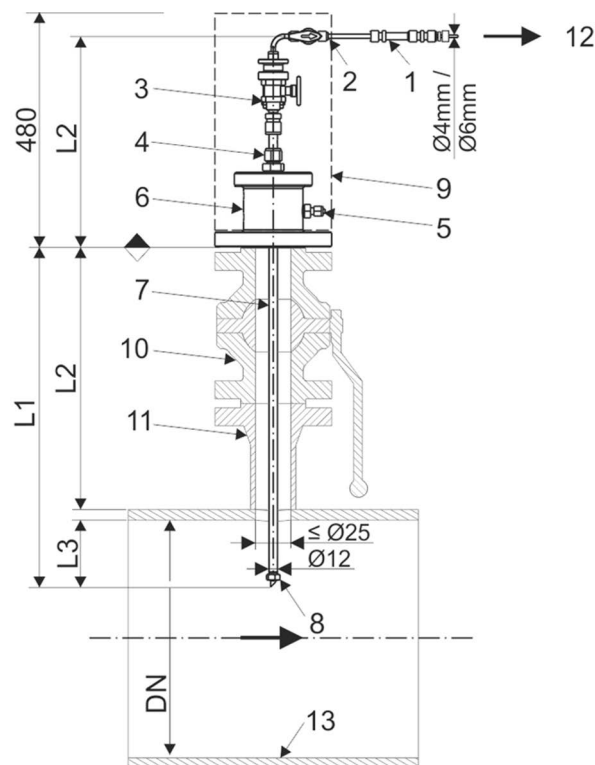


Abb. 11: Probeentnahmesonde Typ PPS 02-R

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Isolierschraube für Potentialtrennung (Option)	2	Absperrhahn
3	Absperrhahn mit Stützring für Ein-Ausfahrwerkzeug	4	Durchgangsschraube
5	Entlüftungsventil	6	Anschlusskopf mit Flanschanschluss
7	Sondenrohr $\varnothing 12$ mm	8	Ausfahranslag (Mutter M10)
9	Edelstahl-Isolierhaube (Option)	10	Kugelhahn (bauseits)
11	Aufschweißstutzen (bauseits)	12	Probenausgang zur HD Reduzierung
13	Gasleitung		

Technische Beschreibung

- Betriebsdruck (PN) max.100 bar ü
- Betriebstemperatur: -28 °C/+65 °C
- Alle Sondenteile sind aus Edelstahl
- O-Ringe aus 72 NBR 872
- Verschraubungen und Absperrhähne sind von Swagelok
- Anschlusskopf mit Flanschanschluss nach ASME B16.5
Flansch ANSI 2":
 - ANSI 150 RF, ANSI 150 RTJ, ANSI 300 RF, ANSI 300 RTJ, ANSI 600 RF und ANSI 600 RTJ.

Für die Festlegung der Sondengröße wird die genaue Eintauchtiefe L1 benötigt (L1 = L2 + Rohrwanddicke + L3).

Die Sonde wird durch RMG auf die angegebene Eintauchtiefe fest eingestellt und kann dann nicht mehr verändert werden. Das Maß L1 kann zwischen 330 - 430 mm, 430 - 530 mm oder 585 - 685 mm gewählt werden.

- Empfohlene Eintauchtiefe L3 = 1/3 DN, (min. 50 mm).

Die Sondenhöhe L4 liegt zwischen 300-400 mm je nach eingestellter Eintauchtiefe L1.

Das aufzuschweißende Rohrstück und der Kugelhahn zwischen der Sonde und dem Kugelhahn gehören nicht zum Lieferumfang.

Optional können Flanschverbindungselemente geliefert werden:

- Bolzen mit Abmessungen nach ANSI B16.5 mit Gewindeabmessungen nach ANSI B1.1, Werkstoff ASTM A320 Grade L7 verzinkt und silber verchromt
- Muttern mit Gewindeabmessungen nach ANSI B1.1, Werkstoff ASTM A320 Grade L7 verzinkt und silber verchromt
- Dichtungen:
 - RF-Flansch
Kammprofiliert mit Abmessungen nach ANSI B16.5 aus 1.4541 mit Graphitauflage und Zentrierrand
 - RTJ-Flansch
Ringdichtung mit Abmessungen nach ANSI B16.5 aus Weicheisen
- Abnahmeprüfzeugnisse nach DIN EN 10204
 - Bolzen: 3.2
 - Muttern: 3.1
 - Dichtungen: 3.1

Andere Flanschverbindungselemente sind auf Anfrage verfügbar.

Es ist zu beachten, dass die Öffnung in der Rohrleitung zentrisch zum Rohrstück und Kugelhahn sein muss und einen Durchmesser von min. 25 mm betragen muss.

Prüfungen:

- Festigkeitsprüfung bei 1,5 x PN.
- Dichtheitsprüfung bei 1,1 x PN.
- Funktionstest; jede Sonde wird unter dem Auslegungsdruck ein- und ausgefahren.

4.4.3 Druckreduzierstufe DRS 200

Die Druckreduzierstufe DRS 200 reduziert den Druck von Messgasen von Hochdruck auf Niederdruckbedingungen, um eine sichere und präzise Messung zu ermöglichen.

Sie ist den Varianten "Wandmontage" und "Ständerausführung" lieferbar.

Wandmontage

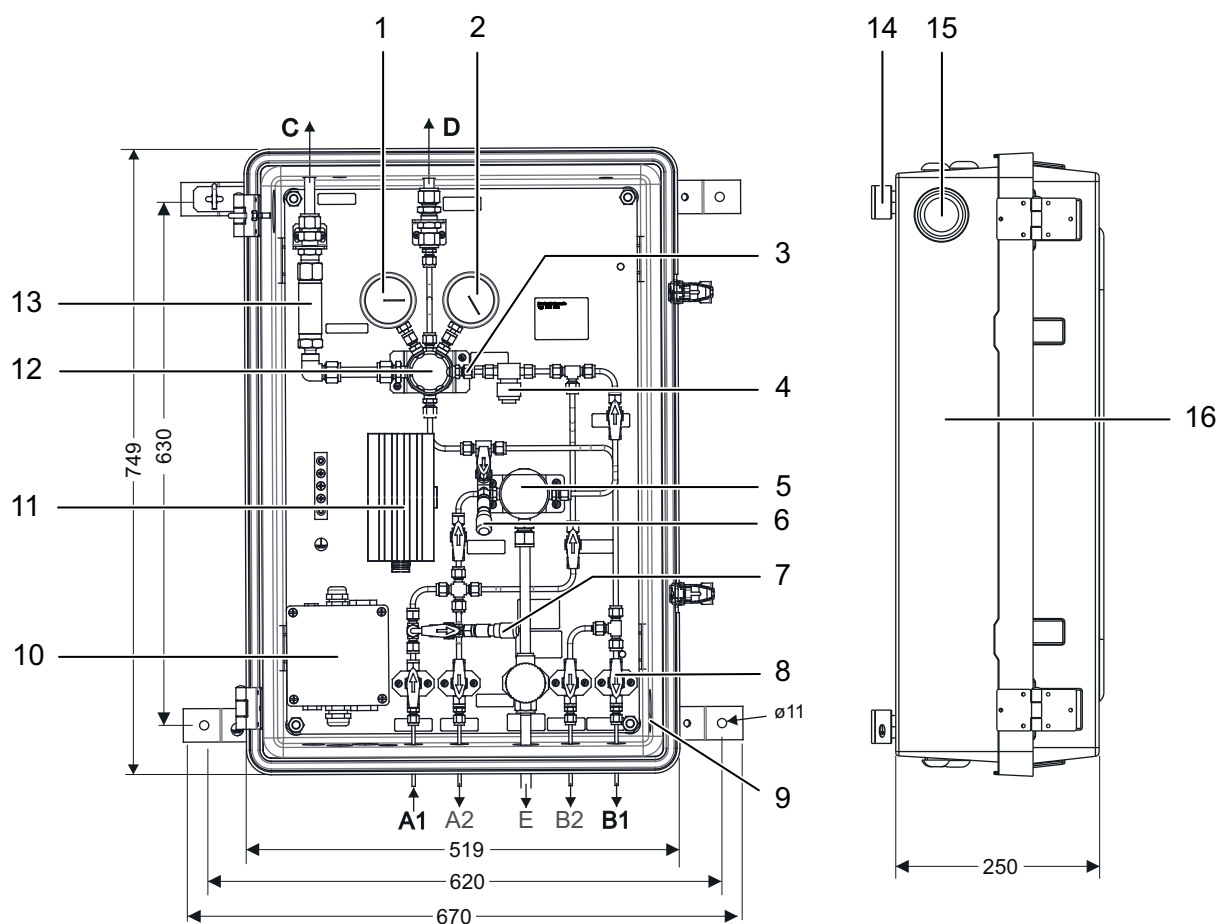


Abb. 12: Druckreduzierstufe DRS 200 (Wandmontage)

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
Standard:			
1	Hinterdruckmanometer, wählbar *0-6, 0-10 bar ü	2	Vordruckmanometer, wählbar 0-160, 0-100, 0-40 bar ü
3	Begrenzungsblende $\varnothing$ 0,4 mm	4	Sintermetallfilter
8	Absperrhahn	10	Ex(e)(i)-Klemmendose für Pos.-Nr. 11, 1 und Heizung-Analysenleitung
12	Druckminderer Eingangsdruck max. 100 bar Ausgangsdruck 0,14 – 7 bar	13	SBV mit 3 bar Öffnungsdruck
14	Halter für Wandmontage	15	Entlüftung
16	Isolierschutzkasten mit Fenster Türanschlag links		
Optionen:			
1	*mit Grenzwertsignalgeber (einstellbar)	5	Koaleszenzfilter mit Bypassleitung
6	Prüfanschluss -Niederdruckbereich mit Absperrventil (Minimesskupplung Baureihe 1215)	7	Prüfanschluss – Vordruckbereich mit Absperrventil (Minimesskupplung Baureihe 1215)

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
11	Ex-Heizung 100 W mit 30 °C Festwert-thermostat im Anschlusskabel und Schutzgitter	A2	Messgasausgang HD
B2	Messgasausgang ND 2	E	Auslass Kondensat (12 mm Rohr)
Standard Rohranschlüsse:			
A1	Messgaseingang HD	B1	Messgasausgang ND 1
C	Abblaseleitung vom SBV (12 mm Rohr)	D	Atmungsleitung vom Druckregler (12 mm Rohr)

- Zuleitung für Anschlüsse A1, A2, B1, B2:
 - Standard: 4 mm Rohr, Option: 6 mm Rohr
- Kundenanschlüsse in Swagelok System (Edelstahl)
- Gesamtgewicht: 30 kg
- Temperaturbereich: -20 °C/+60 °C

Ständerausführung

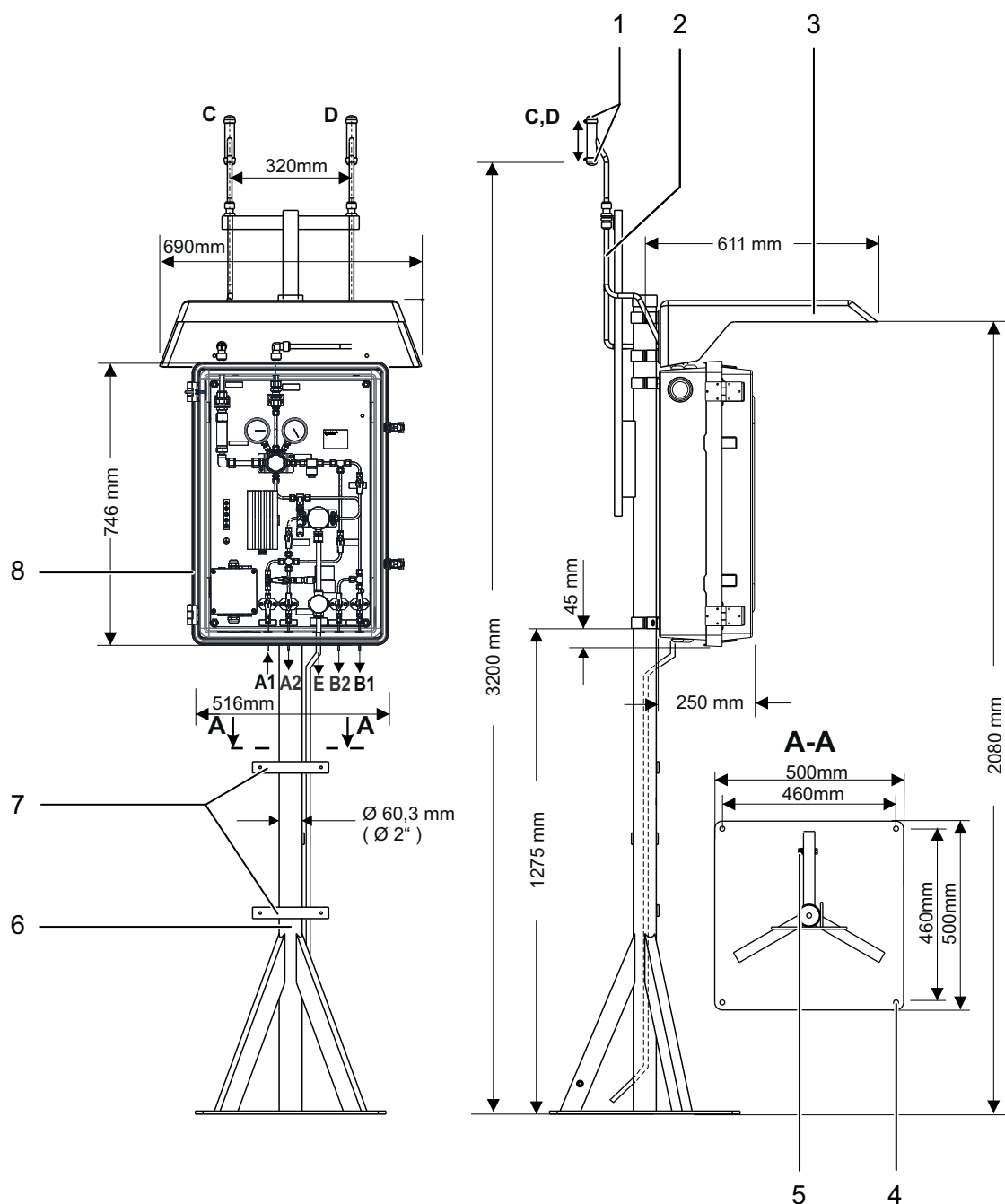


Abb. 13: Druckreduzierstufe DRS 200 (Ständerausführung)

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Insektenschutzsieb	2	Ausbläser
3	Schutzdach	4	Bohrung Ø 11 mm
5	PE-Schraube	6	Ständer (Edelstahl)
7	Kabelabfangschiene	8	DRS 200 in Isolierschutzkasten: Details zur DRS 200 vgl. Abb. 12
Optionen:			
A2	Messausgang HD	B2	Messausgang ND 2
E	Auslass Kondensat (12 mm Rohr)		

4.4.4 Druckreduzierstufe DRS 100

Die Druckreduzierstufe DRS 100 reduziert ebenfalls den Druck jedoch von nur einem Messgas von Hochdruck- auf Niederdruckbedingungen, um eine sichere und präzise Messung zu ermöglichen.

