

# PGC 9300 – Messwerk



## BEDIENUNGSANLEITUNG

**Reliable Measurement of Gas**

Stand: 08.10.2019  
Version 09





**Hersteller** Für technische Auskünfte steht unser Kundenservice zur Verfügung

<b>Adresse</b>	RMG Messtechnik GmbH Otto-Hahn-Straße 5 D-35510 Butzbach
<b>Telefon Zentrale</b>	+49 6033 897 – 0
<b>Telefon Service</b>	+49 6033 897 – 0
<b>Telefon Ersatzteile</b>	+49 6033 897 – 173
<b>Fax</b>	+49 6033 897 – 130
<b>Email</b>	<a href="mailto:service@rmg.com">service@rmg.com</a>

**Originales Dokument** **PGC9300\_ME\_manual\_de\_09** ist das originale Handbuch vom 08.10.2019 für den Gaschromatographen PGC9300. Dieses Dokument dient als Vorlage für Übersetzungen in andere Sprachen.

**Hinweis** Papier aktualisiert sich leider nicht automatisch, die technische Entwicklung schreitet aber ständig voran. Somit sind technische Änderungen gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Bedienungsanleitungen vorbehalten. Die aktuellste Version dieses Handbuchs (und die weiterer Geräte) können Sie aber bequem von unserer Internet-Seite herunterladen.

[www.rmg.com](http://www.rmg.com)

<b>Erstellungsdatum</b>	August	2012
<b>1. Revision</b>	März	2013
...		
<b>7. Revision</b>	Mai	2018
<b>8. Revision</b>	Januar	2019
<b>9. Revision</b>	08.10.2019	

<b>Dokumentversion und Sprache</b>	<b>Dokumentversion</b>	PGC9300_ME_manual_de_09 08.10.2019
	<b>Sprache</b>	DE

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 ÜBER DIESE ANLEITUNG</b> .....	1
<b>1.1 Aufbau des Handbuchs</b> .....	1
<b>1.2 Ziel der Anleitung</b> .....	2
1.2.1 Abkürzungen.....	2
1.2.2 Symbole .....	3
1.2.3 Aufbau von Hinweisen.....	3
1.2.4 Arbeiten mit dem Gerät .....	4
1.2.5 Risikobeurteilung und –minimierung.....	9
1.2.6 Gültigkeit der Anleitung .....	10
1.2.7 Transport.....	12
1.2.8 Lieferumfang.....	13
1.2.9 Verpackungsmaterial entsorgen.....	13
1.2.10 Lagerung.....	13
<b>1.3 Explosionsgeschützte Ausführung</b> .....	14
1.3.1 Allgemeine Hinweise .....	14
1.3.2 Druckfestes Gehäuse .....	15
1.3.3 Anschlussgehäuse in erhöhter Sicherheit.....	15
<b>1.4 Kontroll- und Wartungsarbeiten</b> .....	16
1.4.1 Allgemeine Hinweise .....	16
1.4.2 Kondensat ablassen am Messwerk .....	18
1.4.3 Trägergasflasche wechseln .....	19
1.4.4 Wechsel des Trägergasfilters .....	23
<b>2 KURZANLEITUNG</b> .....	26
<b>2.1 Mechanischer Anschluss</b> .....	26
<b>2.2 Elektrischer Anschluss</b> .....	28
<b>2.3 Inbetriebnahme</b> .....	28
<b>3 DER GASCHROMATOGRAPH PGC 9300</b> .....	29
<b>3.1 Typenbezeichnung</b> .....	29
3.1.1 Eignung und Verträglichkeit für H <sub>2</sub> -haltiges Erdgas.....	31
<b>3.2 Arbeitsweise</b> .....	32
<b>3.3 Aufbau der Messwerkeinheit</b> .....	36
<b>3.4 Gasverteilung</b> .....	39
<b>3.5 Der Gaschromatograph</b> .....	40
<b>3.6 Analysenablauf</b> .....	43



<b>3.7</b>	<b>Die Trennsäulen .....</b>	<b>48</b>
<b>3.8</b>	<b>Anwendungsbereich .....</b>	<b>48</b>
<b>3.9</b>	<b>Datenerfassung und -auswertung.....</b>	<b>48</b>
3.9.1	Grundlagen der Analyse.....	48
<b>3.10</b>	<b>Verwendete Gase und Gasverbrauch .....</b>	<b>50</b>
3.10.1	Trägergas .....	50
3.10.2	Internes Kalibriergas .....	50
3.10.3	Messgas .....	51
<b>4</b>	<b>ANSCHLUSS UND INBETRIEBNAHME.....</b>	<b>53</b>
<b>4.1</b>	<b>Elektrische Anschlüsse.....</b>	<b>53</b>
4.1.1	Erdung.....	55
<b>4.2</b>	<b>Gasanschlüsse .....</b>	<b>56</b>
4.2.1	Trägergasanschluss.....	57
4.2.2	Messgas / Kalibriergas / Referenzgas.....	57
<b>4.3</b>	<b>Säulenvordruck und Säulentemperatur.....</b>	<b>58</b>
<b>4.4</b>	<b>Weiteres Vorgehen .....</b>	<b>58</b>
<b>4.5</b>	<b>Unterbrechung der Trägergasversorgung.....</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>BETRIEBSARTEN DES MESSWERKS .....</b>	<b>61</b>
<b>5.1</b>	<b>Automatischer Analysebetrieb / Autorun.....</b>	<b>61</b>
<b>5.2</b>	<b>Stop-Modus .....</b>	<b>61</b>
<b>5.3</b>	<b>Normale Kalibrierung.....</b>	<b>61</b>
<b>5.4</b>	<b>Referenzgasanalyse .....</b>	<b>61</b>
<b>5.5</b>	<b>Grundkalibrierung.....</b>	<b>62</b>
	<b>ANHANG 1: TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>63</b>
	<b>ANHANG 2: FEHLERMELDUNGEN .....</b>	<b>76</b>
	Anhang 2 A: Fehler im fortlaufenden Analysenbetrieb .....	76
	Anhang 2 B: Fehler während der Nachkalibrierung .....	77
	Anhang 2 C: Netzausfall des GC 9300 .....	78
	<b>ANHANG 3: VORFILTER SPÜLEINHEIT .....</b>	<b>79</b>
	<b>ANHANG 4: ZULASSUNGEN .....</b>	<b>85</b>

# 1 Über diese Anleitung

## 1.1 Aufbau des Handbuchs

Die Einführung dieses Handbuchs besteht im Wesentlichen aus drei Teilen. Im ersten Teil der Einführung werden allgemeine Vorgaben aufgeführt; hier werden die verwendeten Symbole und der Aufbau von Hinweisen vorgestellt, aber auch eine Risikobeurteilung abgegeben. Darüber hinaus beinhaltet er Vorgaben zum Transport und zur Lagerung des Gaschromatograph PGC 9300.

Der PGC 9300 darf im explosionsgeschützten Bereich betrieben werden. Der zweite Teil der Einführung behandelt die Bedingungen, die dabei zu beachten sind und beschreibt die explosionsgeschützte Realisierung.

Im dritten Teil der Einführung werden regelmäßige Kontroll- und Wartungsarbeiten beschrieben. Da der PGC 9300 Gase „verbraucht“ um messtechnisch eine Analyse der Gasbestandteile durchführen zu können, sind diese regelmäßigen Wartungsaufgaben nötig, um den PGC 9300 funktionsfähig zu halten.

Das zweite Kapitel ist eine Kurzanleitung zum Anschließen des PGC 9300. Dabei wird insbesondere der elektrische und mechanische Anschluss skizziert. Die „richtige“ Inbetriebnahme findet dann zusammen mit dem Controller dem GC 9300 statt und ist dort im Handbuch beschrieben.

Im folgenden dritten Kapitel werden die Funktionsweise und der bestimmungsgemäße Verwendungszweck des PGC 9300 beschrieben. Das vierte Kapitel beschreibt neben den elektrischen und mechanischen Anschlüssen auch relevante Bedingungen für den weiteren Betrieb auf. Den automatisierten Betrieb und die verschiedenen Kalibrierungen während des Betriebs sind in Kapitel 5 wiedergegeben.

Der Anhang enthält die technischen Daten, Fehlermeldungen, Informationen zu einer Vorfilter Spüleinheit, Musterschaltpläne und eine Zusammenstellung der Zulassungen.

## 1.2 Ziel der Anleitung

Diese Anleitung vermittelt Informationen, die für den störungsfreien und sicheren Betrieb erforderlich sind.

Der Gaschromatograph PGC 9300 wurde nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Normen und Richtlinien konzipiert und gefertigt. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren auftreten, die durch Beachten dieser Anleitung vermeidbar sind. Sie dürfen den Gaschromatograph PGC 9300 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand einsetzen.

### **⚠ Vorsicht**

**Bei einer nicht bestimmungsgemäßen Nutzung erlöschen sämtliche Garantiansprüche, darüber hinaus kann der Gaschromatograph PGC 9300 seine Zulassungen verlieren.**

### 1.2.1 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden verwendet:

ca.	circa
ggf.	gegebenenfalls
max.	maximal
min.	minimal
z.B.	zum Beispiel
MID	Measurement Instruments Directive
PED (DGRL)	Pressure Equipment Directive (Druckgeräterichtlinie)
DSfG	Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte, erstellt unter dem Dach des DVGW
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
MessEG	Mess- und Eichgesetz Gesetz über das Inverkehrbringen und Bereitstellen von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung; gültig seit 1.1.2015
MessEV	Mess- und Eichverordnung Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung; 11.12.2014
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt

## 1.2.2 Symbole

Die folgenden Symbole werden verwendet:

1, 2, ...	Kennzeichnet Schritte innerhalb einer Arbeits- handlung
..	

3

## 1.2.3 Aufbau von Hinweisen

Die folgenden Hinweise werden verwendet:

 <b>Gefahr</b>
<p>Dieser Warnhinweis informiert Sie über unmittelbar drohende Gefahren, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.</p>

 <b>Warnung</b>
<p>Dieser Warnhinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.</p>

 <b>Vorsicht</b>
<p>Dieser Hinweis informiert Sie über möglicherweise gefährliche Situationen, die durch eine Fehlbedienung/ein Fehlverhalten auftreten können. Werden diese Situationen nicht vermieden, können Sachschäden an dem Gerät oder in der Umgebung die Folge sein.</p>

<b>Hinweis</b>
<p>Dieser Hinweis gibt Ihnen Tipps, die Ihnen Ihre Arbeit erleichtern können. Zusätzlich erhalten Sie durch diesen Hinweis weitere Informationen zum Gerät oder zum Arbeitsprozess, mit dem fehlerhaftes Verhalten vermieden werden kann.</p>

## 1.2.4 Arbeiten mit dem Gerät

### 1.2.4.1 Sicherheitshinweise Gefahr, Warnung, Vorsicht und Hinweis

#### **Gefahr**

**Beachten Sie alle folgenden Sicherheitshinweise!**

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

Beachten Sie, dass die Sicherheitswarnungen in dieser Anleitung und auf dem Gerät nicht alle möglichen Gefahrensituationen abdecken können, da das Zusammenspiel verschiedener Umstände unmöglich vorhergesehen werden kann. Die angegebenen Anweisungen einfach nur zu befolgen, reicht für den ordnungsgemäßen Betrieb möglicherweise nicht aus. Seien Sie stets achtsam und denken Sie mit.

- Vor dem ersten Arbeiten mit dem Gerät lesen Sie diese Betriebsanleitung und insbesondere die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig.
- Vor unvermeidbaren Restrisiken für Anwender, Dritte, Geräte oder andere Sachwerte wird in der Betriebsanleitung gewarnt. Die verwendeten Sicherheitshinweise weisen auf konstruktiv nicht vermeidbare Restrisiken hin.
- Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Betriebsanleitung.
- Beachten Sie ergänzend die lokalen gesetzlichen Unfallverhütungs-, Installation und Montagevorschriften.

#### **Vorsicht**

**Sämtliche Hinweise im Handbuch sind zu beachten.**

**Die Benutzung des Gaschromatograph PGC 9300 ist nur nach Vorgabe der Bedienungsanleitung zulässig.**

**Für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt RMG keine Haftung.**

#### **Gefahr**

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

Beachten Sie insbesondere:

- Änderungen des Gaschromatograph PGC 9300 sind nicht zulässig.
- Für einen sicheren Betrieb müssen die Technischen Daten beachtet und befolgt werden (*Anhang 1: Technische Daten*). Leistungsgrenzen dürfen Sie nicht überschreiten.
- Für einen sicheren Betrieb darf der Gaschromatograph PGC 9300 nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung angewendet werden (*Kapitel 3 Der Gaschromatograph PGC 9300 und 3.8 Anwendungsbereich*)
- Der PGC 9300 entspricht den aktuellen Normen und Vorschriften. Dennoch können durch Fehlbedienung Gefahren auftreten, insbesondere kann durch Bedienungsfehler das Messwerk des PGC 9300 zerstört werden.

5

#### 1.2.4.2 Gefahren bei der Inbetriebnahme

Erst-Inbetriebnahme

Erst-Inbetriebnahme darf nur durch speziell geschultes Personal (Schulung durch RMG) oder durch Servicepersonal von RMG durchgeführt werden.

#### Hinweis

**Gemäß §15 BetrSichV "Betriebssicherheitsverordnung", §5 DGUV VORSCHRIFT 3 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" und den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der VDE-Normen VDE 0100-100 "Errichten von Niederspannungsanlagen" und VDE 0165 "elektrischer Explosionsschutz" ist vor der Inbetriebnahme des Gerätes eine Überprüfung der Messanlage durchzuführen. Für diese Inbetriebnahme sind ein Abnahmeprüfzeugnis und entsprechende Prüfprotokolle zu erstellen. Diese, die Bedienungsanleitung und die CE-Konformitätserklärung sind stets griffbereit aufzubewahren. Dabei ist die gesamte Dokumentation inkl. der Konformitätserklärungen und Zeugnisse auf Vollständigkeit zu prüfen.**



#### Gefahr



**Dieses Symbol warnt Sie im Handbuch vor Explosionsgefahr; beachten Sie die neben dem Symbol stehenden Hinweise.**

Zur Explosionsgefahr ist insbesondere zu beachten:

- Installieren Sie das Gerät gemäß der Betriebsanleitung. Wenn das Gerät nicht gemäß der Betriebsanleitung installiert wird, dann besteht gegebenenfalls für weitere angeschlossene Geräte kein ausreichender Explosionsschutz.

### Der Explosionsschutz erlischt!

- Wenn Personal ohne ausreichende Qualifikation Arbeiten ausführt, werden beim Arbeiten Gefahren falsch eingeschätzt. Explosionen können ausgelöst werden. Führen Sie die Arbeiten nur aus, wenn Sie die entsprechende Qualifikation haben und Sie eine Fachkraft sind.
- Wenn Sie nicht das geeignete Werkzeug und Material verwenden, können Bauteile beschädigt werden. Verwenden Sie Werkzeuge, die Ihnen für die jeweilige Arbeit in der Betriebsanleitung empfohlen werden.

Mechanische Installation	Mechanische Installation dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.
Elektrische Installation	Installation an elektrischen Bauteilen dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.
Mechanische und/oder elektrische Installation	Diese Fachkräfte benötigen eine Ausbildung speziell für Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen. Als Fachkraft gelten Personen, die eine Ausbildung / Weiterbildung gemäß <b>DIN VDE 0105, IEC 364</b> oder <b>vergleichbare Normen</b> vorweisen können.

### **Vorsicht**

**Stellen Sie sicher, dass vor dem Einschalten der Spannungsversorgung alle Gasleitungen zum Messwerk, sowie das Messwerk selbst gespült worden sind. Befindet sich noch Luft im Leitungssystem oder im Messwerk, so führt dies zur Zerstörung des Messwerks. Beachten Sie dazu auch die Bedienungsanleitung zum PGC-Messwerk CP 4900!**

### **Gefahr**

**Die Montage von druckführenden Rohrleitungen ist ausschließlich durch geschultes Fachpersonal durchzuführen.**

Beachten Sie:

- Befähigungsnachweise für geschultes Fachpersonal, sowie der RMG-Prüfbericht lötlöser Rohrverschraubungen, sind zur Inbetriebnahme durch die Montagefirma vorzulegen.
- Vor der Inbetriebnahme sind alle gasführenden Leitungen auf Dichtheit zu überprüfen und durch ein Prüfprotokoll zu dokumentieren.

**Prüfdruck min. 1,1 fache des Betriebsdrucks.**

- Die Messanlage ist vor der Inbetriebnahme auf Vollständigkeit zu überprüfen.
- Befestigen Sie den PGC 9300 am Boden, um einen sicheren Stand zu gewährleisten. Benutzen Sie dazu Schellen, o.ä. um die Füße am Boden festzuhalten. Im hinteren Bereich der Füße befinden sich Befestigungsösen, die eine Montage an der Wand oder einer Schwelle erlauben.
- Der Anschluss des Gaschromatographen PGC 9300 darf nur in einer explosionsfreien, drucklosen Atmosphäre erfolgen. Dabei ist beim Installationsprozess auf die Beschreibungen der Bedienungsanleitung zu achten.
- Generell wird empfohlen den Aufbau, Anschluss oder Austausch eines Gaschromatograph PGC 9300 nur durch den RMG Service durchführen zu lassen.
- Nach Arbeiten an drucktragenden Bauteilen ist eine Überprüfung der Dichtheit vorzunehmen.
- Alle obigen Punkte gelten auch bei Reparatur- und Wartungsarbeiten und generell, wenn Anschließen oder Abklemmen des Gaschromatograph PGC 9300 erforderlich ist.
- Flanschbefestigungselemente, Verschlusschrauben, Verschraubungen und Rückschlagventile, Ölzufuhr sowie die Druckentnahmeverschraubungen, Ventile, Schutzrohr und Drehadapter dürfen nicht im Betrieb gelöst werden.

### 1.2.4.3 Gefahren bei Wartung und Instandsetzung

Bedienpersonal	Das Bedienpersonal nutzt und bedient das Gerät im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung.
Wartungspersonal	Arbeiten am Gerät dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden, die die jeweiligen Arbeiten aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, sowie der Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen ausführen können. Diese Fachkräfte kennen die geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung und können mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.

Wartung und Reinigung

Wartung und Reinigung dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

8

 **Gefahr**

Wenn Personal ohne ausreichende Qualifikation Arbeiten ausführt, werden beim Arbeiten Gefahren falsch eingeschätzt. Explosionen können ausgelöst werden. Wenn Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen an spannungsführenden Geräten durchgeführt werden, können entstehende Funken eine Explosion auslösen.

Führen Sie die Arbeiten nur aus, wenn Sie die entsprechende Qualifikation haben und Sie eine geschulte Fachkraft sind.

 **Vorsicht**

Wenn das Gerät nicht gemäß der Betriebsanleitung gereinigt wird, kann das Gerät beschädigt werden. Reinigen Sie das Gerät nur gemäß der Betriebsanleitung.

- Nur mit einem leicht feuchten Tuch reinigen!

 **Gefahr**

Der Gaschromatograph PGC 9300 darf nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden! (*Kapitel 3 Der Gaschromatograph PGC 9300 und 3.8 Anwendungsbereich*).

 **Gefahr**

Vermeiden Sie, dass der Gaschromatograph PGC 9300 als mögliche Steighilfe oder Anbauteile des PGC 9300 als mögliche Haltegriffe benutzt werden!

#### 1.2.4.4 Qualifikation des Personals

Generell wird für alle Personen, die mit oder an dem Gaschromatograph PGC 9300 arbeiten, empfohlen:

- Schulung / Ausbildung zu Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Fähigkeit zu haben, Gefahren und Risiken im Umgang mit dem Gaschromatograph PGC 9300 und allen angeschlossenen Geräten korrekt einschätzen zu können. Mögliche Gefahren sind z. B. unter Druck stehende Bauteile oder Folgen einer nicht korrekten Installation.
- Gefahren zu kennen, die durch das eingesetzte Durchflussmedium verursacht werden können.
- Schulung / Ausbildung durch RMG für das Arbeiten mit Gas-Messgeräten.
- Ausbildung/Einweisung in alle einzuhaltenden landespezifischen Normen und Richtlinien für die durchzuführenden Arbeiten am Analyserechner GC 9300.

9

#### 1.2.5 Risikobeurteilung und –minimierung

Der Gaschromatograph PGC 9300 unterliegt Risiken in seiner Benutzung, die durch qualifizierte Mitarbeiter der Fa. RMG abgeschätzt wurden. Risiken können durch hohe Drücke entstehen, seltener durch zu niedrige. Auch Arbeiten außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs können zu Gefahren führen. Unzulässige Strom- und Spannungswerte können im explosionsgefährdeten Bereich Explosionen auslösen. Die Risikobeurteilung setzt voraus, dass bei einem Anschluss eines PGC 9300 eine Entleerung und Lüftung der Rohrleitung stattfindet. Somit und nur dann befindet sich in der Rohrleitung kein explosionsfähiges Gasgemisch. Selbstverständlich sind nur Arbeiten von geschultem Personal zulässig (s. *Kapitel 1.2.4.4 Qualifikation des Personals*), das auch dazu ausgebildet ist, geeignetes Werkzeug zu kennen und ausschließlich dieses einzusetzen. Diese Risiken wurden entwicklungsbegleitend zusammengestellt und es wurden Maßnahmen ergriffen, um diese Risiken minimal zu halten.

##### Maßnahmen zur Risikominimierung:

- Der maximale Betriebsdruck wird auf dem Typenschild des Gerätes angegeben, ebenso wie der zulässige Temperaturbereichs. Der Betrieb des Gerätes ist nur innerhalb dieser angegebenen Bereiche erlaubt.

**Gefahr****Arbeiten im explosionsgefährdeten Bereich**

Für Arbeiten im explosionsgefährdeten Bereich (alle Zonen) gilt:

- Für Wartungs- und Reparaturarbeiten darf nur Werkzeug verwendet werden, welches für Ex Zone 1 zugelassen ist. Wenn Sie nicht das geeignete Werkzeug verwenden, können Bauteile beschädigt werden.

### **Der Explosionsschutz erlischt.**

- Anderenfalls dürfen Arbeiten nur durchgeführt werden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.
- Eine durch Aufschlag oder Reibung verursachte Zündgefahr ist zu vermeiden.
- In explosionsgefährdeten Bereichen darf die vom Gaschromatograph PGC 9300 weiterführende Verkabelung und Installation nur durch geschultes Personal gemäß EN60079-14 und unter Berücksichtigung der nationalen Bestimmungen erfolgen.
- Als Fachkräfte gelten Personen nach DIN VDE 0105 oder IEC 364 oder direkt vergleichbaren Normen
- Nur geschultes und unterwiesenes Personal einsetzen. Arbeiten am Messsystem dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden und sind durch verantwortliche Fachkräfte zu überprüfen.
- Qualifizierte Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung oder durch Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallvorschriften und Anlagenverhältnisse von dem für die Sicherheit von Menschen und Anlageverantwortlichen berechtigt worden, solche Arbeiten auszuführen. Entscheidend ist, dass diese Personen dabei mögliche Gefahren rechtzeitig erkennen und vermeiden können

### **1.2.6 Gültigkeit der Anleitung**

Diese Anleitung beschreibt den Gaschromatograph PGC 9300. Der Gaschromatograph PGC 9300 ist nur ein Teil einer kompletten Anlage. Auch die Anleitungen der anderen Komponenten der Anlage sind zu beachten. Wenn Sie widersprüchliche Anweisungen finden, nehmen Sie Kontakt mit RMG und/oder den Herstellern der anderen Komponenten auf.

#### **⚠ Vorsicht**

**Stellen Sie sicher, dass die Leistungsdaten des Stromanschlusses den Angaben des Typenschildes entsprechen. Beachten Sie gegebenenfalls geltende nationale Bestimmungen im Einsatzland. Verwenden Sie Kabel passend zu den Kabelverschraubungen (siehe Kapitel 4.1. Elektrische Anschlüsse).**

### 1.2.6.1 Gefahren während des Betriebes

Beachten Sie die Angaben des Anlagenherstellers bzw. Anlagenbetreibers.

