

Dokumentnummer DGTC-MAN/D

# **ORBISPHERE Modell 31xxx LEITUNGS-TC-SENSOREN**

INSTALLATION UND WARTUNG

September 2010, Revision J



**LANGE** 

UNITED FOR WATER QUALITY



<b>Abschnitt 1 Allgemeine Informationen</b>	3
1.1 Über dieses Handbuch	3
1.2 Kontaktinformationen	3
1.3 Sicherheitshinweise	3
1.3.1 Konventionen zur Sicherheit	3
1.3.2 Wartung und Reparaturen	4
1.3.3 Warnaufkleber	4
1.4 Informationen zum Recycling des Produkts	5
1.5 Entsorgung des Produkts	7
1.6 Einschränkung von Gefahrgütern	8
<b>Abschnitt 2 Technische Spezifikationen</b>	9
2.1 Produktlinie Leitungs-TC-Sensoren	9
2.2 Abmessungen des Leitungs-TC-Sensors	9
2.3 Zertifizierungen für Leitungs-TC-Sensoren	10
2.4 Reinigungsgas-Druckregler	10
2.5 TC-Sensoren und in Systemen mit ORBISPHERE-Konfigurationen verwendete Bauteile	10
2.6 Spezifikationen des Sensors und der Membran	11
2.6.1 Anwendungen des Leitungsinstruments (Tabelle 1)	11
2.6.2 Anwendungen des Leitungsinstruments (Tabelle 2)	12
<b>Abschnitt 3 Einführung</b>	13
3.1 Das haben Sie erhalten	13
3.1.1 Einen Sensor-Wartungskit	13
3.1.2 Ein Wärmeleitfähigkeitssensor (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> oder H <sub>2</sub> )	13
3.2 Informationen zur Lagerung	14
3.2.1 Lagerung des Wärmeleitfähigkeitssensors:	14
3.3 Prinzipien der Wärmeleitfähigkeit	15
3.3.1 Definitionen	15
3.3.2 Wärmeleitfähigkeit von Gasen	15
3.3.3 Prinzip der Messung	15
3.4 Messzyklus	16
<b>Abschnitt 4 Installation</b>	19
4.1 Vorinstallation	19
4.2 Information zur Positionierung	19
4.3 Einsetzen des Sensors	20
4.4 Entfernung des Sensors	20
4.5 Reinigungsgassystem	21
4.5.1 ORBISPHERE-Reinigungsgasregler	21
4.5.2 Reinigungsgaszufuhr	21
4.6 Montage von Zubehör	22
4.6.1 Reserve-Reinigungsgaseinheit	22
4.6.2 Leitungstemperatursensor	22
4.6.3 Externer Drucksensor	22
4.6.4 Angeschweißter Edelstahlsockel	23
4.6.5 Einsetz- und Ausziehventil ProAcc™	24
4.6.6 ORBISPHERE-Fluskkammern	24
4.6.7 ORBISPHERE Multiparameter-Fluskkammer	26
<b>Abschnitt 5 Wartung</b>	27
5.1 Wartung des Sensors	27
5.1.1 Wartungsplan	27
5.1.2 Testen des Zustands des Sensors	27
5.1.3 Montage einer doppelten Membran	27
5.2 Ersetzung der Membran	28
5.2.1 Entfernung der Membran	28
5.2.2 Installieren der Membran	29

<b>Abschnitt 6 Ersatzteile</b> .....	33
6.1 Bauteile des Wärmeleitfähigkeitssensors.....	33
6.2 Zubehörvorrichtungen .....	33
6.3 Flusskammern und Installationsvorrichtung.....	34
6.4 Wartungs-Kits für Wärmeleitfähigkeitssensoren .....	34
6.5 Schutzkappen und ähnliche Bauteil-Kits .....	35

# Abschnitt 1 Allgemeine Informationen

---

## 1.1 Über dieses Handbuch

Die Informationen im vorliegenden Handbuch wurde einer sorgfältigen Prüfung unterzogen und können verlässlich angesehen werden. Hach Lange übernimmt jedoch keine Haftung für eventuelle Ungenauigkeiten, die im vorliegenden Handbuch enthalten sein könnten. In keinem Fall haftet Hach Lange für direkte oder indirekte Schäden oder Folgeschäden, die aus Fehlern oder Auslassungen im vorliegenden Handbuch entstehen, auch falls auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wird. Im Interesse der ständigen Weiterentwicklung des Produkts behält sich Hach Lange das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung Änderungen an diesem Handbuch sowie am Produkt vorzunehmen.

Copyright © 2010 by Hach Lange. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des vorliegenden Handbuches darf ohne schriftliche Genehmigung von Hach Lange reproduziert oder übermittelt werden.

Dies ist eine genehmigte Übersetzung eines Dokuments von Hach Lange. Wir haben versucht, eine möglichst genaue Übersetzung des Textes bereitzustellen, die verbindliche Version des Dokuments ist jedoch das englischsprachige Original und sämtliche Abweichungen davon in der Übersetzung sind nicht bindend und haben keine rechtliche Auswirkung. Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen der Übersetzung und der Originalversion dieses Dokuments hat die Originalversion Vorrang.

## 1.2 Kontaktinformationen

### Produktionsstandort:

HACH LANGE Sàrl  
6, route de Compois  
1222 Vérenaz  
SCHWEIZ  
Tel. +41 22 594 6400  
Fax +41 22 594 6499

### Europäischer Hauptsitz:

HACH LANGE GmbH  
Willstätterstraße 11  
40549 Düsseldorf  
DEUTSCHLAND  
Tel. +49 211 52 880  
Fax +49 211 52 88143

## 1.3 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie das ganze Handbuch vor dem Auspacken, der Einrichtung und der Benutzung des Sensors.

Bitte beachten Sie in besonderer Weise die Hinweise mit dem Titel Warnung oder Achtung. Anderenfalls können ernsthafte Verletzungen des Bedieners oder Beschädigungen der Ausrüstung die Folge sein.

Bitte installieren oder benutzen Sie diese Ausrüstung nicht anders als im vorliegenden Handbuch angegeben, um den durch diese Ausrüstung gebotenen Schutz nicht zu beeinträchtigen.

### 1.3.1 Konventionen zur Sicherheit

#### **WARNUNG**

**Warnung wird verwendet, um auf Bedingungen hinzuweisen, die zu schweren Verletzungen und/oder zum Tod führen können, falls sie nicht beachtet werden. Stellen Sie sicher, dass alle diese Bedingungen erfüllt werden.**

#### **ACHTUNG**

**Achtung wird verwendet, um auf Bedingungen hinzuweisen, die zu leichten Verletzungen und/oder zu Beschädigungen der Ausrüstung führen können, falls sie nicht beachtet werden. Stellen Sie sicher, dass alle diese Bedingungen erfüllt werden.**

**Hinweis:** Hinweis wird verwendet, um auf wichtige Informationen oder Anweisungen hinzuweisen, die vor der Benutzung der Ausrüstung beachtet werden müssen.

### 1.3.2 Wartung und Reparaturen

Die Komponenten des Sensors weisen keine Bauteile auf, die vom Benutzer gewartet werden können. Ausschließlich Personal von Hach Lange oder Vertragswerkstätten dürfen Reparaturen am Sensor vornehmen und dabei dürfen ausschließlich vom Hersteller formal zugelassene Komponenten verwendet werden.

Alle sonstige Reparaturversuche können zu Beschädigungen des Sensors und/oder Verletzungen der Person führen, die den Reparaturversuch ausführt. Durch verfällt der Gewährleistungsanspruch und der ordnungsgemäße Betrieb des Sensors und die elektrische Integrität oder die CE-Entsprechung des Sensors können beeinträchtigt werden.