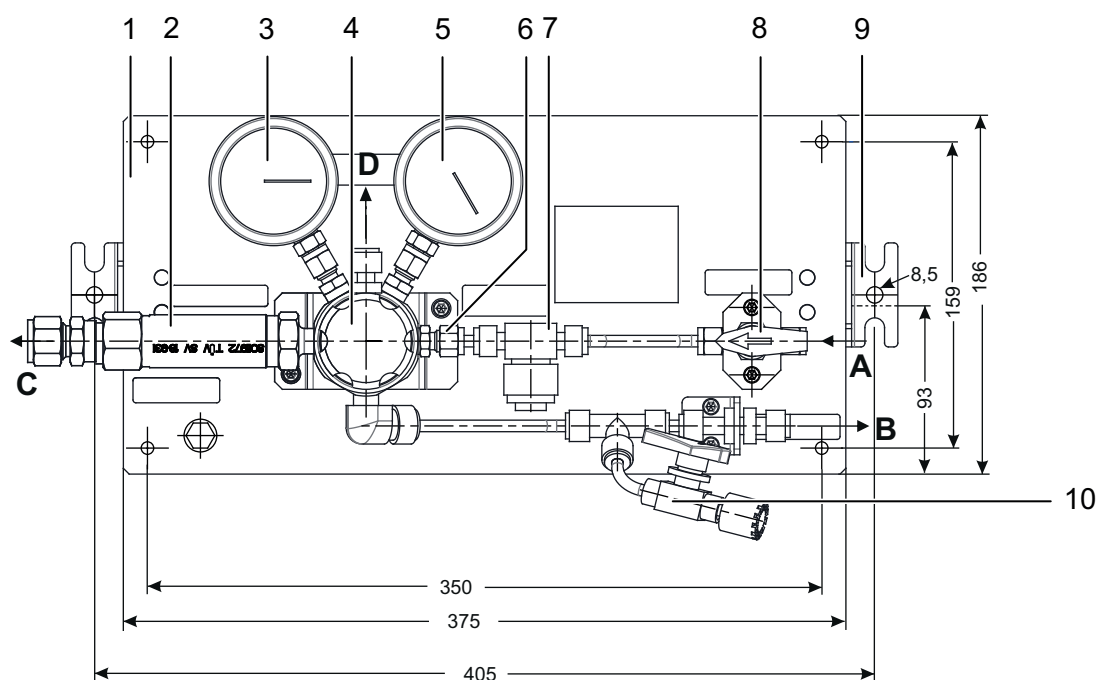


Abb. 15: Druckreduzierstufe DRS 100

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Montageplatte (Al)	2	Sicherheitsabsperrrventil (SBV) mit 3 bar ü Öffnungsdruck
3	Ausgangsmanometer 0-6 bar ü optional mit Reedkontaktgeber optional 0-10 bar ü	4	Hochdruckminderer Eingang: max. 100 bar ü Ausgang: 0,14-7 bar ü
5	Eingangsmanometer 0-160 bar ü optional 0-100 bar ü, 0-40 bar ü	6	Begrenzungsblende
7	Filter	8	Absperrrventil
9	Wandbefestigung (Option)	10	Prüfanschluss (Minimesskupplung Baureihe 1215)
Anschlüsse:			
A	Messgaseingang 6 mm Rohr auf Swagelok Verschraubung (Option 1/8", 3 mm, 4 mm)	B	Messgasausgang 6mm Rohr auf Swagelok. Verschraubung (Option 1/8", 3mm, 4mm)
C	Abblaseleitung SBV 12mm Rohr auf Swagelok Verschraubung	D	Atmungsleitung Regler 12mm Rohr auf Swagelok. Verschraubung

- Temperaturbereich: -20 °C/+60 °C

Funktionsschema

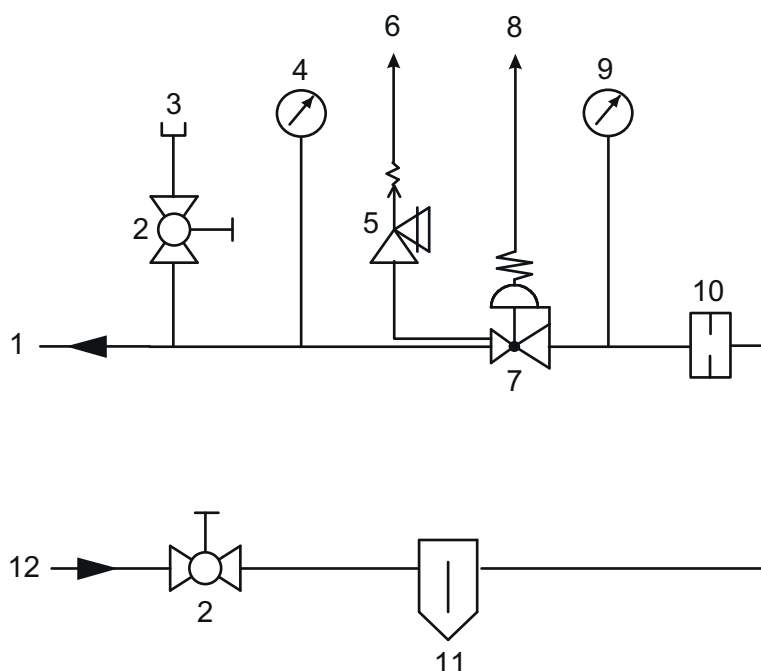


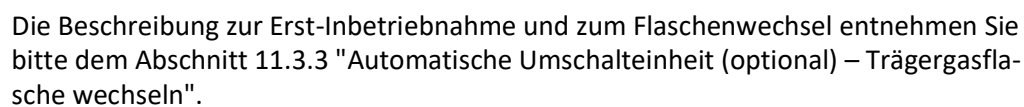
Abb. 16: Druckreduzierstufe DRS 100 – Funktionsschema

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Messgasausgang: Ausgangsdruck = 0-7 bar	2	Absperrventil
3	Prüfanschluss (Minimesskupplung Baureihe 1215)	4	Ausgangsmanometer 0 – 6 bar, optional mit Reedkontaktgeber, optional 0 – 10 bar
5	Sicherheitsabsperrentil (SBV) mit 3 bar Öffnungsdruck	6	Abblaseleitung SBV
7	Hochdruckminderer Eingang: max. 100 bar Ausgang: 0,14 – 7 bar	8	Atmungsleitung Regler
9	Eingangsmanometer 0 – 160 bar, optional 0 – 100 bar, 0 – 40 bar	10	Begrenzungsblende
11	Filter	12	Messgaseingang: Eingangsdruck max. 100 bar

4.4.5 Gasversorgungseinheit mit Umschalteneinheit für zwei Trägergasflaschen

Die Gasversorgungseinheit ist mit einer automatischen Umschalteneinheit für zwei Trägergasflaschen ausgestattet.

Die Umschalteneinheit garantiert eine unterbrechungsfreie Trägergasversorgung, wenn zwei gefüllte Trägergasflaschen angeschlossen sind. Im Betrieb wird eine Flasche zur Entnahme ausgewählt. Sobald diese Flasche den vorgewählten Mindestflaschendruck (Umschaltdruck) unterschreitet, schaltet die Einheit automatisch auf die andere (noch gefüllte) Flasche um, so dass die leere Flasche ersetzt werden kann. Der in der Mitte befindliche Wahlschalter bestimmt dabei, aus welcher Flasche Gas entnommen wird (falls keine der beiden Flaschen unter dem eingestellten Mindestdruck liegt).



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Umschaltereinheit automatisch HP255 für zwei Trägergasflaschen 10l / 20l	2	int. Kalibriergasflasche 10l / 20l (beheizt) mit Vordruckminderer und SBV
3	Thermometer für Flaschentemperatur	4	Ex(e) Klemmendose für Ex- Flaschenheizung
5	Ex(i) Klemmendose für Kontaktmanometer (Trägergasflaschen) und Raum- und Flaschenthermometer	6	Hochdruckspirale (Edelstahl) mit Flaschenanschluss nach DIN 477 Nr. 6 oder nach BS 341, Nr. 3
7	Hochdruckspirale (Edelstahl) mit Flaschenanschluss nach DIN 477, Nr.14 oder BS 341, Nr.4		

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
Option:			
8	Manuelle Probeentnahme (Eingangsdruck max. 3 bar ü) mit 300 ml Prüfzylinder Ø 50 mm (Kundenbestellung)	9	Raumthermometer
10	Prüfanschluss mit Minimeskupplung	11	Ext. Prüfgasflasche 10l / 20l (beheizt) mit Vordruckminderer und SBV
12	SBV Funktionsprüfung		
Anschlüsse:			
A	Tränergasausgang	B	Int. Kalibriergasausgang
C	Ext. Prüfgasausgang	M1/2	Messgasausgang
D1	Abblaseleitung (Trärgas)	D2	Abblaseleitung (int. Kalibriergas)
D3	Abblaseleitung (ext. Prüfgas)	D4	Abströmleitung Durchflussmesser
E1	Messgaseingang 1	E2	Messgaseingang 2, Option

- 1/8" Rohr zu den Anschlüssen A, B, C, M
- Ø 4 mm Rohr zu den Anschlüssen E1, E2
- Ø 12 mm Rohr für Anschlüsse D1-D4
- Gewicht ohne Flaschen ca. 94 kg

Alle Rohrverschraubungen und Rohrleitungen mit Klemmring-System aus Edelstahl.

4.4.6 Trärgas-Feuchtefilter – Vorfilter Spüleinheit

Die optional erhältliche Vorfilter-Spüleinheit erlaubt den Wechsel eines Trärgas-Feuchtefilters bei laufendem Betrieb des nachgeschalteten PGC 9301. Unterbrechungen der Betriebszeiten durch Filterwechsel-Arbeiten werden somit deutlich reduziert.

Um den fortlaufenden Betrieb des PGC 9301 zu gewährleisten, sind in der Vorfilter-Spüleinheit zwei Trärgas-Feuchtefilter mit zugehörigen Eingangs-, Ausgangs- und Entlüftungsventilen redundant angeordnet. Der Trärgasstrom kann mit der entsprechenden Ventilstellung stets über einen Filter dem PGC 9301 zugeführt werden, während der zweite Filter gewechselt und anschließend gespült wird.

Voraussetzung ist, dass die Vorfilter-Spüleinheit in der Trärgasleitung vor dem PGC 9301 installiert ist (vgl. Abb. 18).

Einfache Montage

Um einen einfachen Wechsel von der ursprünglichen Vorfiltereinheit auf die optionale Vorfilter-Spüleinheit zu ermöglichen, wurden die Komponenten auf einer Grundplatte gleicher Größe montiert.

Die äußeren Abmessungen, das Bohrbild der Wandbefestigung und die Lage der Trärgasanschlüsse sind identisch mit der ursprünglichen Variante. Somit kann bei einem Wechsel der Vorfiltereinheitstypen ein Austausch problemlos erfolgen.

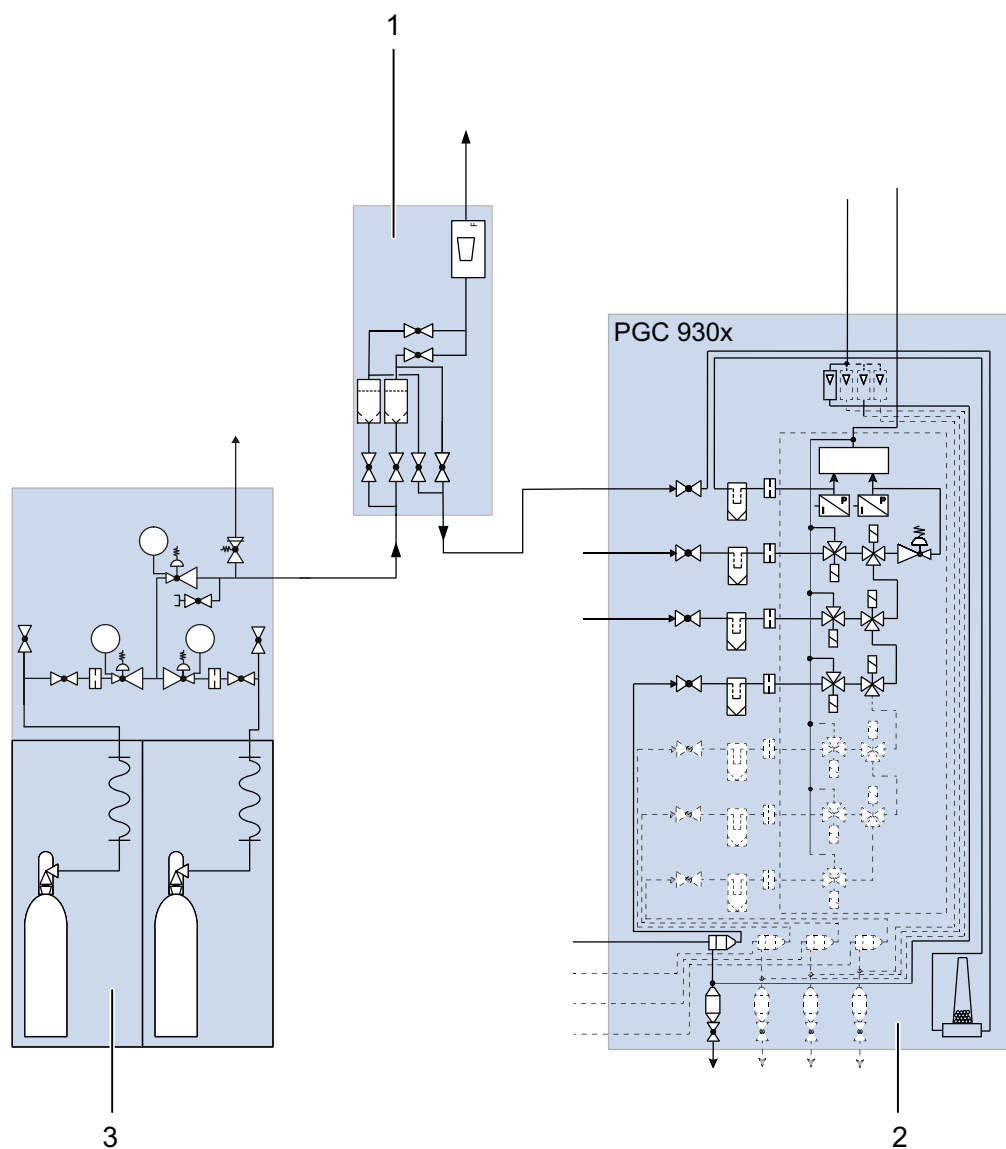


Abb. 18: Installationsschema Vorfilter-Spüleinheit

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Vorfilter-Spüleinheit	2	PGC 93xx
3	Trärgasversorgung		

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Vorfilter-Spüleinheit ohne Filterbestückung.



Abb. 19: Vorfilter-Spüleinheit ohne Filterbestückung



Eine detaillierte Übersicht der Komponenten und die Beschreibung der Erstinbetriebnahme und des Filterwechsels entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 11.3.4 "Vorfilter-Spüleinheit (optional) – Filter wechseln".

5 Transport und Lagerung

⚠ VORSICHT

Gefahr durch unsachgemäßen Transport

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist ein technisch hochwertiges Gerät mit empfindlichen Glasröhrchen sowie filigranen Anschlüssen und Verbindungen, die teilweise mit brennbaren und explosiven Gasen beaufschlagt sind. Ein unsachgemäßer Transport kann zu Beschädigungen und damit zu Gefahrensituationen führen.

- Führen Sie alle Transportvorgänge mit äußerster Sorgfalt und Vorsicht durch, um Schäden am Gerät und Risiken für Personen zu vermeiden.

5.1 Prüfung nach der Auslieferung

Der Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas wird in einer Verpackung geliefert, welche die kundenspezifischen Transport-Anforderungen erfüllt. Als erstes sollte die Lieferung auf Vollständigkeit geprüft werden. Dafür muss das Gerät aus seiner Verpackung genommen werden. Anschließend wird das Gerät installiert oder es wird gelagert.



Details zur Installation des Geräts entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 6 "Installation". Informationen zur Lagerung des Geräts finden Sie in Abschnitt 5.3 "PGC 9301/PGC 9301 Biogas lagern".

5.2 Verpackungsmaterial entsorgen

Entsorgen Sie Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien umweltgerecht und gemäß den jeweiligen Abfallbehandlungs- und nationalen Entsorgungsvorschriften und -standards der Region oder des Landes, in welches das Gerät geliefert wird.

HINWEIS

Wiederverwendung der Verpackung

Wenn möglich, bewahren Sie die Verpackung auf, da sie einen optimalen Schutz während eines erneuten Transports bietet (z. B. bei Wechsel des Aufstellungsortes, Versand zur Reparatur, etc.).

5.3 PGC 9301/PGC 9301 Biogas lagern

Sollte es erforderlich sein, den Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas zu lagern, beachten Sie Folgendes:

- Vermeiden Sie lange Lagerzeiten. Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist ein hochpräzises Messgerät, das nicht länger gelagert werden sollte. Bei einer Lagerung länger als vier Wochen könnte eine erneute Werkskalibrierung erforderlich werden.
- Prüfen Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nach der Lagerung auf Beschädigungen und Funktion.
- Lassen Sie das Gerät nach einer Lagerungszeit von über einem Jahr durch den RMG-Service überprüfen. Senden Sie dafür das Gerät an RMG oder vereinbaren Sie einen Termin mit der RMG-Serviceorganisation.

- ▶ Lassen Sie die Installation und Inbetriebnahme nach einer Lagerung ausschließlich durch qualifiziertes Personal durchführen.
- ▶ Halten Sie die nachfolgend aufgeführten Lagerbedingungen ein:
 - nach dem Entladen aufrecht stellen und gegen Bewegungen und Kippen sichern.
 - in sauberen, trockenen und klimatisierten Räumen lagern
 - alle Zu- und Ableitungen für Gas während der Lagerung verschlossen halten (Auslieferungszustand). Gegebenenfalls sind die Leitungen mit Verschluss- oder Blindstopfen abzudichten.
 - Bei einer Lagerzeit länger als vier Wochen ist für eine permanente Trägergasspülung zu sorgen.

Alternativ kann der PGC 9301/PGC 9301 Biogas für eine längere Lagerung wie folgt präpariert werden:

- ▶ Das Gerät nach dem Abschalten an allen Eingängen mit Stickstoff (5.0) bei 3 bar für mindestens 15 Minuten spülen.
- ▶ Anschließend alle Eingangshähne schließen und beide Abströmleitungen mit Blindstopfen gasdicht verschließen.

HINWEIS

Unsachgemäße Lagerung

Jegliche unsachgemäße Lagerung kann zu Beschädigungen führen und eine erneute Werkskalibrierung erforderlich machen.