### 1.2.6.2 Gefahren für den Betrieb im EX-Bereich

#### **Gefahr**

- **Verwenden Sie den Gaschromatograph PGC 9300 nur im originalen Zustand.**

- Betreiben Sie den Gaschromatograph PGC 9300 nur im einwandfreien und vollständigen Zustand. Wenn Sie technische Änderungen an dem Gerät durchführen, kann ein sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet werden.
- Achten Sie beim Anschluss weiterer Messkomponenten oder Zusatzeinrichtungen in explosionsgefährdeten Bereichen darauf, dass der entsprechende Explosionsschutz für diese Komponenten vorliegt.
- Handelt es sich dabei um eigensichere Geräte, ist eine galvanische Trennung beim Anschluss dieser Geräte vorzusehen.

Der Gaschromatograph PGC 9300 darf in Ex-Schutz-Zone 1 betrieben werden, aber nur innerhalb der zulässigen Temperaturen (*Anhang 1: Technische Daten*)

### 1.2.6.3 Verantwortung des Betreibers

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 Gefahren zu informieren. Sorgen Sie dafür, dass alle Arbeiten am Gerät nur von qualifizierten Personen durchgeführt und durch verantwortliche Fachkräfte überprüft werden. Die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung müssen Sie eindeutig regeln. Weisen Sie Ihr Personal auf die Risiken im Umgang mit dem Gerät hin.

Bei allen Arbeiten am PGC 9300 muss eine geeignete persönliche Schutzausrüstung verwendet werden, die Sie als Betreiber zur Verfügung stellen müssen. Dies gilt auch, obwohl soweit als möglich am Gerät sämtliche scharfe Kanten beseitigt wurden.

## 1.2.7 Transport

### **Warnung**

**Der PGC 9300 ist ein technisch sehr hochwertiges Gerät mit Glasröhrchen und filigranen Anschlüssen und Verbindungen, die zum Teil brennbare, explosive Gase enthalten.**

**Entsprechend sorgfältig und vorsichtig sind deshalb sämtliche Transporte des Chromatographen durchzuführen!**

Das Gerät wird gemäß den Transport-Anforderungen kundenspezifisch verpackt. Achten Sie bei jedem weiteren Transport auf eine sichere Verpackung, die leichte Stöße und Erschütterungen abfängt. Weisen Sie den Transporteur dennoch darauf hin, eventuelle Stöße und Erschütterungen während des Transportes zu vermeiden.

Insbesondere gilt beim Transport:

- Stöße und Vibrationen sind zu vermeiden
- PGC 9300 vor Feuchtigkeit schützen
- Transport nur liegend auf dem Rücken
- PGC 9300 auf einer Palette mit Keilen und Spanngurten gesichert transportieren, gegen Bewegen und Kippen sichern
- Bei Verdacht auf unsachgemäßen Transport oder Beschädigung während des Transportes bitte umgehend den Service von RMG kontaktieren

### **Gefahr**

#### **Verletzungsgefahr beim Transport**

- Zum Heben der PGC 9300 dürfen nur Halterungs- und Rahmenelemente verwendet werden.
- Bitte beachten Sie den entsprechenden zulässigen Lasten für die Hebevorrichtungen (s. *Kapitel Anhang 1: Technische Daten*).
- Stellen Sie vor dem Anheben sicher, dass die Last sicher befestigt ist.
- Halten Sie sich nicht unter schwebenden Lasten auf.
- Das Gerät kann beim Anheben und Absetzen verrutschen, umkippen oder herunterfallen. Bei Missachtung der Tragkraft der Hebeeinrichtung kann das

Gerät abstürzen. Für Umstehende besteht die Gefahr schwerer Verletzungen.

- Wird das Gerät auf einer Euro-Palette geliefert, dann kann das Gerät mit Hilfe eines Hubwagens oder eines Staplers auf der Palette transportiert werden.

## 1.2.8 Lieferumfang

Der Lieferumfang kann je nach optionalen Bestellungen abweichen. „Normalerweise“ befindet sich Folgendes im Lieferumfang (des reinen PGC9300's):

Teil	Anzahl
Gaschromatograph PGC 9300	1
Handbuch	1
...	...

## 1.2.9 Verpackungsmaterial entsorgen

Entsorgen Sie das Material umweltgerecht gemäß den landesspezifischen Normen und Richtlinien.

## 1.2.10 Lagerung

Vermeiden Sie lange Lagerzeiten. Der PGC 9300 ist ein hoch präzises Messgerät, das nicht länger gelagert werden sollte. Bei einer längeren Lagerung (größer 4 Wochen) kann sonst eine erneute Werkskalibrierung erforderlich werden. Prüfen Sie den Gaschromatograph PGC 9300 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.

Ist dennoch eine Lagerung nötig, dann ist Folgendes zu beachten:

- Der PGC 9300 ist nach dem Entladen aufrecht zu stellen
- Der PGC 9300 ist gegen Bewegungen und Kippen zu sichern
- Wegen der Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit ist eine Lagerung in klimatisierter und trockener Umgebung vorgeschrieben

- Alle Zu- und Ableitungen für Gas sind während der Lagerung verschlossen zu halten (Auslieferungszustand). Gegebenenfalls sind die Leitungen mit Verschluss- oder Blindstopfen abzudichten.
- Die Installation und Inbetriebnahme sind ausschließlich durch qualifiziertes Personal durchzuführen
- Sind Lagerzeiten von über 4 Wochen nötig, dann ist für eine permanente Trägergasspülung zu sorgen.  
Eine alternative Lagerung ist im *Kapitel 4.5 Unterbrechung der Trägergasversorgung* beschrieben.
- Jegliche unsachgemäße Lagerung kann zu Beschädigungen führen und eine erneute Werkskalibrierung erforderlich machen

## 1.3 Explosionsgeschützte Ausführung

### 1.3.1 Allgemeine Hinweise

Der Prozess-Gaschromatograph PGC 9300 in der Ex-Ausführung ist ein explosionsgeschütztes, elektrisches Betriebsmittel der Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“ mit Anschlussgehäuse der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“.

Kennzeichnung:  II 2G Ex db e IIB+H<sub>2</sub> T5 / T4 Gb

Das Gerät entspricht den Bestimmungen der Richtlinie 94/9/EG.

#### Gefahr

**Der PGC 9300 darf in explosionsgefährdeten Bereichen in Zone 1 installiert werden, die durch Gase und Dämpfe gefährdet sind, die der Explosionsgruppe IIB+H<sub>2</sub> und der Temperaturklasse T4 bzw. T5 zugeordnet sind.**

Bei der Installation und dem Betrieb sind grundsätzlich die zutreffenden Verordnungen und Bestimmungen zu beachten. Das Gerät ist für den Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich zugelassen. Die zulässigen elektrischen Daten und Angaben zum Temperaturbereich finden sich im *Anhang 1: Technische Daten*.

#### Vorsicht

**Das Gerät ist vor direktem Witterungseinfluss zu schützen.**

### 1.3.2 Druckfestes Gehäuse

#### **Gefahr**

Das druckfeste Gehäuse hat keinen Verriegelungsschalter. Es ist darauf zu achten, dass vor dem Öffnen des Gehäuses die Spannung abgeschaltet ist und danach die Wartezeit von 1 Minute eingehalten wird.

(Siehe Hinweis auf dem Typenschild)

15

### 1.3.3 Anschlussgehäuse in erhöhter Sicherheit

#### **Gefahr**

Beim elektrischen Anschluss des Gerätes ist auf die richtige Spannungsversorgung zu achten (siehe Angaben auf dem Typenschild).

#### **Gefahr**

Es dürfen nur zertifizierte Kabelverschraubungen mit einem Außengewinde von M20 x 1,5 verwendet werden. Der Kabeldurchmesser der Zuleitungen muss innerhalb des Klemmbereichs der Kabeleinführung liegen.

Nicht benutzte Öffnungen für Leitungseinführungen sind durch schlagfeste, gegen Selbstlockern und Verdrehen gesicherte Verschluss-Stopfen zu verschließen.

Beim Schließen ist zu beachten, dass die Dichtungen wirksam bleiben, um die Schutzart IP 54 zu gewährleisten.

## 1.4 Kontroll- und Wartungsarbeiten

### 1.4.1 Allgemeine Hinweise

#### Hinweis

**Explosionsgeschützte elektrische Steuerungen sind einer regelmäßigen Wartung zu unterziehen.**

Die Zeitintervalle dieser Prüfung hängen von den Betriebs- und Umweltbedingungen ab. Wir empfehlen mindestens eine Überprüfung pro Jahr (z.B. in Verbindung mit der jährlichen eichtechnischen Überprüfung des PGC 9300).

Die folgenden **regelmäßigen** Wartungsarbeiten setzen zum Teil Kenntnisse voraus, die erst im weiteren Verlauf des Handbuches detaillierter beschrieben werden. Bitte lesen Sie deshalb gegebenenfalls das gesamte Handbuch zu Ende oder suchen Sie die entsprechenden Kapitel im Inhaltsverzeichnis.

Alle Wartungsintervalle und –arbeiten sind dem **beiliegenden** Wartungsbuch zu entnehmen. Die Durchführung der dort beschriebenen Maßnahmen ist Voraussetzung für den eichamtlichen Betrieb des Gerätes und für jegliche Inanspruchnahme von Garantieleistungen.

#### Hinweis

**Handbuch, Wartungsbuch sowie Abnahmeprüfzeugnis und Prüfprotokolle sind in der Nähe des PGC 9300 zugänglich und stets griffbereit aufzubewahren (siehe auch Kapitel 1.2.4.2 Gefahren bei der Inbetriebnahme).**

**Alle Maßnahmen, insbesondere sämtliche Wartungsarbeiten sind zu dokumentieren.**



#### Gefahr

**Sollte bei Wartungsarbeiten oder Reparaturen die Öffnung eines druckfesten Gehäuses notwendig sein, so muss durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, dass das Gehäuse keiner explosionsfähigen Atmosphäre ausgesetzt ist.**

**⚠ Gefahr**

**Arbeiten an unter Spannung stehenden elektrischen Betriebsmitteln sind in explosionsgefährdeten Bereichen grundsätzlich verboten (außer bei eigensicheren Stromkreisen).**

17

In Sonderfällen können auch Arbeiten an unter Spannung stehenden elektrischen Betriebsmitteln im explosionsgefährdeten Bereich durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist. Dies darf nur mit explosionsgeschützten, zugelassenen Messgeräten geschehen.

**⚠ Gefahr**

**Ist der Zugang zu elektrischen Baugruppen des Analyserechners oder des Messwerkes notwendig, so müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:**

- Das gesamte Gerät ist von der Spannungsversorgung zu trennen.
- Bei Arbeiten mit elektronischen Baugruppen ist eine Verbindung zwischen einem geerdeten Gegenstand und dem Körper herzustellen.

**Zur Unterbrechung der Trägergasversorgung siehe *Kapitel 4.5 Unterbrechung der Trägergasversorgung*.**

**Hinweis**

**Da druckfeste Gehäuse durch den zünddurchschlagsicheren Spalt nur bedingt wassergeschützt sind (IP54), ist auf Wasseransammlung im Gehäuse zu achten.**

**Angerostete oder korrodierte Spalte dürfen nicht durch Schleifmittel oder Drahtbürsten gereinigt werden, sondern nur auf chemischem Weg, z.B. mit reduzierenden Ölen. Anschließend sind Spalte wieder sorgfältig mit säurefreien Korrosionsschutzmitteln, z.B. ESSO RUST BAN 397, Mobil Oil Tecrex 39 oder gleichwertigen zu schützen.**

**⚠ Gefahr**

**Die Dichtung beim Ex-e-Gehäuse ist auf Beschädigungen zu überprüfen und gegebenenfalls auszutauschen.**

**Kabelverschraubungen und Verschlussstopfen auf festen Sitz prüfen.**

**Beschädigungen an den Gehäusen können den Ex-Schutz aufheben!**

18

Wird das Gerät hinsichtlich eines Teiles, von dem der Ex-Schutz abhängt, instandgesetzt, so darf es erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem es von einem anerkannten Sachverständigen überprüft wurde (*Kapitel 1.2.4.4 Qualifikation des Personals*)

Werden Instandsetzungen vom Hersteller durchgeführt, ist keine Abnahme durch einen Sachverständigen erforderlich.

## 1.4.2 Kondensat ablassen am Messwerk

Am Messwerk befinden sich Membranfilter mit Kondensat-Sammelbehälter (*Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300* und *Abbildung 5: Trennung der Ex-Zonen*, Pos. 6, einer pro Gasstrom, Standard bei Biogas, Option bei Erdgas). Von Zeit zu Zeit ist das Kondensat über die Entleerungsventile unter den Behältern abzulassen.

Dazu **zunächst das jeweilige Eingangsventil am Messwerk schließen** und das zugehörige Ablassventil für ca. 10 Sekunden öffnen.

**⚠ Gefahr**

**In der Leitung befindet sich explosives Gas unter einem Leitungsdruck von ca. 3 bar.**

Das Intervall wird durch die Feuchtigkeit des Messgases bestimmt. Das optimale Intervall wird bestimmt, indem das Kondensat zunächst in kurzen Abständen (z.B. wöchentlich) abgelassen wird. Bei geringen ausströmenden Kondensatmengen wird das Intervall dann so lange verlängert bis die Kondensatmenge etwa die Hälfte des Volumens des Sammelbehälters entspricht.

**⚠ Vorsicht**

Entleerungsventile nicht während einer laufenden Analyse öffnen, da dies einen Druckabfall im Messwerk und damit eine Störung der Analyse verursacht. Stattdessen Betriebsart auf „STOP“ stellen und Ende der laufenden Analyse abwarten oder während einer Kalibrierung (Dauer ca. 10 min) öffnen.

19

### 1.4.3 Trägergasflasche wechseln

Für den Betrieb des PGC 9300 ist beim Trägergas ein Eingangsdruck von 5,5 bar erforderlich. Dieser Wert darf um maximal 10% unterschritten werden, darunter wird ein Alarm ausgelöst. Da das Trägergas auch eine Schutzfunktion hat und das Messwerk vor dem Eindringen von Sauerstoff schützt, sollte dieser Fall nie eintreten! Geschieht dies dennoch, schaltet sich das Messwerk im Bereich zwischen 2 und 3 bar automatisch ab.

**⚠ Vorsicht**

Erfolgt eine automatische Abschaltung, so ist nicht auszuschließen, dass zwischenzeitlich Luft ins Messwerk eingedrungen ist. In diesem Fall muss vor dem Flaschenwechsel die Spannungsversorgung ausgeschaltet werden, da sich das Messwerk bei ausreichendem Druck selbst wieder einschaltet.

Nach dem Flaschenwechsel ist das Messwerk für mindestens 15 Minuten zu spülen. Erfolgt nach Wiederinbetriebnahme eine Alarmmeldung, so ist ein Service-Einsatz durch RMG erforderlich.

Ein Flaschenwechsel sollte bereits bei einer Meldung vom Kontaktmanometer der leeren Flasche erfolgen.

**⚠ Vorsicht**

Zum Flaschenwechsel ist die Anleitung am Flaschengestell zu beachten.

Beim Flaschenwechsel muss verhindert werden, dass Luft ins System gelangt!

## Umschalteinheit zum ununterbrochenen Betrieb

Die Umschalteinheit 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).

## Flaschenwechsel

Zum Wechsel einer Gasflasche sind die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge auszuführen. Dieselbe Prozedur ist auch bei der Inbetriebnahme zu verwenden, um nacheinander zwei Flaschen anzuschließen und einzuspülen. Diese Anleitung beschreibt die Prozedur beispielhaft für den Austausch der linken mit A bezeichneten Flasche. Zum Wechsel der rechten Flasche B ist in der Beschreibung A durch B zu ersetzen.

1. Wahlschalter auf Flasche B stellen (Pfeil zeigt auf Flasche B), um Flasche A auszutauschen!
2. Flaschenventil von A und Entnahmeventil 2A schließen.
3. Entlüftungsventil 1A öffnen und nach erfolgtem Druckausgleich wieder schließen.

### **Vorsicht**

**ACHTUNG: (Träger-) Gas entströmt unter Flaschendruck!**

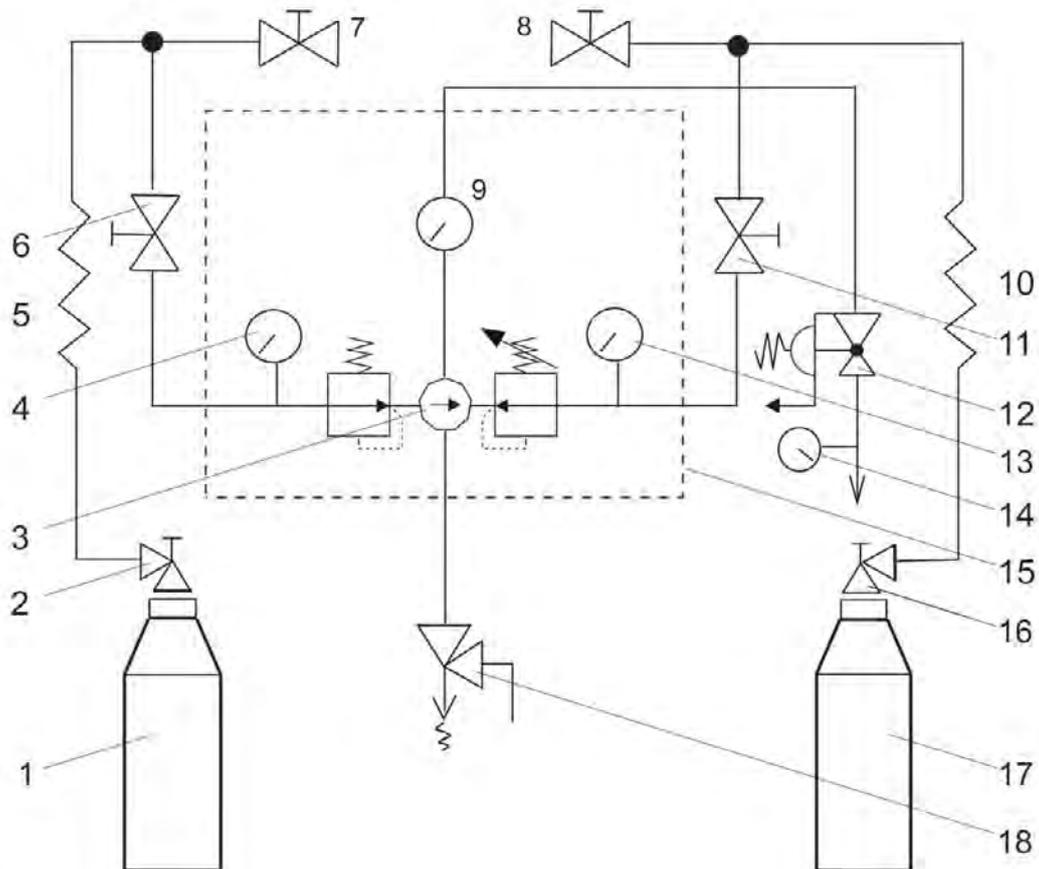
4. Leere Flasche A demontieren und gefüllte Ersatzflasche A anschließen.
5. Flaschenventil von A öffnen und anschließend wieder schließen.
6. Entlüftungsventil 1A öffnen und nach erfolgtem Druckausgleich 1A wieder schließen.

### **Vorsicht**

**ACHTUNG: (Träger-) Gas entströmt unter Flaschendruck!**

7. Punkte (5.) und (6.) weitere zweimal ausführen, um den Hochdruckbereich luftfrei zu spülen.
8. Flaschenventil A und danach Entnahmeventil 2A öffnen.





- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Trärgasflasche <b>A</b> mit Heliumfüllung max. 200 bar | 10 | Hochdruckspirale                                       |
| 2 | Flaschenventil <b>A</b>                                | 11 | Entlüftungsventil <b>2B</b>                            |
| 3 | Wahlschalter   | 12 | Druckregler  |
| 4 | Kontaktmanometer                                       | 13 | Hinterdruckregler                                      |
| 5 | Hochdruckspirale                                       | 14 | Ausgang Trärgas mit 5,5 bar                            |
| 6 | Entnahmeventil <b>2A</b>                               | 15 | automatischer Umschaltblock, Umschaltdruck: 7-10 bar   |
| 7 | Entlüftungsventil <b>1A</b>                            | 16 | Flaschenventil <b>B</b>                                |
| 8 | Entlüftungsventil <b>1B</b>                            | 17 | Trärgasflasche <b>B</b> mit Heliumfüllung max. 200 bar |
| 9 | Ausgangsmanometer                                      | 18 | SBV Öffnungsdruck 13 bar                               |

**Abbildung 1: Blockschaltbild automatische Umschalteinheit Typ USE-3A**

#### 1.4.4 Wechsel des Trägergasfilters

##### **Vorsicht**

**Die Molsieb-Säule (Modul C) ist sehr empfindlich gegen Feuchtigkeit.**

Deshalb ist bei allen Messwerken mit Sauerstoff / Wasserstoff-Messung am Trägergas-eingang ein zusätzlicher Filter eingebaut (*Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300, Pos. 6*). Es handelt sich dabei um einen Feuchtigkeitsfilter, der Wasser aus dem Trägergas herausfiltert. Der Filter kann bei RMG als Ersatzteil bezogen werden, die Typenbezeichnung lautet:

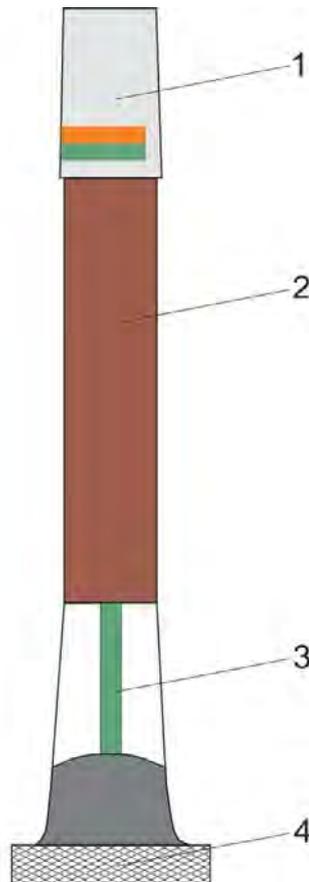
**Gas Clean Moisture Filter (Fa. Agilent)**

##### **Hinweis**

Ob der Filter ausgetauscht werden muss, ist an einer Farbanzeige zu erkennen. Auf der Filterkappe sind Felder mit den entsprechenden Farben für neuwertig (ORIGINAL) und gesättigt (SATURATED) aufgedruckt. Sobald das Anzeigefeld anfängt sich zu verfärben, ist der Filter zu wechseln. Zeigt der Indikator eine vollständige Verfärbung nach SATURATED an, sind Schäden am Messwerk möglich. In diesem Fall muss der Service kontaktiert werden.

##### **Vorsicht**

Es wird dringend empfohlen, den Filter am PGC 9300 grundsätzlich durch den RMG –Service austauschen zu lassen, um das Risiko einer Beschädigung des Messwerkes zu minimieren.



- 1 Filterkappe mit Farbcodes
- 2 Filtergranulat
- 3 Farbanzeige für Feuchtigkeit
- 4 Rändelverschraubung

**Abbildung 2: Molsiebfilter**

**Ein Filterwechsel ist folgendermaßen durchzuführen:**

1. Gerät gemäß Abschnitt 6.5 außer Betrieb nehmen und Messwerk abschalten. Möglichen PGC-Timeout am nachgeschalteten Umwerter beachten
2. Rändelverschraubung lösen und Filter abschrauben. Da noch ein Restdruck im Filter anstehen kann, den Filter mit der anderen Hand festhalten.
3. O-Ring Dichtungen an der Filterbasis nach der dem Filter beigelegten Anleitung wechseln
4. Rändelverschraubung über neuen Filter schieben.
5. Metallstopfen am neuen Filter entfernen.
6. Neuen Filter einsetzen und drehen bis er in seiner Führung sitzt.

