

### Übersicht



MicroSam

Der MicroSam ist ein miniaturisierter Prozess-Gaschromatograph im EX-d-Gehäuse. Durch konsequente Nutzung der Mikrosystemtechnik (Silikon-Wafer-Technologie) sind alle analytischen Komponenten auf kleinstem Raum konzentriert. Die Gesamtkonzeption ermöglicht insbesondere dezentrale Installationen nahe am Prozess.

### Nutzen

- Die dezentrale Feldinstallation reduziert Investitionskosten und eröffnet neue Einsatzfelder, z. B.:
  - Installation in Anlagenteilen, bei denen die Aufstellung innerhalb eines Analysengeräteraumes nicht möglich ist
  - Installation an entlegenen Orten ohne ausgedehnte Infrastruktur
  - Reduzierung von Laboranalysen durch Online-Messungen.
- Geringer Raumbedarf in Analysenhäusern reduzieren die Investitionskosten
- Niedriger Wartungsaufwand und geringer Gas-/Energieverbrauch reduzieren die Betriebskosten
- Hochauflösende Kapillartrennsäulen ermöglichen schnelle Analysen
- Live-Dosierung ermöglicht repräsentative Probeninjektionen
- Wartungsfreie, ventillose Trennsäulenschaltung mit elektronischen Druckreglern
- Der Einsatz von mehreren Micro-Wärmeleitfähigkeits-Detektoren (Multidetektion) ermöglicht präzise Messergebnisse und bietet darüber hinaus Validierungsmöglichkeiten
- Vielseitige Vernetzungsmöglichkeiten für zentrale Wartung und sicheren Datentransfer
- Fernüberwachung mit Windows-basierter Software und Ethernet-Kommunikation
- Vereinfachter Service durch Tausch von Modulen.

### Anwendungsbereich

#### Chemieindustrie

- Analyse von Ethylen in 1.2-Dichlorethan (EDC) zur Prozesskontrolle
- Schnelle Bestimmung von Stickstoff in Acetylen zur Prozesskontrolle
- Kohlenwasserstoffanalyse des Eingangsproduktes (LPG) eines Crackers
- Sicherheitsmessung von Ethylenoxid bei der Tankwagen-Entladung
- Multikomponentenanalyse in Ethylenoxid
- Analyse von Methanol, Wasser und Dimethylether in einer Pilotanlage
- Kühlmedium-Monitoring: Spurenüberwachung in Methylchlorid.

#### Öl & Gas

- Wasserstoffanalyse in Recyclegas und anderen Prozessgasen
- Analyse von Inertgasen und niederen Paraffinen/Olefinen in Brenngas
- Analyse von Wasserstoff und niederen Kohlenwasserstoffen in Reformer/Platformer Plant
- Spurenanalyse von Verunreinigungen in Acetylen eines Crackers
- Analyse von Ethan in Ethylen eines Crackers
- Brennwertmessung im Abgas zur Qualitätskontrolle für ein Kraftwerk
- Analyse von Ethylen in Methan in einer Ethylenanlage
- Analyse von Propadien und Propin im C2 Splitter eines Steam Crackers
- Analyse von niederen KW in einer Ethylenanlage
- Brennwertanalyse im Erdgas für Kraftwerke, in Gasübergabestationen oder bei der Turbinenoptimierung.

#### Stahl & Eisen

- Abgasanalyse in Hochöfen.

#### Pharmazie

- Analyse von O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> und Wasser in Fermenterprozessen
- Analyse von Alkoholen in Stickstoff bei Vakuumtrocknungsanlagen.

#### Metalle, Aggregate, Zement

- Minengasanalyse auf Inertgase und Kohlenwasserstoffen.

### Aufbau

#### Gehäuse

- EEx-d Ausführung Standard (gem. ATEX II 2G)
- Beheizung einstellbar von 60 °C bis 165 °C (isotherm)
- Dezentrale Aufstellung nahe der Entnahmestelle.

#### Analytik-Modul

Das kompakte analytische Modul enthält alle funktionalen Teile eines Chromatographen. Der MicroSam arbeitet mit:

- Live Dosierung
- Ventilloser Live Schaltung auf Mikro-Chip-Basis
- Standardisierten Analytikmodulen
- Multidetektion durch Einsatz von bis zu 8 Micro-Wärmeleitfähigkeits-Detektoren auf kleinstem Raum (z. B. an allen Säulen- bzw. Spülausgängen und Dosierung).