5.4 PGC 9301/PGC 9301 Biogas transportieren



Beachten Sie zum Transport die in Abschnitt 3.3 aufgeführten Sicherheitshinweise!

Voraussetzung für den Transport des Geräts ist, dass es mit einer sicheren Verpackung versehen ist, die leichte Stöße und Erschütterungen abfängt.

- ▶ Informieren Sie dennoch das Transportunternehmen, dass alle Arten von Stößen und Vibrationen während des Transports vermieden werden sollten.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Gerät keinen extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt wird.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit.
- ▶ Das Gerät nur auf dem Rücken liegend, auf einer Palette mit Keilen und Spanngurten gegen Bewegen und Kippen gesichert transportieren.
- ▶ Bei Verdacht auf unsachgemäßen Transport oder Beschädigung während des Transportes bitte umgehend den Service von RMG kontaktieren.

6 Installation



Beachten Sie zur Installation die in Abschnitt 3.4 aufgeführten Sicherheitshinweise!

Generell wird empfohlen den Aufbau, Anschluss oder Austausch eines Gaschromatographen PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur durch den RMG Service durchführen zu lassen!

⚠️ WARNUNG

Gefahr durch inkorrekte Installation

Wird der PGC 9301/PGC 9301 Biogas nicht fachgerecht installiert bzw. montiert, kann es zu Gefährdungen von Personen und Sachwerten kommen.

- ▶ Nur Fachpersonal darf die Installationsarbeiten ausführen.
- ▶ Installieren Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur nach den Vorgaben in dieser Anleitung.
- ▶ Holen Sie sich für die Installation die Zustimmung des Anlagenbetreibers ein.

6.1 Mechanische Installation

6.1.1 Aufstellort und Umgebungsbedingungen

Die Varianten des Prozessgaschromatographen PGC 9301/PGC 9301 Biogas sind für die Installation in den Zonen 1 und 2 zugelassen. Die jeweilige Variante wird über eine Ethernet-Leitung und weitere Signalleitungen mit dem Analyse-Rechner verbunden, der in einem Non-Ex-Bereich installiert ist.

Nachfolgende schematische Darstellung verdeutlicht anhand der Variante "mit Gestell zur Bodenmontage" die Trennung der Aufstellorte auf einer Gasstation in den Ex-Bereich und den Non-Ex-Bereich.

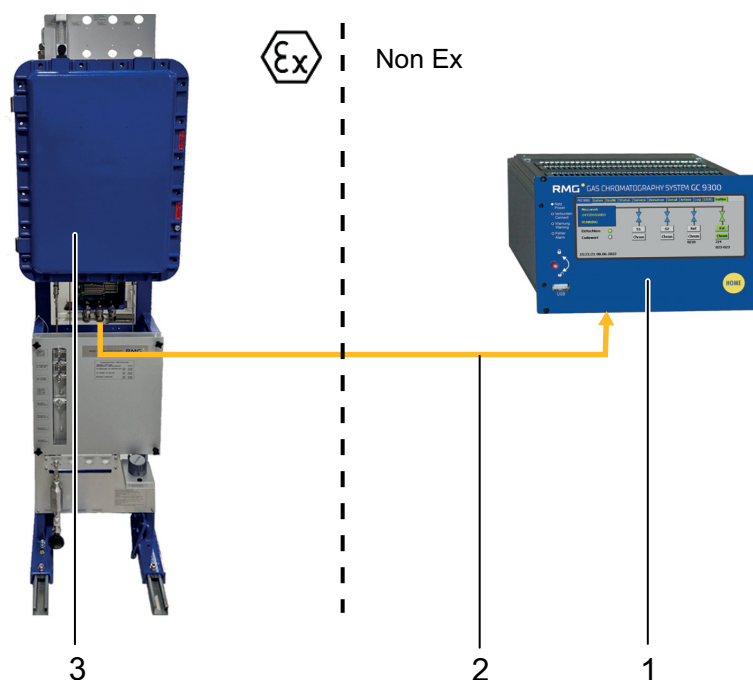


Abb. 20: Trennung der Aufstellorte auf einer Gasstation

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Analyse-Rechner GC 9300	2	Ethernet-Verbindung
3	Messwerkeinheit PGC 9301/ PGC 9301 Biogas		

Folgende Umgebungsbedingungen sind am Aufstellort einzuhalten:

Bedingung	Wert
Luftfeuchtigkeit	0 – 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Sonneneinstrahlung	Sollte möglichst vermieden werden.
Umgebungstemperatur	-20 – +60 °C (Aufstellung in temperierten Räumen)
Temperaturschwankungen	Große und schnelle Temperaturschwankungen sollten möglichst vermieden werden.

Tabelle 10: Umgebungsbedingungen für den PGC 9301/PGC 9301 Biogas

6.1.2 Geräteabmessungen und Gewicht

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist entweder zur Wand- oder zur Bodenmontage vorgesehen. Die beiden Montagevarianten besitzen folgende Geräteabmessungen:

Variante Wandmontage:

- 450 mm x 1004 mm x 265 mm (B x H x T)
- Gewicht: ca. 67 kg

Variante Bodenmontage:

- 450 mm x 1850 mm x 325 mm (B x H x T).
- Gewicht: ca. 88 kg inklusive Ständer

6.1.3 Montage des PGC 9301/PGC 9301 Biogas

HINWEIS

Einhaltung der Schutzart IP65

Damit die Produkte der Gerätefamilie PGC93xx der Schutzklasse IP65 entsprechen, muss das Entlüftungsventil durch den Anschluss eines Schwanenhalsrohres oder durch Anbringung einer geeigneten Verrohrung am Ausgang gegen das Eindringen von Schmutz und Regen geschützt werden.

- Achten Sie bei der Montage des Geräts auf die Anbringung eines entsprechenden Schutzes.

Wandmontage

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas besitzt zur Wandmontage auf der Geräterückseite zwei Montageschienen (Abb. 21, Pos. 2), an deren Enden Öffnungen (Abb. 21, Pos. 1) zur Montage des Geräts mit Schrauben vorgesehen sind.

- Achten Sie darauf, Schrauben zu verwenden, deren Tragkraft für das Gewicht des Geräts ausreicht.

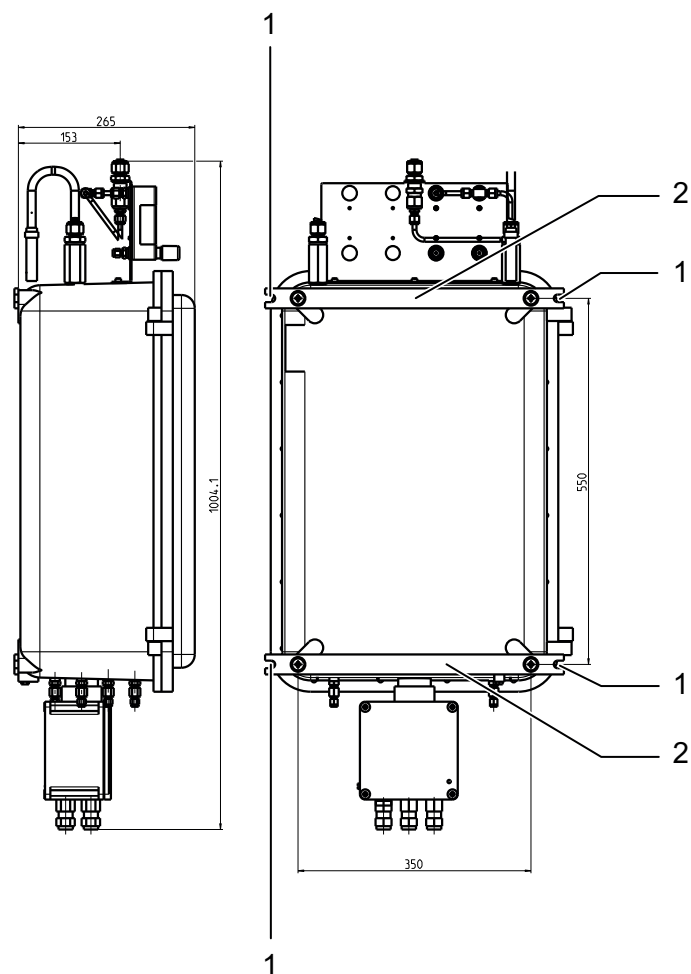


Abb. 21: PGC 9301/PGC 9301 Biogas zur Wandmontage

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Öffnungen für Schraubenmontage	2	Montageschienen

Bodenmontage

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas zur Bodenmontage ist auf einem Gestell montiert, das zur Aufstellung auf dem Boden zwei U-Profilschienen (Abb. 22, Pos. 2) besitzt. In den Profilschienen befinden sich insgesamt vier Bohrungen (Abb. 22, Pos. 1) zur Verschraubung des Geräts mit dem Boden.



Abb. 22: PGC 9301/PGC 9301 Biogas zur Bodenmontage

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Bohrungen	2	U-Profilschienen

Vorgehensweise Montage:

1. Bereiten Sie entweder in der Wand oder im Boden, die entsprechenden Löcher mit Dübeln vor, um den PGC 9301/PGC 9301 Biogas montieren zu können.
2. Positionieren Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas an der erforderlichen Stelle und verschrauben Sie ihn mit dem Untergrund.

6.2 Installation Gasanbindung

6.2.1 Gasanschlüsse

Die Gasanschlüsse zum PGC 9301/PGC 9301 Biogas befinden sich je nach Variante direkt an der Gehäuseunterseite der Analyseeinheit (vgl. Abb. 23) oder auf der Gasanschlussplatte des Gestells (vgl. Abb. 24).

Unabhängig von der Variante befinden sich vor der Analyseeinheit Partikelfilter in der Rohrleitung. Alle Anschlüsse sind mit Klemmring-Verschraubungen für 1/8"-Rohrleitungen ausgeführt. Die Zuleitungen zu den Anschlüssen müssen aus rostfreiem Stahl gefertigt und frei von Verschmutzungen, Fett und Lösungsmitteln sein.

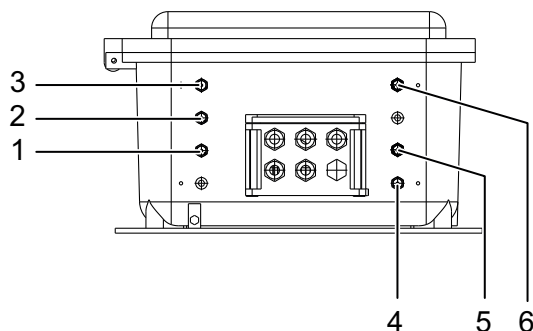


Abb. 23: Gasanschlüsse Analyseeinheit an der Gehäuseunterseite

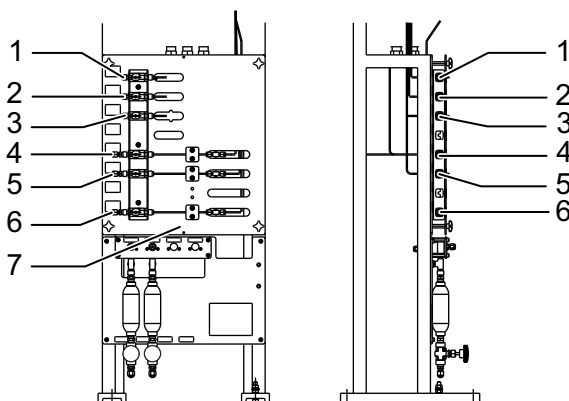


Abb. 24: Gasanschlüsse auf Anschlussplatte am Gestell

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Eingangsanschluss Trägergas (Helium)	2	Eingangsanschluss Kalibriergas
3	Eingangsanschluss externes Prüfgas bzw. Referenzgas	4	Eingangsanschluss Messgas 1
5	Eingangsanschluss Messgas 2 (optional)	6	Eingangsanschluss Argon-Spülgas (PGC 9301 Biogas)
7	Gasanschlussplatte inkl. Verrohrung zur Analyseeinheit		

Bitte beachten Sie zur der Installation der Gasleitungen folgende Hinweise:

- ▶ Die Gasleitungen sind unter Beachtung der Bestimmungen in der Norm DIN EN ISO 16664:2017 ("Gasanalyse – Handhabung von Kalibriergasen und Gasgemischen – Richtlinien) an den PGC 9301/PGC 9301 Biogas anzuschließen.
- ▶ Schließen Sie Gase aus Gasflaschen bei geschlossenem Kugelhahn an.
- ▶ Die Gasleitungen müssen im erforderlichen Druckbereich gasdicht sein, um eine Kontamination mit Schmutz oder Umgebungsluft zu vermeiden.
- ▶ Spülen Sie die Trägergasleitung, indem Sie zunächst die Klemmringverschraubung vor dem Partikelfilter an der Gehäuseunterseite der Analyseeinheit lösen und anschließend den Kugelhahn an der Gasflasche langsam öffnen. Lassen Sie die Leitung eine Zeit lang mit Gas durchströmen, um eventuelle Verschmutzungen zu beseitigen. Schließen Sie anschließend den Kugelhahn und ziehen Sie die Klemmringverschraubung wieder an.
- ▶ Nehmen Sie nach Abschluss der Installationsarbeiten eine Überprüfung der Dichtheit vor. Verwenden Sie dabei aber **keinesfalls** flüssige Lecksuchmittel!
- ▶ Spülen Sie nach der Installation auch die Messgasleitungen, indem Sie die zugehörigen Absperrventile der Messgasleitungen langsam öffnen und die Leitungen eine Zeit lang mit Gas durchströmen lassen. Dadurch werden eventuelle Verschmutzungen über die Bypassleitungen und den Abströmleitungsanschluss am Messwerk vorbei abgeführt.
- ▶ Eine Spülung der Kalibriergasleitung wird während der Inbetriebnahme durch das Ausführen mehrerer manueller Kalibrierungen sichergestellt. Beachten Sie hierzu die Anweisungen in Abschnitt 8.2 "Durchführen der Inbetriebnahme".

⚠ GEFAHR**Lebensgefahr durch ausströmendes Kalibriergas der Variante PGC 9301 Biogas**

Ausströmendes Kalibriergas der Variante PGC 9301 Biogas enthält Schwefelwasserstoff-Gas in einer Konzentration von 50 ppm. Auch wenn die Konzentration sehr gering ist, ist das H₂S-Gas **extrem giftig** und kann bei direktem **Einatmen zur Lebensgefahr** führen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass **vor dem Öffnen** des Kalibriergas-Flaschenventils ein **Leckagetest** durchgeführt wurde, um die Gasleitung zum PGC 9301 Biogas auf **Dichtigkeit** zu prüfen.
- ▶ Verlassen Sie sich **niemals** nur auf Ihren Geruchssinn, sondern tragen Sie bei Arbeiten stets einen eingeschalteten **H₂S-Einfachgasdetektor** direkt am Körper (Atemzone).

HINWEIS**Heliumleakage**

Als Trägergas wird Helium verwendet. Dieses kann bereits durch kleinste Undichtigkeiten im System entweichen.

- ▶ Achten Sie auf eine sorgfältige Abdichtung des Systems und kontrollieren Sie das System regelmäßig auf Leckagen.

6.2.2 Entlüftungs- und Abströmleitungen

Die Anschlüsse für die Entlüftungs- und Abströmleitungen befinden sich oben am Gehäuse der Analyseeinheit (vgl. Abb. 25).

Die Entlüftungs- und Abströmleitungen sind mit einem Mindestinnendurchmesser von 12 mm auszuführen.

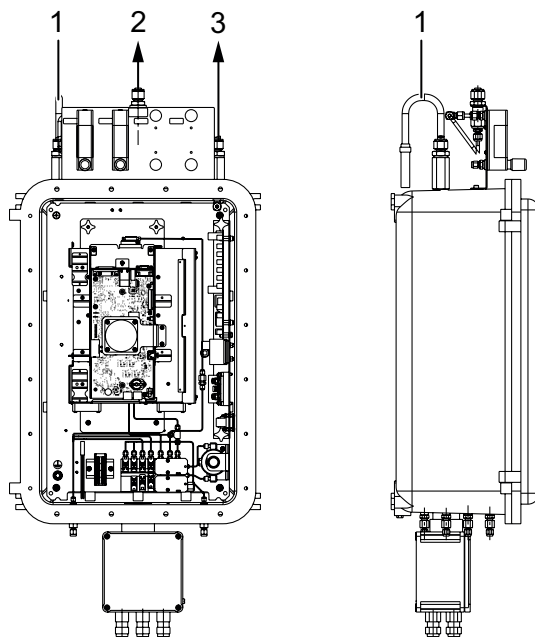


Abb. 25: Anschlüsse Entlüftungs- und Abströmleitungen

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Entlüftungsleitung des Gehäuses	2	Abströmleitung
3	Abströmleitung		

Bitte beachten Sie zur Installation der Leitungen folgende Hinweise:

- ▶ Entfernen Sie alle Verschluss- oder Blindstopfen an den Entlüftungs- und Abströmleitungen. Während des Betriebs dürfen diese nicht verschlossen sein!
- ▶ An den Leitungen dürfen keine weiteren Geräte angeschlossen werden.
- ▶ Abströmleitungen der Messwerkseinheit müssen getrennt ausgeführt werden und dürfen nicht zusammengelegt werden!
- ▶ In den Leitungen darf sich kein Überdruck aufbauen!
- ▶ RMG empfiehlt für die Variante PGC 9301 Biogas die Entlüftungsleitung des Gehäuses ins Freie zu führen, um bei eventuellem Austritt von Schwefelwasserstoff-Gas (H_2S) eine mögliche Gefährdung von Personen im Aufstellungsbe- reich des Geräts auszuschließen. Beachten Sie zusätzlich **unbedingt** die in Abschnitt 3.8.2 "Schwefelwasserstoff in Biogas-Anwendungen" aufgeführten Sicherheitshinweise!