7. Rändelverschraubung wieder festziehen.
8. Zum Einspülen des Filters die Klemmring- Verschraubung am Ausgang der Filterbasis lösen.
9. Trägergasversorgung wiederherstellen. Trägergas strömt dann unter hohem Druck an der gelösten Verschraubung aus.
10. Den (die) Filter mindestens 24 Stunden auf diese Weise spülen.
11. Die Verschraubung unter Durchfluss wieder schließen.
12. Die Verschraubung und den Bereich der Rändelverschraubung mit einem Spürgerät auf Lecks untersuchen.
13. Mindestens 15 Minuten warten, bis das Messwerk gespült ist.

25

**⚠ Vorsicht**

**Nicht ausreichende Spülzeit kann zu irreparablen Schäden am Messwerk führen!**

14. Gerät gemäß 6.5 wieder in Betrieb nehmen.
15. Filterwechsel im Wartungsbuch eintragen.

**Hinweis**

**Der gesättigte Filter gilt als Sondermüll und ist gemäß den gesetzlichen Vorgaben zu entsorgen.**

Im *Anhang 3: Vorfilter Spüleinheit* wird beschrieben, wie – mit 2 Filtereinheiten - ein einfacher Wechsel mit reduzierten Wartezeiten realisiert werden kann.

## 2 Kurzanleitung

Dieses Kapitel ersetzt nicht den Rest der Betriebsanleitung. Es zeigt nur einen kurzen Abriss der notwendigen Schritte, um das Gerät in Betrieb zu nehmen.

26

### Gefahr

**Das Kapitel richtet sich ausschließlich an erfahrene Anwender!**

Es ersetzt nicht die gesamten Sicherheitshinweise, die zu einem großen Teil im ersten Teil des Handbuches aufgeführt sind, aber zum Teil auch in den weiteren Kapiteln zu finden sind.

Vielmehr setzt die einfache Benutzung dieses Kapitels „Kurzanleitung“ voraus, dass der erfahrene Anwender alle diese Sicherheitshinweise vollständig kennt und bei seiner Arbeit mit dem Gerät umsetzt.

RMG lehnt eine Haftung bei sämtlichen Beschädigungen des Gerätes oder weiteren angeschlossenen Geräten ab, wenn ein Anwender aus diesem Kapitel „Kurzanleitung“ ableitet, auch nur einen der im gesamten Handbuch aufgeführten Sicherheitshinweise vernachlässigen zu können. Dies gilt in gleichem Maße für Sicherheitshinweise, auf die in diesem Handbuch nur verwiesen wurde, aber die nicht explizit aufgeführt sind.

### 2.1 Mechanischer Anschluss

Die Zuleitungen für die Anschlüsse A - M (*Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300*) sind als 1/8" Rohr auf Klemmring-Verschraubung ausgeführt. Vor der Analyseeinrichtung sind entsprechende Partikelfilter angeordnet. Die Leitungen sollen aus rostfreiem Stahl gefertigt und müssen frei von Verschmutzungen, Fett, Lösungsmitteln usw. sein.

Die Gase sind unter Beachtung der Regeln für den Umgang mit Reinstgasen (VDI 3490 Blatt 3, Dez.1980) an den Prozess-Gaschromatographen anzuschließen.

Die Abgasleitung ist mit einem Mindestinnendurchmesser von 4 mm auszuführen. Vorgesehen ist ein Anschluss 6 mm-Klemmring.

#### Trägergasanschluss

Der Anschluss des Trägergases nach den obigen Richtlinien sollte zunächst bei geschlossenem Kugelhahn erfolgen.

---

**Es ist sicherzustellen, dass ein Überdruck von 5,5 bar vorliegt.**

Nach dem Anschluss müssen die Zuleitungen, durch Öffnung der Klemmringverschraubungen an den Eingangsfiltern, gespült werden.

Erst nach dem Öffnen des Kugelhahnes und einer Wartezeit von **mehr als ca. 15 min** darf die Spannungsversorgung zur Messwerkeinheit hergestellt werden.

Die Überwachung des Trägergasdruckes erfolgt nun über den internen Druckaufnehmer und den Analysenrechner. Auf dem Bildschirm „Status“ kann unten der anliegende Druck am Analysenrechner abgelesen werden, unter Kontrolle des Anzeigewertes kann eine Feineinstellung erfolgen.

**Anschlusswerte: 5,5 bar ( $\pm 10\%$ )**

**Messgas / Kalibriergas / Referenzgas**

Der Anschluss dieser Gase hat wie der des Trägergases zu erfolgen.

**Der Eingangsdruck soll zwischen 1,1 – 2,5 bar festgelegt werden.**

Der Druck muss für alle drei Eingänge identisch sein. Die zulässige Toleranz liegt bei  $\pm 10\%$ .

In ähnlicher Weise wie bei dem Trägergas erfolgt die Drucküberwachung mit einem integrierten Druckaufnehmer. Die zugeordneten Messwerte sind ebenfalls unten auf dem Bildschirm „Status“ des Analysenrechners zugänglich. Zum Druckabgleich des Analysengaseingangs ist am GC9300 der gemessene Eingangsdruck abzulesen. Wird der Druckabgleich für Messgas durchgeführt, ist die Einstellung auch für Kalibriergas und Referenzgas passend.

**Säulenvordruck und Säulentemperatur**

Während des Betriebs erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der bei der Werkskalibrierung voreingestellten Werte durch den Analysenrechner. Bei Überschreitung der Grenzwerte erfolgt eine Fehlermeldung und es wird keine weitere Analyse durchgeführt.

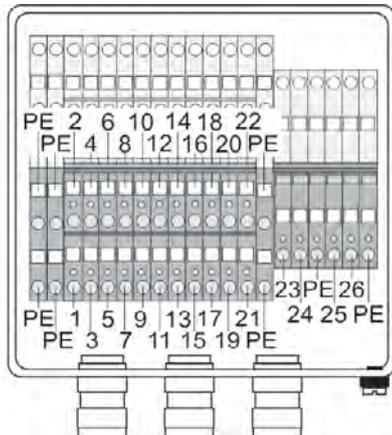
**Weiteres Vorgehen**

Nach dem Abgleich der Eingangsdrücke ist im manuellen Modus die Betriebsart „Normale-Kalib.“ anzuwählen. Der Chromatograph führt einen Kalibrierzyklus durch.

Nach erfolgreicher Kalibrierung wechselt der PGC 9300 automatisch in die Betriebsart „Autorun“.

Details bei einer Unterbrechung der Trägergasversorgung lesen Sie bitte im *Kapitel 4.5 Unterbrechung der Trägergasversorgung* nach.

## 2.2 Elektrischer Anschluss



**Abbildung 3: Elektrische Anschlussraum**

**Spannbereiche der Kabelverschraubungen (zulässige Kabeldurchmesser):**

Anzahl	Innerer Mantel	Äußerer Mantel
<b>Ex-PGC</b>		
3	3,1 – 8,6 mm	6,0 – 13,4 mm
3	6,1 – 11,6 mm	9,5 – 15,9 mm

Empfohlene Kabeltypen, auch zur Erdung finden Sie im *Kapitel 4.1 Elektrische Anschlüsse*.

**Klemmenbelegung:**

Messwerk	Signal	GC 9300
1	p Messgas +	X5 / 3
2	p Messgas -	X5 / 4
3	p Trägergas 1 +	X5 / 1
4	p Trägergas 1 -	X5 / 2
5	TxD+	X18
6	TxD-	
7	RxD+	
8	RxD-	
9	p Trägergas 2 +	(X6 / 3)
10	p Trägergas 2 -	(X6 / 4)
11	Int. Kal.gas	X2 / 1
12	Ext. Kal.gas	X2 / 3
13	Stream 1	X1 / 1
14	Stream 2	X1 / 3
15	Stream 3	X1 / 5
16	Stream 4	X1 / 7
17	GND	X1 / 2, 4, 6, 8
23	+ 24 V Heizung	
24	- 24 V Heizung	
25	+ 24 V Messwerk	
26	- 24 V Messwerk	

## 2.3 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme findet in der Regel zusammen mit dem Controller statt. Lesen Sie dazu das zugehörige Handbuch des GC 9300 (PGC9300\_AC\_manual\_de).

## 3 Der Gaschromatograph PGC 9300

Der **Prozess-Gas-Chromatograph** PGC 9300 analysiert Erd- und Biogase und bestimmt die Mengen der Einzelbestandteile dieser Gase, aus denen dann in einer weiteren, separaten Auswerteeinheit Energieinhalt, Kompressibilitätszahl und andere Parameter berechnet werden können. Diese andere separate Auswerteeinheit ist der GC 9300, der als Auswerteeinheit und Steuerrechner den Ablauf der Analyse bestimmt und die Messergebnisse ausgibt. Der PGC 9300 wird immer zusammen mit dem GC 9300 betrieben.

29

### 3.1 Typenbezeichnung

Je nach Anwendung unterscheidet man die verschiedenen Varianten des PGC 9300. Als Sammelbegriff wird in diesem Handbuch die Bezeichnung PGC 9300 benutzt, wenn Unterscheidungen zwischen den unterschiedlichen Varianten nötig sind, dann sind diese gesondert aufgeführt.

#### **PGC 9301**

Dieser Typ ist für den Einsatz in „normalem“ Erdgas konzipiert.

Er arbeitet mit 2 Säulenmodulen (A und B) und kann die Gaskomponenten Stickstoff ( $N_2$ ), Methan ( $CH_4$ ), Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Ethan ( $C_2H_6$ ) mit der Säule A und Propan ( $C_3H_8$ ), Butane ( $C_4H_{10}$ ) Pentane ( $C_5H_{12}$ ) und Hexane zusammen mit allen höheren Kohlenwasserstoffen mit der Säule B bestimmen.

#### **PGC 9302**

Dieser Typ ist für den Einsatz in Biogas konzipiert.

Er arbeitet mit 2 Säulenmodulen (A und C) und kann die Gaskomponenten Methan ( $CH_4$ ), Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Ethan ( $C_2H_6$ ), Propan ( $C_3H_8$ ), Butane ( $C_4H_{10}$ ) mit der Säule A und Wasserstoff ( $H_2$ ), Sauerstoff ( $O_2$ ) und Stickstoff ( $N_2$ ) mit der Säule C bestimmen.

#### **PGC 9303**

Dieser Typ bestimmt weitere Gaskomponenten in „normalem“ Erdgas.

Er arbeitet mit 3 Säulenmodulen (A, B und C) und kann die Gaskomponenten Methan ( $CH_4$ ), Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Ethan ( $C_2H_6$ ) mit der Säule A, Propan ( $C_3H_8$ ), Butane ( $C_4H_{10}$ ), Pentane ( $C_5H_{12}$ ) und Hexane zusammen mit allen höheren Kohlenwasserstoffen mit der Säule B und Wasserstoff ( $H_2$ ), Sauerstoff ( $O_2$ ) und Stickstoff ( $N_2$ ) mit der Säule C bestimmen.

### PGC 9304

Dieser Typ erlaubt die Bestimmung weiterer Gaskomponenten in „normalem“ Erdgas.

Er arbeitet mit 3 Säulenmodulen (A, B und C), wobei in der Säule C als Trägergas Argon zum Einsatz kommt. Er kann mit den Säulen A und B die gleichen Gaskomponenten bestimmen wie der PGC 9303; mit der 3-ten Säule C lässt sich zusätzlich Helium (He), Wasserstoff (H<sub>2</sub>), Sauerstoff (O<sub>2</sub>) und Stickstoff (N<sub>2</sub>) bestimmen.

### PGC 9305

Dieser Typ **PGC 9305** stimmt vom Aufbau mit dem **PGC 9301** überein. Für diesen PGC wird es eine gesonderte Zulassung nach russischen Vorschriften, der GOST geben. Unterschiede bezüglich der GOST-Anwendung sind auf die zugehörige Steuer- und Auswerteeinheit GC 9305 beschränkt.

Der **PGC 9305** ist für den Einsatz in Erdgas russischer Herkunft konzipiert. Wie der PGC 9301 arbeitet er mit 2 Säulenmodulen (A und B) und kann so die Anteile der gleichen Gaskomponenten wie dieser nachweisen (siehe oben).

Die folgende Tabelle 1 fasst die Eigenschaften nochmals zusammen.

TYP	Einsatzgebiet	Kanäle (Säulenmodule)	Gemessene Komponenten *
<b>PGC 9301</b>	Erdgas	A (Trägergas Helium) B (Trägergas Helium)	N <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> bis C <sub>6+</sub>
<b>PGC 9302</b>	Biogas	A (Trägergas Helium) C (Trägergas Helium)	C <sub>1</sub> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> bis C <sub>4</sub> H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub>
<b>PGC 9303</b>	Erdgas erweitert	A (Trägergas Helium) B (Trägergas Helium) C (Trägergas Helium)	C <sub>1</sub> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> bis C <sub>6+</sub> H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub>
<b>PGC 9304</b>	Erdgas erweitert, mit Heliummessung und erhöhtem Messbereich für H <sub>2</sub>	A (Trägergas Helium) B (Trägergas Helium) C (Trägergas Argon)	C <sub>1</sub> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> bis C <sub>6+</sub> He, H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub>
<b>PGC 9305</b>	Erdgas	A (Trägergas Helium) B (Trägergas Helium)	N <sub>2</sub> , C <sub>1</sub> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> bis C <sub>6+</sub>

\* Die zeitliche Abfolge der Komponenten entspricht der Reihenfolge in der Auflistung.

**Tabelle 1**

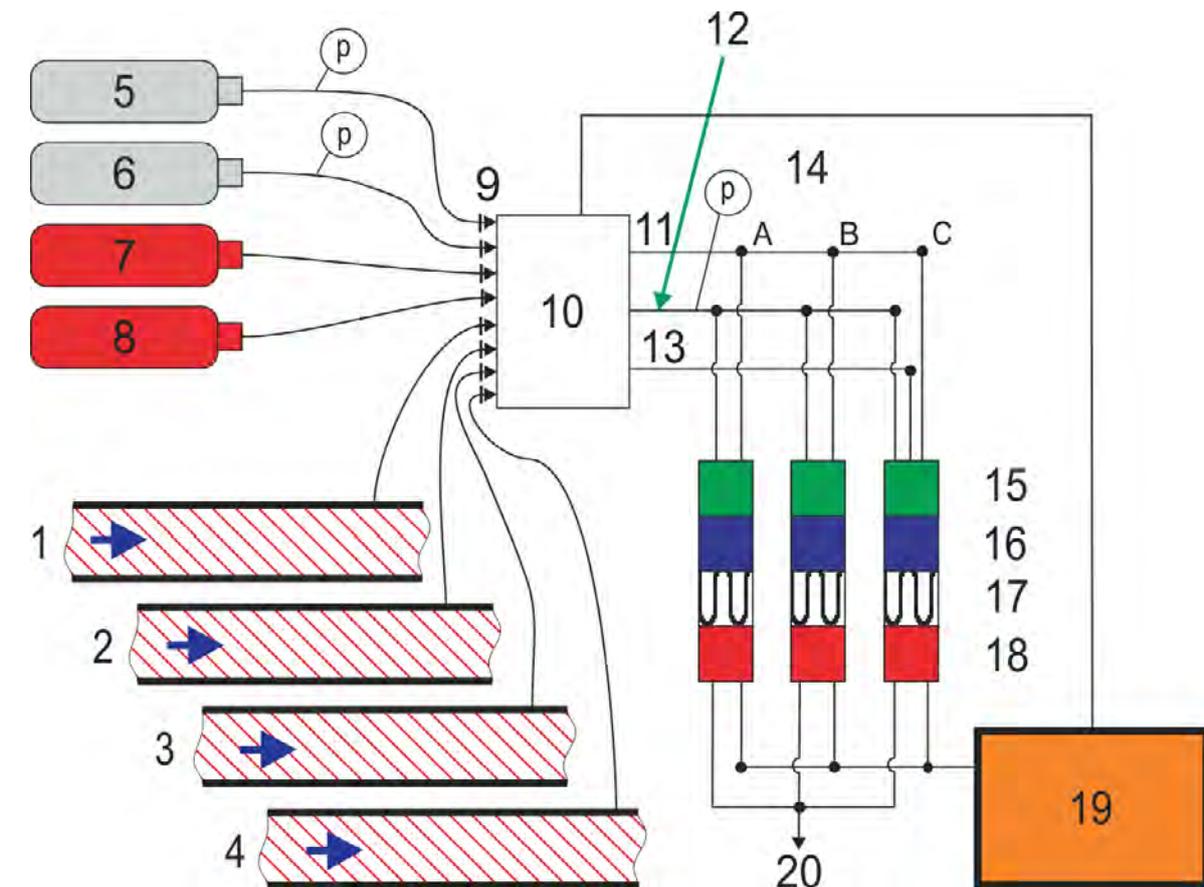
### 3.1.1 Eignung und Verträglichkeit für H<sub>2</sub>-haltiges Erdgas

Sicherheitstechnisch ist der PGC9300 für den Einsatz in wasserstoffhaltigem Erdgas zugelassen. Dies ist jedoch nicht bei allen Varianten sinnvoll, da mit den verschiedenen Varianten unterschiedlich hohe Wasserstoffanteile erfasst werden können. Eichamtlich zugelassene Messungen sind möglich:

- PGC9301: nicht für wasserstoffhaltige Gase zugelassen
- PGC9302: Wasserstoffanteil bis 5 mol-%
- PGC9303: Wasserstoffanteil bis 5 mol-%
- PGC9304: Wasserstoffanteil bis 20 mol-%
- PGC9305: nicht geeignet für die Messung wasserstoffhaltige Gase

## 3.2 Arbeitsweise

Eine Gasprobe wird mittels einer Probeentnahmesonde der Prozessleitung entnommen. In einer Eingangsdruckregleinheit erfolgt eine Filterung und Druckreduzierung bevor die Probe dem Messwerk zugeführt wird. Optional kann ein Gas-trockner vorgesehen werden. Die *Abbildung 4: Blockdiagramm Gaschromatograph* zeigt den typischen Aufbau des Chromatographen in einem Blockdiagramm.



- |                  |   |
|------------------|---|
| 1 Messgas 1      | 11 He   |
| 2 Messgas 2      | 12 Messgas 1, 2, 3, 4, Kalibrier-, oder Referenzgas |
| 3 Messgas 3      | 13 Ar   |
| 4 Messgas 4      | 14 Säule  |
| 5 Trärgas He     | 15 Druckregler                                      |
| 6 Trärgas Ar     | 16 Injektor   |
| 7 Kalibriergas   | 17 Säulen   |
| 8 Referenzgas    | 18 TCD – Wärmeleitfähigkeitsmesser                  |
| 9 Filter         | 19 Messwert Auswertung und Datenaufbereitung        |
| 10 Gasverteilung | 20 Abgas  |

**Abbildung 4: Blockdiagramm Gaschromatograph**

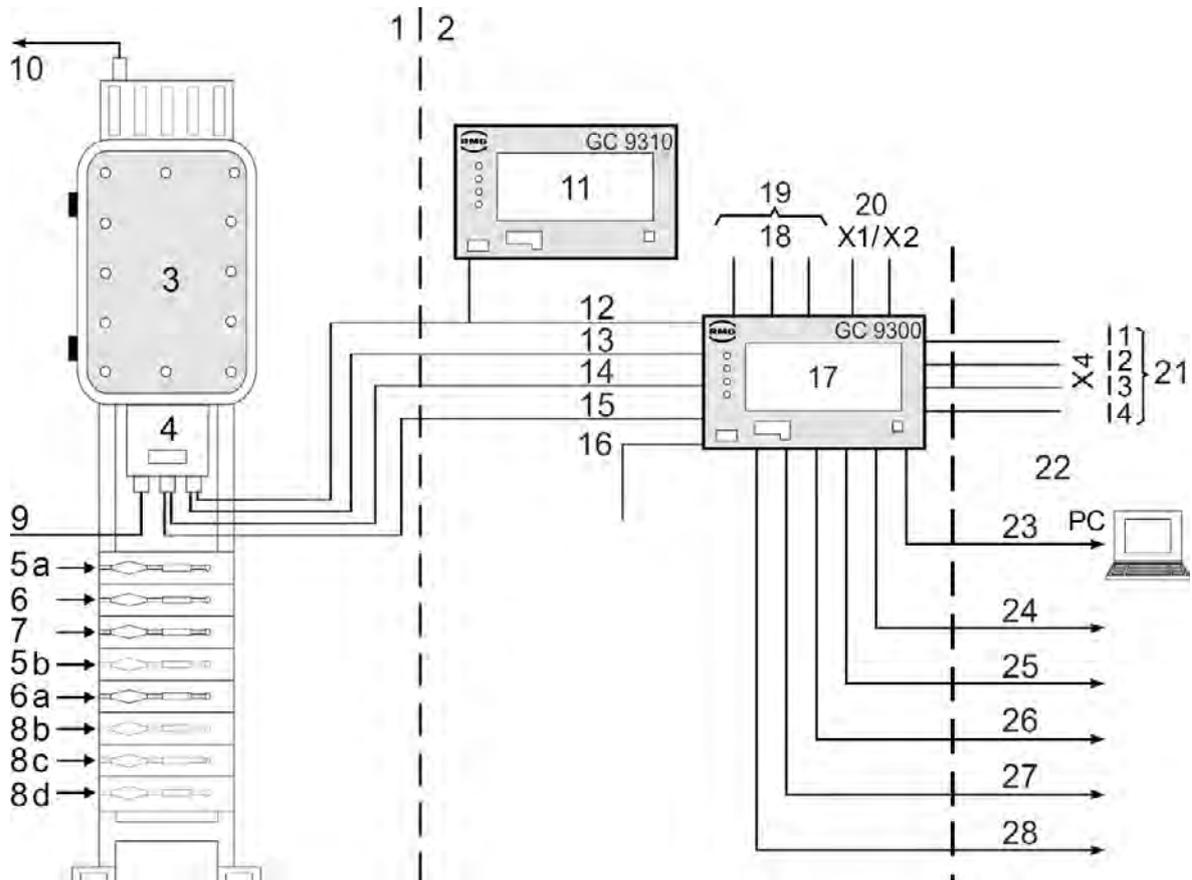
In der Gasverteilung wird einer der drei Eingänge über Ventile (eine „Double Block and Bleed“ Ventileinheit) auf den Analysator geschaltet. Eine genau definierte Menge des zu analysierenden Gases wird mittels des Injektors auf die Trennsäulen geleitet. Diese wird durch ein Trägergas, welches die sogenannte 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 Säulende erscheinen somit alle Komponenten zeitlich voneinander getrennt. Ein Wärmeleitfähigkeitsdetektor 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.

Im Messwerk wird als Trägergas Helium und ggf. Argon verwendet. Zur Auftrennung werden zwei oder drei Säulen verwendet, die parallel betrieben werden.

Die weitere Auswertung der ermittelten Flächenanteile erfolgt im Analysenrechner GC 9300.

Wird der PGC 9300 als Mehrströmer eingesetzt und mehr als 2 DSfG – Busverbindungen benötigt, dann können diese durch ein Gateway, den GC 9310, zur Verfügung gestellt werden. Dieses ist in *Abbildung 5: Trennung der Ex-Zonen* links oberhalb des Analyserechners GC 9300 zu sehen.



- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | Ex-Zone                                       | 15 | X5 p Messgas (4-20 mA)                                    |
| 2  | Nicht Ex-Bereich                              | 16 | 230 VAC / 24 VDC  |
| 3  | Messwerk                                      | 17 | Analyse-Rechner GC 9300                                   |
| 4  | Elektrischer Anschluss                        | 18 | Z.B. Messung / Kalibrierung                               |
| 5  | Trärgaseingänge (1 / 2)                       | 19 | Schaltausgänge open Kollektor                             |
| 6  | Kalibriergaseingang                           | 20 | Kontaktausgänge Alarm / Warnung                           |
| 7  | Referenzgaseingang                            | 21 | Stromausgänge 0 / 4-20 mA                                 |
| 8  | Messgaseingänge (max. 4)                      | 22 | Schnittstellen  |
| 9  | 24 VDC  | 23 | LAN2 Service Ethernet (PC)                                |
| 10 | Abgas   | 24 | COM1 Modbus RS 230 / 485                                  |
| 11 | Option: Analyse-Rechner GC 9310               | 25 | COM2 Wago adds I/Os RS 232/485                            |
| 12 | Ethernet                                      | 26 | COM3 DSfG / RMG Bus / Modbus<br>RS 232/485                |
| 13 | X1/X2 Ventilsteuerung<br>LAN1 GCI (Steuerung) | 27 | COM4 DSfG / RMG Bus RS 232/485                            |
| 14 | X5 p Trärgas (4-20 mA)                        | 28 | COM5: RS 232 Modbus / RMG Bus<br>COM6/7 RS 232/485 Modbus |

**Abbildung 5: Trennung der Ex-Zonen**

Der Analysenrechner GC 9300 stellt den Controller für den Prozessgaschromatographen PGC 9300 dar und steuert den Analysenablauf im Messwerk CP 4900. Im Normalbetrieb wird sofort nach Abschluss einer Analyse mit der nächsten begonnen, wobei eine Analyse, je nach Variante, ca. 3-4 Minuten dauert.

Unterbrochen wird die Analysenserie durch automatische Kalibrierungen. Eine Kalibrierung umfasst in der Regel 4 Kalibriergasanalysen (oder einstellbar mehr) und dauert ca. 15 Minuten. In der PTB-Zulassung ist festgelegt, dass einmal täglich diese Kalibrierung zu wiederholen ist (Kalibrierintervall = 1 Tag), einstellbar sind aber auch andere Intervallzeiten.

Der PGC 9300 kann als **Einströmer** zur Analyse des Gases von **einer** Entnahmestelle oder als **Mehrströmer** für bis zu **vier** Entnahmestellen ausgeführt sein.

### Hinweis

**Bei Mehrströmern wechselt in der Standardeinstellung mit jeder Analyse das gemessene Gas.**

**Wird – als Mehrströmer – mit verschiedenen Messgasen gemessen, dann sollte die Einstellung dahingehend verändert werden, dass mehrere Messungen desselben Gases hintereinander erfolgen. Dies reduziert einen möglichen verbliebenen Einfluss einer Vermischung.**

**Bitte beachten Sie bei eichpflichtigen Messungen die entsprechenden eichrechtlichen Vorgaben.**

### 3.3 Aufbau der Messwerkeinheit

Die *Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300* zeigt die Messwerkeinheit in ihrem Ex d Gehäuse. Die Einheit kann in vier Hauptbestandteile gegliedert werden:

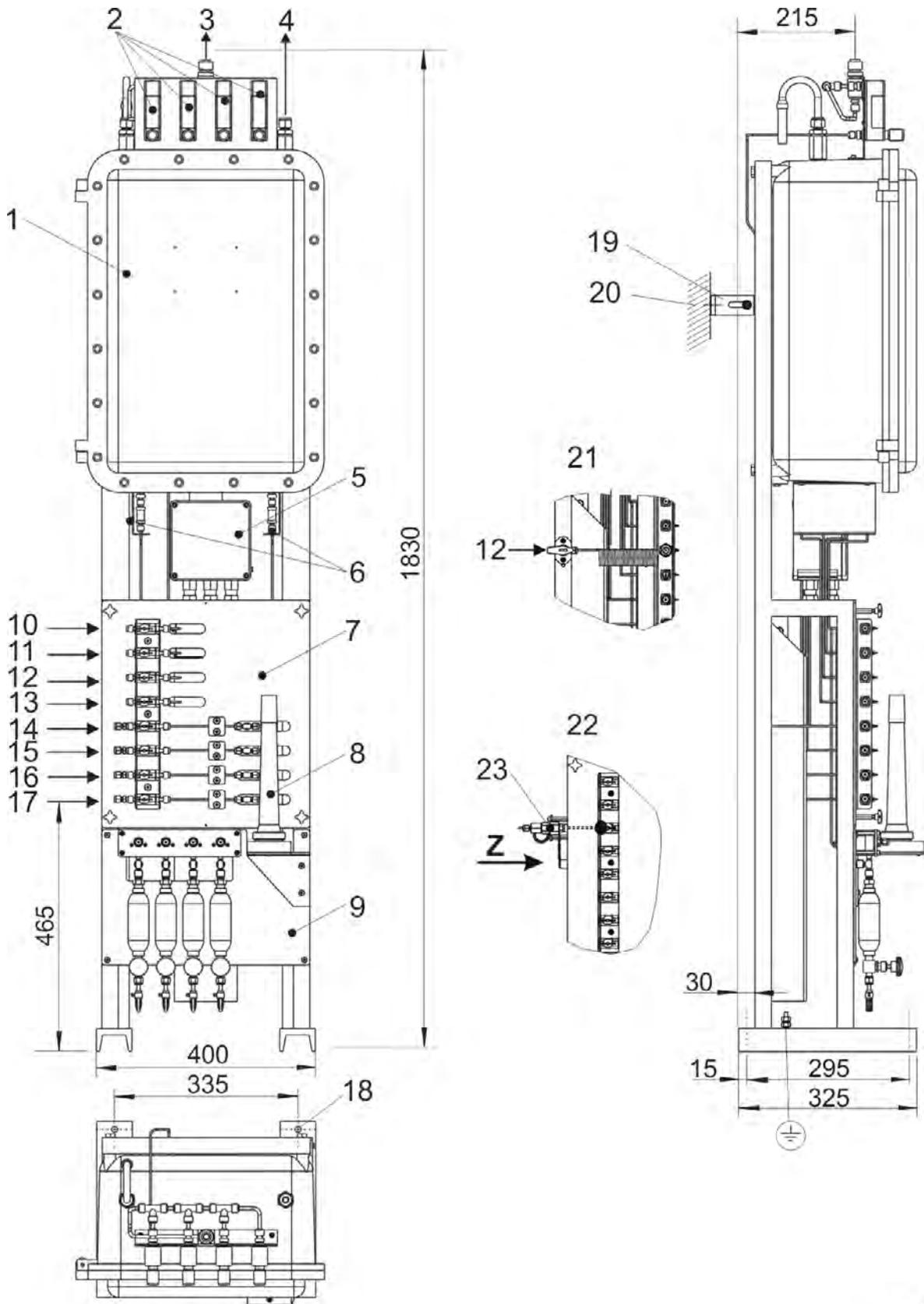
- Die elektrische Anschlussdose (2) mit den entsprechenden Verbindungen zum Analysenrechner GC 9300. (Datenaustausch, Ventilsteuerung, Spannungszufuhr)
- Eine druckfest gekapselte, Einheit (1) welche Teile der Spannungsversorgung und der Ventilsteuerung beinhaltet.
- Die Gasverteilung, mit dem Trägergaseingängen A und D und den Eingängen für die verschiedenen Gasströme (B, C, M1, ...).

Diese Eingänge werden über eine „Double Block and Bleed“ Ventilschaltung auf den Chromatographen geschaltet. Die Umschaltung wird über den Analysenrechner GC 9300 gesteuert.

Weiterhin sind zwei Druckaufnehmer integriert, die den Trägergas- und Analysengasdruck überwachen.

- Der eigentliche Chromatograph ist im druckfest gekapselten Gehäuse (1).

Diese Einheit umfasst die Trennsäulen, Beheizung, Injektoren, Detektoren, Druckregelung, Datenerfassungs- und Kommunikationshardware in einer kompakten Einheit. Das Gehäuse ist beheizt, um die erforderliche Innentemperatur sicherzustellen.



37

---



---

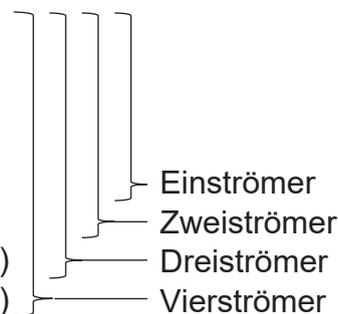


---



---

1. Chromatograph, Typ CP4900-GC mit Ventilsteuerung druckfest gekapselt
2. Schwebekörper-Durchflussmesser für Bypass-, Messgase
3. Abströmleitung Bypass E1
4. Abströmleitung Bypass E2
5. Ex(e) Anschlussdose
6. EingangsfILTER
7. GaseingangsmoDul von links mit Filterscheibe in der Leitung (Standardausführung)
8. EingangsfILTER Trägergas 1 für Messung H<sub>2</sub>-haltiger Gase
9. MembranfILtereinheit mit Kondensatsammlern (Handausschleusung) für Messgase
10. A. Gaseingang Trägergas 1 (p Eingang 5,5 bar)}
11. B. Gaseingang int. KalibrierGas (p Eingang 2-3 bar)
12. C. Gaseingang ext. Prüfgas (p Eingang 2-3 bar)
13. D. Gaseingang Trägergas 2 (p Eingang 5,5 bar)
14. M1 Gaseingang Messgas 1 (p Eingang 2-3 bar)
15. M2 Gaseingang Messgas 2 (p Eingang 2-3 bar)
16. M3 Gaseingang Messgas 3 (Eingangsdruck 2-3 bar)
17. M4 Gaseingang Messgas 4 (Eingangsdruck 2-3 bar)
18. Befestigungsbohrung ø11 x 4
19. Gerät mit beiliegenden Haltewinkeln an der Wand befestigen
20. Rückwand
21. Ansicht Z
22. Ausschnitt Frontansicht
23. Externer Prüfgasanschluss mit Schnellkupplung Typ 1215 Fabr. Minimes
24. Gesamtgewicht ca. 75 kg



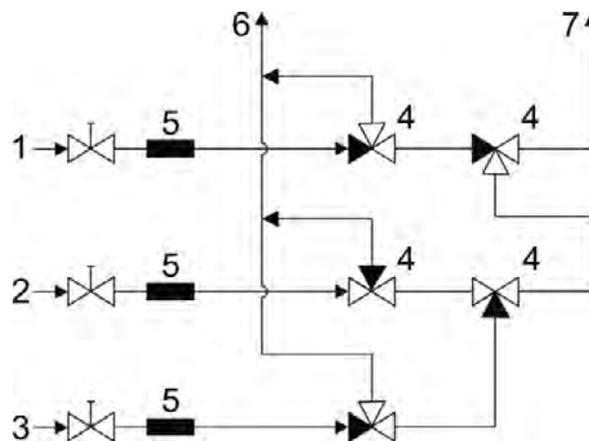
**Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300**

### 3.4 Gasverteilung

Die Gasverteilung hat die Aufgabe einen von maximal vier Gasströmen auf den Analysator zu schalten und das Trägergas zuzuführen.

Um die Kontamination des selektierten Gasstromes durch eventuelle Leckagen der Ventile zu vermeiden, wurde eine sogenannte „Double Block and Bleed“ Anordnung der Ventile gewählt.

Die *Abbildung 7: Gas (Prinzip-Skizze)* zeigt eine entsprechende Anordnung, bei welcher Gasstrom 2 selektiert ist. Es ist zu erkennen, dass die Volumina zwischen den Ventilen der nicht selektierten Gasströme gegen Atmosphäre entlüftet sind. Auftretende Leckagen können somit den Analysengasstrom nicht kontaminieren.



- |   |              |   |            |
|---|--------------|---|------------|
| 1 | Messgas      | 5 | Filter     |
| 2 | Kalibriergas | 6 | Analysegas |
| 3 | Referenzgas  | 7 | Entlüftung |
| 4 | Magnetventil |   |            |

**Abbildung 7: Gas (Prinzip-Skizze)**

## 3.5 Der Gaschromatograph

Die *Abbildung 7: Gas (Prinzip-Skizze)* und *Abbildung 8: Gasverteilung (Foto)* zeigen den Aufbau der im druckfesten Gehäuse (Pos. 1) angeordneten Analyseneinheit.

40

Diese gliedert sich für jeden Kanal in drei wesentliche Funktionseinheiten:

- **Druckregelung/Ventilansteuerung**

Diese Einheit beinhaltet die Druckregelung und Überwachung für den Trägergasdruck vor den Säulen und die Steuerventile für den Injektor.

Die Einstellung wird im Werk, bei der Grundkalibrierung des Gerätes justiert.

- **Die Säulenmodule**

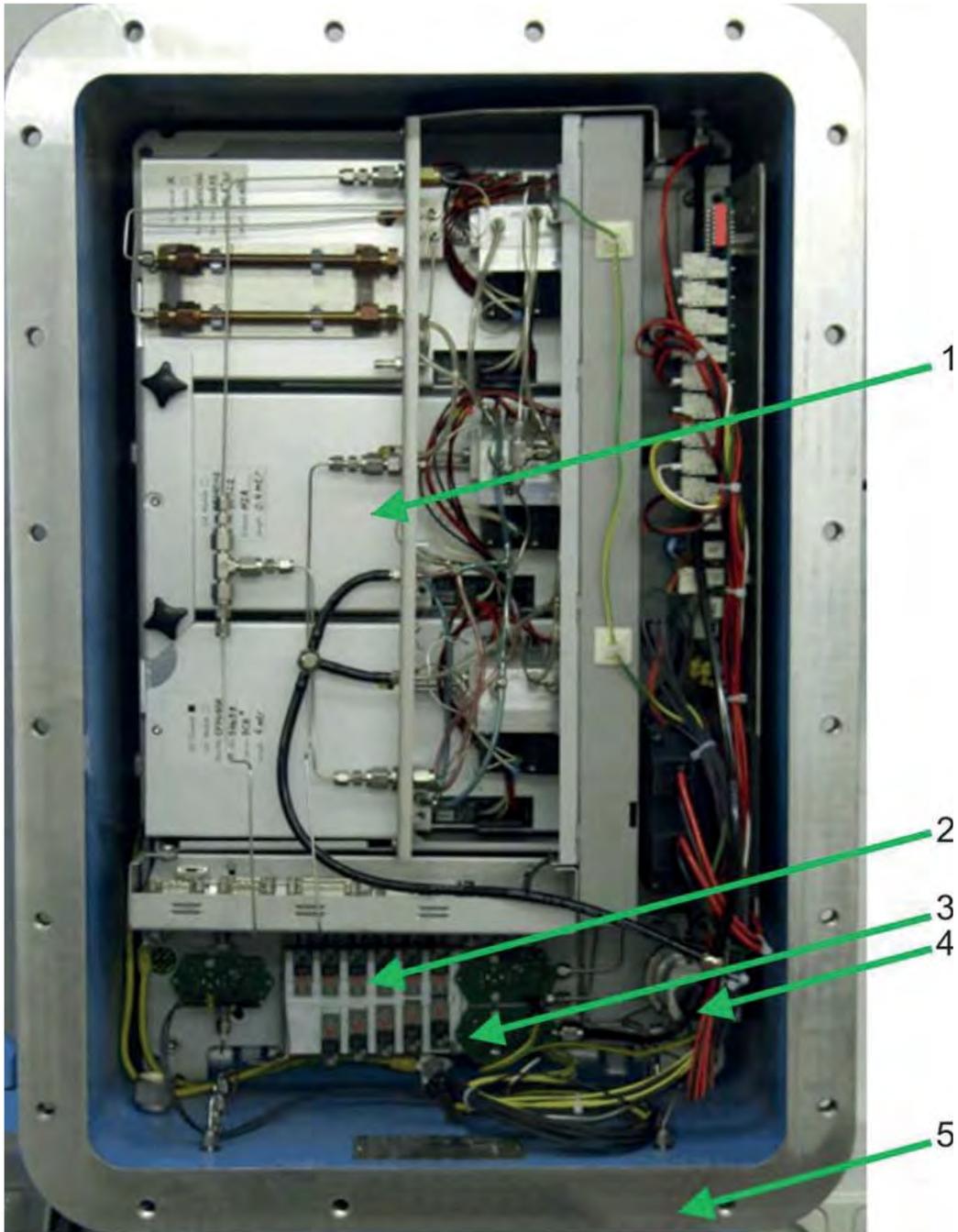
Ein Säulenmodul umfasst jeweils einen Injektor, eine Referenz- und Messsäule, die Wärmeleitfähigkeitsdetektoren, die Säulenbeheizung, Injektorheizung und ggf. Backflush-Einheit bei Säule C (Molsieb-Säule).

- **Die Elektronikeinheit**

mit dem Analogteil, Digitalteil und Kommunikationseinheit.

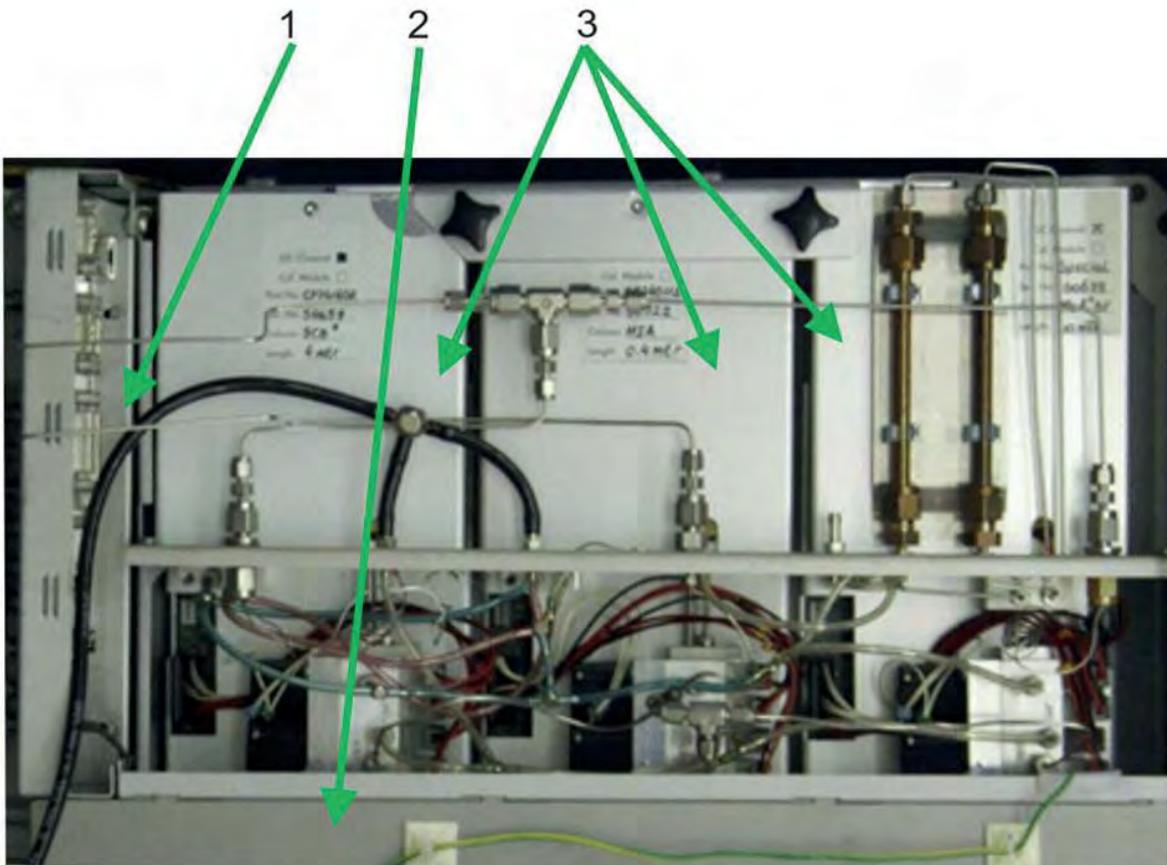
Hier erfolgen die Datenerfassung und Datenaufbereitung, die Temperaturregelung und Drucküberwachung, sowie die Kommunikation mit dem Mainboard.

Das Mainboard sorgt für die Auswertung des Chromatogramms und für die Übertragung aller Messdaten an den Analysenrechner.

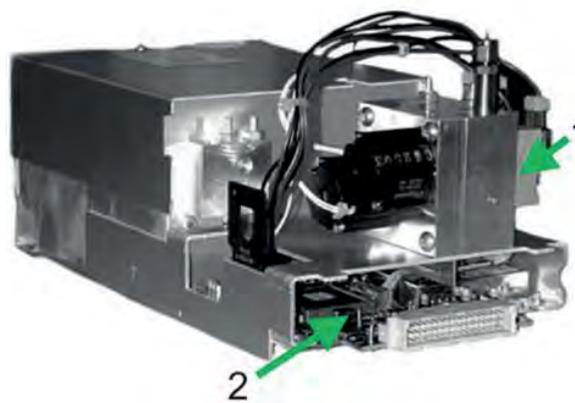


- 1 Analysenmodule
- 2 Magnetventile
- 3 Druckregler
- 4 Druckgeber
- 5 Ex d Gehäuse

**Abbildung 8: Gasverteilung (Foto)**



- 1 Mainboard
- 2 Spannungsversorgung
- 3 Analysenmodule



- 1 Säulendruckreglung
- 2 Säulenelektronik

**Abbildung 9: Funktionsböcke**

## 3.6 Analysenablauf

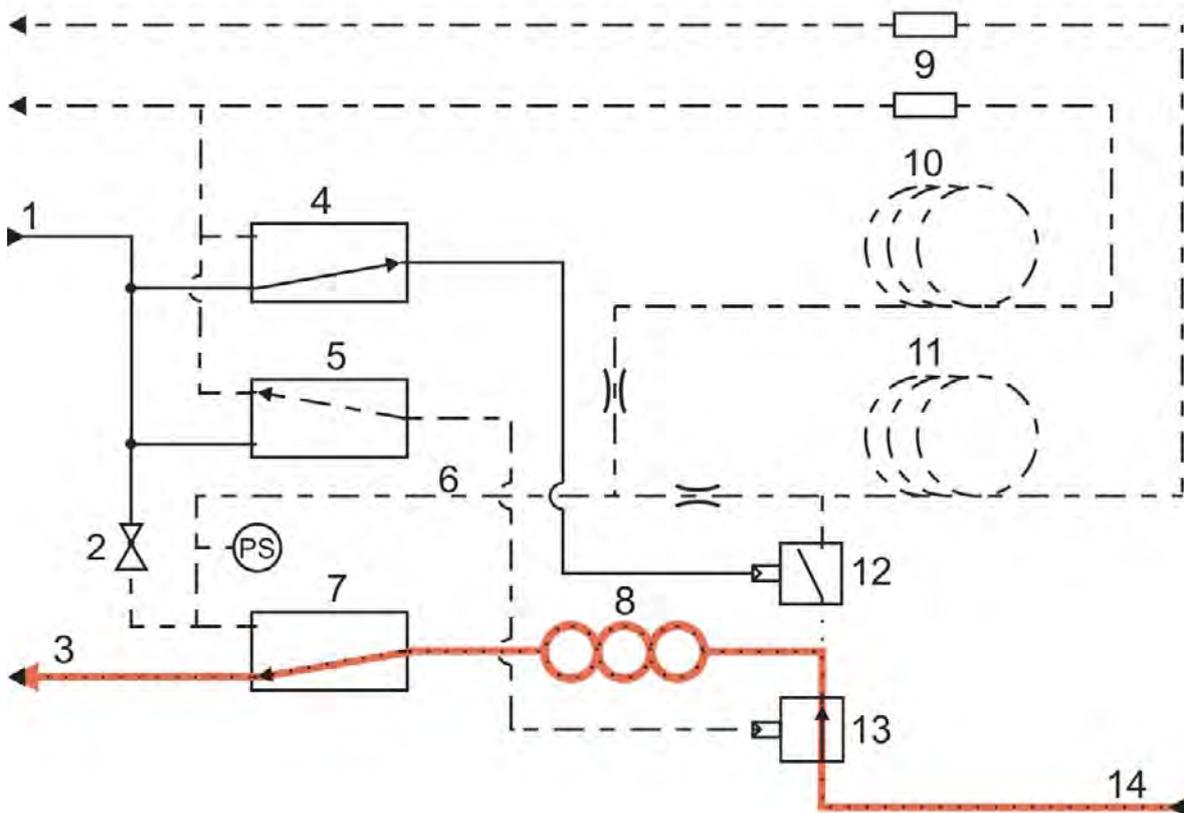
Die folgenden vier Diagramme *Abbildung 10: Spülung (Ausgangsstellung)*, *Abbildung 11: **Druckbeaufschlagung***, *Abbildung 12: Injektion* und *Abbildung 13: Analyse* zeigen das grundsätzliche Ablaufschema einer Analysensequenz. Zur Verdeutlichung ist der Ablauf nur für einen Kanal dargestellt.