# Prozess-Gaschromatographen

## MicroSam

### Allgemeines

#### Funktion

##### Live-Dosierung

Der MicroSAM besitzt eine zweistufige Dosierung. Zunächst wird mittels Mikro-Dosierventil eine definierte Probenmenge auf den Trägergasdruck gebracht. Damit ist der bei konventionellen Systemen vorhandene druckabhängige Dosiermengenfehler beseitigt. In der zweiten Stufe wird die Probe dann durch das ventillose Mikro-Dosiersystem (Live-Dosierung) in die Trennsäule transferiert. Die Folge ist eine "scharfe" Injektion.

Das Dosiervolumen ist zeitgesteuert variierbar und genau auf die Anforderungen der Trennsäulen abgestimmt.

##### Ventillose Live-Säulenschaltung

Für ein miniaturisiertes System kommt aufgrund des hohen Totvolumens konventioneller Ventile nur die ventillose Variante in Frage. Hierbei wird durch Erzeugung von Strömungsunterschieden über mehrere elektronische Druckregler an geeigneten Stellen der Säulenordnung eine Änderung von Strömungsrichtungen hervorgerufen. ( Das System arbeitet nach dem Wheatstone'schen Prinzip, allerdings pneumatisch). Dadurch können die Funktionen "Schnitt" und "Rückspülung" totvolumenfrei realisiert werden.

##### Das Trennsystem

Das Trennsystem besteht aus zwei oder drei seriell gekoppelten Kapillarsäulen. Vor und hinter den einzelnen Trennsäulen sind seriell ("inline") Mikro-WLDs oder Mikro-Live-Schaltungen installiert. Drei elektronische Druckregler versorgen die Trennsäulen mit Trägergas und stellen die Schaltfunktionen (Dosierung, Rückspülung und Schnitt) sicher.

Durch Einsatz von Narrow-bore-Kapillartrennsäulen werden die Trennungen mit hoher Auflösung in wesentlich kürzerer Zeit realisiert, ca. Faktor 2 bis 3 gegenüber Standard-Kapillarsäulen.

##### Elektronische Druckregler

Eine hohe Druckkonstanz einerseits und hohe Änderungsgeschwindigkeit im hPa - Bereich andererseits sind erforderlich, um präzise und schnell zu schalten. Dies wird in den elektronischen Druckreglern durch ein Piezo-Stellglied erreicht.

##### Detektor

Das Prinzip des Micro-WLD's (Silizium-Wafer-Technologie) beruht auf der kontinuierlichen Messung der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten des Trägergases und der zu messenden Komponenten.

Durch Vermeidung katalytischer Effekte an den Hitzdrähten und durch konstante Strömungsgeschwindigkeit kann die Messung unverfälscht ausgeführt werden. Dies ermöglicht eine konsequente In-line-Detektion, d.h. ohne qualitativen oder quantitativen Verlust an Substanzen.

##### Applikationsmodule

Die standardisierten Applikationsmodule enthalten generell eine Live-Dosierung und eine Live-Schaltung. Die Module A04 bis A08 haben zwei Detektoren und zwei Trennsäulen, die Module A01 bis A03 besitzen zwei Detektoren und drei Trennsäulen.

Die Applikationsmodule sind für die Trennung der unten beschriebenen Komponenten geeignet.

	Detektor	Trennsäule 1	Detektor	Trennsäule 2	Detektor	Schaltung	Trennsäule 3	Detektor
<b>A01</b> Dosierung	WLD	Sil5 C3, C4, C5, C6+	WLD	PoraPLOT/Porabond Q CO <sub>2</sub> , C2, H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> O	WLD	Live	Molekularsieb H <sub>2</sub> , (Ar+O <sub>2</sub> ), N <sub>2</sub> , C1, CO	WLD
<b>A02</b> Dosierung	WLD	Sil5 C5+	WLD	SilicaPLOT C2, C3, C4 (gesättigt, ungesättigt), C5+	WLD	Live	Molekularsieb H <sub>2</sub> , (Ar+O <sub>2</sub> ), N <sub>2</sub> , C1, CO	WLD
<b>A03</b> Dosierung	WLD	Sil5 C5+	WLD	Wax polare flüchtige Komponenten wie Alkohole, Ether, Ketone, Aldehyde, C7+	WLD	Live	ALOX C1, C2, C3, C4 (gesättigt, ungesättigt)	WLD