6.3 Elektrische Installation

Stellen Sie vor Beginn der Arbeiten sicher, dass Sie alle Hinweise und Warnungen aus dem Abschnitt 3 „Sicherheitshinweise“ beachten und befolgen. Stellen Sie sicher, dass vor jeder Veränderung der Verdrahtung das Gerät spannungsfrei ist (Versorgung und Signale). Halten Sie sich bei den Arbeiten unbedingt an die Vorgaben in den nachfolgenden Abschnitten.

HINWEIS

Spannungsversorgung einschalten

Die Messwerkseinheit darf erst mit Spannung versorgt werden, wenn der Trägergas- durchfluss sichergestellt ist und die Messwerkseinheit bereits 15 Minuten mit Träger- gas durchströmt wurde.

⚠ GEFAHR**Lebensgefahr durch elektrische Spannung**

Arbeiten, die nicht fachgerecht oder bei nicht spannungsfreiem Gerät ausgeführt werden, können zu schwersten Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- ▶ Lassen Sie die elektrische Installation nur durch eine Elektrofachkraft ausführen, die eine sichere und ordnungsgemäße Ausführung der Installation sicherstellt.
- ▶ Schalten Sie das Gerät vor Ausführung jeglicher Arbeiten an der elektrischen Installation spannungsfrei.
- ▶ Arbeiten am Gerät dürfen erst ausgeführt werden, wenn eine entsprechende Unterweisung zu dem Gerät stattgefunden hat.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Leistungsdaten des Stromanschlusses den Angaben auf dem Typenschild des Geräts entsprechen.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Kabel, die zu den vorhandenen Kabelverschraubungen an der Ex e-Anschlussdose passen. Dabei muss der Kabeldurchmesser innerhalb des Klemmbereichs der Kabelverschraubung liegen.
- ▶ Verschließen Sie nicht genutzte Kabeldurchführungen in der Ex e-Anschlussdose mit schlagfesten, gegen Selbstlockern und Verdrehen gesicherte Verschlussstopfen.
- ▶ Achten Sie beim Schließen der Anschlussdose darauf, dass die Dichtungen nicht beschädigt werden, damit die Schutzart IP 65 gewährleistet bleibt.
- ▶ Gleichen Sie das Gehäusepotenzial aus, indem Sie ein Erdungskabel an das Gehäuse oder an den vorgesehenen Erdungspunkt des Gestells anschließen (vgl. Abschnitt 6.3.2).
- ▶ Beachten Sie bei der Installation gegebenenfalls die nationalen, örtlichen und regulatorischen Normen am Standort des Geräts, die für Elektroinstallationen und Explosionsschutz gelten (z. B. EN, DIN, VDE, etc.).

Die elektrischen Anschlüsse der Messwerkseinheit sind in der Ex e-Anschlussdose untergebracht. Dabei sind die erforderlichen Kabel durch die Kabelverschraubungen in die Anschlussdose zu führen.

- ▶ Achten Sie darauf, dass die Kabeldurchmesser zu den Klemmbereichen der Kabelverschraubungen gemäß nachfolgender Tabelle passen!

Anzahl der Ex-Kabelverschraubungen	max. Klemmbereich innerer Mantel	Klemmbereich äußerer Mantel
5	8,7 mm	6,1 – 13,1 mm

Tabelle 11: Zulässige Kabeldurchmesser für die Spannungsbereiche der Kabelverschraubungen

6.3.1 Klemmenbelegung

Die Klemmenbelegung in der Ex e-Anschlussdose entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Abbildung und Tabelle. Die Tabelle enthält zusätzlich Informationen, an welchen Klemmen auf der Geräterückseite des Analyse-Rechners GC 9300 einzelne Signalleitungen der Messwerkseinheit anzuschließen sind.

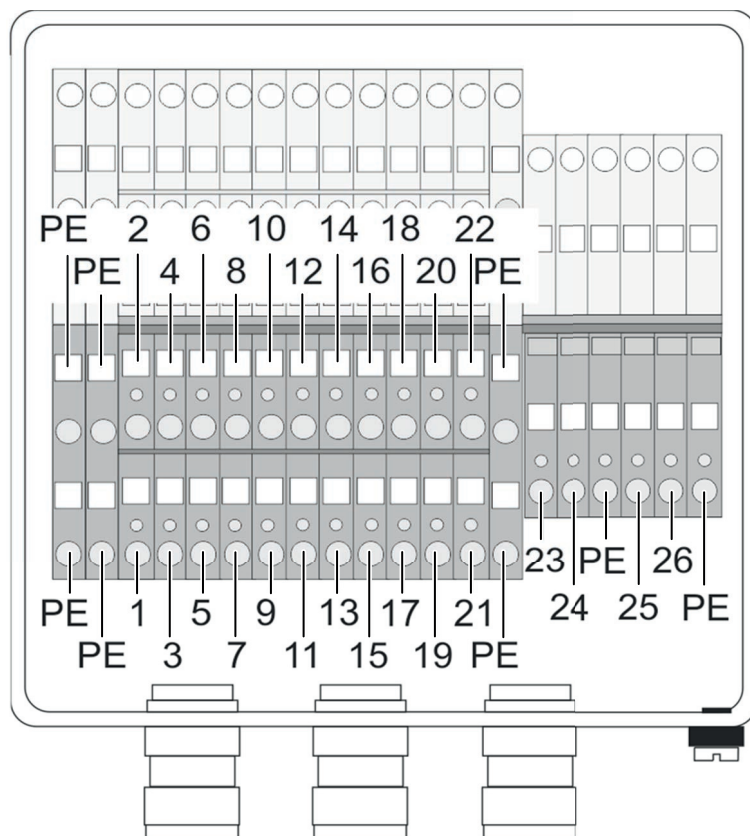


Abb. 26: Anschlussplan Ex e-Anschlussdose

Klemme Ex e-Anschlussdose	Signal	Klemme Analyse-Rechner GC 9300	Empfohlener Kabeltyp
1	p Messgas +	X5, Pin 3	RE-2Y(St) Yv BK 2 x 2 x 0,75 mm ²
2	p Messgas -	X5, Pin 4	
3	p Trärgas +	X5, Pin 1	
4	p Trärgas -	X5, Pin 2	
5	TxD+	X18 (Eth)	Herkulat, 600 A S/FTP 4 x 2 AWG23
6	TxD-		
7	RxD+		
8	RxD-		

Tabelle 12: Klemmenbelegung Ex e-Anschlussdose und Analyse-Rechner GC 9300

Klemme Ex e-Anschlussdose	Signal	Klemme Analyse-Rechner GC 9300	Empfohlener Kabeltyp
11	Ventilsteuerung Int. Kalibriergas	X2, Pin 1	RE-2Y(St) Yv BK 4 x 2 0,75 mm ²
12	Ventilsteuerung Ext. Kalibriergas	X2, Pin 3	
13	Ventilsteuerung Stream 1	X1, Pin 1	
14	Ventilsteuerung Stream 2	X1, Pin 3	
17	GND	X1, Pin 2, 4, 6, 8 X2, Pin 2, 4	
23	+ 24 V DC Heizung		NYY-J 3G 2,5 mm ² bei Kabellängen > 50 m: NYY-J 3G 4 mm ²
24	0 V DC Heizung		
24	+ 24 V DC Analyseeinheit		NYY-J 3G 2,5 mm ² bei Kabellängen > 50 m: NYY-J 3G 4 mm ²
26	0 V DC Analyseeinheit		

Tabelle 12: Klemmenbelegung Ex e-Anschlussdose und Analyse-Rechner GC 9300

HINWEIS

Entfernung zwischen Messwerkseinheit und Analyse-Rechner größer als 80 Meter

Ist die Entfernung zwischen dem Aufstellort der Messwerkseinheit und dem Analyse-Rechner zu groß bzw. sind Kabellängen von mehr als 80 Metern eingesetzt, kann es zu einer Verlangsamung der Datenübertragung und einer erhöhten Fehleranfälligkeit kommen.

- Um eine gute Datenübertragung sicherzustellen, schließen Sie ein VDSL-Modem an.

6.3.2 Erdung

Die geräteinternen Erdungen werden werksseitig ausgeführt und daher nicht näher beschrieben. Kundenseitig müssen abhängig von der Gerätevariante Erdungskabel an folgenden Befestigungspunkten angebracht werden:

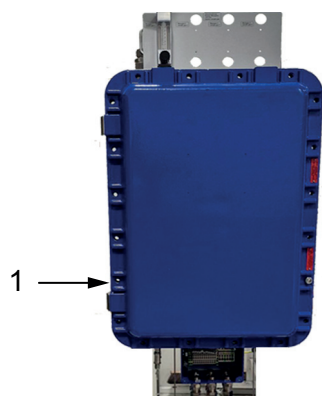


Abb. 27: Variante Wandmontage

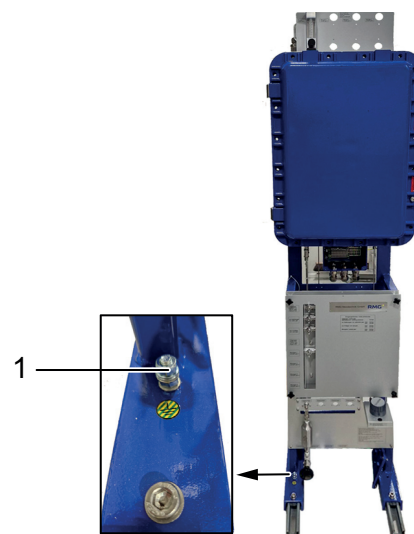


Abb. 28: Variante Bodenmontage

Pos.	Bezeichnung
1	Befestigungspunkt für Erdungskabel

- Bitte nehmen Sie die Erdung an der vorgesehenen Stelle (vgl. Abb. 27 und Abb. 28) vor. Verwenden Sie dazu ein Erdungskabel mit einer **Mindeststärke von 4 mm²**.

7 Bedienung

Mit Anschluss des Gasanalyse-Rechners GC 9300 an die Messwerkseinheit des PGC 9301/PGC 9301 Biogas sind folgende Bedienmöglichkeiten gegeben:

- Ablesung der Analysenergebnisse
- Starten einer manuellen Kalibrierung
- Umschalten der Analyse vom Messgas auf Prüfgas (Referenzgas)
- Anzeigen und Ändern von Betriebsparametern
- Sichten der Archive und Logbücher
- Anzeige von Chromatogrammen
- Anzeige der Fehlermeldungen
- Anzeige des Gerätestatus des PGC 9301/PGC 9301 Biogas

Der Touchscreen des GC 9300 ermöglicht die einfache Bedienung über eine grafische Bedienoberfläche und leicht verständliche Menüs.



Eine detaillierte Beschreibung der Bedienmöglichkeiten und der Menüseiten der Bedienoberfläche entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des GC 9300. Diese steht Ihnen auf unserer Website www.rmg.com zum Download zur Verfügung.

8 Inbetriebnahme

8.1 Allgemeine Inbetriebnahmehinweise

Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass alle aufgeführten Sicherheitshinweise beachtet werden und die Installation gemäß den Angaben in dieser Anleitung ausgeführt wurde.

Die Inbetriebnahme wird im Allgemeinen werkseitig oder von qualifizierten Technikern oder Außendienstmitarbeitern durchgeführt werden. Aus diesem Grund wird hier nicht detaillierter auf die Inbetriebnahme eingegangen. Zusätzlich bietet RMG zu diesem Zweck Schulungen und Inbetriebnahme-Services an.

HINWEIS

Inbetriebnahme zusammen mit dem GC 9300

- ▶ Stellen Sie sicher, dass vor dem Einschalten der Versorgungsspannung des PGC 9301/PGC 9301 Biogas alle angeschlossenen Gasleitungen zur Messwerkseinheit, sowie die Analyseeinheit selbst gespült wurden.
- ▶ Sollte sich noch Luft in den Zuleitungen oder in der Analyseeinheit befinden, kann dies zur Zerstörung der Säulenmodule führen.
- ▶ Gehen Sie zum Spülen wie in Abschnitt 8.2 beschrieben vor.

Vor der Inbetriebnahme des Prozessgaschromatographen PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist eine Überprüfung der Messanlage gemäß folgender Verordnungen und Vorschriften vorzunehmen:

- §15 BetrSichV "Betriebssicherheitsverordnung"
- §5 DGUV VOR-SCHRIFT 3 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel"
- allgemein anerkannte Regeln der Technik, insbesondere VDE 0100-100 "Errichten von Niederspannungsanlagen" und VDE 0165 "elektrischer Explosionsschutz"

Für diese Überprüfung sind ein Abnahmeprüfzeugnis und entsprechende Prüfprotokolle zu erstellen, die zusammen mit der Bedienungsanleitung und der CE-Konformitätserklärung stets griffbereit aufzubewahren sind. Zusätzlich ist die gesamte Dokumentation inkl. der Konformitätserklärungen und Zeugnisse auf Vollständigkeit zu prüfen.

Folgende weitere Maßnahmen sind auch vor der Inbetriebnahme durchzuführen:

- Prüfung der Messanlage auf Vollständigkeit.
- Dichtheitsprüfung aller gasführenden Leitungen. Der Prüfdruck muss mindestens das 1,1-fache des Betriebsdrucks betragen. Die Dichtheitsprüfungen sind durch entsprechende Prüfprotokolle zu dokumentieren.
- Vorlage der Befähigungsnachweise für geschultes Fachpersonal sowie des RMG-Prüfberichts lötlöser Rohrverschraubungen durch die Montagefirma.
- Prüfen und Sicherstellen, dass die verwendeten Gase den spezifizierten Anforderungen entsprechen.

8.2 Durchführen der Inbetriebnahme

Wenn sichergestellt ist, dass alle Gaszuleitungen und Abström- bzw. Entlüftungsleitungen an den PGC 9301/PGC 9301 Biogas angeschlossen sind und die elektrische Verdrahtung zum Analyse-Rechner GC 9300 korrekt ausgeführt wurde, müssen zur Inbetriebnahme nachfolgend beschriebene Schritte ausgeführt werden.



Angaben zur Installation und zum elektrischen Anschluss des Analyse-Rechners entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 6 "Installation".

Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

1. Prüfen Sie vor dem Einschalten, ob der eingestellte Trägergasdruck am externen Druckregler des Flaschengestells dem erforderlichen Wert von **5,5 bar** entspricht.
2. Wenn nicht bereits nach der Installation erfolgt, muss jetzt die Trägergaszuleitung gespült werden:
 - ▶ Lösen Sie hierzu zunächst die Klemmringverschraubung vor dem Partikelfilter an der Gehäuseunterseite der Analyseeinheit.
 - ▶ Anschließend öffnen Sie langsam den Kugelhahn an der Gasflasche und lassen die Leitung eine Zeit lang mit Gas durchströmen, um eventuelle Verschmutzungen zu beseitigen.
 - ▶ Schließen Sie anschließend den Kugelhahn an der Gasflasche wieder und ziehen Sie die Klemmringverschraubung wieder an.
3. Überprüfen Sie die Trägergasleitung auf Dichtigkeit.
4. Auch die Gasleitungen der Messgase sind zu spülen:
 - ▶ Öffnen Sie die Absperrventile der Messgasleitungen langsam und lassen Sie die Leitungen eine Zeit lang mit Gas durchströmen, um eventuelle Verschmutzungen zu beseitigen. Diese werden über die Bypassleitungen und den Abströmleitungsanschluss am Messwerk vorbei abgeführt.
5. Bevor die Spannungsversorgung zur Messwerkseinheit eingeschaltet werden darf, muss die Analyseeinheit **mindestens 15 Minuten** mit Trägergas durchströmt werden.
 - ▶ Öffnen Sie hierzu den Kugelhahn an der Trägergasgasflasche erneut und warten Sie die Spülzeit ab.
6. Öffnen Sie den Kugelhahn der Kalibriergasflasche.
7. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
 - ▶ Die Überwachung des Trägergasdrucks erfolgt nun über den internen Druckaufnehmer und den Analyse-Rechner GC 9300. Im Menü **Status** des Analyse-Rechners wird der Trägergasdruck jetzt angezeigt. Die Anzeige kann zur Feineinstellung genutzt werden, dabei sollte der Wert in folgendem Toleranzbereich liegen:
 - Trägergaseingangsdruck: **5,5 bar ±10 %**
8. Der Eingangsdruck für das Messgas, Kalibriergas und Referenzgas am Druckregler der Gasverteilung wird während der Werkskalibrierung eingestellt. Da die Gasverteilung den jeweiligen Gaseingang zu den Säulenmodulen freischaltet und über den Druckregler führt, haben alle drei Gaseingänge automatisch einen identischen Druckwert:
 - Eingangsdruck: **1,1 – 2,5 bar ±10 %**
 - ▶ Die Festlegung hat vor der Grundkalibrierung des Geräts zu erfolgen, da danach eine Änderung der Eingangsdrücke nicht mehr zulässig ist.
9. Führen Sie eine manuelle Kalibrierung durch. Wiederholen Sie den Vorgang, bis

die Ergebnisse den Angaben im Kalibriergaszertifikat entsprechen. Damit werden mögliche Verunreinigungen aus der Kalibriergasleitung gespült.