43

### - Ausgangsstellung

Trägergas (grün) wird mit einem Druck von 5,5 bar, mittels eines Magnetventils, auf den Injektor geschaltet. Es beaufschlagt die Mikroventile für die Injektion und die Gasprobe mit Druck, wodurch diese geschlossen werden (rot). Das druckregulierte Trägergas fließt kontinuierlich über Strömungswiderstände durch die Analysen- sowie die Referenzsäule.

## - Spülung (Abbildung 10: Spülung (Ausgangsstellung))



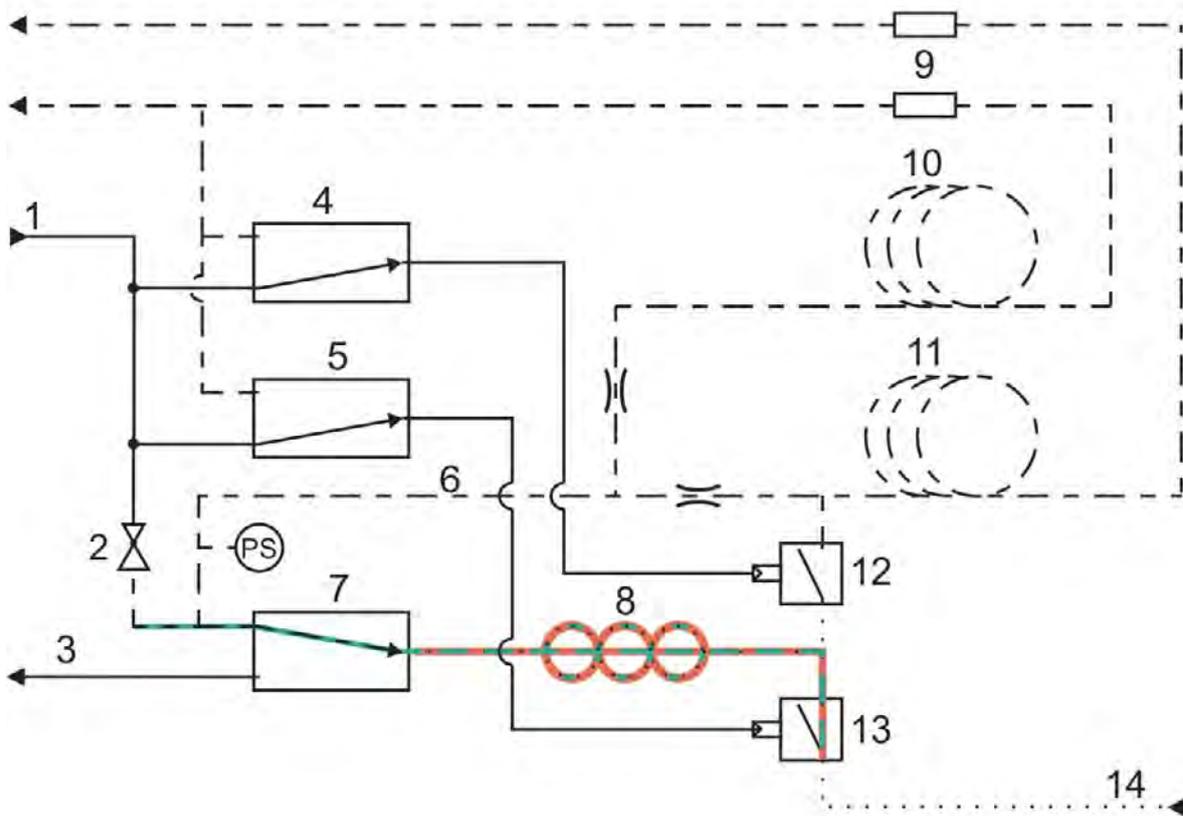
————— Trägergas 5,5bar  
 - - - - - Trägergas druckreguliert  
 ..... Gasprobe

1	Trägergas 5,5bar	8	Probenschleife
2	Druckregler	9	Wärmeleitfähigkeitsdetektor
3	Probenentlüftung	10	Referenzsäule
4	Injektion	11	Probensäule
5	Probe	12	Injektion
6	Trägergas	13	Probe
7	Umschaltung	14	Probeneingang

**Abbildung 10: Spülung (Ausgangsstellung)**

Das Magnetventil für die Gasprobe wird auf Entlüftung geschaltet, der Druck an dem Mikroventil wird abgebaut und das Ventil öffnet. Der Gasstrom durchspült die Probenschleife. Beim PGC 9300 erfolgt Dauerspülung, die immer zugeschaltet ist.

- Druckbeaufschlagung (*Abbildung 11: Druckbeaufschlagung*)



45

---



---



---



---

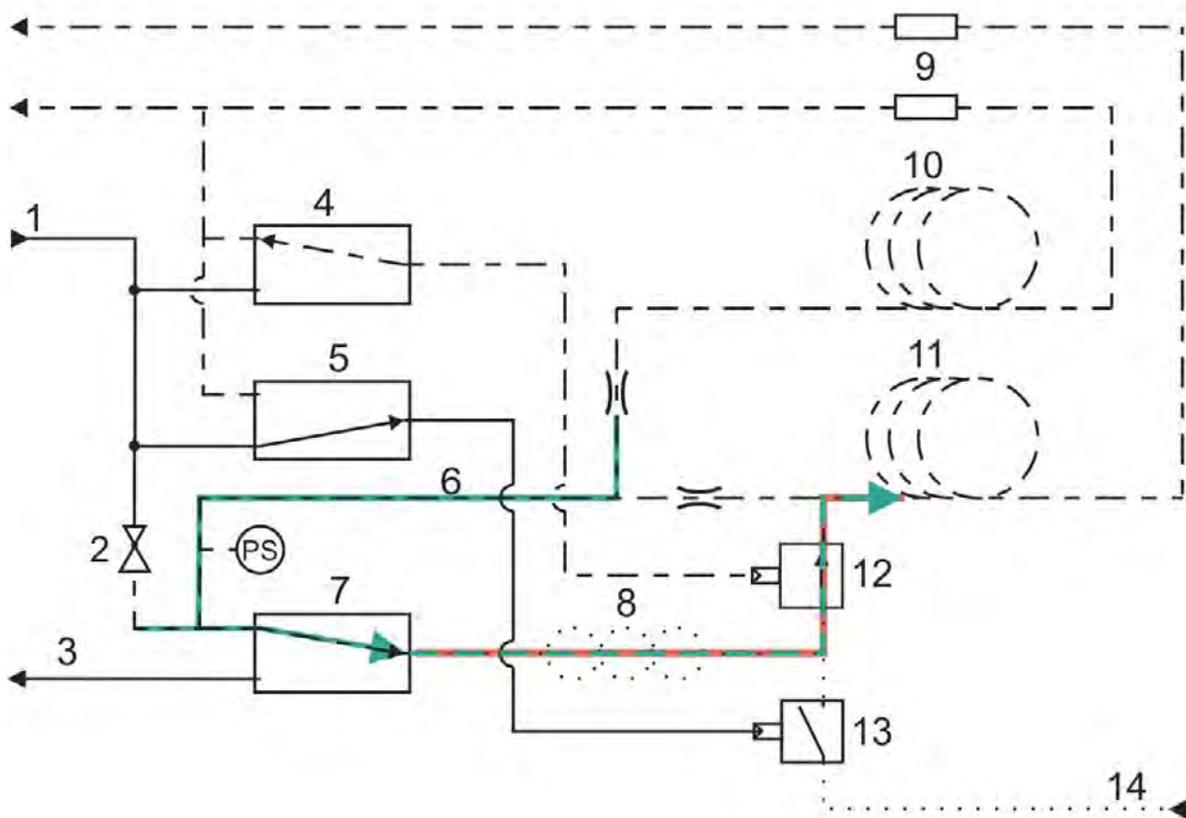
————— Trägergas 5,5bar  
 - - - - - Trägergas druckreguliert  
 ..... Gasprobe

- |   |                  |    |                             |
|---|------------------|----|-----------------------------|
| 1 | Trägergas 5,5bar | 8  | Probenschleife              |
| 2 | Druckregler      | 9  | Wärmeleitfähigkeitsdetektor |
| 3 | Probenentlüftung | 10 | Referenzsäule               |
| 4 | Injektion        | 11 | Probensäule                 |
| 5 | Probe            | 12 | Injektion                   |
| 6 | Trägergas        | 13 | Probe                       |
| 7 | Umschaltung      | 14 | Probeneingang               |

**Abbildung 11: Druckbeaufschlagung**

Das Probenmagnetventil öffnet das Mikroventil für die Gasprobe mit Trägergas und setzt es unter einen Steuerdruck von 5,5 bar. Das Mikromagnetventil wird abgesperrt und ein definiertes Probenvolumen in der Probenschleife eingeschlossen. Das Schaltmagnetventil setzt die Probenschleife unter druckreguliertes Trägergas.

- Injektion (30ms - 800ms) (*Abbildung 12: Injektion*)



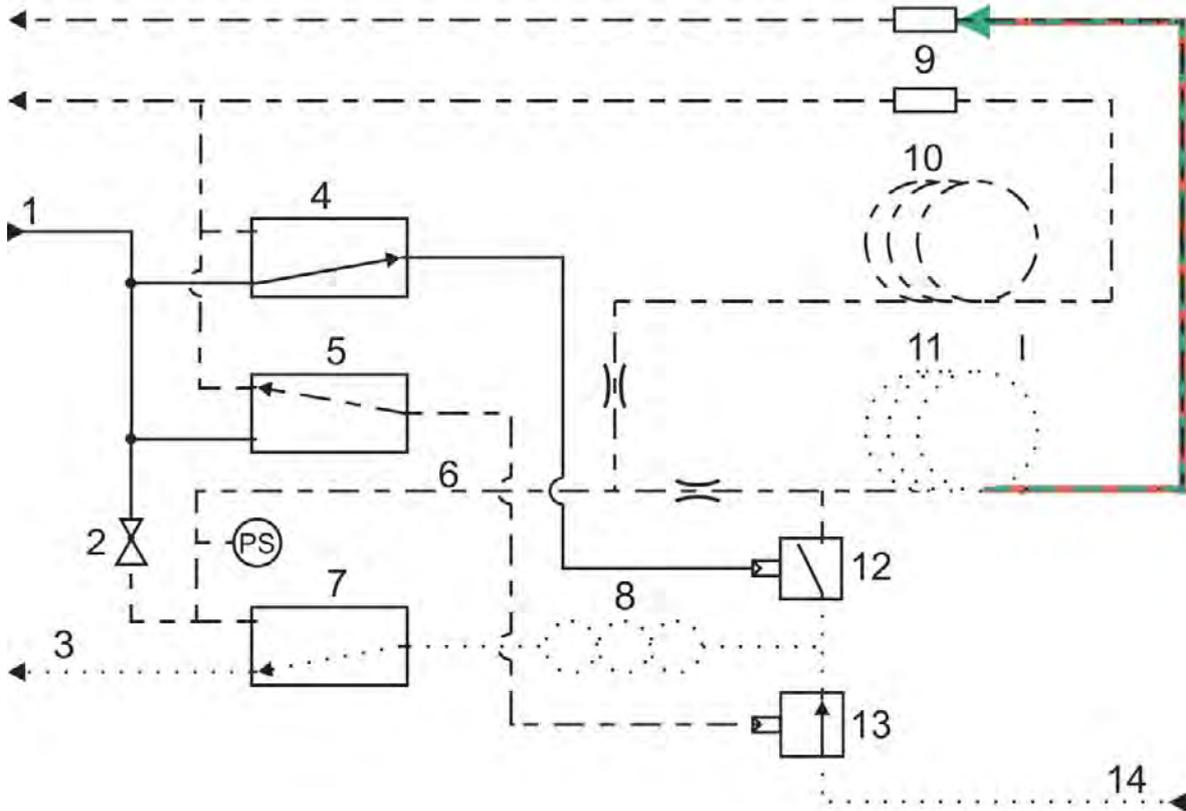
————— Trägergas 5,5bar  
 - - - - - Trägergas druckreguliert  
 ..... Gasprobe

1	Trägergas 5,5bar	8	Probenschleife
2	Druckregler	9	Wärmeleitfähigkeitsdetektor
3	Probenentlüftung	10	Referenzsäule
4	Injektion	11	Probensäule
5	Probe	12	Injektion
6	Trägergas	13	Probe
7	Umschaltung	14	Probeneingang

**Abbildung 12: Injektion**

Das Injektionsmagnetventil schaltet auf die Entlüftung und öffnet das Mikroventil für die Injektion. Das druckregulierte Trägergas des Schaltmagnetventils treibt die Gasprobe durch das Injektionsmikroventil in die Säule. Der Referenzsäule wird kein Probengas zugeführt.

## - Analyse (Abbildung 13: Analyse)



————— Trägergas 5,5bar  
 - - - - - Trägergas druckreguliert  
 ..... Gasprobe

1	Trägergas 5,5bar	8	Probenschleife
2	Druckregler	9	Wärmeleitfähigkeitsdetektor
3	Probenentlüftung	10	Referenzsäule
4	Injektion	11	Probensäule
5	Probe	12	Injektion
6	Trägergas	13	Probe
7	Umschaltung	14	Probeneingang

**Abbildung 13: Analyse**

Das Injektionsmagnetventil öffnet und beaufschlagt das Injektionsmikroventil mit Druck, wodurch dieses geschlossen wird. Die Gasprobe wird in der Säule aufgetrennt und passiert den Detektor.

## 3.7 Die Trennsäulen

Wie schon erwähnt, werden im Messwerk zwei oder drei Trennsäulen parallel betrieben. Die drei verwendeten Säulentypen sind:

### Kanal A

Typ: Haye Sep A

### Kanal B

Typ: CP-Sil 5 CB

### Kanal C

Typ: Molsieb

Das in *Abbildung 7: Gas (Prinzip-Skizze)* dargestellte Ablaufschema gilt entsprechend für alle Kanäle.

## 3.8 Anwendungsbereich

In der Regel wird der PGC 9300 im Ex d Gehäuse im Ex – Bereich Zone 1 betrieben.

Sicherheitsklassifizierung:

**II 2G Ex db e IIB+H<sub>2</sub> T5 (< 40°C) / T4 (< 60°C) Gb**

## 3.9 Datenerfassung und -auswertung

Die wesentlichen Punkte der Datenerfassung und -auswertung sind in dem separaten Handbuch PGC9300\_AnalyticalComputer\_manual\_de aufgeführt. Hier finden sich nur einige wenige, für den Gaschromatographen relevante Punkte.

### 3.9.1 Grundlagen der Analyse

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

#### - Die Säulentemperaturen

Die Säulentemperaturen haben **direkten** Einfluss auf die Trennleistung und die Analysenzeiten. Die Temperatur der Säulen wird deshalb konstant gehalten und am Analysenrechner angezeigt.

49

#### - Die Laufzeit

Die Laufzeit bestimmt über welchen Zeitraum die Datenerfassung und Auswertung der WLD (**W**ärme-**L**eitfähigkeits-**D**etektor) Signale erfolgt.

#### - Spülzeit

Die Spülzeit legt fest, wie lange die Sammelschleifen vor der Injektion mit frischem Messgas gespült werden. Sie wird in der Werkskalibrierung fest eingestellt.

#### - Trägergasdruck

Da mittels des Trägergases die pneumatisch gesteuerten Ventile der Injektoreinheit betätigt werden, ist ein definierter Vordruck (5,5 bar) notwendig. Die Einstellung erfolgt über die Eingangsdruckregelung. Dieser Druck wird ebenfalls durch den Analysenrechner überwacht.

### Hinweis

**Dieser Druck ist nicht mit dem Trägergasdruck an den Säulen zu wechseln, der gesondert am Chromatograph eingestellt wird.**

#### - Messgasdruck

Der Messgasdruck wird im Werk auf 1 bar eingestellt. Der einmal festgelegte Druck an der Gasverteilung muss dann jedoch innerhalb eines Toleranzbandes gehalten werden. Die Messung und Überwachung erfolgt ebenfalls über den Analysenrechner.

## 3.10 Verwendete Gase und Gasverbrauch

### 3.10.1 Trägergas

Die verwendeten Trägergase Helium und Argon müssen mindestens der Klasse 5.0 (99,999%) entsprechen. Der Eingangsdruck muss für eine ordnungsgemäße Funktion des Messwerks betragen.

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

Die Drucküberwachung erfolgt mittels eines in der Gasverteilung angeordneten Druckaufnehmers, dessen Ausgangssignal vom Analysenrechner überwacht wird.

Der gesamt Trägergas-Verbrauch beträgt je nach Säulendruck und je nach Variante,

$$Q_T = 0,4 \text{ NI/h} - 1,2 \text{ NI/h}$$

#### Hinweis

**Da insbesondere Helium bereits durch kleinste Lecks entweicht, ist eine sorgfältige Abdichtung und Kontrolle des Systems besonders wichtig.**

### 3.10.2 Internes Kalibriergas

Für das interne Kalibriergas wird folgende Zusammensetzung verwendet:

Komponente	Konzentration (mol%)			
	Erdgas (9301) (Typ 11D)	Biogas (9302) (Typ 9M)	Erdgas erweitert (9303, 9304) (Typ 12M)	Erdgas (9305) (Typ GOST)
Stickstoff	4,00	4,00	4,00	
Methan	88,90	89,00	87,45	
Kohlendioxid	1,50	2,50	1,50	
Ethan	4,00	2,50	4,00	
Propan	1,00	1,00	1,00	
iso-Butan	0,20	0,20	0,20	
n-Butan	0,20	0,20	0,20	
neo-Pentan	0,05	0,00	0,00	
iso-Pentan	0,05	0,00	0,05	
n-Pentan	0,05	0,00	0,05	
n-Hexan	0,05	0,00	0,05	
Sauerstoff	0,00	0,40	0,50	
Wasserstoff	0,00	0,20	1,00	

Kundenspezifisch/  
customer specific

### Hinweis

**Kalibriergase dürfen zu keinem Zeitpunkt unter die zulässige Minimaltemperatur abkühlen, die auf dem zugehörigen Zertifikat zu finden ist.**

**Die Verwendbarkeit von Kalibriergasen unterliegt einer zeitlichen Begrenzung, das Ablaufdatum ist ebenfalls dem Zertifikat zu entnehmen.**

51

Der Eingangsdruck wird festgelegt auf:

$$p_e = 1,0 \text{ bar (intern)}$$

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

$$dp_e = \pm 10\%$$

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

$$Q = 3 \text{ NI/h} - 5 \text{ NI/h}$$

### 3.10.3 Messgas

#### **⚠ Vorsicht**

**Die zu analysierende Probe muss sich im gasförmigen Aggregatzustand befinden und trocken sein.**

**Flüssige Bestandteile und sonstige Verunreinigungen sind nicht zulässig.**

Bezüglich des Eingangsdruckes und des Gasverbrauchs gelten die unter 3.10.1 und 3.10.2 angegebenen Werte. Der Arbeitsbereich der Module liegt innerhalb folgender Grenzwerte:

Komponente	Konzentration (mol%)				
	Eichamtliche Messung				GOST Messung
PGC	9301	9302	9303	9304	9305*1
Stickstoff	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 25	
Methan	65 - 100	70 - 100	65 - 100	55 - 100	
Kohlendioxid	0 - 12	0 - 8	0 - 10	0 - 12	
Ethan	0 - 14	0 - 15	0 - 15	0 - 15	
Propan	0 - 5,5	0 - 9	0 - 9	0 - 9	
iso-Butan	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	
n-Butan	0 - 4 // 0 - 0,4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	
neo-Pentan	zu n-Butan*2// 0 - 0,08	-	zu n-Butan*2	zu n-Butan*2	
iso-Pentan	0 - 0,3	-	0 - 0,15	0 - 0,3	
n-Pentan	0 - 0,3	-	0 - 0,15	0 - 0,3	
C6+	0 - 0,3	-	0 - 0,3	0 - 0,3	
Sauerstoff	-	0 - 5	0 - 5	0 - 5	
Wasserstoff	-	0 - 5	0 - 5	0 - 20	
Helium	-	-	-	0 - 1	

Kundenspezifisch/  
customer specific

\*1 Messbereiche stimmen i.A. nicht mit dem des PGC 9301 überein.

\*2 neo-Pentan wird mit n-Butan als Summe ausgewiesen.

Ohne Säule C wird der Sauerstoff zusammen mit Stickstoff erkannt und ausgewiesen.  
Die Grenzwerte werden durch den Analysenrechner überwacht.

## Hinweis

**Im eichamtlichen Betrieb gelten die Grenzwerte auf dem Typenschild.**

# 4 Anschluss und Inbetriebnahme

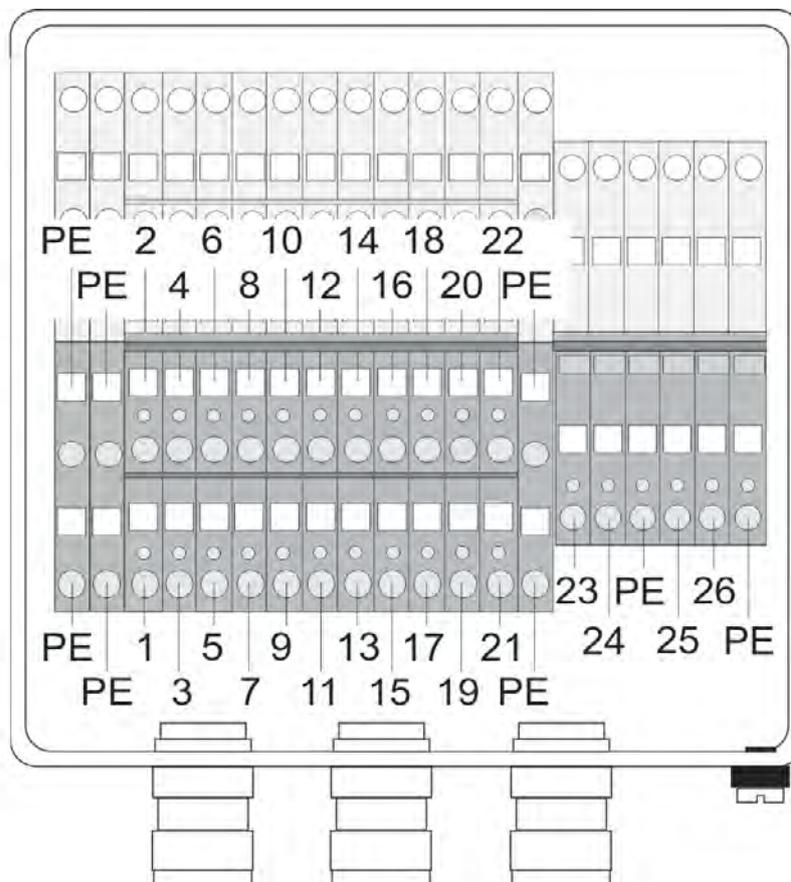
## 4.1 Elektrische Anschlüsse

**⚠ Vorsicht**

**Die Spannungsversorgung des Messwerks darf erst erfolgen, nachdem der Trägergasdurchfluss sichergestellt ist und mindestens 15 Minuten anliegt!**

53

Die elektrischen Anschlüsse sind nach den beiliegenden Schaltungsunterlagen sowohl für den Analysenrechner als auch für das Messwerk auszuführen. Es gilt die folgende Anschlussbelegung.