Bitte wenden Sie sich bei Problemen mit der Installation oder der Benutzung des Sensors an Ihren Händler. Bitte wenden Sie sich an den Kundendienst des Herstellers, falls dies nicht möglich ist oder nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen geführt hat.

### 1.3.3 Warnaufkleber

Bitte lesen Sie alle Aufkleber, die auf dem Instrument angebracht sind. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen oder zu Beschädigungen des Instruments führen.

	Dieses Symbol auf dem Produkt weist auf das Vorhandensein von Vorrichtungen hin, die empfindlich für elektrostatische Entladungen sind und macht darauf aufmerksam, dass sie vermieden werden müssen.
	Dieses Symbol auf dem Produkt weist auf chemische Gefahren hin und macht darauf aufmerksam, dass ausschließlich im Umgang mit Chemikalien geschultes Personal Wartungsarbeiten an den Chemikalienzufuhrsystemen der Ausrüstung vornehmen darf.
	Die mit diesem Symbol gekennzeichneten elektrischen Bauteile dürfen in Europa nicht als Haushaltsabfall entsorgt werden. Gemäß den lokalen und nationalen Bestimmungen in Europa müssen die Benutzer von elektrischen Ausrüstungen die alten Ausrüstungen dem Hersteller zur kostenlosen Entsorgung zuführen.
	Produkte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, enthalten toxische oder gefährliche Substanzen oder Elemente. Die darin enthaltene Nummer gibt den Umweltschutzzeitraum in Jahren an.

## 1.4 Informationen zum Recycling des Produkts

	<p><b>ENGLISH</b></p> <p>Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European public disposal systems after 12 August 2005. In conformity with European local and national regulations (EU Directive 2002/96/EC), European electrical equipment users must now return old or end-of-life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user.</p> <p><b>Note:</b> For return for recycling, please contact the equipment manufacturer or supplier for instructions on how to return end-of-life equipment for proper disposal.</p>
<p><b>DEUTSCH</b></p> <p>Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen in Europa nach dem 12. August 2005 nicht mehr über die öffentliche Abfallentsorgung entsorgt werden. In Übereinstimmung mit lokalen und nationalen europäischen Bestimmungen (EU-Richtlinie 2002/96/EC), müssen Benutzer von Elektrogeräten in Europa ab diesem Zeitpunkt alte bzw. zu verschrottende Geräte zur Entsorgung kostenfrei an den Hersteller zurückgeben.</p> <p><b>Hinweis:</b> Bitte wenden Sie sich an den Hersteller bzw. an den Händler, von dem Sie das Gerät bezogen haben, um Informationen zur Rückgabe des Altgeräts zur ordnungsgemäßen Entsorgung zu erhalten.</p>	
<p><b>FRANCAIS</b></p> <p>A partir du 12 août 2005, il est interdit de mettre au rebut le matériel électrique marqué de ce symbole par les voies habituelles de déchetterie publique. Conformément à la réglementation européenne (directive UE 2002/96/EC), les utilisateurs de matériel électrique en Europe doivent désormais retourner le matériel usé ou périmé au fabricant pour élimination, sans frais pour l'utilisateur.</p> <p><b>Remarque:</b> Veuillez vous adresser au fabricant ou au fournisseur du matériel pour les instructions de retour du matériel usé ou périmé aux fins d'élimination conforme.</p>	
<p><b>ITALIANO</b></p> <p>Le apparecchiature elettriche con apposto questo simbolo non possono essere smaltite nelle discariche pubbliche europee successivamente al 12 agosto 2005. In conformità alle normative europee locali e nazionali (Direttiva UE 2002/96/EC), gli utilizzatori europei di apparecchiature elettriche devono restituire al produttore le apparecchiature vecchie o a fine vita per lo smaltimento senza alcun costo a carico dell'utilizzatore.</p> <p><b>Nota:</b> Per conoscere le modalità di restituzione delle apparecchiature a fine vita da riciclare, contattare il produttore o il fornitore dell'apparecchiatura per un corretto smaltimento.</p>	
<p><b>DANSK</b></p> <p>Elektriske apparater, der er mærket med dette symbol, må ikke bortskaffes i europæiske offentlige affaldssystemer efter den 12. august 2005. I henhold til europæiske lokale og nationale regler (EU-direktiv 2002/96/EF) skal europæiske brugere af elektriske apparater nu returnere gamle eller udtjente apparater til producenten med henblik på bortskaffelse uden omkostninger for brugeren.</p> <p><b>Bemærk:</b> I forbindelse med returnering til genbrug skal du kontakte producenten eller leverandøren af apparatet for at få instruktioner om, hvordan udtjente apparater bortskaffes korrekt.</p>	

### SVENSKA

Elektronikutrustning som är märkt med denna symbol kanske inte kan lämnas in på europeiska offentliga sopstationer efter 2005-08-12. Enligt europeiska lokala och nationella föreskrifter (EU-direktiv 2002/96/EC) måste användare av elektronikutrustning i Europa nu återlämna gammal eller uttrangerad utrustning till tillverkaren för kassering utan kostnad för användaren.

**Obs!** Om du ska återlämna utrustning för återvinning ska du kontakta tillverkaren av utrustningen eller återförsäljaren för att få anvisningar om hur du återlämnar kasserad utrustning för att den ska bortscaffas på rätt sätt.

### ESPAÑOL

A partir del 12 de agosto de 2005, los equipos eléctricos que lleven este símbolo no deberán ser desechados en los puntos limpios europeos. De conformidad con las normativas europeas locales y nacionales (Directiva de la UE 2002/96/EC), a partir de esa fecha, los usuarios europeos de equipos eléctricos deberán devolver los equipos usados u obsoletos al fabricante de los mismos para su reciclado, sin coste alguno para el usuario.

**Nota:** *Sírvase ponerse en contacto con el fabricante o proveedor de los equipos para solicitar instrucciones sobre cómo devolver los equipos obsoletos para su correcto reciclado.*

### NEDERLANDS

Elektrische apparatuur die is voorzien van dit symbool mag na 12 augustus 2005 niet meer worden afgevoerd naar Europese openbare afvalsystemen. Conform Europese lokale en nationale wetgeving (EU-richtlijn 2002/96/EC) dienen gebruikers van elektrische apparaten voortaan hun oude of afgedankte apparatuur kosteloos voor recycling of vernietiging naar de producent terug te brengen.

**Nota:** *Als u apparatuur voor recycling terugbrengt, moet u contact opnemen met de producent of leverancier voor instructies voor het terugbrengen van de afgedankte apparatuur voor een juiste verwerking.*

### POLSKI

Sprzęt elektryczny oznaczony takim symbolem nie może być likwidowany w europejskich systemach utylizacji po dniu 12 sierpnia 2005. Zgodnie z europejskimi, lokalnymi i państwowymi przepisami prawa (Dyrektywa Unii Europejskiej 2002/96/EC), użytkownicy sprzętu elektrycznego w Europie muszą obecnie przekazywać Producentowi stary sprzęt lub sprzęt po okresie użytkowania do bezpłatnej utylizacji.

**Uwaga:** *Aby przekazać sprzęt do recyklingu, należy zwrócić się do producenta lub dostawcy sprzętu w celu uzyskania instrukcji dotyczących procedur przekazywania do utylizacji sprzętu po okresie użytkowania.*

### PORTUGUES

Qualquer equipamento eléctrico que ostente este símbolo não poderá ser eliminado através dos sistemas públicos europeus de tratamento de resíduos sólidos a partir de 12 de Agosto de 2005. De acordo com as normas locais e europeias (Directiva Europeia 2002/96/EC), os utilizadores europeus de equipamentos eléctricos deverão agora devolver os seus equipamentos velhos ou em fim de vida ao produtor para o respectivo tratamento sem quaisquer custos para o utilizador.