- ▶ Um die manuelle Kalibrierung zu starten, wählen Sie am Analyse-Rechner im Menü **Detail** die Betriebsart **Normale-Kalib.** aus.
 - ➔ Das Gerät führt eine manuelle Kalibrierung durch.

10. Wählen Sie anschließend am Analyse-Rechner im Menü **Detail** die Betriebsart **Grundkalibrierung** aus.

- ➔ Das Gerät führt eine Grundkalibrierung durch. Nach Beenden der Grundkalibrierung, wechselt der PGC 9301/PGC 9301 Biogas automatisch in die Betriebsart **AUTORUN**.

HINWEIS

Erstmaliges Einschalten des Analyse-Rechners

Beim erstmaligen Einschalten des Analyse-Rechners sind einige Parameter auf Vorgabewerte gesetzt.

- ▶ Kontrollieren Sie die Werte und ändern Sie diese gegebenenfalls ab. Eine Beschreibung der Bedienmenüs und Einstellmöglichkeiten verschiedener Parameter entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Analyse-Rechners.
- ▶ Geänderte Werte werden gespeichert und stehen auch nach einem erneuten Wiedereinschalten zur Verfügung.

HINWEIS

Säulenvordruck und Säulentemperatur

Die Säulentemperaturen und der Trägergasdruck an den Injektorventilen werden bei der Werkskalibrierung des Geräts festgelegt.

Während des Betriebs erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der Werte durch den Analyse-Rechner.

- ▶ Bei Überschreitung der zulässigen Grenzwerte erfolgt eine Fehlermeldung und es wird keine weitere Analyse durchgeführt.
- ▶ Die Grenzwerte sind in der Bedienoberfläche des Analyse-Rechners im Menü **Detail** unter Messwerk/Analysendruck/max. Abweichung bzw. Messwerk/Trägergas-I/max. Abweichung ablesbar bzw. einzustellen.

9 Betrieb

Ist der PGC 9301/PGC 9301 Biogas einmal in Betrieb genommen läuft er unterbrechungsfrei.

Beachten Sie für einen störungsfreien Betrieb folgende Anweisungen:

- ▶ Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig, um Fehlbedienungen zu vermeiden und verwenden Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe Abschnitt 2.1 "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- ▶ Betreiben Sie den PGC 9301/PGC 9301 Biogas nur innerhalb der in den Technischen Daten angegebenen Leistungsgrenzen (siehe Abschnitt 13 "Technische Daten") und überschreiten Sie diese nicht.
- ▶ Schützen Sie das Gerät vor Wärmequellen (z. B. durch direkte Sonneneinstrahlung).
- ▶ Nehmen Sie ein beschädigtes oder unsicheres Gerät sofort aus dem Verkehr und kennzeichnen Sie es entsprechend, um einen unbeabsichtigten Wiedereinsatz auszuschließen.
- ▶ Lassen Sie die Reparatur des defekten Geräts nur von RMG Messtechnik GmbH durchführen.
- ▶ Flanschbefestigungselemente, Verschlusschrauben, Verschraubungen und Rückschlagventile, Ölzufuhr sowie die Druckentnahmeverschraubungen, Ventile, Schutzrohr und Drehadapter dürfen im Betrieb **nicht** gelöst werden

9.1 Betriebsarten

Der GC 9300 stellt den Controller des PGC 9301/PGC 9301 Biogas dar und steuert den Analysenablauf. Mit ihm sind daher die in den folgenden Abschnitten erläuterten Betriebsarten für den Chromatographen auswählbar.



Eine detaillierte Beschreibung wie die Betriebsarten in der Bedienoberfläche auszuwählen sind, entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Analyse-Rechners GC 9300. Diese steht Ihnen auf unserer Website www.rmg.com zum Download zur Verfügung.

Nach der Anwahl einer neuen Betriebsart wird die aktuell laufende Analyse oder Kalibrierung noch beendet, bevor die Umschaltung in die neue Betriebsart erfolgt.

9.1.1 Betriebsart AUTORUN

Die Betriebsart **AUTORUN** stellt den Normalbetrieb des Messwerks dar, in dem der automatische Analysebetrieb ausgeführt wird. Dabei erfolgt eine zyklische Probenentnahme und Analyse des Messgases. Unterbrochen wird der Analyseablauf nur durch eine automatische Kalibrierung.

Ist die Kalibrierung nicht erfolgreich, wird im Anschluss direkt eine zweite Kalibrierung durchgeführt. Sollte auch diese nicht erfolgreich sein, wird der AUTORUN-Betrieb automatisch gestoppt.

9.1.2 Betriebsart STOP

Die Betriebsart **STOP** kann aktiviert werden, um den Analysebetrieb zu beenden. Nach Beendigung der aktuellen Analyse wird der laufende Betrieb unterbrochen.

9.1.3 Betriebsart Grundkalibrierung

Die Betriebsart **Grundkalibrierung** dient der Grundkalibrierung während der Inbetriebnahme oder durch den RMG-Service. Eine Grundkalibrierung darf nicht während des normalen Analysenbetriebs durchgeführt werden.

Wurde eine Grundkalibrierung ausgelöst, dann werden die ermittelten Kalibrierwerte zusammen mit den Retentionszeiten als Faktoren der Grundkalibrierung im Analyse-Rechner hinterlegt.

Nach Beenden der Grundkalibrierung wird automatisch in die Betriebsart AUTORUN gewechselt.

9.1.4 Betriebsart Normale Kalibrierung

Die Betriebsart **Normale Kalibrierung** dient der manuellen Kalibrierung, die jederzeit gestartet werden kann. Eine manuelle Kalibrierung ist gleichbedeutend mit einer automatischen Kalibrierung.

Während einer manuellen Kalibrierung erfolgt eine Umschaltung der Ventile auf den Kalibriergaseingang. Anschließend wird der Kalibrierzyklus durchgeführt. Er dauert bis zu 10 Minuten, davon abhängig wie viele Kalibrierdurchläufe eingestellt sind.

Nach seinem Beenden werden die Ventile zurück auf den Messgaseingang geschaltet, um wieder automatisch eine fortlaufende Analyse des Messgases in der Betriebsart AUTORUN durchzuführen.

Der Zeitpunkt der nächsten automatischen Kalibrierung wird durch die Ausführung einer manuellen Kalibrierung nicht beeinflusst.

9.1.5 Betriebsart Referenzgas

Die Betriebsart **Referenzgas** dient dazu, eine Prüfgasanalyse bzw. Referenzgasanalyse durchzuführen. Dabei erfolgt eine Umschaltung der Ventile auf den Prüfgas-/Referenzgaseingang und es wird eine fortlaufende Analysen-Messung des Referenzgases durchgeführt.

Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas verbleibt in dieser Betriebsart, bis er wieder umgestellt wird oder die eingegebene maximale Anzahl an Referenzgasanalysen erreicht ist. Danach erfolgt ein automatischer Wechsel zurück in die Betriebsart AUTORUN.

9.2 Datenspeicherung

Für die Speicherung der Analyseergebnisse stehen im Analyse-Rechner verschiedene Arten von Archiven zur Verfügung.



Eine genaue Beschreibung der Datenspeicherung entnehmen Sie bitte der zugehörigen Bedienungsanleitung. Diese steht Ihnen auf unserer Website www.rmg.com zum Download zur Verfügung.

10 Mögliche Fehler und Störungen

Ist der PGC 9301/PGC 9301 Biogas einmal in Betrieb genommen, läuft er in der Regel unterbrechungsfrei. Dennoch können Störungen oder Fehler auftreten, wie sie in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben sind.

10.1 Fehlermeldungen

Auftretende Fehler werden vom Analyse-Rechner GC 9300 als Textmeldung mit einer definierten Fehlernummer ausgegeben. Die Ausgabe der Fehlernummern erfolgt in den Druckprotokollen.



Eine vollständige Liste aller Fehler befindet sich in der Bedienungsanleitung des Analyse-Rechners GC 9300, die Sie auf unserer Website www.rmg.com herunterladen können.

An dieser Stelle wird nur auf analysebezogene Fehlermeldungen eingegangen.

10.1.1 Fehler im fortlaufenden Analysebetrieb

Fehler-Nr.	Fehler-Text	Beschreibung	mögliche Ursache/Maßnahme
14 - 17	Stromausgang - # Grenze	Strom < 0/2 mA bzw. > 21 mA	Kontrolle der Grenzwerte im Menü Detail unter Ein- und Ausgänge
50	Messwerk Timeout	Die Analyseeinheit liefert keine gültigen Daten	- Kommunikationsfehler - Fehler in der Analyseeinheit
		Kommunikationsfehler: Die Analyseeinheit arbeitet fehlerfrei, aber es kommen keine Messwerte beim Analysenrechner an.	- Kabelbruch - Falsch eingegebene TCP/IP-Adresse im Analyse-Rechner
120	Ana: Retentionszeit	Die Retentionszeit einer oder mehrerer Gaskomponenten weicht unzulässig von den Grundwerten ab. (Retentionszeiten im Menü Detail bei den Einzelkomponenten, zulässige Abweichung unter Rechenparameter/Grenzwerte Ana., Kal.)	- fehlerhafte Druck/Temperaturwerte (mit Fehler 50) - unzulässige Gaszusammensetzung (mit Fehler 121, 122) - defektes Säulenmodul
121	Ana: unnorm. Sum.	Bei der Normierung auf 100% wird der Grenzwert überschritten (Kalibrierergebnisse/Flächensummen und Kalibrierparameter/Grenzwerte Kal.)	- unzulässige Gaszusammensetzung - Druck-/Temperaturfehler (50) - defektes Säulenmodul
122	Ana: Konzentration	Arbeitsbereich der Module über- bzw. unterschritten	unzulässige Gaszusammensetzung
123 82 124 127	Ana: Ho min/max Ana: CO2 min/max Ana: Wo min/max Ana: Rho,n min/max	Messbereich über- bzw. unterschritten	Kontrolle der Grenzwerte im Menü Detail unter Komponenten Parameter
130	Messgas p min/max	Je nach aufgeschaltetem Eingang liegt der Eingangsdruck von Mess-/Kalibrier- oder Referenzgas außerhalb der Toleranz.	- falsche Einstellung - Flaschendruck - Kontrolle Menü Status

Tabelle 13: Liste der Fehler im fortlaufenden Analysebetrieb

Fehler-Nr.	Fehler-Text	Beschreibung	mögliche Ursache/Maßnahme
131	Trägergasdruck -I	Der Trägergasdruck liegt außerhalb der Toleranz	■ falsche Einstellung ■ Flaschendruck ■ Kontrolle Menü Status

Tabelle 13: Liste der Fehler im fortlaufenden Analysebetrieb

10.1.2 Fehler während der Nachkalibrierung

Nachfolgend aufgelistete Fehler werden nur bei der Nachkalibrierung bzw. der Grundkalibrierung ausgegeben. Ein Auftreten dieser Fehler führt zu einer ungültigen Kalibrierung. Die vorherigen Responsefaktoren werden beibehalten. Alle folgenden Messwerte werden als fehlerhaft markiert.

Die Fehler sind nicht quittierbar und werden erst durch eine gültige Nachkalibrierung zurückgesetzt.

Fehler-Nr.	Fehler-Text	Beschreibung	mögliche Ursache
100	Kal: Retentionszeit	Die neu ermittelten Retentionszeiten (Aktuelle bzw. Stream-Werte unter Zeiten) weichen unzulässig von den Vorgaben ab (Rechenparameter/Grenzwerte Ana., Kal.)	■ Druck-/Temperaturfehler während der Nachkalibrierung ■ Kalibriergasversorgung ■ Fehlerhafte Vorgabe der Kalibriergaskonzentration (Menü Detail unter Kalibrierparameter) ■ defektes Säulenmodul
101	Kal: Response Faktor	Die neu errechneten Responsefaktoren zeigen eine unzulässige Abweichung (Menü Detail unter Kalibrierergebnisse und Kalibrierparameter)	■ siehe Fehlernummer 100
103	Kal: Gesamtfläche	Die bei der Kalibrierung ermittelte Gesamtfläche weicht um mehr als 30 % von dem Wert der Grundkalibrierung ab.	■ siehe Fehlernummer 100

Tabelle 14: Liste der Fehler während der Nachkalibrierung

10.2 Netzausfall des GC 9300

Nach einem Netzausfall des Analyse-Rechners (Fehler 02 - Netzausfall) erfolgt beim Neustart zunächst ein Selbsttest des Geräts. Ist dieser abgeschlossen und die Messwerkeinheit ist bereit, so wird (nach einer vorgegebenen Wartezeit) automatisch eine Kalibrierung eingeleitet. Nach der Kalibrierung wird der Analysebetrieb fortgesetzt.

11 Regelmäßige Kontrollen, Wartung und Reparatur

11.1 Allgemeine Hinweise

Explosionssgeschützte elektrische Steuerungen sind einer regelmäßigen Wartung zu unterziehen. Die Zeitintervalle dieser Wartung und Prüfung hängen von den Betriebs- und Umweltbedingungen ab.

- ▶ Wir empfehlen eine jährliche Überprüfung, z. B. in Verbindung mit der jährlichen eichtechnischen Überprüfung des PGC 9301/PGC 9301 Biogas.
- ▶ Alle Wartungsintervalle und -arbeiten sind dem **beiliegenden** Wartungsbuch zu entnehmen. Die Durchführung der dort beschriebenen Maßnahmen ist zu dokumentieren; diese Dokumentation ist Voraussetzung sowohl für den eichamtlichen Betrieb des Geräts als auch für die Inanspruchnahme von Garantieleistungen.
- ▶ Die Bedienungsanleitung, das Wartungsbuch sowie Abnahmeprüfzeugnisse und Prüfprotokolle sind in der Nähe des PGC 9301/PGC 9301 Biogas zugänglich und stets griffbereit aufzubewahren.
- ▶ Wenn ein Teil des Geräts instandgesetzt wird, das für den Explosionsschutz relevant ist, darf das Gerät erst nach einer Überprüfung durch einen anerkannten Sachverständigen wieder in Betrieb genommen werden (vgl. Abschnitt 2.6 "Qualifikation des Personals").
- ▶ Werden Instandsetzungen vom Hersteller durchgeführt, ist keine Abnahme durch einen Sachverständigen erforderlich.

GEFAHR

Explosionsgefahr bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen

Arbeiten an unter Spannung stehenden elektrischen Betriebsmitteln sind in explosionsgefährdeten Bereichen grundsätzlich verboten (Ausnahme: eigensichere Stromkreise).

Wenn ein Zugang zu elektrischen Baugruppen des Analyserechners oder des Messwerks erforderlich ist, sind folgende Maßnahmen zwingend einzuhalten:

- ▶ Trennen Sie das Gerät vollständig von der Spannungsversorgung.
- ▶ Das druckfeste Gehäuse besitzt keinen Verriegelungsschalter, halten Sie daher nach dem Abschalten der Spannungsversorgung und vor dem Öffnen des druckfesten Gehäuses mindestens eine Minute Wartezeit ein.
- ▶ Stellen Sie zusätzlich vor dem Öffnen des druckfesten Gehäuses sicher, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist! Verwenden Sie zur Prüfung der Atmosphäre ausschließlich dafür zugelassene, explosionssgeschützte Messgeräte.
- ▶ Bei Arbeiten an elektronischen Baugruppen: Stellen Sie die Erdung des Körpers durch eine Verbindung mit einem geerdeten Gegenstand her.
- ▶ Sind in Ausnahmefällen Arbeiten an unter Spannung stehenden elektrischen Betriebsmitteln erforderlich, dürfen diese nur erfolgen, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist! Prüfen Sie vor Beginn der Arbeiten die Atmosphäre ausschließlich mit dafür zugelassenen, explosionssgeschützten Messgeräten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Beschädigung des Geräts bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten

Wird das Gerät aufgrund der Verwendung nicht geeigneter Werkzeuge oder unsachgemäßer Wartung oder Reinigung beschädigt, kann es in der Folge bei der Wiederinbetriebnahme zur Explosionsgefahr kommen.