**Abbildung 14: Anschlussbelegung**



**Klemmenbelegung:**

Messwerk	Signal	GC 9300	Empfohlener Kabeltyp
1	p Messgas +	X5 / 3	
2	p Messgas -	X5 / 4	RE-2Y(St) Yv BK
3	p Trägergas 1 +	X5 / 1	2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
4	p Trägergas 1 -	X5 / 2	(für PGC 9304 s.u.)
5	TxD+	X18	Herkulat, 600 A S/FTP 4 x 2 AWG23
6	TxD-		
7	RxD+		
8	RxD-		
9	p Trägergas 2 +	(X6 / 3)	RE-2Y(St) Yv BK 4 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
10	p Trägergas 2 -	(X6 / 4)	Für PGC 9304 (Trägergas 2)
11	Int. Kal.gas	X2 / 1	
12	Ext. Kal.gas	X2 / 3	RE-2Y(St) Yv BK
13	Stream 1	X1 / 1	4 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
14	Stream 2	X1 / 3	
15	Stream 3	X1 / 5	
16	Stream 4	X1 / 7	
17	GND	X1 / 2, 4, 6, 8 X2 / 2, 4	
23	+ 24 V Heizung		NYY-J
24	- 24 V Heizung		3G 2,5 mm <sup>2</sup>
25	+ 24 V Messwerk		NYY-J
26	- 24 V Messwerk		3G 2,5 mm <sup>2</sup>

Bei Entfernungen über 50 m zwischen Schaltschrank und PGC sollte für die Spannungsversorgung (23-26) der Kabeltyp NYY-J 3G 4 mm<sup>2</sup> verwendet werden.

**Spannbereiche der Kabelverschraubungen (zulässige Kabeldurchmesser):**

Anzahl	Innerer Mantel	Äußerer Mantel
<b>Ex-PGC</b>		
3	3,1 – 8,6 mm	6,0 – 13,4 mm
3	6,1 – 11,6 mm	9,5 – 15,9 mm

### Hinweis

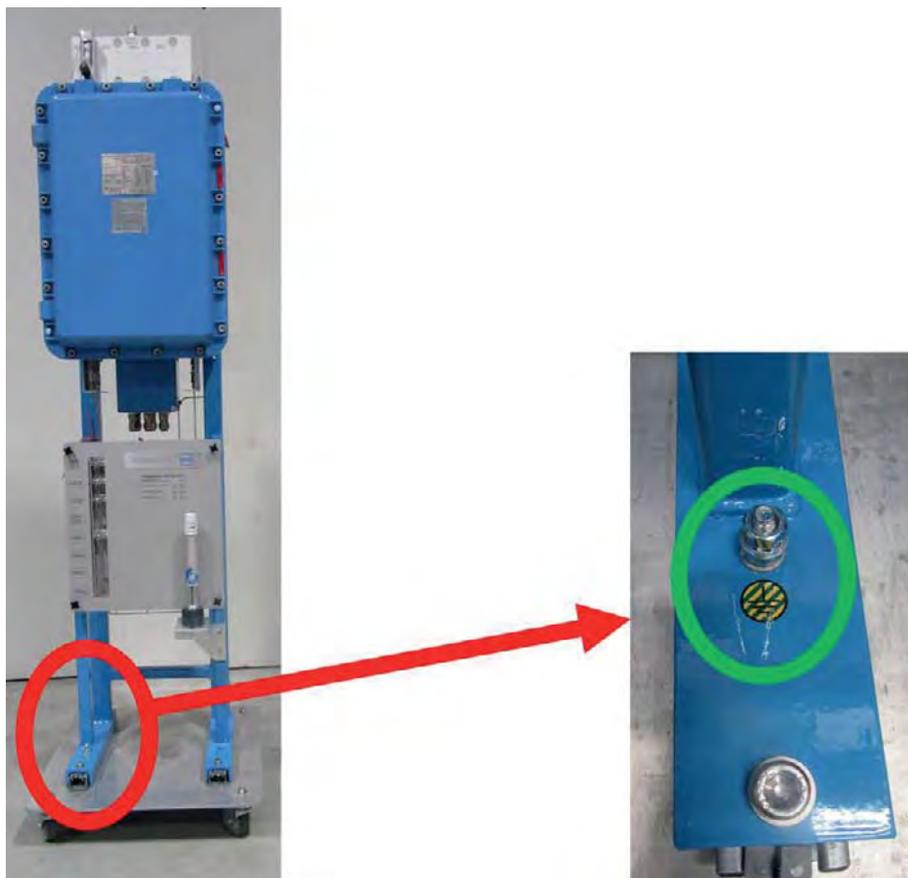
Nach dem erstmaligen Einschalten des Analysenrechners sind einige Parameter auf Vorgabewerte eingestellt.

Diese Werte sind zu kontrollieren und gegebenenfalls zu ändern (siehe Handbuch Analysenrechner GC 9300)!

Die geänderten Werte bleiben gespeichert und stehen auch nach einem erneuten Abschalten zur Verfügung.

#### 4.1.1 Erdung

Die meisten Erdungen werden werkseitig durchgeführt und werden deshalb nicht weiter beschrieben. Allerdings muss auch eine kundenseitige Erdung vorgenommen werden; das gesamte Gestell muss geerdet werden.



**Abbildung 15: Erdung**

### Hinweis

**Bitte nehmen Sie die Erdung an der dafür vorgesehenen Schraube im grün gekennzeichneten Bereich vor.**

**Die Stärke des Erdungskabels sollte mindestens  $\geq 4 \text{ mm}^2$  betragen.**

56

## 4.2 Gasanschlüsse

Die Zuleitungen für die Anschlüsse A - M (*Abbildung 5: Trennung der Ex-Zonen*) sind als 1/8" Rohr auf Klemmring-Verschraubung ausgeführt. Vor der Analyseeinrichtung sind entsprechende Partikelfilter angeordnet. Die Leitungen sollen aus rostfreiem Stahl gefertigt und müssen frei von Verschmutzungen, Fett, Lösungsmitteln usw. sein.

### Hinweis

**Um eine Kontamination mit Schmutz oder Umgebungsluft zu vermeiden, müssen die Zuleitungen im entsprechenden Druckbereich gasdicht sein.**

**Falls eine Abdichtung von Gewinden oder Verschraubungen notwendig ist, darf dazu nur Teflonband verwendet werden.**

**(Dies gilt natürlich nicht für die Klemmringverschraubungen!)**

**Die Anwendung von flüssigen Lecksuchmitteln ist unbedingt zu vermeiden.**

**Die Dichtigkeit aller Verbindungen ist für eine ordnungsgemäße Analyse von größter Bedeutung.**

Die Gase sind unter Beachtung der Regeln für den Umgang mit Reinstgasen (VDI 3490 Blatt 3, Dez. 1980) an den Prozessgaschromatographen anzuschließen.

### Hinweis

**Vor der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass die verwendeten Gase den spezifizierten Anforderungen entsprechen.**

Die Abgasleitung ist mit einem Mindestinnendurchmesser von 4 mm auszuführen. Vorgesehen ist ein Anschluss 6 mm-Klemmring.

### **⚠ Vorsicht**

An der Leitung dürfen keine weiteren Geräte angeschlossen werden.  
Abgasleitungen des Messwerks müssen getrennt ausgeführt werden und dürfen nicht zusammengelegt werden!

57

### **⚠ Gefahr**

In der Leitung darf sich kein Überdruck aufbauen.

## 4.2.1 Trägergasanschluss

### **Hinweis**

Der Anschluss des Trägergases nach den obigen Richtlinien sollte zunächst bei geschlossenem Kugelhahn erfolgen.

Es ist sicherzustellen, dass ein Überdruck von 5,5 bar vorliegt.

Nach dem Anschluss müssen die Zuleitungen, durch Öffnung der Klemmringverschraubungen an den Eingangsfiltern, gespült werden.

Erst nach dem Öffnen des Kugelhahnes und einer Wartezeit von mindestens ca. 15 min darf die Spannungsversorgung zur Messwerkeinheit hergestellt werden.

Die Überwachung des Trägergasdruckes erfolgt nun über den internen Druckaufnehmer und den Analysenrechner. Auf dem Bildschirm „Status“ kann unten der anliegende Druck am Analysenrechner abgelesen werden, unter Kontrolle des Anzeigewertes kann eine Feineinstellung erfolgen.

Anschlusswerte: 5,5 bar ( $\pm 10\%$ )

## 4.2.2 Messgas / Kalibriergas / Referenzgas

Der Anschluss dieser Gase hat in gleicher Weise wie der des Trägergases zu erfolgen. Dabei kann der Eingangsdruck zwischen **1,1 – 2,5 bar** festgelegt werden. Die Festlegung auf einen bestimmten Eingangsdruck erfolgt vor der Grundkalibrierung des Gerätes. Ist dieser Druck festgelegt, so ist keine Änderung mehr zulässig.

### Hinweis

**Der Druck muss für alle drei Eingänge identisch sein. Die zulässige Toleranz liegt bei  $\pm 10\%$ .**

58

In ähnlicher Weise wie bei dem Trägergas erfolgt die Drucküberwachung mit einem integrierten Druckaufnehmer. Die zugeordneten Messwerte sind ebenfalls unten auf dem Bildschirm „Status“ des Analysenrechners zugänglich. Zum Druckabgleich des Analysengaseingangs ist am GC 9300 der gemessene Eingangsdruck abzulesen. Wird der Druckabgleich für Messgas durchgeführt, ist die Einstellung auch für Kalibriergas und Referenzgas passend.

## 4.3 Säulenvordruck und Säulentemperatur

Die Säulentemperaturen und der Trägergasdruck an den Injektoren werden bei der Werkskalibrierung des Gerätes festgelegt.

Während des Betriebs erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der Werte durch den Analysenrechner. Bei Überschreitung der zulässigen Grenzwerte erfolgt eine Fehlermeldung und es wird keine weitere Analyse durchgeführt. Die entsprechenden Grenzwerte sind auf dem Analysenrechner über den Bildschirm „Details“ unter Messwerk/Analysendruck/Max.Abweichung bzw. Messwerk/Trägergas-I/Max.Abweichung zugänglich (Handbuch PGC9300\_AC\_manual\_de).

## 4.4 Weiteres Vorgehen

Nach dem Abgleich der Eingangsdrücke entsprechend obiger Beschreibung ist nun im manuellen Modus die Betriebsart „Normale-Kalib.“ anzuwählen. Der Chromatograph wird nun einen Kalibrierzyklus durchführen.

Sollte die erste Kalibrierung als fehlerhaft ausgewiesen werden, wird der PGC 9300 nach einigen Minuten eine weitere Kalibrierung starten. Ist auch die zweite Kalibrierung fehlerhaft, schaltet der PGC 9300 automatisch auf die Betriebsart „Stop“ um.

Nach erfolgreicher Kalibrierung wechselt der PGC 9300 automatisch in die Betriebsart „Autorun“.

## 4.5 Unterbrechung der Trägergasversorgung

Bei einer Unterbrechung der Trägergasversorgung, z.B. bei einem Wechsel der Trägergasflasche ohne Verwendung der Umschalteneinheit, ist der Analysenbetrieb zu unterbrechen, indem am Analysenrechner der Modus „STOP“ gewählt wird.

Wenn der Analysenrechner im Status „STOP“ ist – also die laufende Analyse beendet wurde – werden zunächst alle Eingangshähne an der Gasverteilung (*Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300 / A - M*) geschlossen. Ist der Trägergasdruck am Messwerk weit genug gefallen, senkt die Software automatisch die Säulentemperaturen auf 30°C ab und schaltet die Detektoren aus. Dies ist auf dem Bildschirm Status am Controller an den Solltemperaturen der Säulen erkennbar. Sobald sich die Solltemperaturen geändert haben, kann das Messwerk abgeschaltet werden.

Ist die Versorgung mit Trägergas wieder sichergestellt (regelgerechte Spülung von Druckreglern und Zuleitungen!) sollte der Eingangsdruck kontrolliert werden (Eingangsdruckregeleinheit).

Nach Öffnung des Eingangshahnes (*Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300 / A und D*) sollte eine weitere Kontrolle am Analysenrechner (Bildschirm „Status“) erfolgen. In diesem Zustand muss das Gerät zunächst für **mindestens 15 min** bleiben.

Nun kann die Spannungsversorgung für das Messwerk wieder eingeschaltet werden. Nach einer Wartezeit von **weiteren 15 min** können die restlichen Eingangshähne (*Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300 / B, C und- M*) wieder geöffnet werden. Der Analysenrechner muss jetzt in den Modus „Normale-Kalib“ umgestellt werden. Nach erfolgreicher Kalibrierung wechselt der Analysenrechner automatisch in den „Autorun“- Modus.

### Hinweis

**War die Spannungsversorgung länger als 0,5 h ausgeschaltet, sollte nach ca. 1–2 h eine weitere Kalibrierung erfolgen.**

**Treten bei der ersten Kalibrierung oder zu Beginn des Analysenbetriebs Fehlermeldungen auf, so kann dies auf Restanteile von Fremdgasen zurückzuführen sein.**

**Spätestens nach einem Betrieb von ca. 2 h sollten diese Meldungen quittiert sein.**

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

Dazu ist zunächst das Messwerk von der Spannungsversorgung zu trennen, wie oben beschrieben. Falls möglich sollte für die Zeit der Stilllegung das Messwerk weiterhin mit Trägergas versorgt werden, indem der Eingangshahn für Helium (A) und ggf. Argon (D) nach Abschalten des Messwerks wieder geöffnet wird. Ist dies nicht möglich, so ist nach Abschalten des Messwerks und Unterbrechung der Trägergasversorgung die Abgasleitung mit einem Blindstopfen gasdicht zu verschließen und bis zur Wiederinbetriebnahme verschlossen zu halten.

Alternativ kann der PGC 9300 für eine längere Lagerung präpariert werden, indem das Gerät nach dem Abschalten an allen Eingängen mit Stickstoff (5.0) bei 3 bar für mindestens 15 min gespült wird. Danach müssen alle Eingangshähne geschlossen werden und dann die beiden Abströmleitungen mit Blindstopfen ebenfalls gasdicht verschlossen werden.

### **Vorsicht**

**Vor der erneuten Inbetriebnahme müssen die Abströmleitungen wieder angeschlossen und das Gerät mindestens 15 Minuten mit dem Trägergaseingang (Helium bzw. Argon) gespült werden, bevor das Gerät eingeschaltet wird.**

Für die Geräte PGC 9302 und PGC 9303 ist der Vorgang in gleicher Form durchzuführen, aber mit Stickstoff (N<sub>2</sub>) anstelle des Trägergases. Bitte beachten Sie hierzu auch das *Kapitel 4.2.1 Trägergasanschluss*.

### **Hinweis**

**Das Kapitel 1.2.10 Lagerung gibt weitere Hinweise zur Lagerung des PGC 9300.**

Die Wiederinbetriebnahme hat dann nach obigem Ablauf zu erfolgen.

### **Vorsicht**

**Zuerst unbedingt den Blindstopfen entfernen, da sich sonst ein zu hoher Druck im Messwerk aufbaut!**

**Nichtbeachtung kann zu irreparablen Schäden am Messwerk führen!**

Die Ausführungen mit Säule C enthalten zusätzlich eine austauschbare Filterkartusche zwischen Absperrhahn und Gehäusedurchführung für die Trägergasleitung.

## 5 Betriebsarten des Messwerks

Die Betriebsarten des Messwerks sind über den Bildschirm „Details“ des Analysenrechners unter GC9300 Modus/Betriebsart einstellbar (Siehe Handbuch PGC9300\_AC\_manual\_de).

61

### 5.1 Automatischer Analysebetrieb / Autorun

Der automatische Analysebetrieb („Autorun“) ist der normale Betriebsmodus des Messwerks. Es erfolgt eine zyklische Probenentnahme und Analyse des Messgases. Dieser Ablauf wird lediglich durch die automatische Nachkalibrierung unterbrochen (Bildschirm „Details“ unter Kalibrierparameter).

### 5.2 Stop-Modus

Dieser Modus wird aktiviert, um den Analysenbetrieb auszuschalten. Nach der Beendigung der aktuellen Analyse wird der laufende Betrieb unterbrochen.

### 5.3 Normale Kalibrierung

Es erfolgt eine Umschaltung auf den Kalibriergaseingang und die Durchführung eines Kalibrierzyklus nach den festgelegten Daten (Bildschirm „Details“ unter Kalibrierparameter). Nach dem Ablauf der Kalibrierung werden die Ventile wieder auf den Messgaseingang geschaltet und es wird eine fortlaufende Analyse des Messgases ausgeführt. Der Zeitpunkt der nächsten automatischen Nachkalibrierung wird nicht verändert.

### 5.4 Referenzgasanalyse

Der Referenzgaseingang (für Prüfgas) wird aufgeschaltet und eine fortlaufende Analyse durchgeführt. Es können jedoch maximal so viele Analysen durchgeführt werden wie in „GC9300 Modus/Ref.-Gas/Maximale Anzahl“ vorgegeben. Danach erfolgt ein automatischer Wechsel in „Autorun“.

Zur Nacheichung wird das externe Kalibriergas über den Referenzgaseingang analysiert. Es handelt sich dabei um eine normale Analyse und die Korrekturfaktoren aus der letzten automatischen oder manuellen Kalibrierung bleiben unverändert.

### 5.5 Grundkalibrierung

Es wird ein Kalibrierzyklus ausgelöst und die ermittelten Faktoren werden im Rechner als Responsefaktoren der Grundkalibrierung zusammen mit den Retentionszeiten abgelegt. Nach dem Kalibrierzyklus wird in die Betriebsart

„AUTORUN“

gewechselt.

# Anhang 1: Technische Daten

Spannungsversorgung: 21V DC - 27V DC

Leistungsaufnahme: Messwerk: max. 186 W

Gehäuseheizung: 100 W  
Typisch: 178 W

Anlaufstrom: 10 A in den ersten 3 Minuten,  
im normalen Betrieb ca. 1.5 A

Luftfeuchtigkeit: 0% - 95% relativer Luftfeuchte  
Betauung nicht zulässig.

Sicherheitsklassifizierung:  II 2G Ex db e IIB+H<sub>2</sub> T5 (< 40°C) / T4 (< 60°C)  
Gb

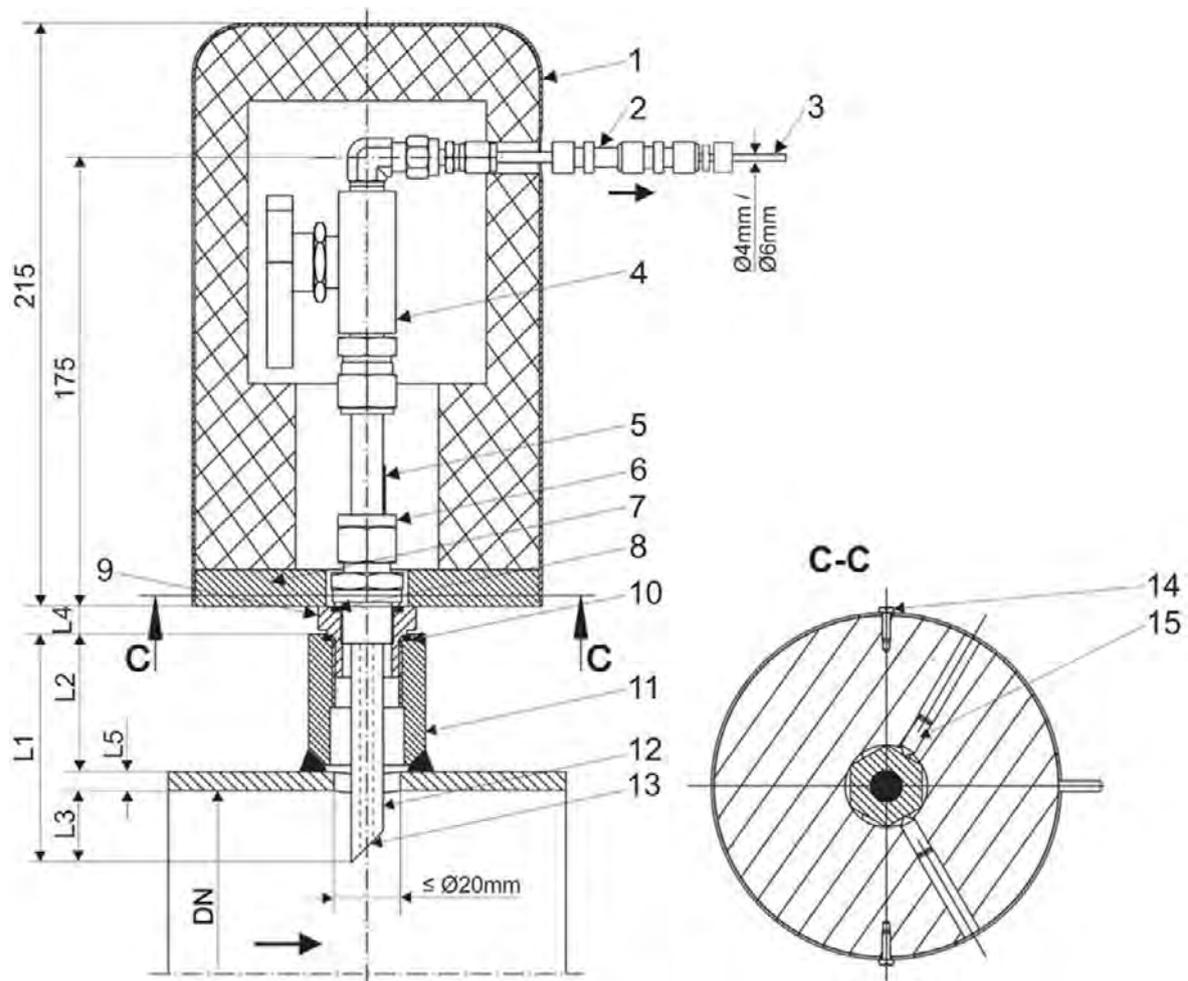
## Hinweis

**In der PTB-Zulassung ist für die Messung eine Umgebungstemperatur zwischen +5 und +40°C vorgeschrieben. Diese Temperaturgrenzen gelten auch für die Kalibriergaszuleitungen und den Aufstellungsort der Kalibriergasflasche.**

**Das Gerät ist vor direktem Witterungseinfluss zu schützen.**

Abmessungen: siehe *Abbildung 6: Gaschromatograph PGC 9300*

Gewicht: 75 kg



- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1  | Schutzhaube aus Aluminium isoliert mit Bodenscheibe (Option)     | 11 | Muffe G1/2", G3/4" oder G1" mit Einschraubloch nach DIN 3852-2 Form X oder Y. Bauseits vorhanden.                     |
| 2  | Isolierverschraubung für Potentialtrennung (Option)              | 12 | Sondenrohr (Rohr Ø12 x 4)   |
| 3  | Anschlussrohr  | 13 | Die Anchrägung der Sonde muss gegen die Strömungsrichtung stehen. Ausrichtung durch rote Farbmarkierung an der Sonde. |
| 4  | Kugelhahn  | 14 | Kreuzlochschraube mit Verplombungsmöglichkeit (Option bei Schutzhaube)  |
| 5  | Rote Farbmarkierung  | 15 | Gewindestift mit Spitze für die Befestigung der Bodenscheibe an dem 6-Kant der Verschraubung (Option bei Schutzhaube) |
| 6  | Einschraubverschraubung G1/2"                                    |    |   |
| 7  | Bodenscheibe   |    |   |
| 8  | Dichtring nach DIN7603 aus Alu für Einschraubverschraubung G1/2" |    |   |
| 9  | Adapter für Muffe G3/4" und G1"                                  |    |   |
| 10 | Dichtring nach DIN7603 aus Alu für Adapter G3/4" und G1"         |    |   |
- 
- |    |                |    |                |    |                         |
|----|----------------|----|----------------|----|-------------------------|
| L1 | Sondenrohlänge | L2 | Höhe der Muffe | L3 | Eintauchtiefe (Pos. 12) |
| L4 | Adapterhöhe    | L5 | Rohrwanddicke  |    |                         |

**Abbildung 16: Probeentnahmesonde PES 50S**

## Technische Beschreibung

Betriebsdruck max. 150 bar bei  
Betriebstemperatur: -40°C bis +93°C. Andere Temperaturbereiche auf Anfrage.