**Nota:** *No que toca à devolução para reciclagem, por favor, contacte o produtor ou fornecedor do equipamento para instruções de devolução de equipamento em fim de vida para a sua correcta eliminação.*

### 1.5 Entsorgung des Produkts

*Hinweis: Die folgenden Anweisungen haben nur für Anwender in der Europäischen Union Gültigkeit.*

Hach Lange setzt sich dafür ein sicherzustellen, dass sämtliche Gefahren einer Umweltschädigung oder -verschmutzung durch die eigenen Produkte auf ein Minimum reduziert werden. Die europäische WEEE-Richtlinie zur Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten (2002/96/EC), die am 13. August 2005 in Kraft getreten ist, strebt die Reduzierung von Abfällen aus elektrischen und elektronischen Geräten sowie die Verbesserung der Umweltauswirkungen an, die sich aus dem Lebenszyklus von elektrischen und elektronischen Geräten ergeben.



Gemäß den lokalen und nationalen Bestimmungen in der Europäischen Union (vorgenannten EU-Richtlinie 2002/96) müssen mit dem vorausgehenden Symbol gekennzeichnete elektrische und/oder elektronische Geräte nach dem 12. August 2005 über eine entsprechende öffentliche Einrichtung entsorgt werden.

Hach Lange bietet die (**für den Kunden kostenlose**) Rücknahme aller alten oder überflüssig gewordenen Analysatoren und Systeme an, die das oben wiedergegebene Symbol aufweisen und die ursprünglich von Hach Lange geliefert worden sind. Hach Lange haftet dann für die ordnungsgemäße Entsorgung dieser Geräte.

Zusätzlich bietet Hach Lange die Rücknahme (**zu Kosten des Kunden**) aller alten, unbrauchbaren oder überflüssig gewordenen Analysatoren und Systeme an, die nicht das oben wiedergegebene Symbol aufweisen und die ursprünglich von Hach Lange geliefert worden sind. Hach Lange haftet dann für die ordnungsgemäße Entsorgung dieser Geräte.

Bitte wenden Sie sich für die Entsorgung von ursprünglich von Hach Lange gelieferten Geräten an Ihren Händler oder die Kundendienstabteilung in Genf, um Anweisungen zur Rückgabe des Gerätes für die ordnungsgemäße Entsorgung zu erhalten.

### 1.6 Einschränkung von Gefahrgütern

Die RoHS-Richtlinie der Europäischen Union sowie die nachfolgenden Bestimmungen in Mitgliedsstaaten sowie weiteren Ländern schränken die Verwendung von gefährlichen Substanzen bei der Herstellung von elektrischen und elektronischen Geräten ein.

Zurzeit fallen Überwachungs- und Steuerungsgeräte nicht in den Anwendungsbereich der RoHS-Richtlinie, aber Hach Lange hat dennoch beschlossen, die in der Richtlinie enthaltenen Empfehlungen als Ziel bei der zukünftigen Produktentwicklung sowie beim Einkauf von Komponenten anzuwenden.



Dieses Produkt entspricht der RoHS-Richtlinie der Europäischen Union.

*Hinweis: Die folgenden Anweisungen haben ausschließlich für die Volksrepublik China Gültigkeit.*



含有有毒或者危险物质及成分的产品。

环保使用期限标记（年）

有毒或者危险物质和成分						
部件名称	铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴联苯醚
Karte 1070	X					
Karte 1071	X					
Zentrale Achse	X					
Temperaturspitze	X					

O: 表示所有此类部件的材料中所含有毒或危险物质低于限制要求  
X: 表示至少有一种此类部件材料中所含有毒或危险物质高于限制要求

# Abschnitt 2 Technische Spezifikationen

Die Spezifikationen können ohne Vorankündigung Änderungen unterliegen.

## 2.1 Produktlinie Leitungs-TC-Sensoren

Tabelle 1 Produktlinie Sensor					
			Sensormodelle: Probentemperaturbereich 0-50°C Standby-Temperaturbereich 0-120°C		
Gemessenes Gas	Reinigungsgas	Kalibrierungsgas	Standard (20 bar)	mit Außentemp. Adapter	Hochdruck (170 bar)
H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	reines H <sub>2</sub>	31 250	31 260	31 260 HP
	Argon		31 251	31 261	-
	CO <sub>2</sub>		31 252	-	31 262 HP
H <sub>2</sub> /He	Reine Luft	Luft oder reines H <sub>2</sub> oder reines He	31 280	-	-
D <sub>2</sub> /He	Reine Luft	Luft oder reines D <sub>2</sub> oder reines He	31 280	-	-
CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	reines CO <sub>2</sub>	31 450	31 460	-
N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	reines N <sub>2</sub>	31 550	31 560	31 560 HP
	H <sub>2</sub>		31 551	31 561	31 561 HP
	Argon		31 553	31 563	31 563 HP
	He		-	31 564	31 564 HP

Alle Wärmeleitfähigkeitssensorgehäuse von ORBISPHERE weisen den Schutzgrad IP68 auf.



### WARNUNG

Bitte behandeln Sie das H<sub>2</sub>-Gas mit der größtmöglichen Vorsicht! Es ist extrem entzündlich und explosiv.

## 2.2 Abmessungen des Leitungs-TC-Sensors

Siehe [Tabelle 5 auf Seite 11](#) und [Tabelle 6 auf Seite 12](#) für Membrananwendungen. Gewicht mit Außentemperaturadapter 1.250 g. Gewicht ohne Außentemperaturadapter 980 g

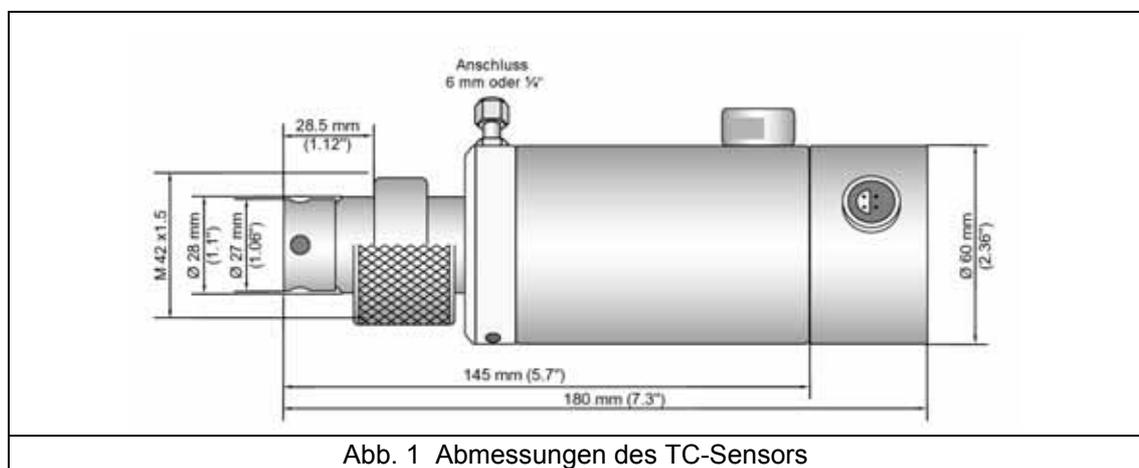


Abb. 1 Abmessungen des TC-Sensors

**Hinweis:** Gezeigt mit Außentemperaturadapter.

## 2.3 Zertifizierungen für Leitungs-TC-Sensoren

Tabelle 2 CE-Zertifizierungen	
CE-Zertifizierung	EN 61326:1997 /A1:1998 /A2:2001 /A3:2003 EU-Richtlinie 89/336