- ▶ Verwenden Sie nur geeignete Werkzeuge, um die Beschädigung von Bauteilen zu vermeiden.
- ▶ Prüfen Sie nach Arbeiten am Ex-e-Gehäuse des elektrischen Anschlusses die Dichtung auf Beschädigungen. Prüfen Sie zusätzlich die Kabelverschraubungen und Verschlussstopfen auf einen festen Sitz.
- ▶ Reinigen Sie das Gerät nur mit einem leicht feuchten Tuch, um statische Aufladungen des Gehäuses zu vermeiden.
- ▶ Nehmen Sie ein beschädigtes oder unsicheres Gerät sofort aus dem Verkehr und kennzeichnen Sie es entsprechend, um einen unbeabsichtigten Wiedereinsatz auszuschließen.
- ▶ Lassen Sie die Reparatur des defekten Geräts nur von RMG Messtechnik GmbH durchführen.

HINWEIS

Prüfung des druckfesten Gehäuses

Da druckfeste Gehäuse durch den zünddurchschlagsicheren Spalt nur bedingt wassergeschützt sind (IP 65), ist auf Wasseransammlungen im Gehäuse zu achten.

Angerostete oder korrodierte Spalte dürfen nicht mit Schleifmitteln oder Drahtbürsten gereinigt werden:

- ▶ Reinigen Sie korrodierte Spalte ausschließlich mit chemischen Mitteln, z. B. mit reduzierenden Ölen.
- ▶ Behandeln Sie die Spalte anschließend sorgfältig mit säurefreien Korrosionsschutzmitteln, z. B. ESSO RUST BAN 397, Mobil Oil Tecrex 39 oder gleichwertige.

11.2 Hinweise zu Arbeiten am PGC 9301 Biogas



Sind Arbeiten am PGC 9301 Biogas erforderlich und ist im Zuge dieser Arbeiten das Öffnen des Ex-d-Gehäuses erforderlich, beachten Sie bitte **unbedingt** die Sicherheitshinweise und Verhaltensmaßnahmen im Abschnitt 3.8.2 "Schwefelwasserstoff in Biogas-Anwendungen".

11.2.1 Vorgehensweise zur Argon-Spülung des Ex-d-Gehäuses vor dem Öffnen

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritte gelten für Geräte im Feld und im Labor. Führen Sie die beschriebene Argon-Spülung vor dem Öffnen des Ex-d-Gehäuses zur sicheren Inertisierung bei Reparaturen sowie nach regulärem Betrieb mit H₂S-Messung unbedingt aus.

Achten Sie dabei auf folgende **Voraussetzungen**:

- Argonversorgung mit einem **Vorgabedruck von 3 bar**
- Eingestellter Durchfluss: **215 NI/h** (ca. 3,58 l/min)
- Geschätztes Gehäusevolumen: ca. **25 Liter**

1. **Spülen** Sie das Ex-d-Gehäuse ausreichend mit **Argon**, um Gasreste zu verdrängen, indem Sie:
 - ▶ den **Ventilhahn** des Argon-Spülanschlusses vollständig **öffnen**.
 - ▶ das Gehäuse mit den angegebenen Druck- und Durchflussvorgaben **ca. 8 Minuten** lang **spülen**.
 - ➔ Das Gehäusevolumen von 25 Litern wird rechnerisch einmal komplett befüllt (Spülmenge ca. 28,6 Liter).
2. **Beenden** Sie die Spülung und halten Sie die **Beruhigungszeit** ein, indem Sie:
 - ▶ den **Ventilhahn** des Argon-Spülanschlusses nach 8 Minuten **schließen**.
 - ▶ das befüllte Gehäuse für **ca. 2 – 3 Minuten Wartezeit stehen lassen**, um einen Druckabbau im Gehäuse zu ermöglichen.
3. **Öffnen** Sie die Gehäusetür nach Ablauf der Wartezeit **vorsichtig**.

Die **Gesamtdauer** des Spülvorgangs bis zum Öffnen der Gehäusetür beträgt **ca. 10 – 11 Minuten!**

HINWEIS

Zusatzhinweis für maximale Sicherheit

Aufgrund von Gasverwirbelungen verbleiben physikalisch bedingt bei einem einfachen Volumenaustausch Restmengen an Gas im Gehäuse.

- ▶ Für eine absolut rückstandsfreie und ordnungsgemäße Spülung nach Norm wird im Ex-Schutz ein 3-facher Luftwechsel (insgesamt ca. 75 Liter Argon) empfohlen. Dafür wäre eine Spülzeit von ca. 24 Minuten einzuhalten.

11.3 Regelmäßige Kontrollen und Maßnahmen

11.3.1 Kondensat ablassen an der Messwerkseinheit

Die Variante des PGC 9301/PGC 9301 Biogas mit Gestell verfügt über einen (optional zwei) Kondensat-Sammelbehälter, der unterhalb der Gasanschlussplatte angeordnet ist (vgl. Abb. 4, Pos. 7 in Abschnitt 4.1).

Von Zeit zu Zeit ist das Kondensat über die Entleerungsventile unter dem Behälter abzulassen.

Die Ablassintervalle werden durch die Feuchtigkeit des Messgases bestimmt. Um sinnvolle Ablassintervalle festzulegen, sollte das Kondensat zunächst in kurzen Abständen, z. B. wöchentlich, abgelassen werden. Je nach anfallender Kondensatmenge kann das Intervall dann schrittweise verlängert werden, bis die anfallende Kondensatmenge etwa der Hälfte des Volumens des Sammelbehälters entspricht.

Vorgehensweise

- ▶ Schließen Sie das Eingangsventil in die Analyseeinheit.
- ▶ **Achtung: In der Leitung befindet sich jetzt explosives Gas unter einem Leitungsdruck von ca. 3 bar.**
- ▶ Öffnen Sie vorsichtig das Entleerungsventil unterhalb des zugehörigen Kondensat-Sammelbehälters für ca. 10 Sekunden.

HINWEIS

Öffnen der Entleerungsventile

- ▶ Öffnen Sie die Entleerungsventile **nicht** während einer laufenden Analyse, da dadurch ein Druckabfall in der Analyseeinheit und somit eine Störung der Analyse verursacht wird!
- ▶ Wählen Sie stattdessen die Betriebsart **STOP** aus und warten das Ende der laufenden Analyse ab. Alternativ kann die Entleerung auch während einer Kalibrierung (Dauer ca. 10 Minuten) durchgeführt werden.

11.3.2 Trägergasflasche wechseln

Für den Betrieb des PGC 9301/PGC 9301 Biogas ist ein Eingangsdruck des Trägergases von 5,5 bar erforderlich, der maximal um 10 % unterschritten werden darf. Sinkt der Druck weiter ab, wird eine Alarmmeldung ausgelöst.

- ▶ Führen Sie daher einen Flaschenwechsel bereits bei der Meldung des Kontaktmanometers der leeren Flasche durch.
- ▶ Beachten Sie beim Flaschenwechsel die Anleitung am Flaschengestell.
- ▶ Verhindern Sie, dass beim Flaschenwechsel Luft ins System gelangt!

Wird **keine** automatische Umschalteneinheit zwischen zwei Trägergasflaschen verwendet, so muss bei einem Flaschenwechsel die Trägergasversorgung unterbrochen werden. Dazu muss auch der Analysebetrieb unterbrochen werden, gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Menü Detail am Analyse-Rechner die Betriebsart **STOP** aus.
 - ➔ Die laufende Analyse wird ordnungsgemäß beendet und der Status STOP wird am Analyse-Rechner angezeigt.
2. Schließen Sie alle Eingangshähne in den Gaszuleitungen manuell.
 - ➔ Ist der Trägergasdruck weit genug abgefallen, senkt die Software automatisch die Säulentemperaturen auf 30 °C ab und schaltet die Wärmeleitfähigkeitsdetektoren aus. Die Änderung der Säulentemperatur kann im Menü **Status** des Analyse-Rechners beobachtet werden.
3. Sobald die Säulentemperaturen ausreichend gesunken sind, schalten Sie die Analyseeinheit aus bzw. trennen diese von der Spannungsversorgung.
4. Wechseln Sie die Trägergasflasche und führen Sie anschließend eine Spülung der Druckregeleinheit und der Gaszuleitung durch (vgl. Abschnitt 8.2 "Durchführen der Inbetriebnahme").
5. Kontrollieren Sie den Eingangsdruck des Trägergases an der Druckregeleinheit der Trägergasflasche. Er muss dem Sollwert von 5,5 bar entsprechen.
6. Öffnen Sie jetzt den Eingangshahn der Trägergaszuleitung zur Messwerkseinheit, so dass die Analyseeinheit für **mindestens 15 Minuten** gespült wird.
7. Schalten Sie die Analyseeinheit nach Ablauf der Spülzeit wieder ein bzw. stellen Sie die Spannungsversorgung wieder her.
8. Öffnen Sie nach einer weiteren Wartezeit von **15 Minuten** die restlichen Gaseingangshähne wieder.
9. Wählen Sie im Menü **Detail** am Analyse-Rechner die Betriebsart **Normale Kalibrierung** aus.
 - ➔ Nach erfolgreicher Kalibrierung wechselt der Analyse-Rechner automatisch in die Betriebsart **AUTORUN**.

HINWEIS**Wiederinbetriebnahme nach Unterbrechung der Trägergasversorgung**

- War die Spannungsversorgung länger als 30 Minuten ausgeschaltet, sollte nach ca. 1 bis 2 Stunden eine weitere Kalibrierung durchgeführt werden.
- Treten bei der ersten Kalibrierung oder zu Beginn des Analysebetriebs Fehlermeldungen auf, so kann dies auf Restanteile von Fremdgasen zurückzuführen sein.
- Spätestens nach einem Betrieb von ca. 2 Stunden sollten diese Meldungen quittiert sein.

HINWEIS**Automatische Abschaltung der Analyseeinheit bei zu geringem Trägergasdruck**

Das Trägergas schützt die Analyseeinheit vor dem Eindringen von Sauerstoff. Sinkt der Druck des Trägergases weiter unter einen Wert von 2 bis 3 bar ab, ist diese Schutzfunktion nicht mehr gegeben und die Analyseeinheit wird automatisch abgeschaltet.

- ▶ Es ist davon auszugehen, dass bei einer automatischen Abschaltung zwischenzeitlich Luft in die Analyseeinheit eingedrungen ist. Schalten Sie daher vor dem Flaschenwechsel die Spannungsversorgung aus, da sich die Analyseeinheit bei ausreichendem Druck selbsttätig wieder einschalten würde und es somit zu Schäden in den Säulenmodulen kommen könnte.
- ▶ Gehen Sie zum Flaschenwechsel vor wie zuvor beschrieben. Halten Sie dabei unbedingt die Spülzeit der Analyseeinheit ein, bevor Sie die Spannungsversorgung wiederherstellen.
- ▶ Erfolgt nach der Wiederinbetriebnahme eine Alarmmeldung, so ist ein Service-Einsatz durch RMG erforderlich!

11.3.3 Automatische Umschalteinheit (optional) – Trägergasflasche wechseln

Zum Wechsel einer Gasflasche sind die Schritte der nachfolgenden Beschreibung in der angegebenen Reihenfolge auszuführen. Dieselbe Prozedur ist auch bei der Inbetriebnahme zu verwenden, um nacheinander zwei Flaschen anzuschließen und einzuspülen. Anhand des nachfolgenden Funktionsschemas (vgl. Abb. 29) wird beispielhaft der Austausch der linken, mit A bezeichneten Flasche erläutert. Zum Wechsel der rechten, mit B bezeichneten Flasche ist analog vorzugehen.

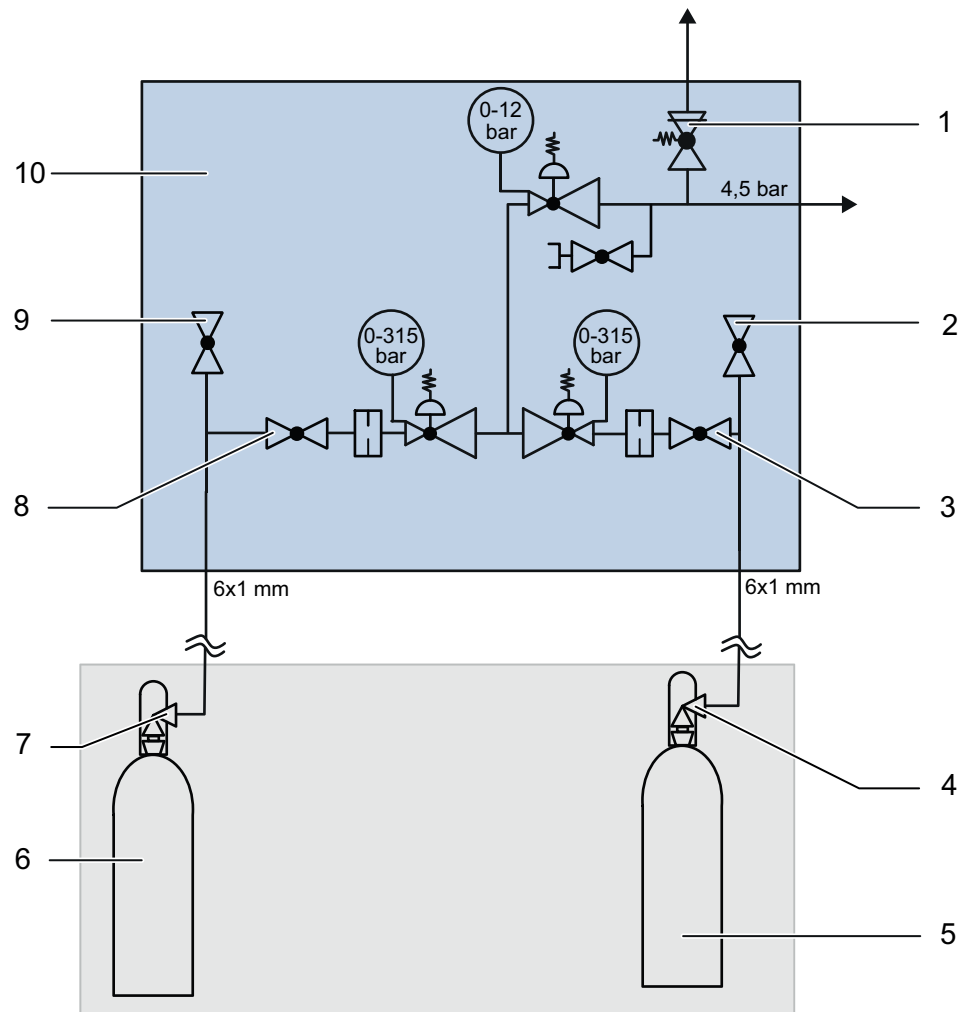


Abb. 29: Funktionsschema automatische Umschalteneinheit Typ USE-HP255

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	SBV Öffnungsdruck 6 bar ü	2	Entlüftungsventil Flasche B
3	Entnahmeventil Flasche B	4	Flaschenventil B
5	Trärgasflasche B	6	Trärgasflasche A
7	Flaschenventil A	8	Entnahmeventil A
9	Entlüftungsventil A	10	Automatische Umschalteneinheit Trägergas Typ USE-HP255

Vorgehensweise

1. Wahlschalter der Umschalteneinheit auf Flasche B (Pos. 5) stellen (Pfeil zeigt auf Flasche B), um Flasche A auszutauschen.
2. Flaschenventil A (Pos. 7) und Entnahmeventil A (Pos. 8) schließen.
3. Entlüftungsventil A (Pos. 9) öffnen und nach erfolgtem Druckausgleich wieder schließen.
 - ➔ **Achtung: (Träger-) Gas entströmt unter Flaschendruck!**
4. Leere Flasche A (Pos. 6) demontieren und gefüllte Ersatzflasche A anschließen.

5. Entlüftungsventil A (Pos. 9) öffnen und danach Flaschenventil A (Pos. 7) öffnen, um die Leitung zu spülen. Anschließend das Flaschenventil A (Pos. 7) wieder schließen und den Druckabbau in der Leitung abwarten.
➔ **Achtung: (Träger-) Gas entströmt unter Flaschendruck!**
6. Nach erfolgreichem Druckabbau das Entlüftungsventil A (Pos. 9) wieder schließen.
7. Schritte 5. und 6. weitere zwei Male ausführen, um den Hochdruckleitungsbereich luftfrei zu spülen.
8. Flaschenventil A (Pos. 7) und danach Entnahmeventil A (Pos. 8) öffnen.

Bei Inbetriebnahme oder wenn beide Flaschen gewechselt werden müssen, führen Sie die Schritte 1. bis 8. für Flasche A und für Flasche B hintereinander durch. Falls die Leitung zwischen Umschalteinheit und Entnahmeventil A oder Entnahmeventil B nicht belüftet war (beispielsweise bei einem Flaschenwechsel im normalen Betrieb), ist die Prozedur hiermit abgeschlossen. Andernfalls (beispielsweise bei Inbetriebnahme) müssen im Anschluss die folgenden Schritte durchgeführt werden, um das komplette System luftfrei zu spülen.