Alle Sondenteile aus Edelstahl. Verschraubungen / Absperrhähne von Swagelok.

Vorzugsweise Muffe mit Gewinde G1/2" verwenden. Der Adapter (Pos. 9) entfällt.

Empfohlene Muffenhöhe L2=50mm

L4 bei 1/2" Muffe = 0mm

L4 bei 3/4" Muffe = 25mm

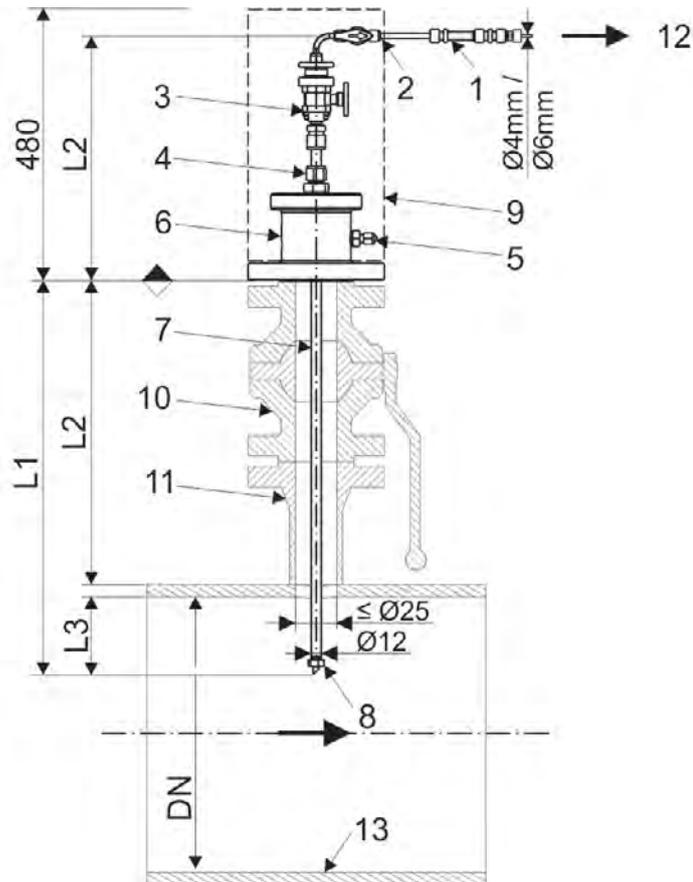
L4 bei 1" Muffe = 11mm

Empfohlene Eintauchtiefe L3 bei:

(DN50-DN100) L3=1/3DN

(DN150-DN600) L3=1/3DN, (min.50mm)

Es ist zu beachten, dass die Bohrung in der Rohrleitung zentrisch zur Muffe sein muss und einen Durchmesser min. 20mm betragen muss.



- 1 Isolierschraubung für Potentialtrennung (Option)
- 2 Absperrhahn
- 3 Absperrhahn mit Stützring für Ein- Ausfahrwerkzeug
- 4 Durchgangsverschraubung
- 5 Entlüftungsventil
- 6 Anschlusskopf mit Flanschanschluss
- 7 Sondenrohr Ø12
- 8 Kugelhahn (bauseits)
- 9 Aufschweisstützen (bauseits)
- 10 Ausfahranschlag (Mutter M10)
- 11 Gasleitung
- 12 Probenausgang
- 13 Edelstahl-Isolierhaube (Option)

**Abbildung 17: Probeentnahmesonde Typ PPS 02-R**

## Technische Beschreibung

Betriebsdruck (PN) max.100bar

Betriebstemperatur: -28°/+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.

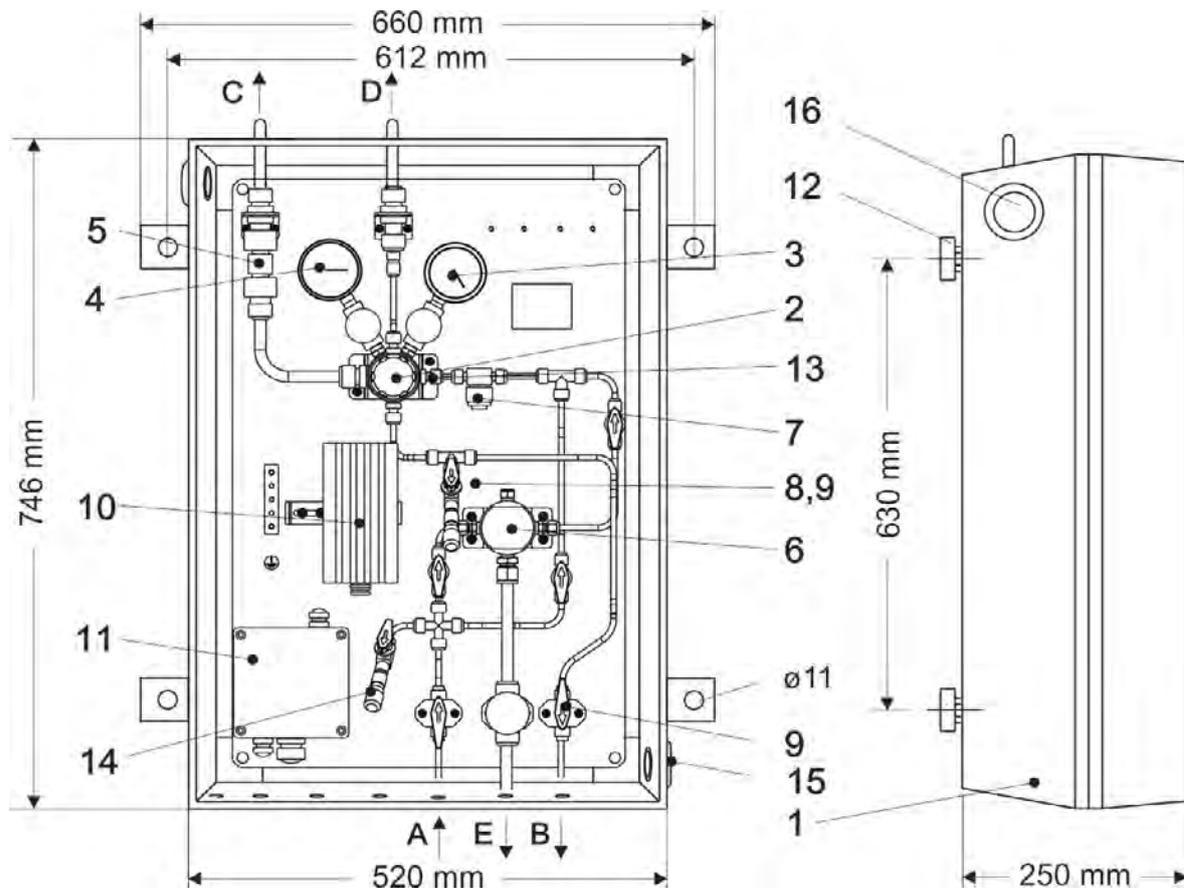
Die Eintauchtiefe L1 ist bei der Erstmontage zwischen 430-530mm einstellbar. Die

Sondenhöhe L2 liegt zwischen 300-400mm je nach eingestellter Eintauchtiefe L1.

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

Das aufzuschweißende Rohrstück, der Kugelhahn, die Dichtungen, Schraubenbolzen und Mutter zwischen der Sonde und dem Kugelhahn gehören nicht zum Lieferumfang.

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



- 1 Isolierschutzkasten mit Fenster
- 2 Druckminderer  
Eingangsdruck max. 100 bar  
Ausgangsdruck 0,14-7 bar
- 3 Vordruckmanometer,  
wählbar 0-160, 0-100, 0-40 bar
- 4 Hinterdruckmanometer,  
wählbar \*0-6, 0-10 bar
- 5 SBV mit 3 bar Öffnungsdruck
- 7 Sintermetallfilter
- 8 Prüfanschluss -Niederdruckbereich  
mit Absperrventil  
(Minimeskupplung Baureihe 1215)
- 9 Absperrhahn
- 10 Ex-Heizung 100W mit 30°C Festwert-  
thermostat im Anschlusskabel-Frost-  
freiheit bis -25°C
- 11 Ex(e)(i)-Klemmendose für Pos.-Nr. 10  
und Heizung-Analysenleitung
- 12 Halter für Wandmontage
- 13 Begrenzungsblende  $\varnothing$  0,4mm

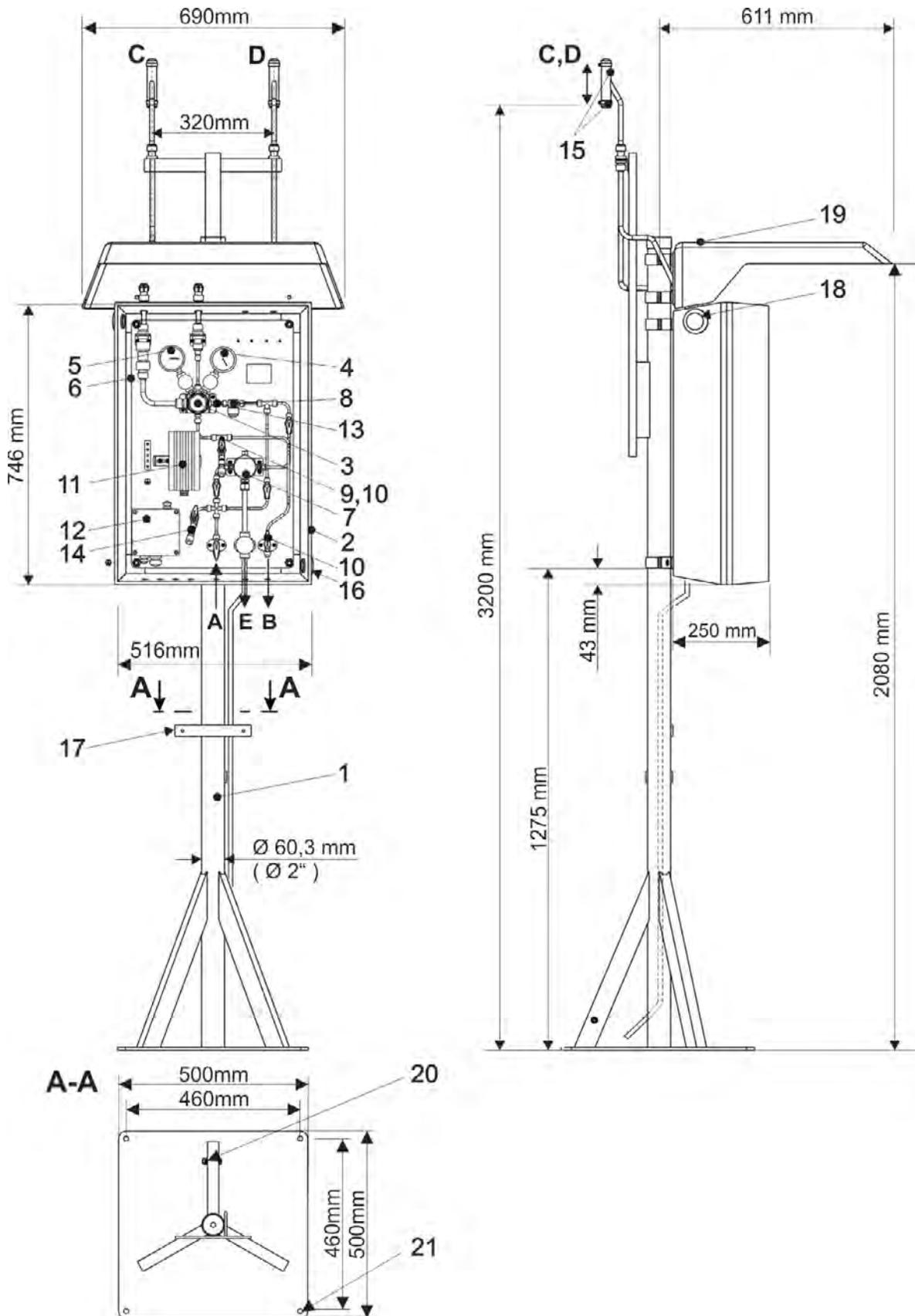
- Optionen:**
- 6 Koaleszenzfilter mit Bypassleitung
  - 14 Prüfanschluss-Vordruckbereich mit Ab-  
sperrventil  
(Minimeskupplung Baureihe 1215)
  - 4 \*Mit Grenzwertsignalgeber (einstellbar)
  - A. Messgaseingang
  - B. Messgasausgang
  - C. Ablaseleitung vom SBV (12mm Rohr)
  - D. Atmungsleitung vom Druckregler (12mm Rohr)
  - E. Ausgang Kondensat (12mm Rohr)

Zuleitung für Anschlüsse A, B:  
Standard – 4 mm Rohr,  
Optionen - 1/8"-, 6 mm Rohr.

Kundenanschlüsse in  
Swageloksystem (Edelstahl)

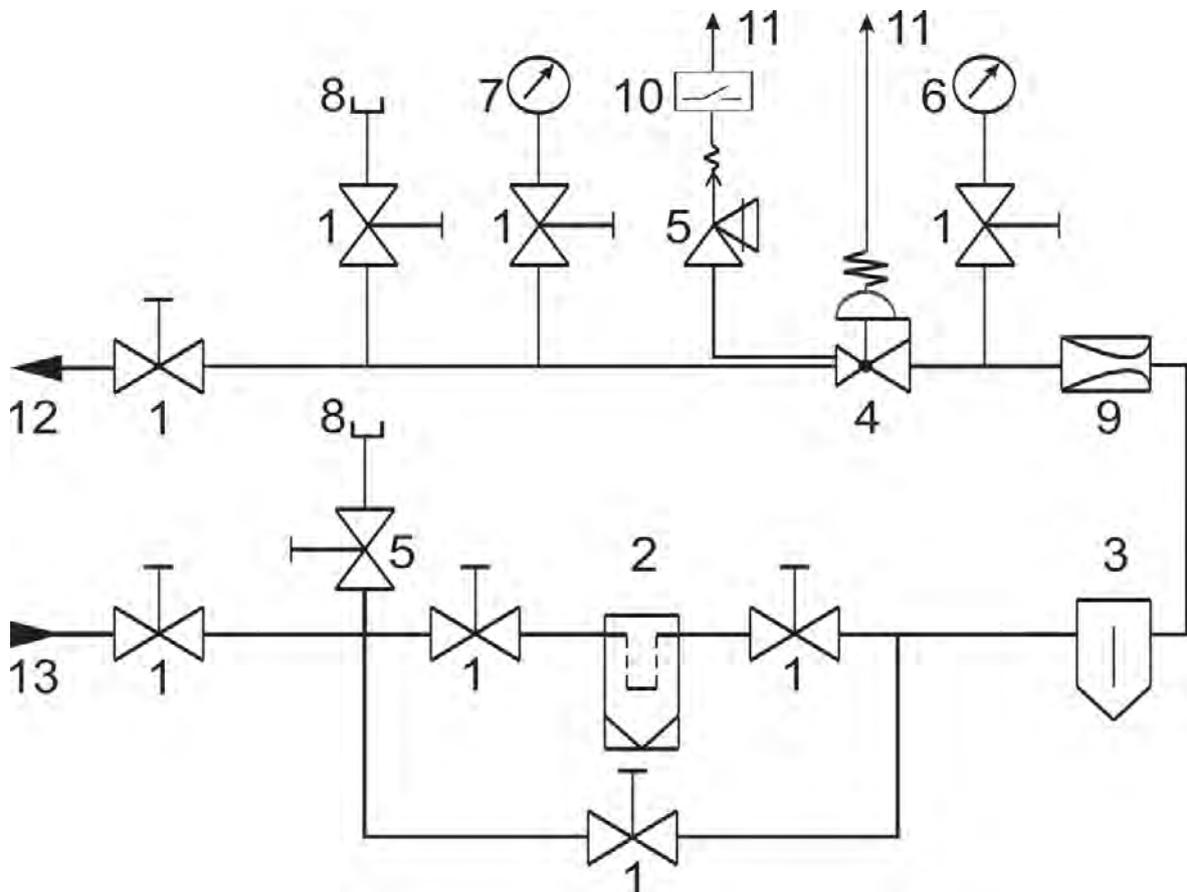
Gesamtgewicht ca. 30kg

**Abbildung 18: Druckreduzierstufe DRS 200 (Wandmontage)**



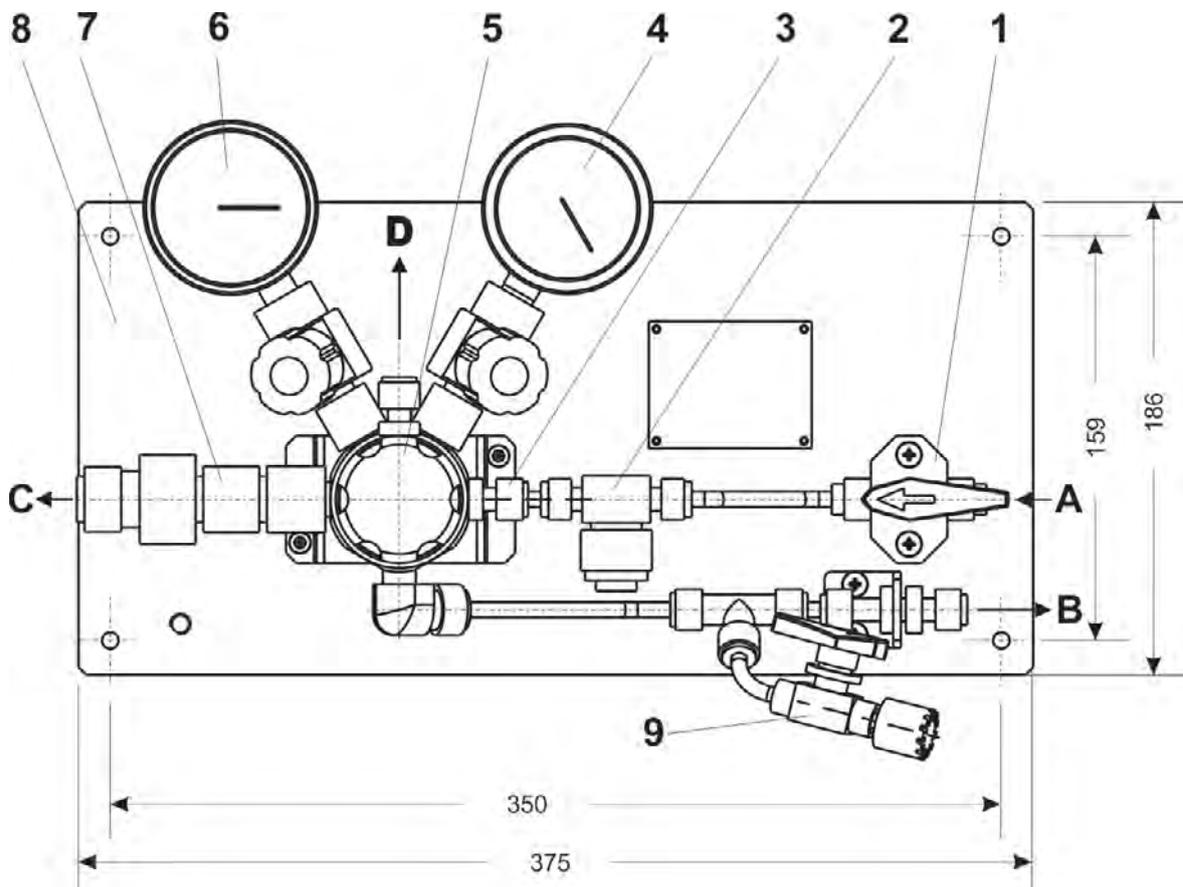
- |                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| <p>70</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Ständer (Edelstahl)</li> <li>2 Isolierschutzkasten mit Fenster</li> <li>3 Druckminderer<br/>Eingangsdruk max. 100 bar<br/>Ausgangsdruk 0,14-7 bar</li> <li>4 Vordruckmanometer<br/>wählbar 0-160, 0-100, 0-40 bar</li> <li>5 Hinterdruckmanometer<br/>wählbar *0-6, 0-10 bar</li> <li>6 SBV mit 3 bar Öffnungsdruck</li> <li>8 Sintermetallfilter</li> <li>9 Prüfanschluss -Niederdruckbereich<br/>mit Absperrventil<br/>(Minimesskupplung Baureihe 1215)</li> <li>10 Absperrhahn</li> <li>11 Ex-Heizung 100W mit 30°C<br/>Festwertthermostat im Anschluss-ka-<br/>bel - Frostfreiheit bis -25°C</li> <li>12 Ex(e)(i)-Klemmendose<br/>für Pos.-Nr.11 und<br/>Heizung-Analysenleitung</li> <li>13 Begrenzungsblende ø0,4mm</li> <li>15 Insektenschutzsieb</li> <li>16 Belüftung</li> <li>17 Kabelabfangschiene</li> <li>18 Entlüftung</li> <li>19 Schutzdach</li> <li>20 PE-Schraube</li> <li>21 Bohrung ø11mm</li> </ol> | <p><b>Optionen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7 Koaleszenzfilter mit Bypassleitung</li> <li>14 Prüfanschluss-Vordruckbereich mit<br/>Absperrventil<br/>(Minimesskupplung Baureihe 1215)</li> <li>5 Mit Grenzsignalgeber (einstellbar)</li> </ol> <p>A Messgaseingang<br/>       B Messgasausgang<br/>       C Abblaseleitung vom SBV<br/>       (12mm Rohr)<br/>       D Atmungsleitung vom Druckregler<br/>       (12 mm Rohr)<br/>       E Ausgang Kondensat<br/>       (12 mm Rohr)</p> <p>Zuleitung für Anschlüsse A, B:<br/>       Standard - 4mm Rohr,<br/>       Optionen - 1/8"-, 6 mm Rohr.</p> <p>Kundenanschlüsse in<br/>       Swageloksystem (Edelstahl).</p> <p>Gesamtgewicht ca. 70 kg</p> |
|-----------------------------------|---|--|

**Abbildung 19: Druckreduzierstufe DRS 200 (Ständer-Ausführung)**



- |                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| 1 Absperrventil        | 8 Minimeskupplung                |
| 2 Koaleszenzfilter     | 9 Begrenzungsblende              |
| 3 Filter               | 10 Strömungswächter SBV (Option) |
| 4 HD-Druckminderer     | 11 Ins Freie                     |
| 5 SBV                  | 12 Ausgangsdruck = 0,14-7 bar    |
| 6 Vordruckmanometer    | 13 Eingangsdruck = 100 bar (max) |
| 7 Hinterdruckmanometer |                                  |