## 2.4 Reinigungsgas-Druckregler

Tabelle 3 Spezifikationen des Reinigungsgasreglers	
Modell	29089
Filterungsgrad	40 µm
Einlassdruck min./max.	1 bar / 16 bar
Auslassdruck min./max.	0,5 bar / 7 bar
Standard-Nennflussrate	900 Liter/Minute
Kondensatvolumen	22 cm <sup>3</sup>
Temperaturbereich (Umgebung und Medium)	-10°C bis 60°C
Taupunkt Reinigungsgas	-10°C (+14°F)
Konstruktionsmaterialien	Gehäuse: Metall Kondensatkugel: Polycarbonat Kugelabdeckung: Metall
Gewicht	460 g
Größe in cm (insgesamt)	21 x 11,5 x 8

## 2.5 TC-Sensoren und in Systemen mit ORBISPHERE-Konfigurationen verwendete Bauteile

Tabelle 4 Sensor und Bauteile bei konfigurierten Systemen						
Konfiguriertes System	Gas	Sensor	Membran	Halterungsring	Schutzkappe *	Wartungs- Kit
Paket Analysator 3625	CO <sub>2</sub>	31 450	1 x 29561A	29228	29111	32760
	N <sub>2</sub>	31 550				
ProBrix 3624	CO <sub>2</sub>	31 460	1 x 29561A	29228	29108	32749 (umfasst Kit 29082)
Analysator 410	CO <sub>2</sub>	31 45x 31 46x	1 x 29561A	29228	29108	32749 (umfasst kit 29082)
Analysatoren 510/511 3610 3620 3621 3622 3623	CO <sub>2</sub>	31 45x 31 46x	1 x 29561A	29228	29108	32749 (umfasst Kit 29082)
	N <sub>2</sub>	31 55x 31 56x				
	H <sub>2</sub> 0 bis 1,5 bar	31 25x 31 26x	1 x 29562A 1 x 29561A	29229	29108	32739 (umfasst Kit 29082)
	H <sub>2</sub> 0 bis 6 bar		1 x 29562A 1 x 2952A			32741 (umfasst Kit 29082)

**Hinweis:** \* Für weitergehende Informationen zu den Schutzkappen und den entsprechenden Bauteilen siehe [Tabelle 12 auf Seite 35](#).

## 2.6 Spezifikationen des Sensors und der Membran

### 2.6.1 Anwendungen des Leitungsinstruments (Tabelle 1)

Tabelle 5 Leitungsanwendungen (1)			
Sensortyp	31 250 H <sub>2</sub> und 31260 H <sub>2</sub> (Reinigungsgas N <sub>2</sub> ) Bitte wenden Sie sich für andere Reinigungsgase für die Spezifikationen an Ihren Hach-Lange-Vertreter.		
Membranen	29.561A	2.952A	2.935A
Stärke	25 µm	25 µm	25 µm
Membranmaterial	PFA	ETFE	ECTFE (Halar)
Empfohlene Anwendungen	Abgas, Reaktorkühlung	Reaktor- kühlung	Hoher H <sub>2</sub> -Pegel
Strahlungsgrenzwerte	10 <sup>5</sup> rad	10 <sup>8</sup> rad	10 <sup>8</sup> rad
Messbereich bei 25°C	0-2 ppm, oder 0-25 cc/kg, oder 0-1,5 bar	0-10 ppm, oder 0-120 cc/kg, oder 0-6 bar	0-20 ppm, oder 0-220 cc/kg, oder 0-12 bar
Genauigkeit (Probentemp. 20-50°C innerhalb ± 5°C der Kalibrierungstemperatur)	Der größere Wert von ±1% der Anzeige oder ±2 ppb, oder ± 0,03cc/kg, oder ± 1,5 mbar	Der größere Wert von ±1% der Anzeige oder ± 8 ppb, oder ± 0,1 cc/kg, oder ± 6 mbar	Der größere Wert von ±1% der Anzeige oder ± 25 ppb, oder ± 0,4 cc/kg, oder ± 20 mbar
Genauigkeit (Probentemp. 0-50°C unabhängig von der Kalibrierungstemperatur)	Der größere Wert von ±3% der Anzeige oder ± 15 ppb oder ± 0,18 cc/kg oder ± 6 mbar	Der größere Wert von ±3% der Anzeige oder ± 60 ppb oder ± 0,6 cc/kg, oder ± 20 mbar	Der größere Wert von ±3% der Anzeige oder ± 150 ppb oder ± 2,5 cc/kg, oder ± 50 mbar
Messzyklus (Sek.)	17		
Probenflussrate (durch Flusskammer) <sup>1</sup>	220 ml/min	200 ml/min	100 ml/min
Lineare Flussrate (hinter dem Sockel) <sup>2</sup>	N/A	N/A	N/A

## 2.6.2 Anwendungen des Leitungsinstruments (Tabelle 2)

Tabelle 6 Leitungsanwendungen (2)				
Sensortyp	31 450 CO <sub>2</sub> und 31460 CO <sub>2</sub> (Reinigungsgas N <sub>2</sub> )	31 550 N <sub>2</sub> und 31560 N <sub>2</sub> (Reinigungsgas CO <sub>2</sub> )	31 280 H <sub>2</sub> /D <sub>2</sub> und He (Reinigung mit sauberer Luft)	
Membranen	29.561A	29.561A	2.952A	29.561A
Stärke	25 µm	25 µm	25 µm	25 µm
Membran Material	PFA	PFA	ETFE	PFA
Empfohlene Anwendungen	Leitung Getränke	Leitung Getränke	Reaktorkühlung	Abgas PWR
Strahlungsgrenzwerte	10 <sup>5</sup> rad	10 <sup>5</sup> rad	10 <sup>8</sup> rad	10 <sup>5</sup> rad
Messbereich bei 25°C	0-7 V/V, oder 0-15 g/kg, oder 0-10 bar	0-350 ppm, oder 0-300 ml/l, oder 0-20 bar	0-100% H <sub>2</sub> /D <sub>2</sub> oder 0-10 bar	0-100% H <sub>2</sub> /D <sub>2</sub> oder 0-4 bar
Genauigkeit (Probentemp. 20-50°C innerhalb von ± 5°C der Kalibrierungstemperatur)	Der größere Wert von ±1% der Anzeige oder ± 0,006V/V, oder ± 0,012g/kg, oder ± 8 mbar	Der größere Wert von ±2% der Anzeige oder ± 0,3 ppm, oder ± 0,25ml/l, oder ± 15 mbar	Der größere Wert von ±2% der Anzeige oder ± 1% H <sub>2</sub> /D <sub>2</sub>	Der größere Wert von ±2% der Anzeige oder ± 0,2% H <sub>2</sub> /D <sub>2</sub>
Genauigkeit (Probentemp. 0-50°C unabhängig von der Kalibrierungstemperatur)	Der größere Wert von ±2% der Anzeige oder ± 0,02 V/V oder ± 0,048g/kg oder ± 14 mbar	Der größere Wert von ±4% der Anzeige oder ± 1 ppm oder ± 0,8 ml/l oder ± 34 mbar	N/A	N/A
Messzyklus (Sek.)	22 <sup>3</sup>		60	60
Probenflussrate (durch Flusskammer) <sup>1</sup>	100 ml/min	300 ml/min	200 ml/min	500 ml/min
Lineare Flussrate (hinter dem Sockel) <sup>2</sup>	50 cm/Sek.	150 cm/Sek.	N/A	N/A

<sup>1</sup> Min. Fluss durch eine Flusskammer ORBISPHERE 32001.

<sup>2</sup> Min. Fluss hinter Sockel ORBISPHERE 29501

<sup>3</sup> Der Messzyklus für 3624 ProBrix-Anwendung beträgt 15 Sekunden.