Applikationsmodule A01 bis A03

	Detektor	Trennsäule 1	Detektor	Schaltung	Trennsäule 2	Detektor
<b>A04</b> Dosierung	WLD	Wax polare flüchtige Komponenten wie Alkohole, Ether, Ketone, Aldehyde, C7+	WLD	Live	SilicaPLOT C2, C3, C4, C5, C6 (gesättigt, ungesättigt)	WLD
<b>A05</b> Dosierung	WLD	Wax polare aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe	WLD	Live	Wax polare aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe	WLD
<b>A06</b> Dosierung	WLD	Sil5 unpolare aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe	WLD	Live	Sil5 unpolare aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe	WLD
<b>A07</b> Dosierung	WLD	Wax polare aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe	WLD	Live	Sil5 unpolare aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe	WLD
<b>A08</b> Dosierung	WLD	Porabond Q alle Komponenten außer Molsieb-Komponenten	WLD	Live	Molsieb H <sub>2</sub> , (Ar+O <sub>2</sub> ), N <sub>2</sub> , C1, CO	WLD

Applikationsmodule A04 bis A08

### Applikation

Es stehen unterschiedliche Lösungskonzepte zur Verfügung:

- Einstellung **ohne** Methodenentwicklung
  - Run-out ab Werk  
Die Applikationsmodule sind standardisiert. Die Funktionalität des MicroSam wird mit spezifiziertem Trägergas, exakter Einstellung der Ofentemperatur und Trägergasvordrücken sowie mit einem Standard-Prüfgas nachgewiesen. Die Messkomponenten und Schaltfunktionen (Live-Dosierung, Rückspülung, Schnitt) werden hinterlegt.
  - Inbetriebnahme vor Ort  
Sämtliche Applikationsmodule sind standardisiert, d. h. die analytische Hardware ist festgelegt und nicht änderbar. Die spezifischen Einstellungen werden vor Ort während der Inbetriebnahme vorgenommen.
- Einstellung **mit** Methodenentwicklung  
Nichtstandardisierte Applikationen erfordern eine spezifische Methodenentwicklung:  
Auf Basis einer vorliegenden Spezifikation und eines ausgewählten Prüfgases oder unter Verwendung einer Kundenprobe wird eine optimale Lösung ausgearbeitet.

# Prozess-Gaschromatographen

## MicroSam

### Allgemeines

#### Technische Daten

##### Aufbau, Gehäuse

Gewicht	15 kg
Schutzart	IP65 (NEMA 4X)
Montage	
• Installation an	Pfosten, Rohr oder Wand
• Abstand zur Wand bzw. zum nächsten Chromatographen	300 mm (12")
• Abstand zur Decke bzw. zum Boden	200 mm (8")
• Explosionsschutz	CENELEC II 2 G Ex d IIC T4 Zertifikat DMT 03 ATEX 069 XFM Class I, Div 1, Groups A, B, C, D T4 Zertifikat 3017424
Haltewinkel	
• Befestigungsteil, Maße (T x H)	380 mm x 110 mm
• Gasanschlüsse	8
• Winkel für Gasanschluss, Maße (T x H), Winkel auf rechter Seite, rechtwinklig montiert	146 mm x 110 mm

##### Elektrische Merkmale

Hilfsenergie	DC 24 V +10/-15%
Leistungsaufnahme	
• typisch	18 VA
• maximal	60 VA
• Elektrische Sicherheit	IEC 61010 / DIN VDE 0411
EMV-Störfestigkeit	nach IEC 60801/DIN VDE 0843
• Leitungsgeführte Störgrößen auf Wechselspannungsversorgungsleitungen	
- nach Teil 4 (Burst)	2 kV
- nach Teil 5 (ms-Imp.), Leitung gegen Leitung	1 kV
- nach Teil 5 (ms-Imp.), Leitung gegen Erde	2 kV
• Leitungsgeführte Störgrößen auf Signalleitungen	
- nach Teil 4 (Burst)	1 kV
• Störfestigkeit gegen Entladen statischer Elektrizität	
- nach Teil 2 (ESD)	8 kV
• Störfestigkeit gegen Felder	
- nach Teil 3 und Teil 6	10 V/m
• Funkentstörung	nach CISPR 11 / EN 55011 / DIN VDE 0875 Grenzwertklasse B
• Sicherung	T2,5 A