1. Am Trärgaseingang des PGC zur Entlüftung der Trärgasleitung die Eingangsverschraubung bei geschlossenem Trärgaseingangsventil so weit lösen, dass Trärgas ungehindert ausströmen kann. Dabei die Überwurfmutter nicht komplett abschrauben.
2. Am Hinterdruckregler der Umschalteinheit den Entnahmedruck von 5,5 bar möglichst genau einstellen.
3. Das Trärgas etwa 2 Minuten lang unter Entnahmedruck ausströmen lassen.
4. Den Wahlschalter auf die entgegengesetzte Stellung (Flasche) stellen und das Trärgas weitere 2 Minuten ausströmen lassen, um beide Seiten der Umschalteinheit luftfrei zu spülen.
5. Die Verschraubung am Trärgaseingang des PGCs wieder festziehen.
6. Alle Leitungen auf Dichtigkeit überprüfen.
7. Am Wahlschalter die Flasche wählen, die zur Entnahme im Betrieb genutzt werden soll.

11.3.4 Vorfilter-Spüleinheit (optional) – Filter wechseln

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Komponenten der Vorfilter-Spüleinheit und deren funktionale sowie tatsächliche Anordnung.

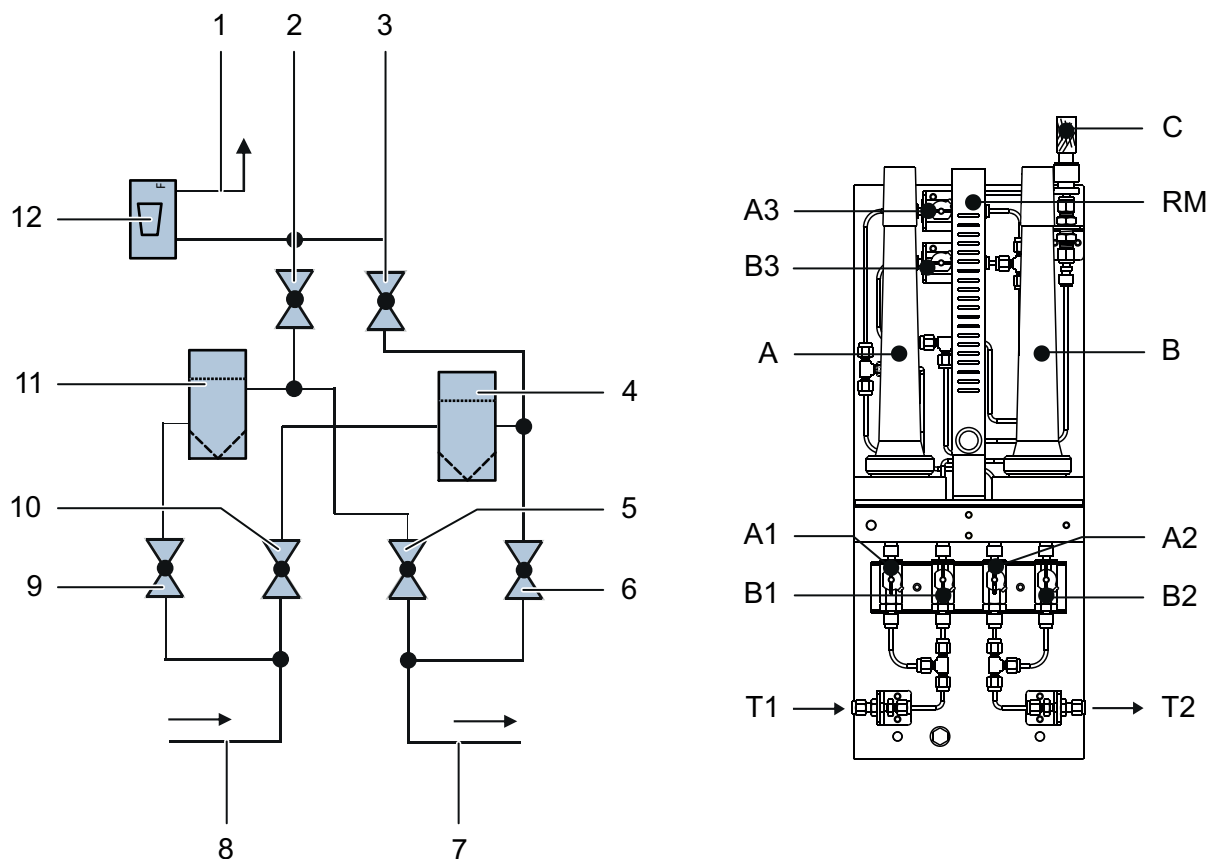


Abb. 30: Funktionsschema und Zeichnung der Vorfilter-Spüleinheit

Pos. R&I	Pos. Zchn.	Bezeichnung	Pos. R&I	Pos. Zchn.	Bezeichnung
1	C	Anschluss zur Ausblaseleitung	2	A3	Absperrhahn Spülausgang Filter A
3	B3	Absperrhahn Spülausgang Filter B	4	B	Filter B (rechter Filter)
5	A2	Absperrhahn Ausgang Filter A	6	B2	Absperrhahn Ausgang Filter B
7	T2	Ausgangsanschluss des Trägergases zum PGC 9301	8	T1	Eingangsanschluss des Trägergases von der Versorgung
9	A1	Absperrhahn Eingang Filter A	10	B1	Absperrhahn Eingang Filter B
11	A	Filter A (linker Filter)	12	RM	Rotameter, einstellbar

Ist eine Vorfilter-Spüleinheit in der Trägergasleitung vor dem PGC 9301/PGC 9301 Biogas installiert, gehen Sie zur Erst-Inbetriebnahme und zum Filterwechsel wie folgt vor:

Vorgehensweise Erst-Inbetriebnahme

1. Alle Hähne sind geschlossen, es ist kein Filter eingesetzt.
2. HE-Filter auf Pos. A einsetzen.
3. Absperrhahn A1 öffnen.
4. Absperrhahn A3 öffnen.
5. Rotameter RM für den Spülbetrieb auf 10 - 15 ml einstellen. 24 Stunden spülen.
6. Absperrhahn A3 schließen.
7. Absperrhahn A2 öffnen, um den Filter A in Betrieb zu nehmen.

Filterwechsel: Neuen Filter B verwenden, Filter A ist in Betrieb

1. HE-Filter auf Pos. B einsetzen.
2. Absperrhahn B1 öffnen.
3. Absperrhahn B3 öffnen.
4. Rotameter RM für den Spülbetrieb auf 10-15 ml einstellen. 24 h spülen.
5. Absperrhahn B3 schließen.
6. Absperrhahn A2 schließen.
7. Absperrhahn B2 öffnen.
8. Absperrhahn A1 schließen.
9. Absperrhahn A3 zum Belüften öffnen und wieder schließen
10. Filter A kann entfernt werden.

Neuen Filter B verwenden, Filter A ist in Betrieb:

1. HE-Filter auf Pos. B einsetzen.
2. Absperrhahn B1 öffnen.
3. Absperrhahn B3 öffnen.
4. Rotameter RM für den Spülbetrieb auf 10-15 ml einstellen. 24 h spülen.
5. Absperrhahn B3 schließen.
6. Absperrhahn A2 schließen.
7. Absperrhahn B2 öffnen.
8. Absperrhahn A1 schließen.
9. Absperrhahn A3 zum Belüften öffnen und wieder schließen
10. Filter A kann entfernt werden.

11.4 Reparaturen

Sollten Reparaturarbeiten erforderlich sein, lassen Sie diese nur von RMG Messtechnik GmbH oder von RMG Messtechnik autorisierten Servicetechnikern durchführen, um den Verlust von Gewährleistungsansprüchen durch fehlerhafte Reparaturen zu vermeiden!

HINWEIS

Ersatz- und Zubehörteile

Der Einbau, Anbau oder die Verwendung von nicht von RMG gelieferten Ersatz- und Zubehörteilen erfolgt auf eigene Verantwortung. Diese Produkte wurden von RMG weder geprüft noch freigegeben und können die konstruktiv vorgegebenen Eigenschaften der Anlage beeinträchtigen. Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Teilen oder Zubehör entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung.

Für Ersatzteile und Reparaturen wenden Sie sich gerne an unsere Abteilung „Repairs & Spares“ unter folgenden Kontaktdaten:

Telefon: +49 6033 897–897

E-Mail: repairs-spares@rmg.com

12 Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung

12.1 Außerbetriebnahme

Soll die Messwerkseinheit längerfristig außer Betrieb genommen werden, dann sollte das Gerät stillgelegt werden.

Dazu ist es zunächst von der Spannungsversorgung zu trennen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie am Analyse-Rechner im Menü **Detail** die Betriebsart **STOP**.
 - Die laufende Analyse wird zunächst noch ordnungsgemäß beendet und anschließend der Status **STOP** angezeigt.
2. Schließen Sie alle Eingangshähne in den Gaszuleitungen manuell.
 - Ist der Trägergasdruck weit genug abgefallen, senkt die Software automatisch die Säulentemperaturen auf 30 °C ab und schaltet die Wärmeleitfähigkeitsdetektoren aus. Die Änderung der Säulentemperatur kann im Menü **Status** des Analyse-Rechners beobachtet werden.
3. Sobald die Säulentemperaturen ausreichend gesunken sind, schalten Sie die Analyseeinheit aus bzw. trennen diese von der Spannungsversorgung.
4. Falls möglich sollte für die Zeit der Stilllegung die Messwerkseinheit weiterhin mit Trägergas versorgt werden. Öffnen Sie hierzu den zugehörigen Eingangshahn nach Abschalten der Messwerkseinheit wieder.
5. Ist dies nicht möglich, so verschließen Sie die Abgasleitungen mit einem Blindstopfen gasdicht und halten diese bis zur Wiederinbetriebnahme verschlossen.



Für eine längere Lagerzeit ist der PGC 9301/PGC 9301 Biogas entsprechend zu präparieren. Beachten Sie hierzu bitte die Angaben in Abschnitt 5.3 "PGC 9301/PGC 9301 Biogas lagern".

HINWEIS

Maßnahmen bei Wiederinbetriebnahme

- ▶ Entfernen Sie unbedingt die Blindstopfen aus den Abgasleitungen! Andernfalls baut sich ein zu hoher Druck in der Analyseeinheit auf, was zu irreparablen Schäden führt!
- ▶ Beachten Sie zur Wiederinbetriebnahme die Angaben aus dem Abschnitt 8.2 "Durchführen der Inbetriebnahme". Halten Sie insbesondere die erforderlichen Spülintervalle ein.

12.2 Demontage

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrische Spannung

Vor Demontearbeiten ist das Gerät unbedingt auszuschalten bzw. vom Netz zu trennen, Zuwiderhandlungen können zu schwersten Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- ▶ Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts vor Beginn jeglicher Arbeiten aus bzw. trennen Sie es vom Netz.
- ▶ Führen Sie nur Arbeiten am Gerät aus, die in dieser Anleitung beschrieben sind. Achten Sie darauf, dass das Gerät dabei nicht unter Spannung steht.

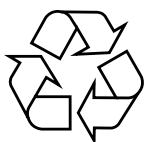
Voraussetzung zur Demontage ist, dass der des Prozessgaschromatograph PGC 9301/ PGC 9301 Biogas wie in Abschnitt 12.1 Arbeitsschritt 1 – 3 beschrieben außer Betrieb genommen wurde. Zur weiteren Demontage gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Trennen Sie die Gaszuleitungen an den Klemmringverschraubungen der Messwerkseinheit.
2. Trennen Sie die Anschlussleitungen in der Ex e-Anschlussdose.
3. Lösen Sie die Wand- oder Bodenbefestigungsschrauben.
4. Entfernen Sie das Gerät aus seiner Position.

12.3 Entsorgung

Entsorgen Sie Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien umweltgerecht und gemäß den jeweiligen Abfallbehandlungs- und nationalen Entsorgungsvorschriften und -standards der Region oder des Landes, in welches das Gerät geliefert wird.

Innerhalb der EU gilt folgendes:



Nicht mehr benötigte Geräte müssen gemäß EU-Richtlinie 2012/19/EU bzw. ElektroG zum Recycling bei einer Wertstoffsammelstelle abgegeben werden.



Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden!

13 Technische Daten

Das Gesamtsystem "Prozessgaschromatograph PGC 9301/PGC 9301 Biogas" besteht immer aus der Messwerkeinheit (PGC 9301/PGC 9301 Biogas) und der Auswerteeinheit bzw. dem Analyse-Rechner (GC 9300). Im Folgenden werden jedoch nur die Daten der Messwerkeinheit aufgeführt.



Die Daten des Analyse-Rechners GC 9300 entnehmen Sie bitte der zugehörigen Bedienungsanleitung, die Sie auf unserer Website www.rmg.com herunterladen können.

Messwerkseinheit PGC 9301/PGC 9301 Biogas		
Variante Wandmontage		
Abmessungen	■ 450 mm x 1004 mm x 265 mm(B x H x T)	
Gewicht	■ ca. 67 kg	
Variante Bodenmontage		
Abmessungen	■ 450 mm x 1850 mm x 325 mm (B x H x T)	
Gewicht	■ ca. 88 kg inklusive Gestell	
Aufbau Messwerkseinheit	PGC 9301	PGC 9301 Biogas
Analyseeinheit bestehend aus zwei Gaschromatographiesäulen	■ Säule A, HSA zur Bestimmung von: N₂, CH₄, CO₂, C₂H₆ ■ Säule B, 5CB zur Bestimmung von: C₃H₈, iso-C₄H₁₀, (neo-C₅H₁₂), n-C₄H₁₀, iso-C₅H₁₂, n-C₅H₁₂, C₆+ (höhere Kohlenwasserstoffe werden als Summe gemessen)	■ Säule A, Molsieve 5Å zur Bestimmung von: N₂, CH₄, H₂, O₂ ■ Säule B, PoraPLOT U zur Bestimmung von: CO₂, C₂H₆, H₂S, COS, C₃H₈, iso-C₄H₁₀, n-C₄H₁₀
Anzahl Messströme	■ max. 2	
Trärgas	■ Helium 5.0	
Prozessgasanschlüsse	■ Allgemein: Alle Verschraubungen sind grundsätzlich als Swagelok-System ausgeführt. Alle Gaseingänge des PGC 9301/PGC 9301 Biogas erfolgen als Standard von links. ■ Messgas: 4 mm Klemmring-Verschraubung ■ Alternative Verschraubung (1/8 Zoll, 3 mm, 6 mm) kein Standard, aber auf Anfrage möglich. ■ Trärgas und Kalibriergas: 1/8 Zoll Rohranschluss/Klemmring-Verschraubung. ■ Abgas: 2 x 12 mm Rohranschluss/Klemmring-Verschraubung. Es existiert eine Bypassleitung, eine Abströmleitung sowie eine weitere Entlüftungsleitung des Gehäuses des PGC 9301/PGC 9301 Biogas.	
Elektrische Anschlüsse	■ Anschlussplan: siehe Abschnitt 6.3.1 "Klemmenbelegung" ■ Empfohlener Kabeltyp für Spannungsversorgung und Heizung: NYY-J 3Gx2,5 mm² Bei Entfernungen über 50 m zwischen Schaltschrank und PGC 9301/PGC 9301 Biogas sollte für die Spannungsversorgung folgender Kabeltyp verwendet werden: ■ NYY-J 3G 4 mm²	
Kabelverschraubungen	Spannbereiche der Kabelverschraubungen (zulässige Kabeldurchmesser): ■ 5x 8,7 mm (innerer Mantel), 6,1 – 13,1 mm (äußerer Mantel)	