## Abschnitt 3 Einführung

### ACHTUNG

Setzen Sie den Sensor nicht in eine flüssige Probe ein, bevor das Reinigungsgassystem in Betrieb und an das eingeschaltete Instrument angeschlossen ist. Falls das Reinigungsgas nicht zirkuliert, kann sich im Inneren des Sensors Feuchtigkeit bilden, die zu Beschädigungen führt.

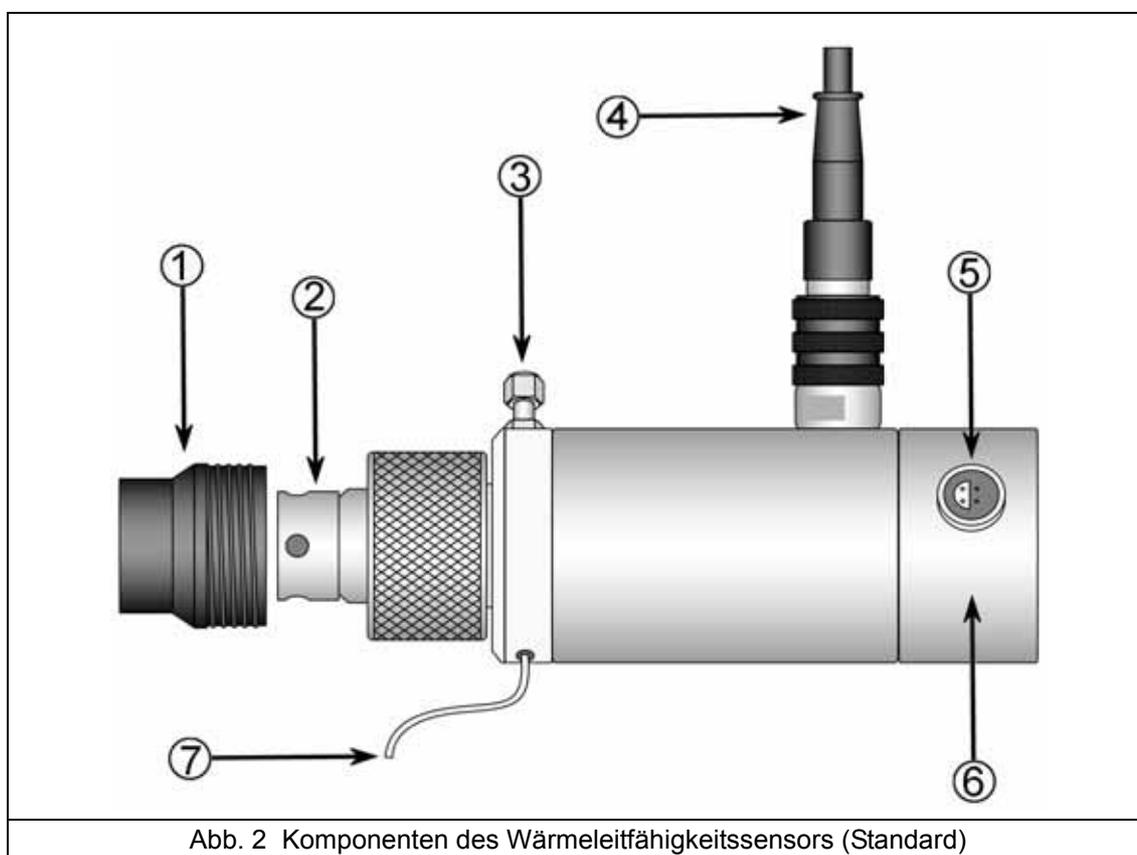
### 3.1 Das haben Sie erhalten

Stellen Sie sicher, dass alle für die Montage erforderlichen Bauteile vorhanden sind. Bedenken Sie, dass der Sensor in einem Orbishere-Sockel Note oder in einer Flusskammer installiert werden muss, die den Kontakt mit dem Probenfluss gestatten, falls er nicht Teil eines vollständigen ORBISPHERE-Systems ist. Für weitergehende Details siehe [Installation auf Seite 19](#).

#### 3.1.1 Einen Sensor-Wartungskit

Der Wartungs-Kit umfasst das Material, das für die Wartung des Sensors erforderlich ist.

#### 3.1.2 Ein Wärmeleitfähigkeitssensor (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> oder H<sub>2</sub>)



1.	Lagerungskappe
2.	Schutzkappe
3.	Einlass Reinigungsgas
4.	Anschluss des Ausgangs zum Instrument
5.	Anschluss des Eingangs eines optionalen Leitungstemperatursensors
6.	Adapter für den optionalen Leitungstemperatursensor
7.	Auslass Reinigungsgas

Der Sensor wird während der Lagerung durch eine aufschraubbare Kunststoffkappe geschützt. Der Sensor kann einen zusätzlichen Adapter für einen Leitungstemperatursensor (Nr. 6 auf [Abb. 2](#)) aufweisen, der die Installation eines Temperatursensors direkt im Probenfluss gestattet.

Der Sensor im Werk auf Grundlage unserer Qualitätssicherungsstandards gründlich überprüft und kalibriert. Daher ist vor der Installation keine Wartung des Sensors und keine Ersetzung der Membran erforderlich. Auf der Schutzkappe ist ein einfach zu entfernender Aufkleber angebracht, um Sie daran zu erinnern.

Mit jedem Sensor werden zwei kleine Identifizierungsclips (bedruckt mit dem Buchstaben "T") geliefert. Sie sollten zur Identifizierung des Anschlusskabels zwischen dem Sensor und einem Multikanalanalysator verwendet werden. Dies ist wichtig, um zu vermeiden, dass der Sensor an die falsche Messkarte angeschlossen wird. Falls ein TC-Sensor an eine EC-Messkarte angeschlossen wird (und umgekehrt), können der Sensor und die Elektronik beschädigt werden.

### 3.2 Informationen zur Lagerung

Während kurzer Zeiträume (wie an Wochenenden) kann der Sensor vor Ort mit eingeschaltetem Instrument und Reinigungsgaszufuhr bleiben. Entfernen Sie den Sensor, falls er für einen längeren Zeitraum nicht benutzt wird, trocknen Sie ihn ab und lagern Sie ihn mit der mitgelieferten Kunststoffkappe.

#### **ACHTUNG**

**Wir empfehlen den Einsatz der Reserve-Reinigungseinheit ORBISPHERE 32605, um sicherzustellen, dass die Reinigungsgaszufuhr des Sensors auch bei einem Stromausfall nicht unterbrochen wird. Siehe [Reserve-Reinigungsgaseinheit auf Seite 22](#).**

#### 3.2.1 Lagerung des Wärmeleitfähigkeitssensors:

- Spülen Sie den Kopf des Sensors unter fließendem Wasser ab, falls er Ablagerungen aufweist.
- Trocknen Sie den Kopf des Sensors ab.
- Füllen Sie etwas Silikattrocknungsmittel in die Lagerungskappe.
- Bringen Sie die Lagerungskappe an.
- Lagern Sie den Sensor an einem sicheren und trockenen Ort.
- Der Sensor muss bei stabiler Raumtemperatur gelagert werden.

#### **ACHTUNG**

**Bitte beachten Sie, dass schnelle Temperaturänderungen, wie zum Beispiel durch das tägliche Ein- und Ausschalten der Klimaanlage, zur Bildung von Kondenswasser in der Sensorzelle und zur Beschädigungen der Elektronik führen können.**

### 3.3 Prinzipien der Wärmeleitfähigkeit

#### 3.3.1 Definitionen

Die Wärmeleitfähigkeit eines Gases wird als die Wärme (in Kalorien) definiert, die von diesem Gas in einer Sekunde zwischen zwei  $1 \text{ cm}^2$  großen Oberflächen mit einem Abstand von  $1 \text{ cm}$  übertragen wird, wenn der Temperaturunterschied zwischen diesen Oberflächen  $1^\circ\text{C}$  beträgt.