##### Gaseingangsbedingungen

Zulässiger Probedruck	10 ... 50 kPa
Probenfluss	20 ... 100 ml/min
Max. Proben temperatur	120 °C
Feste Bestandteile	< 0,1 mm

##### Klimatische Bedingungen

Zulässige Umgebungstemperatur	- 20 ... 55 °C
Zulässige Lager-/Transporttemperatur	- 30 °C ... 70 °C
Zulässige relative Feuchte	max. 90%

#### Probe und Dosierung

Probenströme	1
Kalibrier-Probenströme	max. 2
Phase	gasförmig
Erforderliche Filtration	Abscheidungsgrad 99,99% für 0,1 mm-Partikel
Material, mit dem die Probe in Kontakt kommt	Edelstahl, Fused Silica, Polyimid
Dosierung	"ventillose" Live-Dosierung
• Steuerung	mit Multifunktions-Membranventil
• Dosiervolumen einstellbar über Schaltzeiten	2 ... 50 ml
• max. Betriebstemperatur	165 °C

#### Ofen

Anzahl/Bauart	1/isotherm
Bespülung mit N <sub>2</sub>	möglich
Abmessungen (DxH)	160 mm x 10 mm
Max. Heizleistung	35 VA
Temperaturbereich	60 ... 165 °C
Temperaturkonstanz	± 0,1 K (60 ... 165 °C)
Temperaturgenauigkeit	± 3 K (60 ... 165 °C)
Retentionszeitschwankungen pro 10 °C Umgebungstemperaturänderung	ca. 0,3%
Aufheizdauer von 30 ... 100 °C	10 Minuten

#### Trennsäulen und Gase

Trennsäulentyp	Kapillartrennsäulen 0,15 ... 0,25 mm/innen
Trennsäulenschaltung	Multidimensionale Chromatographie mit Rückspülung und Schnitt in Live-Technik
Multifunktions-Membranventil	für Dosierung und Rückspülen
Gasanschlüsse	Rohr 1,5 x 0,25 (etwa 1/16")
Druckregler	Max. 4 einkanalige elektronische Druckregler
Magnetventile zur Steuerung des Membranventils	2 Öffner, 2 Schließer
Trägergas	H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , He, Ar
• Gasreinheit (Mindestanforderung)	> 99,999%
• Feste Bestandteile	< 0,1 mm
• Erforderliche Filtration	Abscheidungsgrad 99,99% für 0,1 mm-Partikel
• Verbrauch	10 ... 60 ml/min
• Eingangsdruck	500 ... 700 kPa
Instrumentenluft	wird nicht benötigt

#### Detektoren, Kalibrierung und Leistungsdaten

Detektortyp	WLD, maximal 8 Sensoren
Umgebungstemperatur	vernachlässigbar
Erschütterungen	vernachlässigbar
Zellvolumen	0,02 ml
Kalibrierung	Manuell oder automatisch, Single- oder Multilevel
Kleinster Messbereich	300 ppm
Linearer Bereich	> 10 <sup>4</sup>
Zykluszeit	Typisch 30 ... 120 s

### Elektrische Ein- und Ausgänge

#### Grundbestückung

- Digitalausgaben (Relaiskontakt 0,4 A / DC 24 V) 2, frei verwendbar (erweiterbar mit NAU, siehe Kommunikation)
- Digitaleingaben (24 V an Optokoppler) 2, frei verwendbar (erweiterbar mit NAU, siehe Kommunikation)

#### Schnittstellen

- Kommunikation 1 x Ethernet 10BaseT / TCP/IP
- Leitsystemkopplung 1 x RS 485 oder RS 232 / MODBUS RTU, OPC (ODPC) über Ethernet

### Elektronik

#### Communication and Analytic Controller (CAC)

- Mikroprozessor Intel 586-Architektur
- Flash-EPROM 16 MB
- Dynamisches RAM 64 MB
- Betriebssystem Windows CE 3.0
- Software Vorinstalliert. Änderungen oder Upgrades vom Bedien-PC ladbar über Netz oder lokal

#### Realtime Signal Processor (RSP)

- Mikroprozessor Motorola 68376, 20 MHz
- Flash-EPROM 1 MB
- Statisches RAM 1 MB
- Betriebssystem Forth
- Software Vorinstalliert. Änderungen oder Upgrades ladbar über interne Service-Schnittstelle