Datenleitungen	Die Maximallänge für Datenleitungen beträgt 50 m bei Verwendung folgender spezifizierter Kabeltypen: ■ Empfohlener Kabeltyp für Datenleitungen bei Innenverlegung: Helukat, 600 S/FTP 4 x 2 AWG23/1 FRNC ■ Empfohlener Kabeltyp für Datenleitungen bei Erdverlegung: Helukat, 600E S/FTP 4 x 2 AWG23/1 PVC ■ Empfohlener Kabeltyp für Datenleitungen bei Außenverlegung: Helukat, 600A S/FTP 4 x 2 AWG23/1 PVC/PVC Bei Verwendung anderer Kabeltypen kann die Maximallänge nicht garantiert werden. Hinweis bei Abstand zwischen Messwerkseinheit und GC 9300 > 50 bis 100 m: Diese Kabellänge kann störungsfrei nur mit Hilfe eines zusätzlichen Switches im PGC-Gehäuse realisiert werden. Zu verwendender Switch: SFN 5TX von Phoenix Contact Hinweis bei Abstand zwischen Messwerkseinheit und GC 9300 > 100 m: Diese Längen können störungsfrei durch eine Umsetzung auf Lichtwellenleiter oder VDSL realisiert werden. Sollte sich innerhalb eines Umkreises von 50 m um den PGC ein Non-Ex-Bereich befinden, ist die LWL-Variante immer zu bevorzugen (In diesem Fall geht die Ethernet-Verbindung vom PGC zum Non-Ex-Bereich und von dort mittels LWL-Koppler auf LWL usw.).
LWL	■ Die Länge ist auf 3.000 m begrenzt. ■ zu verwendende Koppler: EL-100XS-1TX-1FX-MM-ST Mediaconverter von eks Engel GmbH (zu bevorzugen) oder EL-100U3-1TX-1FX-MM-ST Mediaconverter von eks Engel GmbH ■ zu verwendende Kabeltypen: - bei Erdverlegung: EKS-A-DQ (ZN) B2Y 4G 50/125 - ST/ST - bei Innenverlegung: EKS-I-VHH (ZN) 2G 50/125
VDSL	■ Die Länge ist auf 500 m begrenzt. ■ zu verwendende Koppler: Industrial Ethernet-VDSL2 Extender von EKS Engel (zu bevorzugen) oder Fast ethernet eX-S110-XT Extender von Perle Systems ■ zu verwendende Kabeltypen: - Helukat 600A S/FTP 4 x 2 x AWG23/1 PVC/PVC - Helukabel RE-2Y(St)Yv mit $n \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ - Helukabel PAAR-Tronic-CY-CY (LIYCY-CY) mit $n \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$
Erdungskonzept	beidseitig (+/-) bzw. (L/N) über Kondensatoren geerdet (DC bzw. AC)
Schirmung	bauseits vorgesehen
Einsatzbereich	
Umgebungstemperatur am Aufstellungsort	■ -20 °C bis +60 °C (Aufstellung in temperierten Räumen)
Messwerk und Flaschengestell	Das Kalibrierungszertifikat gibt eine Mindesttemperatur für die Lagerung und den Betrieb an. Diese Temperatur sollte nicht unterschritten werden.
minimale Messgastemperatur	oberhalb Wasser- und KW-Taupunkt
maximale Messgastemperatur	100 °C
Analysendauer	ca. 3,5 Minuten/Messstrom
Maximale Standzeit vor Inbetriebnahme	Der PGC 9301/PGC 9301 Biogas darf (sorgfältig gegen Feuchtigkeit abgedichtet) maximal 4 Wochen ohne permanente Heliumversorgung stehen. Bei längerem Verbleib ohne Heliumversorgung oder in ungeeigneter Umgebung können Schäden am Gerät nicht ausgeschlossen werden. Gewährleistungsansprüche sind für einen solchen Fall ausdrücklich ausgeschlossen.

Zulassungen gemäß			
EU-Richtlinien	■ EMV-Richtlinie 2014/30/EU		
EX-Zulassungen	■ ATEX-Richtlinie 2014/34/EU ATEX-Kennzeichnung: II2G Ex db eb IIB T4/T5 Gb Zulassung: DMT 00 ATEX W001 ■ IECEx-Zertifizierung: IECEx BVS 11.0029		
Analysewerte PGC 9301	Messbereich	max. Messunsicherheit ¹⁾	Wiederholbarkeit ²⁾
Brennwert (H_s):	7,5 – 14,00 kWh/m ³	0,124 kWh/m ³ (0,8 % vom Messbereichsendwert)	<0,000263 kWh/m ³ (<0,00235 % vom Messwert)
Normdichte (ρ_N):	0,72 – 1,17 kg/m ³	0,5 % vom Messwert	<0,000079 kg/m ³ (<0,0097 % vom Messwert)
Weitere Größen:	■ Wobbe-Index ■ Dichteverhältnis (d) ■ Heizwert (H_i) ■ Unterer Wobbeindex (W_i)		

1) Erweiterte Anforderungen sind auf Anfrage möglich.

2) Zweifache Standardabweichung (2σ) auf Basis von 20 aufeinanderfolgenden Labormessungen des synthetischen Gases 11D (Kalibriergas)

Analysewerte PGC 9301 Biogas	Messbereich	max. Messunsicherheit ³⁾	Wiederholbarkeit ⁴⁾
Brennwert (H_s):	7,5 – 14,00 kWh/m ³	0,124 kWh/m ³ (0,8 % vom Messbereichsendwert)	0,0004 kWh/m ³ (0,0037 % vom Messwert)
Normdichte (ρ_N):	0,72 – 1,17 kg/m ³	0,5 % vom Messwert	0,00015 kg/m ³ (0,014 % vom Messwert)

Diese Werte beziehen sich auf das Ergebnis mit einer 1-Punkt-Kalibrierung mit dem zugehörigen Kalibriergas.

Weitere Größen:	■ Wobbe-Index ■ Dichteverhältnis (d) ■ Heizwert (H_i) ■ Unterer Wobbeindex (W_i)
-----------------	---

3) Erweiterte Anforderungen sind auf Anfrage möglich.

4) Zweifache Standardabweichung (2σ) auf Basis von 20 aufeinanderfolgenden Labormessungen des synthetischen Gases 9E (Kalibriergas)

Gaszusammensetzung PGC 9301	Messbereich (11 Komponenten-Betrieb) [mol %]	Messbereich (10 Komponenten-Betrieb) [mol %]	max. Messunsicherheit [mol %] ¹⁾	Wiederholbarkeit [mol %] ²⁾
Methan (CH ₄)	60 – 100	60 – 100	0,3	<0,00500
Ethan (C ₂ H ₆)	0 – 17	0 – 17	0,3	<0,00250
Propan (C ₃ H ₈)	0 – 8	0 – 8	0,2	<0,00262
2-Methylpropan (iso-C ₄ H ₁₀)	0 – 4	0 – 4	0,1	<0,00089
n-Butan (n-C ₄ H ₁₀)	0 – 2	0 – 2	0,1	<0,00062
2,2-Dimethylpropan (neo-C ₅ H ₁₂)	0 – 0,1	–	0,04	<0,0001
2-Methylbutan (iso-C ₅ H ₁₂)	0 – 0,3	0 – 0,3	0,04	<0,00001

Pentan (n-C ₅ H ₁₂)	0 – 0,3	0 – 0,3	0,04	<0,00001
höhere Kohlenwasserstoffe (C ₆ +)	0 – 0,3	0 – 0,3	0,04	<0,00082
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	0 – 15	0 – 15	0,3	<0,00149
Stickstoff (N ₂)	0 – 30	0 – 30	0,3	<0,00256

Die Nachweisgrenze (LOD - Limit of Detection) ist für alle Komponenten ≤ 5 ppm. Der Messwert liegt dabei 3 Standardabweichungen über dem Mittelwert der Null-/oder Blindmessung.

Gaszusammensetzung PGC 9301 Biogas	Einpunkt Kalibrierung Messbereich (11K- Betrieb) [mol %] ⁵⁾	Multilevel Kalibrierung Messbereich (11K- Betrieb) [mol %] ⁶⁾	max. Messunsich- erheit [mol %] ³⁾	Wiederholbarkeit [mol %] ⁴⁾
Methan (CH ₄)	60 – 100	60 – 100	0,3	0,01400
Ethan (C ₂ H ₆)	0 – 12	0 – 12	0,3	0,00350
Propan (C ₃ H ₈)	0 – 8	0 – 8	0,2	0,00262
2-Methylpropan (iso-C ₄ H ₁₀)	0 – 4	0 – 4	0,1	0,00090
n-Butan (n-C ₄ H ₁₀)	0 – 4	0 – 4	0,1	0,00092
Wasserstoff (H ₂)	0 – 3	0 – 5	0,04	<0,0041
Sauerstoff (O ₂)	0 – 4	0 – 4	0,04	<0,0021
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0 – 1	0 – 1	auf Anfrage	0,00200
Carbonylsulfid (COS)	0 – 1	0 – 1	auf Anfrage	0,00180
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	0 – 10	0 – 10	0,3	<0,00149
Stickstoff (N ₂)	0 – 15	0 – 20	0,3	<0,00456

Die Nachweisgrenze (LOD - Limit of Detection) ist für alle Komponenten ≤ 5 ppm. Der Messwert liegt dabei 3 Standardabweichungen über dem Mittelwert der Null-/oder Blindmessung.

⁵⁾ Diese Werte beziehen sich auf das Ergebnis mit einer 1-Punkt-Kalibrierung mit dem zugehörigen Kalibriergas.

⁶⁾ Diese Werte beziehen sich auf das Ergebnis mit einer Multilevel-Kalibrierung mit dem zugehörigen Kalibriergas.

Technische Daten Messwerk

Eingangsdruck:

Mess-/Kalibrier-/Prüfgas	■ 1 – 4 bar
Trärgas	■ 5,5 bar

Gasverbrauch:

Trärgas	■ Helium: ~ 0,4 NI/h Damit ergibt sich rechnerisch ein Trärgasverbrauch von 3510 NI/Jahr.
Messgas	■ 3,4 NI/h
Bypass	■ 0 – 100 NI/h (einstellbar)
Kalibriergas	■ 3,4 NI/h (wenn aufgeschaltet, z. B. während einer Kalibrierung) Bei 4 Kalibriermessungen/Tag ergibt sich rechnerisch ein Verbrauch von etwa 320 NI/Jahr. Hinweis: Die Angabe des Kalibriergasverbrauchs unterliegt Schwankungen.

Kalibrierung:

Kalibrierintervall	Das Kalibrierintervall kann individuell (max. 35 Tage) eingestellt werden. Die Default-Einstellung ist eine tägliche Kalibrierung. Eine Kalibrierung umfasst mindestens 4 Einzelmessungen, wobei jeweils die Mittelwerte der letzten 2 Messungen für die Kalibrierung verwendet werden.
--------------------	---

Fehlerhafte Kalibrierung	Ist die erste Kalibrierung fehlerhaft, wird grundsätzlich automatisch eine zweite Kalibrierung durchgeführt. Falls diese fehlerhaft ist, wechselt der PGC 9301 in den Betriebsmodus "STOP".			
Sollwerte Kalibriergas PGC 9301	für 11 Gaskomponenten in [mol %]		für 10 Gaskomponenten in [mol %]	
	■ Methan (CH ₄): 88,90	■ Kohlenstoffdi-oxid (CO ₂): 1,50	■ Methan (CH ₄): 88,95	■ Kohlenstoffdi-oxid (CO ₂): 1,5
	■ Ethan (C ₂ H ₆): 4,00	■ Propan (C ₃ H ₈): 1,0	■ Ethan (C ₂ H ₆): 4,00	■ Propan (C ₃ H ₈): 1,00
	■ 2-Methylpro-pan (iso-C ₄ H ₁₀): 0,20	■ n-Butan (n-C ₄ H ₁₀): 0,20	■ 2-Methylpro-pan (iso-C ₄ H ₁₀): 0,20	■ n-Butan (n-C ₄ H ₁₀): 0,20
	■ 2,2-Dimethyl-propan (neo-C ₅ H ₁₂): 0,05	■ 2-Methylbutan (iso-C ₅ H ₁₂): 0,05	■ 2,2-Dimethyl-propan (neo-C ₅ H ₁₂): 0,00	■ 2-Methylbutan (iso-C ₅ H ₁₂): 0,05
	■ Pentan (n-C ₅ H ₁₂): 0,05	■ Hexan (n-C ₆ H ₁₄): 0,05	■ Pentan (n-C ₅ H ₁₂): 0,05	■ Hexan (n-C ₆ H ₁₄): 0,05
	■ Stickstoff (N ₂): 4,00		■ Stickstoff (N ₂): 4,00	
Sollwerte Kalibriergas PGC 9301 Biogas	Gaskomponenten in [mol %]			
	■ Methan (CH ₄): 79,0118	■ Kohlenstoffdi-oxid (CO ₂): 2,002	■ Ethan (C ₂ H ₆): 3,9985	■ Propan (C ₃ H ₈): 3,0052
	■ 2-Methylpro-pan (iso-C ₄ H ₁₀): 0,5011	■ n-Butan (n-C ₄ H ₁₀): 0,5001	■ Wasserstoff (H ₂): 0,9983	■ Sauerstoff (O ₂): 1,9911
	■ Stickstoff (N ₂): 4,00	■ Schwefelwasser-stoff (H ₂ S): 50 ppm	■ Carbonylsulfid (COS): 50 ppm	
Spannungsversorgung:				
Messwerk	■ 24 V DC (21 V – 27 V)			
Gehäuseheizung	■ 24 V DC (21 V – 27 V)			
Schutzart	■ IP 65 (Montagehinweise in der Bedienungsanleitung beachten!)			
Leistungsaufnahme:				
Anschluss Messwerk	■ max. 150 W (laut Herstellerangaben)			
Anschluss Gehäuseheizung	■ 100 W (wenn eingeschaltet)			
Einschaltströme	■ max. 4,8 A (kontinuierlich) am Anschluss Gehäuseheizung (wenn eingeschaltet)			
Sicherheitsabschaltung Messwerk:				
bei Stromausfall:	Das Messwerk startet nach einem Spannungsausfall im Sicherheitsprogramm und führt einen Selbsttest durch. Sind alle Betriebsparameter wieder im Normalzu-stand ist das Messwerk erneut messbereit. Ist der Analyse-Rechner GC 9300 nach erfolgtem Spannungsausfall neu gestartet, wird der Spannungsausfall als Fehler gemeldet und zunächst eine Kalibrierung aus-geführt. Nach erfolgreicher Kalibrierung wird der normale Messbetrieb fortgesetzt.			
bei Ausfall Trägergasdruck:	Bei Unterschreitung eines Mindestdrucks von 0,35 bar wird im Messwerk ein Sicherheitsprogramm aktiviert, dass die Detektoren und die Säulenheizungen abschaltet (30°C Solltemperatur). Aktuell laufende Analysen werden verworfen. Sobald der Nominaldruck wiederhergestellt ist, wird der normale Messbetrieb fort-gesetzt.			

Anhang A Konformitätserklärung

HINWEIS

EU-Konformitätserklärung

Die aufgeführte Konformitätserklärung gibt den Stand zum Ausgabedatum der Bedienungsanleitung wieder. Die jeweils aktuelle Version der EU-Konformitätserklärung ist auf unserer Website www.rmg.com abrufbar.

EU-Declaration of Conformity EU-Konformitätserklärung



We **RMG Messtechnik GmbH**
Wir Otto – Hahn – Straße 5
35510 Butzbach
Germany

Declare under our sole responsibility that the product is in conformity with the directives. Product is labeled according to the listed directives and standards and in accordance with the Type-Examination.
Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt konform ist mit den Anforderungen der Richtlinien. Das entsprechend gekennzeichnete Produkt ist nach den aufgeführten Richtlinien und Normen hergestellt und stimmt mit dem Baumuster überein.

Product **Process Gas Chromatograph
Type PGC 9301**
Produkt **Prozess-Gaschromatograph
Typ PGC 9301**

Harmonisation Legislations <i>Harmonisierungsrechtsvorschriften</i>	EMV	ATEX
EU- Directives <i>EU-Richtlinie</i>	2014/30/EU	2014/34/EU
Marking <i>Kennzeichen</i>	---	 II 2G Ex db eb IIB+H ₂ T5/T4 Gb
Normative Documents <i>Normative Dokumente</i>	EN 61326-1:2006 IEC 61000-4-2: 1995 IEC 61000-4-3: 2002 IEC 61000-4-4: 2004 IEC 61000-4-5: 1995 IEC 61000-4-6: 2003 IEC 61000-4-8: 1993	EN IEC 60079-0: 2018 EN 60079-1: 2014 EN IEC 60079-7: 2015 + A1: 2018
EC Type-Examination issued by <i>EG-Baumusterprüfung ausgestellt durch</i>	Prüfbericht / Test Report: FS-1104-173643-001 (Nemko GmbH)	Modul B DMT 00 ATEX E 001
Approval of a Quality System by <i>Anerkennung eines Qualitätssicherungs- systems durch</i>	---	Modul D BVS 23 ATEX ZQS/E139 Notified Body: 0158 DEKRA Testing and Certification GmbH

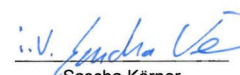


The object of the declaration described above is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die Vorschriften der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

RMG Messtechnik GmbH
Butzbach, den 05.01.2026


Thorsten Dietz
(CEO)


Sascha Körner
(Technical Manager)

Sitz der Gesellschaft Butzbach • Registergericht Friedberg HRB 2535
Geschäftsführung Thorsten Dietz
Qualitätsmanagement DIN EN ISO 9001:2015

Seite 1 von 1

Persönliche Notizen



ONE STEP AHEAD

Technische Änderungen vorbehalten!

RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach
Deutschland

Tel: +49 (0) 6033 897 – 0
Fax: +49 (0) 6033 897 – 130
Mail: info@rmg.com

www.rmg.com

Weitere Informationen

Wenn Sie mehr über die Produkte und Lösungen von RMG erfahren möchten, besuchen Sie unsere Internetseite: **www.rmg.com** oder setzen Sie sich mit Ihrem Kundenbetreuer in Verbindung.