Allgemeiner ist die Wärmeleitfähigkeit eines Gases die Fähigkeit dieses Gases, Wärme zu übertragen.

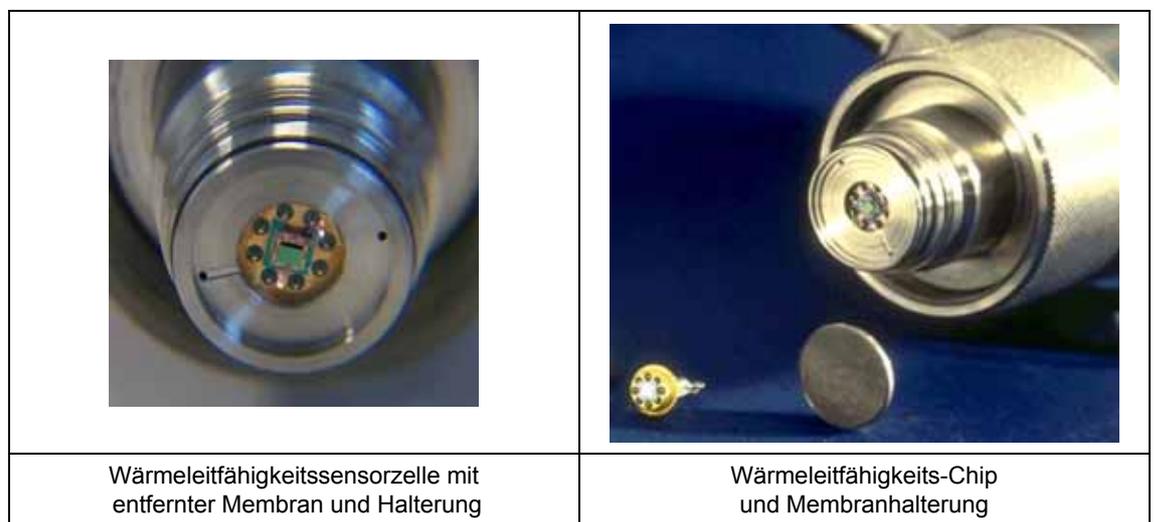
#### 3.3.2 Wärmeleitfähigkeit von Gasen

Alle Gase weisen eine andere Wärmeleitfähigkeit auf. Mit diesem Verfahren können nur Gase bestimmt werden, die ausgeprägte Wärmeleitfähigkeitswerte aufweisen. Daher ist das System in der Lage, Gaskonzentrationen in einem quasi-binären Gemisch zu messen, wenn dieses Gas eine Wärmeleitrate aufweist, die von der des Hintergrundgases deutlich verschieden ist.

Die Messtechnik des Sensors ist eine Kombination einer Gasdiffusionsmembran und einem Gaswärmeleitfähigkeitsdetektor. Das zwischen der Diffusionsmembran und dem Wärmeleitfähigkeitsdetektor enthaltene kleine Volumen wird in regelmäßigen Abständen mit Reinigungsgas durchspült. Nach jeder Reinigung diffundiert das zu messende Gas aus der Probe durch die Membran und ändert die Wärmeleitfähigkeit des Gases, das den Detektor umgibt. Das Ausmaß der Änderung der Wärmeleitfähigkeit gestattet die Berechnung der Konzentration des Gases.

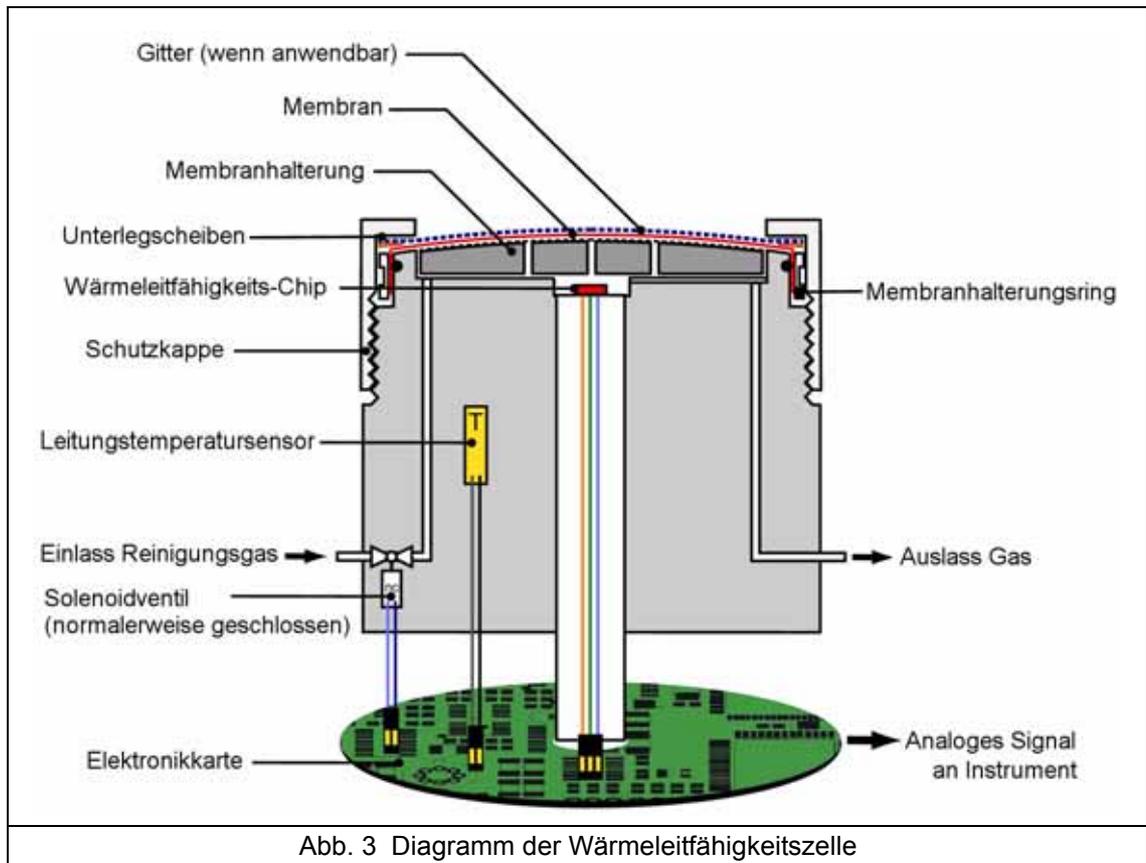
#### 3.3.3 Prinzip der Messung

Als Detektor verwenden die ORBISPHERE-Wärmeleitfähigkeitssensoren einen elektrisch beheizten Wärmeleitfähigkeits-Chip, der durch eine Diffusionsmembran von der Probe getrennt ist. In Abhängigkeit von der Anwendung kann die Membran durch ein Gitter geschützt werden.