#### Steuerung

- Probenströme 1
- Kalibrierprobenströme max. 2
- Statusanzeige LEDs für Versorgungsspannung Software Heartbeat Ready Wartungsanforderung Störung Probenfluss

#### Empfohlenes Bediengerät

- Personal Computer Desk- oder Laptop
- Prozessor mindestens Pentium III
- Takt 600 MHz
- Schnittstellen 1 x Ethernet
- Betriebssystem Windows 98, NT, 2000 oder XP
- Software Advance System Tools, ab Version 4.0

# Prozess-Gaschromatographen MicroSam

## Allgemeines

### Bestelldaten

#### Prozess-Gas-Chromatograph MicroSam

Grundgerät, montiert auf Haltewinkel  
Explosionssgeschützt, für Zone 1  
Hilfsenergie DC 24 V  
für Pfosten, Rohr oder Wandmontage

#### für gasförmige Probe

#### Workstation Bediensoftware

(pro GC-Netzwerk ist 1 Workstation Bediensoftware erforderlich)  
ohne Bediensoftware  
mit Workstation Bediensoftware

#### Ausführung

lose Lieferung von Grundgerät und Applikationsmodul. Parametersatz  
(auf CD-ROM)

Gerät komplett montiert mit Grundparametrierung, vorbereitet zur  
anwenderspezifischen Einstellung, inkl. Systemprüfung

Bestell-Nr.

7 KQ3 1 0 1 -

nicht kombinierbar

0

A

B

A

B

### Bestelldaten

#### Weitere Ausführungen

Bestellnummer mit „-Z“ ergänzen und Kurzangaben hinzufügen.

Kurzangabe

nicht kombinierbar

#### Applikationsmodule

Siehe Beschreibung bei Funktion Applikationsmodule

A01 bis A08

#### Standardapplikationen mit festgelegter Hardware

#### Anwenderspezifische Einstellung

während der Inbetriebnahme

B01

während des RUN-OUTs ab Werk, inkl. Anpassung von Ofentemperatur,  
Trärgasvordrücken und Schaltfunktionen

B02

→ B01, C0x

#### Methodenentwicklung und Applikation

(wird vom Applikationslabor festgelegt)

Sehr einfache Applikation

C01

Einfache Applikation

C02

Mittelschwere Applikation

C03

Sonderapplikation (inkl. Herstellung eines Sonder-Applikationsmoduls)

C04

#### Abnahme und Kundeninformation

(in Absprache mit Applikationslabor)

Remote Abnahme

D01

→ B01

Werksabnahme, 1 Tag

D02

→ B01

Werksabnahme, 2 Tage

D03

→ B01

Werksabnahme, 3 Tage

D04

→ B01

#### Reproduzierbarkeitstest

Standard

E01

→ B01

Bis 8 Stunden

E02

→ B01

Bis 24 Stunden

E03

→ B01

Bis 72 Stunden

E04

→ B01

#### Datenübertragung

Modbus Mapping (während der Inbetriebnahme)