**Abbildung 20: Druckreduzierstufe DRS 200 – Funktionsschema**

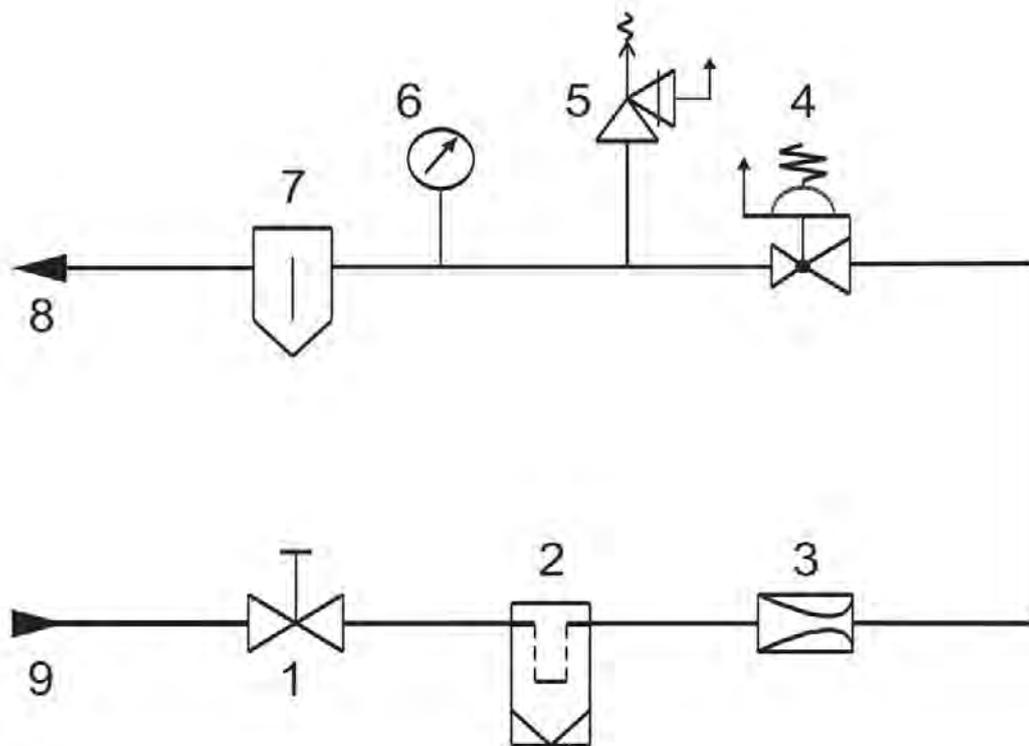


- 1 Absperrventil
- 2 Filter
- 3 Begrenzungsblende
- 4 Eingangsmannometer 0-160 bar  
optional 0-100 bar, 0-40 bar
- 5 Hochdruckminderer  
Eingang: max. 100 bar  
Ausgang: 0,14-7 bar
- 6 Ausgangsmannometer 0-6 bar  
optional mit Reedkontaktgeber  
optional 0-10 bar
- 7 Sicherheitsabsperrventil (SBV)  
mit 3 bar Öffnungsdruck
- 8 Montageplatte (Al)
- 9 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

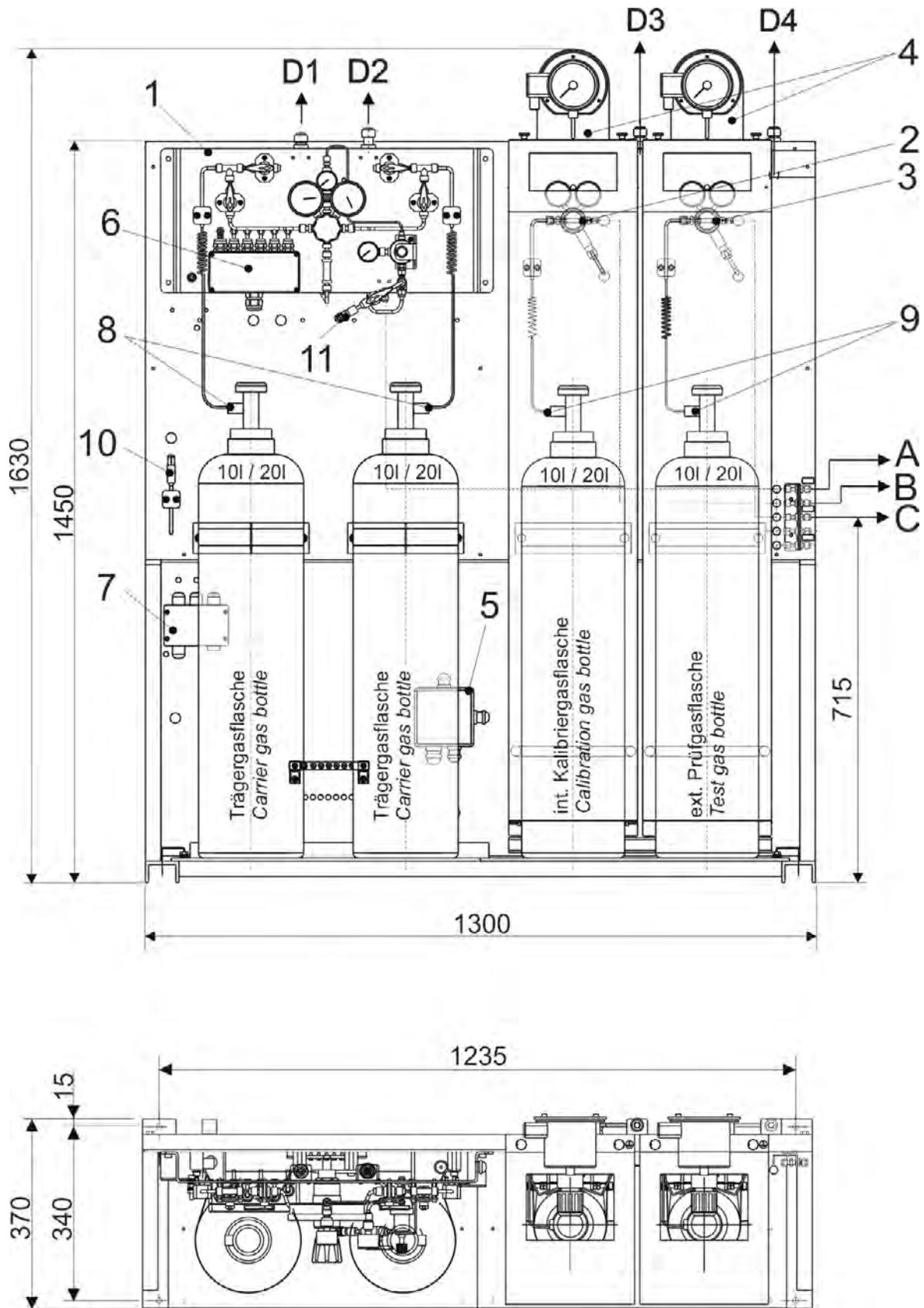
**Option:**  
Wandbefestigung

**Abbildung 21: Druckreduzierstufe DRS 100**



- 1 Absperrventil
- 2 Filter
- 3 Drossel
- 4 Druckminderer 100/8 bar
- 5 SBV mit 8 bar Öffnungsdruck
- 6 Hinterdruckmanometer 0-16 bar
- 7 Trockner
- 8 Ausgangsdruck = 0-8 bar
- 9 Eingangsdruck = 100 bar

**Abbildung 22: Druckreduzierstufe DRS 100 - Funktionsschema**



1 Umschalteinheit automatisch für zwei Trägergasflaschen 10l / 20l	10	<b>Option:</b> Raumthermometer	
2 int. Kalibriergasflasche 10l / 20l mit Vordruckminderer und SBV (beheizt)	11	Prüfanschluss mit Minimesekupplung	
3 Ext. Prüfgasflasche 10l / 20l mit Vordruckminderer und SBV (beheizt)		<b>Anschlüsse:</b>	
4 Thermometer f. Flaschentemperatur	A	Trägergasausgang	75
5 Ex(e) Klemmendose für Ex- Flaschenheizung	B	Int. Kalibriergasausgang	
6 Ex(i) Klemmendose für Kontaktmanometer (Trägergasflaschen)	C	Ext. Prüfgasausgang	
7 Ex(i) Klemmendose für Raum- und Flaschenthermometer	D1	Abblaseleitung (Trägergas)	
8 Hochdruckspirale (Edelstahl) mit Flaschenanschluss nach DIN 477 Nr.6 oder nach BS 341, Nr.3	D2	Abblaseleitung (Trägergas) für Feindruckregelung	
9 Hochdruckspirale (Edelstahl) mit Flaschenanschluss nach DIN 477, Nr.14 oder BS 341, Nr.4	D3	Abblaseleitung (int. Kalibriergas)	
	D4	Abblaseleitung (ext. Prüfgas)	
		1/8" Rohr zu d. Anschlüssen A, B, C	
		Ø 12mm Rohr für Anschlüsse D1-D4	
		Gewicht ohne Flaschen ca. 94 kg	

Alle Rohrverschraubungen und Rohrleitungen nach Swagelok System aus Edelstahl

**Abbildung 23: Gasversorgungseinheit**  
Mit Umschalteinheit für zwei Trägergasflaschen 10/20l

## Anhang 2: Fehlermeldungen

Auftretende Fehler werden vom Analysenrechner als Textmeldung mit einer spezifischen Nummer ausgegeben. In den Druckprotokollen erfolgt die Ausgabe der Fehlernummern.

**Eine vollständige Liste befindet sich im Anhang E des Handbuches GC 9300.** An dieser Stelle soll nur auf die direkt analysenbezogenen Fehlermeldungen eingegangen werden.

### Anhang 2 A: Fehler im fortlaufenden Analysenbetrieb

Nummer	Text	Beschreibung	Ursache
14 - 17	Stromausgang - # Grenze	Strom < 0/2 mA bzw. > 21mA	- Kontrolle der Grenzwerte im Bildschirm „Detail“ unter „Ein- und Ausgänge“
50	Messwerk Timeout	Das Messwerk liefert keine gültigen Daten mehr.	- Kommunikationsfehler - Fehler im Messwerk
		<i>Kommunikationsfehler</i> Das Messwerk arbeitet fehlerfrei, aber es kommen keine Messwerte beim Analysenrechner an.	- Kabelbruch - Falsch eingegebene TCP/IP-Adresse im Analysenrechner
120	Ana: Retentionszeit	Die Retentionszeit einer oder mehrerer Gaskomponenten weicht unzulässig von den Grundwerten ab. (Retentionszeiten im Bildschirm „Detail“ bei den Einzelkomponenten, zulässige Abweichung unter „Rechenparameter / Grenzwerte Ana., Kal.“)	- fehlerhafte Druck/Temperaturwerte (mit Fehler 50) - unzulässige Gaszusammensetzung (mit Fehler 121, 122) - defektes Modul
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 Modul
122	Ana: Konzentration	Arbeitsbereich der Module über- bzw. unterschritten	- unzulässige Gaszusammensetzung
123, 82, 124, 127	Ana: Ho min/max Ana: CO <sub>2</sub> min/max Ana: Wo min/max Ana: Rho,n min/max	Messbereich über- bzw. unterschritten	- Kontrolle der Grenzwerte im Bildschirm „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 Bildschirm „Status“
131	Trägergasdruck -I	Der Trägergaseingangsdruck liegt außerhalb der Toleranz.	- falsche Einstellung - Flaschendruck - Kontrolle Bildschirm „Status“

## Anhang 2 B: Fehler während der Nachkalibrierung

Folgende 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.

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

Nummer	Text	Beschreibung	Ursache
100	Kal: Retentionszeit	Die neu ermittelten Retentionszeiten (Aktuelle bzw. Stream-Werte unter „Zeiten“) weichen unzulässig von den Vorgabewerten ab („Rechenparameter/ Grenzwerte Ana.,Kal.“)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druck-/Temperaturfehler während der Nachkalibrierung.</li> <li>- Kalibriergasversorgung</li> <li>- Fehlerhafte Vorgabe der Kalibriergaskonzentration (Bildschirm „Detail“ unter „Kalibrierparameter“)</li> <li>- defektes Modul</li> </ul>
101	Kal: Response Faktor	Die neu errechneten Responsefaktoren zeigen eine unzulässige Abweichung (Bildschirm „Detail“ unter „Kalibrierergebnisse“ und „Kalibrierparameter/ Grenzwerte Kal.“)	- siehe 100
103	Kal: Gesamtfläche	Die bei der Kalibrierung ermittelte Gesamtfläche weicht um mehr als 30% von dem Wert der Grundkalibrierung ab.	- siehe 100

---

## Anhang 2 C: Netzausfall des GC 9300

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

---

## Anhang 3: Vorfilter Spüleinheit

Diese Vorfilter-Spüleinheit wurde entwickelt zur Vorbereitung des Wechsels neuer Trägergas-Feuchtefilter, zum Wechseln kontaminierter Filter und zum Einbau in den Trägergasstrom. Sie ist vor dem Anschluss des Trägergases zum PGC9300 installiert.

---

79

---

---

---

---

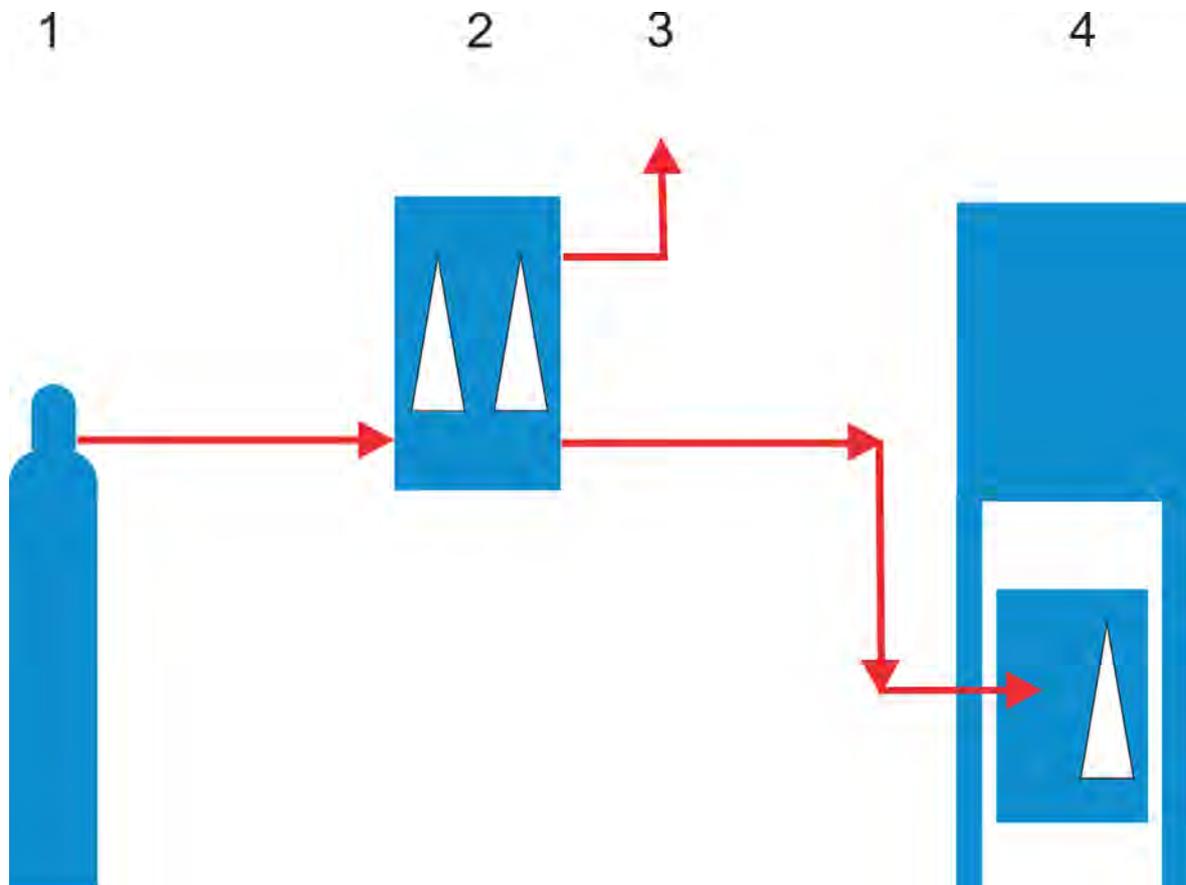
Die Vorbereitung und Auswechslung der Filter kann **ohne Unterbrechung** des nachgeschalteten PGC9300 erfolgen. Zeitliche Verzögerungen durch Filterwechsel-Arbeiten werden somit deutlich reduziert.

### Montage

Die Vorfilter-Spüleinheit ist montiert auf der Grundplatte der ursprünglichen Vorfiltereinheit. Die äußeren Abmessungen, das Bohrbild der Wandbefestigung und die Lage der Trägergasanschlüsse sind identisch. Somit kann bei einem Wechsel der Vorfiltereinheitstypen ein Austausch problemlos erfolgen.

### Installationsschema

Die folgenden *Abbildung 24: Installationsschema* zeigt das Installationsschema.



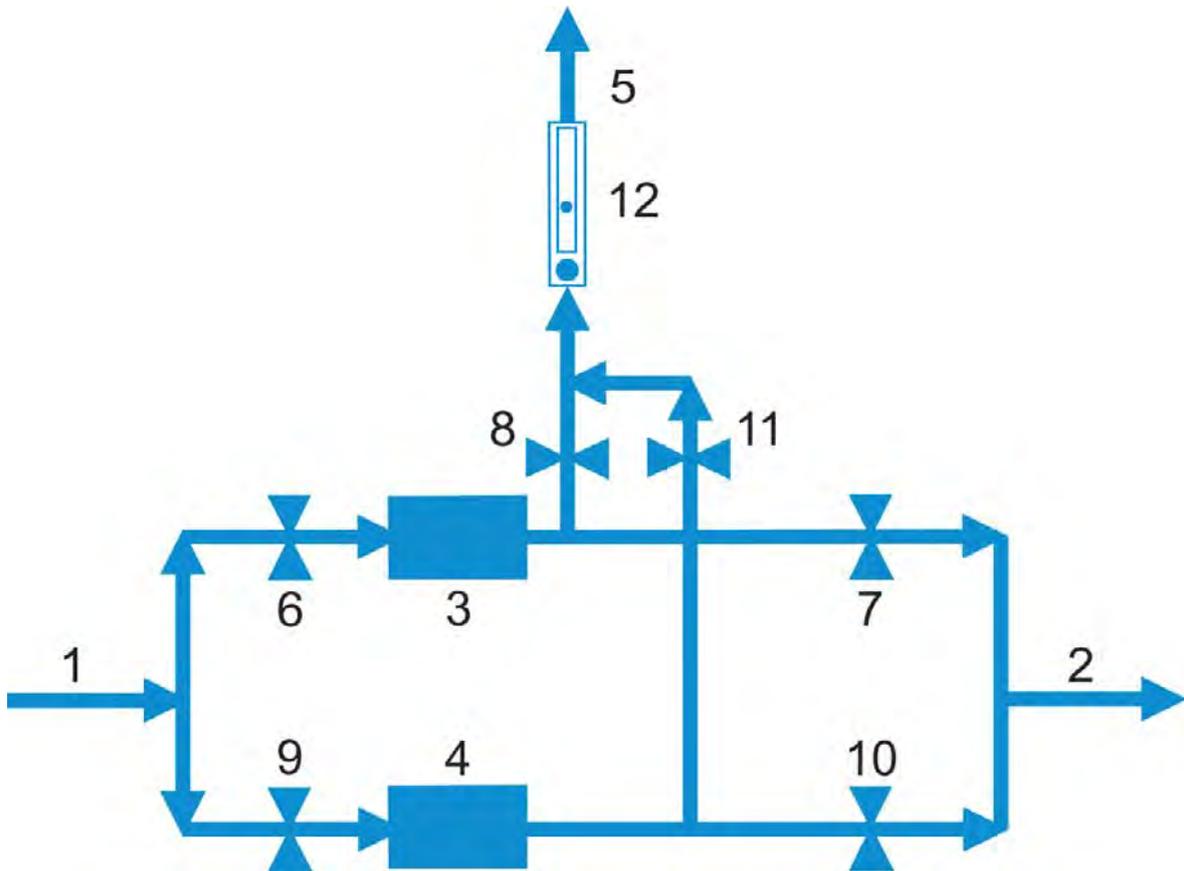
- 1 Trägergasversorgung
- 2 Vorfilter-Spüleinheit

- 3 Ausblase-Leitung
- 4 PGC 93xx

**Abbildung 24: Installationsschema**

### Funktionsschema

Das Funktionsschema wird mit der *Abbildung 25: Funktionsschema* verdeutlicht. Als Prototyp-Foto ist sie in *Abbildung 26: Vorfilter Spüleinheit* zu sehen.



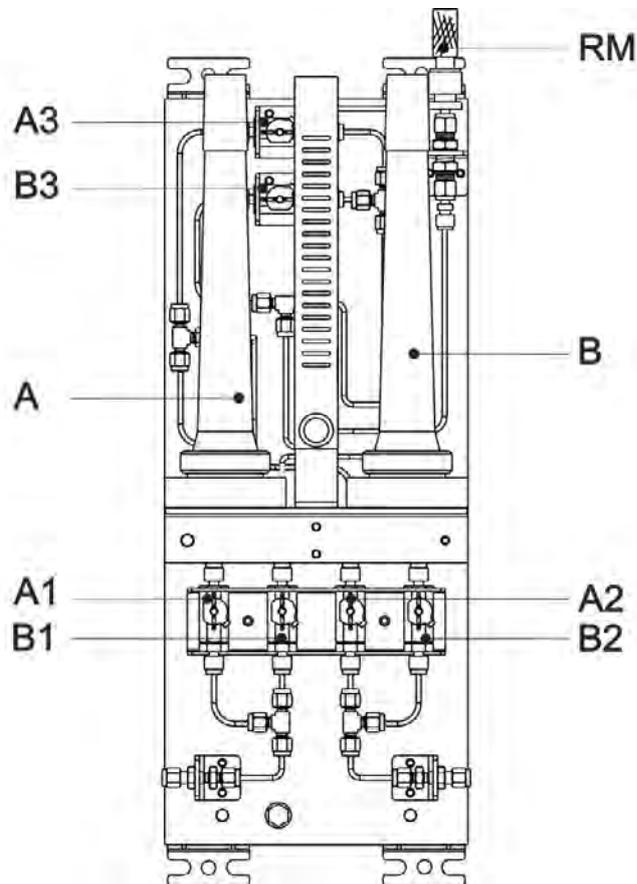
1	Trägergas-Eingang	Eingangsanschluss des Trägergases
2	Trägergas-Ausgang	Ausgangsanschluss des Trägergases zum PGC
3	Filter A	Linker Filter
4	Filter B	Rechter Filter
5	A1	Eingangsventil für Filter A
6	A2	Ausgangsventil für Filter A
7	A3	Entlüftungsventil für Filter A
8	B1	Eingangsventil für Filter B
9	B2	Ausgangsventil für Filter B
10	B3	Entlüftungsventil für Filter B
11	RM	Einstellbares Schwebekörper-Durchflussmesser für He
12	Ausblaseleitung	Anschluss zur Ausblaseleitung

**Abbildung 25: Funktionsschema**



**Abbildung 26: Vorfilter Spüleinheit**

### Kurzbedienungsanleitung Vorfilter-Spüleinheit



83

#### Inbetriebnahme

1. Alle Hähne sind geschlossen, es ist kein Filter eingesetzt
2. HE-Filter auf Pos. A einsetzen
3. Hahn A1 öffnen
4. Hahn A3 öffnen
5. RM für Spülbetrieb auf 10-15 ml einstellen. 24 h spülen
6. Hahn A3 schließen
7. Hahn A2 öffnen (Filter A in Betrieb)

#### Neuen Filter B verwenden, Filter A ist in Betrieb

1. HE-Filter auf Pos. B einsetzen
2. Hahn B1 öffnen
3. Hahn B3 öffnen

4. RM für Spülbetrieb auf 10-15 ml einstellen. 24 h spülen
5. Hahn B3 schliessen
6. Hahn A2 schliessen
7. Hahn B2 öffnen
8. Hahn A1 schliessen
9. Filter A kann entfernt werden

**Neuen Filter A verwenden, Filter B ist in Betrieb**

1. HE-Filter auf Pos. A einsetzen
2. Hahn A1 öffnen
3. Hahn A3 öffnen
4. RM für Spülbetrieb auf 10-15 ml einstellen. 24 h spülen
5. Hahn A3 schliessen
6. Hahn B2 schliessen
7. Hahn A2 öffnen
8. Hahn B1 schliessen



*Technische Änderungen vorbehalten*

### **Weitere Informationen**

Wenn Sie mehr über die Produkte und Lösungen von RMG erfahren möchten, besuchen Sie unsere Internetseite:

[www.rmg.com](http://www.rmg.com)

oder setzen Sie sich mit Ihrer lokalen Vertriebsbetreuung in Verbindung

### **RMG Messtechnik GmbH**

Otto-Hahn-Straße 5  
35510 Butzbach, Deutschland  
Tel: +49 (0) 6033 897 – 0  
Fax: +49 (0) 6033 897 – 130  
Email: [service@rmg.com](mailto:service@rmg.com)