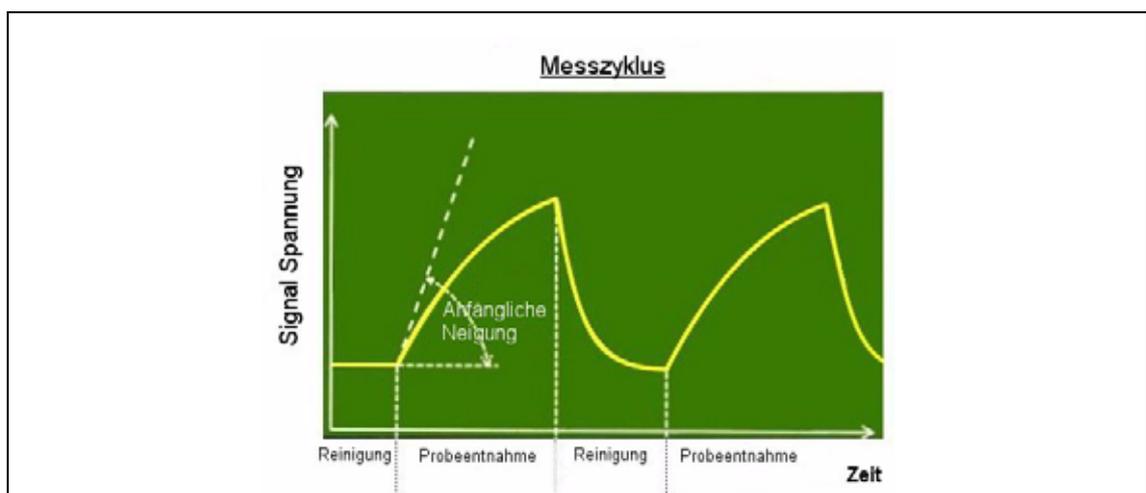
Das Gas diffundiert durch eine Membran und kommt mit dem Chip in Kontakt. Die Änderung der Wärmeleitfähigkeit führt zu einer Änderung des Widerstands des Chips. Als Resultat wird eine Änderung der Spannung im Chip gemessen.

Ein Reinigungsgas tritt durch den linken Anschluss ein, fließt durch das Solenoidventil (wenn aktiviert) und das Fach des Wärmeleitfähigkeit des Chips in der Nähe der Membran und tritt auf der rechten Seite aus.



## 3.4 Messzyklus

Das ORBISPHERE-System arbeitet mit einer Zweizyklensequenz (ca. 20 sec.) mit einer Referenzaktualisierung pro Sequenz. Die Sequenz besteht aus einem Reinigungszyklus und einem Probenzyklus:



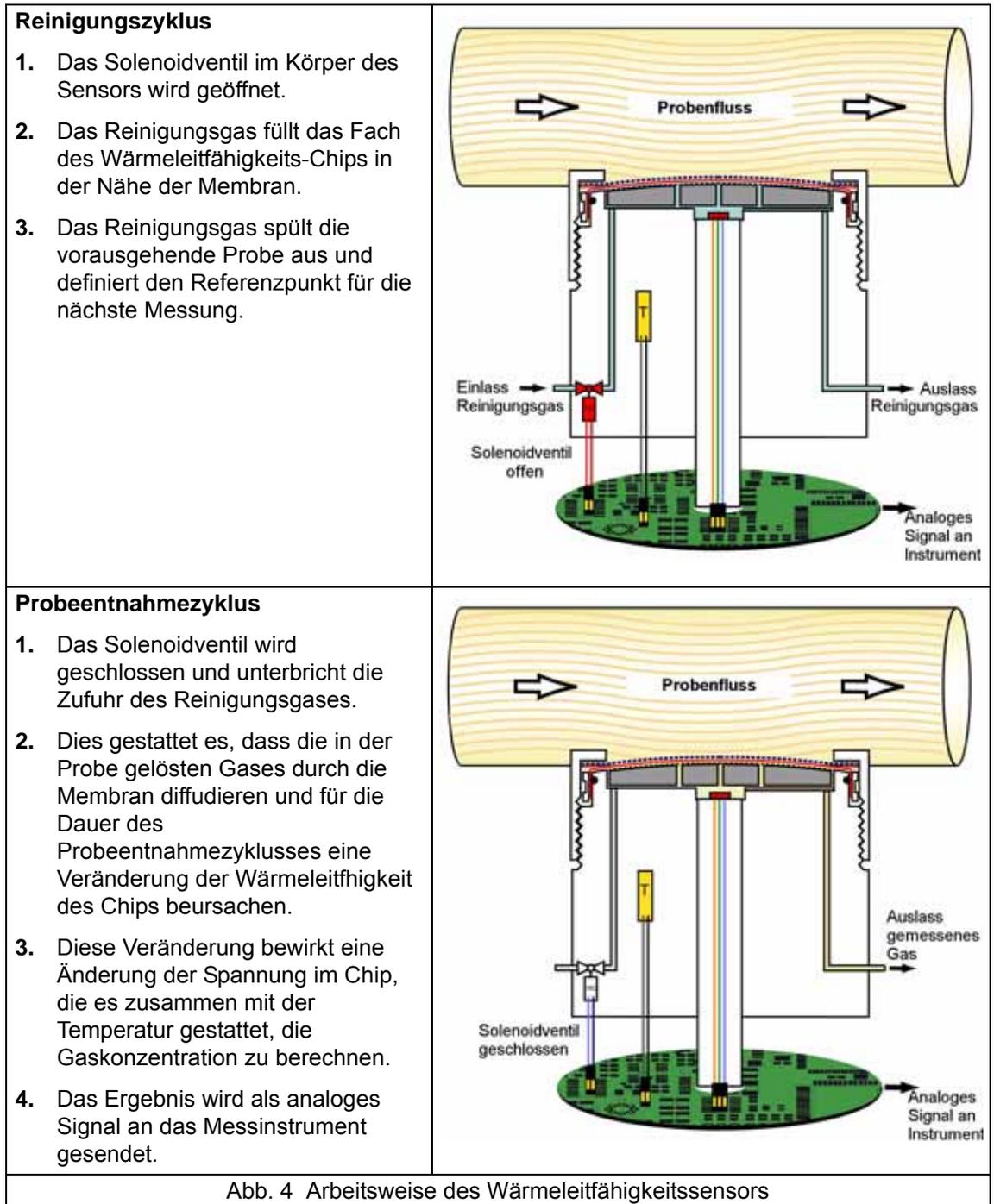


Abb. 4 Arbeitsweise des Wärmeleitfähigkeitssensors



# Abschnitt 4 Installation

## 4.1 Vorinstallation

<p>Der Sensor wird während der Lagerung durch eine aufschraubbare schwarze Kunststoffkappe geschützt. Diese Kappe sollte entfernt werden.</p>	
<p>Nachdem Entfernen der Lagerungskappe wird ein oranger Aufkleber sichtbar, der Sie darauf aufmerksam macht, die Schutzkappe nicht zu entfernen. Der Sensor wurde bereits vor der Auslieferung überprüft und kalibriert und daher ist vor der ersten Benutzung keine Wartung des Sensors und kein Auswechseln der Membran erforderlich. Dieser Aufkleber muss jedoch entfernt werden.</p>	
<p>Bringen Sie die beiden kleinen Identifizierungsclips (bedruckt mit dem Buchstaben "T") so an den Enden des Sensorkabels an, dass sie gut sichtbar sind. Diese Clips zeigen an, dass es sich um einen TC-Sensor handelt, da beim Anschließen an einen Multikanalanalysator darauf geachtet werden muss, dass er an die TC-Messkarte angeschlossen wird.</p>	

## 4.2 Information zur Positionierung

Außer wenn der Sensor Teil eines vollständigen ORBISPHERE-Systems ist, muss er in einem geeigneten Sockel oder einer Flusskammer installiert werden, die den Kontakt mit der zu analysierenden flüssigen oder gasförmigen Probe gestatten.

Der Sensor und das Messinstrument sind über ein Kabel und Steckverbinder mit 10 Kontaktstiften miteinander verbunden. Die Standardlänge des Sensorkabels beträgt 3m.