F01

4

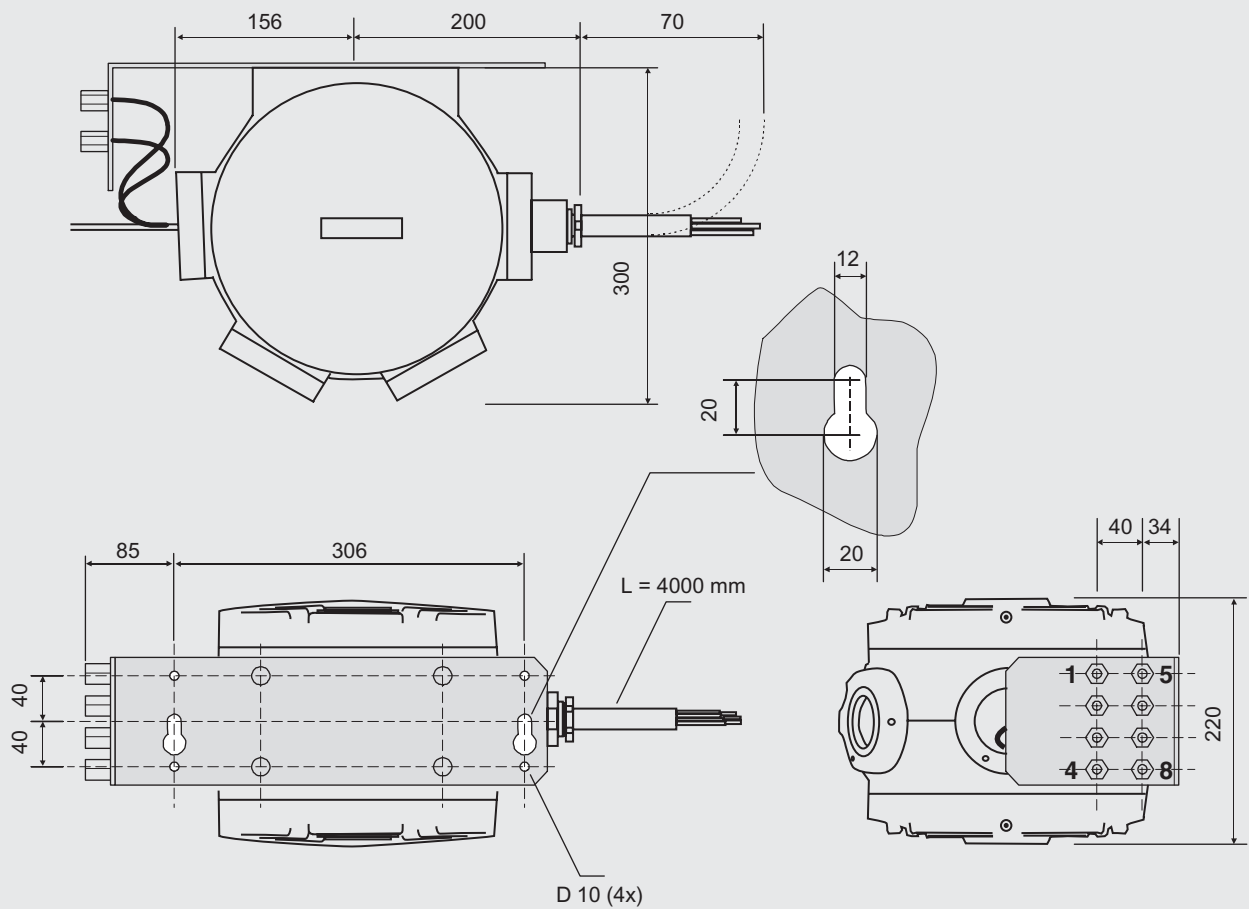
	Prüfgas I in Vol. %	Prüfgas II in Vol. %	Prüfgas III in Vol. %
1.2-Butadien	–	–	0,1
1.3-Butadien	–	–	0,1
1-Buten	–	–	0,1
2.2 Dimethylpropan	0,3	0,3	–
cis-2-Buten	–	–	0,1
Cyclopropan	–	–	0,1
Ethan	4	4	0,1
Ethen	–	–	0,1
Ethin	–	–	0,1
Ethylacetylen	–	–	0,1
Helium	–	–	Rest
Isobutan	0,5	0,5	0,1
Isopentan	0,3	0,3	–
Iso-Pentan	–	–	0,1
Kohlendioxid	2	2	–
Methan	ca. 85	ca. 84,5	0,1
Methylacetylen	–	–	0,1
n-Butan	0,5	0,5	0,1
n-Heptan	0,05	0,05	–
n-Hexan	0,05	0,05	0,1
n-Pentan	0,3	0,3	0,1
Propadien	–	–	0,1
Propan	2	2	0,1
Propen	–	–	0,1
Sauerstoff	0,1	–	–
Stickstoff	5	5	–
trans-2-Buten	–	–	0,1
Vinylacetylen	–	–	0,1
Wasserstoff	–	0,5	–

Standard-Prüfgase für Systemtest und Run-out

# Prozess-Gaschromatographen MicroSam

## Allgemeines

## Maßzeichnungen



MicroSam, Maße in mm



### Bestelldaten

	Bestell-Nr.
<b>Manual</b>	<b>C79000-D5300-C564</b>
<b>Compact Manual</b>	
• deutsch	<b>C79000-G5300-C568</b>
• englisch	<b>C79000-G5376-C568</b>
• französisch	<b>C79000-G5377-C568</b>
• spanisch	<b>C79000-G5378-C568</b>
• italienisch	<b>C79000-G5372-C568</b>