Stellen Sie sicher, dass der Sensor wie folgt montiert wird:

- senkrecht zum Rohr.
- horizontal.
- in einem horizontalen Abschnitt des Rohrs (oder an einem vertikalen Rohr mit aufsteigendem Fluss).
- mindestens 15 Meter von der Auslassseite der Pumpe entfernt.
- an einer Stelle, an der der Fluss stabil und schnell ist, und so weit wie möglich entfernt von:
  - Ventilen
  - Rohrbögen
  - Ansaugseiten von Pumpen
  - CO<sub>2</sub>-Einspritzsystemen oder ähnlichen Vorrichtungen

**Hinweis:** In einigen Situationen könnte es nicht möglich sein, alle vorgenannten Bedingungen zu erfüllen. Bitte wenden Sie sich für die Bewertung der Situation und die Festlegung der bestmöglichen Lösung an Ihren Hach-Lange-Vertreter.

### 4.3 Einsetzen des Sensors

- Setzen Sie den Sensor gerade in die Flusskammer oder den Sockel ein.
- Ziehen Sie die Spannmanschette von Hand fest.
- Schließen Sie die Sensorkabel und die Reinigungsgaszufuhr vor dem Einsetzen an.
- Stellen Sie sicher, dass keine Undichtigkeiten vorhanden sind, und ersetzen Sie die O-Ringe, falls sichtbare Undichtigkeiten festgestellt werden.

#### Anweisungen für Mikrovolumenflusskammern

Drehen Sie den Sensor während des Einsetzens in eine Mikrovolumen-Flusskammer nicht. Durch diese Rotation könnten die Schutzkappe verdreht und die Position der Membran verändert werden. Dadurch können die Messbedingungen der Membran verändert und die Messgenauigkeit beeinträchtigt werden.

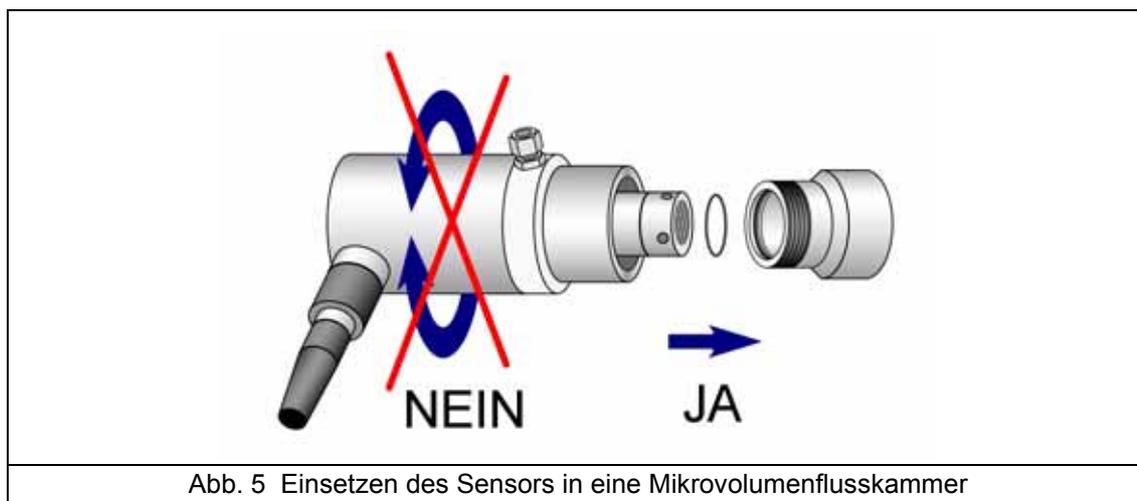


Abb. 5 Einsetzen des Sensors in eine Mikrovolumenflusskammer

**Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass der kleine O-Ring am Boden der Mikrovolumenflusskammer beim Entfernen und beim Einsetzen des Sensors vorhanden ist, da er am Sensorkopf kleben und herabfallen könnte.

### 4.4 Entfernung des Sensors

- Unterbrechen Sie den Fluss und lassen Sie die Flüssigkeit oder das Gas aus der Probenleitung ab.
- Entfernen Sie die an der Sensorseite angeschlossenen Sensorkabel.
- Entfernen der Anschlüsse des Reinigungsgases.
- Halten Sie den Körper des Sensors in einer Hand, um Rotationen zu vermeiden, und schrauben Sie mit der anderen Hand die Manschette ab.
- Ziehen Sie den Sensor gerade aus der Flusskammer oder dem Sockel.
- Stellen Sie sicher, dass die beiden O-Ringe in der Flusskammer verbleiben.
- Installieren der Lagerungskappe auf dem Sensor.

## 4.5 Reinigungssystem

### 4.5.1 ORBISPHERE-Reinigungsgasregler

Die Aufgabe des Gasreglers ORBISPHERE 29089 ist es, mit 40 µm gefiltertes Gas zuzuführen. Bringen Sie die Einheit unter Verwendung der M3-Gewindebohrungen auf der Rückseite an eine geeignete Klammer an. Ihre Position sollte vertikal  $\pm 5\%$  sein. Der Gasfluss wird von einem Pfeil auf dem Körper des Reglers angezeigt. Siehe auch [Reinigungsgas-Druckregler auf Seite 10](#).

**Wartung:**

Lassen Sie das Kondenswasser in regelmäßigen Abständen ab. Schrauben Sie die Ablassschraube am Boden der Kugel von Hand ab.

**Falls der Filter verunreinigt ist:**

- Schalten Sie die Gaszufuhr ab.
- Schrauben Sie die Kugel von Hand ab.
- Schrauben Sie die Scheibe am Boden ab.
- Entfernen Sie den weißen Kompositfilter.
- Waschen Sie ihn unter fließendem Wasser aus, blasen Sie ihn trocken und bauen Sie ihn wieder ein.



### 4.5.2 Reinigungsgaszufuhr

**Hinweis:** Überprüfen Sie die Reinigungsgasspezifikationen in [Reinigungsgas-Druckregler auf Seite 10](#) des vorliegenden Handbuchs.

Stellen Sie sicher, dass die Reinigungsgaszufuhr nie unterbrochen wird. Wir empfehlen den Einsatz einer Reservegasflasche mit automatischem Umschaltventil, das aktiviert wird, wenn die erste Flasche leer ist.

Verwenden Sie mit Schlauch zu 6 mm (Nylon oder PVC) oder ein Rohr (Edelstahl), um den Druckregler und den Wärmeleitfähigkeitssensor an die Reinigungsgaszufuhr anzuschließen. Swagelok-Steckverbindungen (6 mm oder 1/4") werden mitgeliefert.

Für die Ableitung des Reinigungsgases aus dem Sensor wird ein kurzes Stück Kunststoffschlauch mitgeliefert. Stecken Sie den Schlauch fest in die Öffnung ein. Drücken Sie zum Entfernen auf den den Schlauch umgebenden Ring und ziehen Sie den Schlauch heraus. Für bestimmte Anwendungen wie Abgas wird ein Swagelok-Anschluss zu 3 mm (1/8") für die Ableitung des Reinigungsgases mitgeliefert, um die sichere Ableitung eventueller gefährlicher Gase sicherzustellen.

Erforderlich ist eine Quelle mit trockenem und gefiltertem Gas (Reinheit von 99,8%) mit einer Flussrate zwischen 10 und 50 ml/Min. und einem auf 2 bar eingestelltem Druck. Überschreiten Sie diesen Druck nicht, da ein zu großer Druck zu Verformungen der Membran und Verfälschungen der Messergebnisse führt.

Halten Sie die Auslassleitung zu Überprüfung der Flussrate in eine Tasse Wasser. Bei eingeschaltetem Instrument sollten während des Reinigungszyklusses zumindest drei Blasen pro Sekunde sichtbar sein (oder wählen Sie die Funktion "Kontinuierliche Reinigung" im Menü "Optionen" des Instruments).

**ACHTUNG**

**Lassen Sie die Auslassleitung nicht im Wasser, da die Gefahr besteht, dass Feuchtigkeit in den Sensor gesaugt wird.**

## 4.6 Montage von Zubehör

*Hinweis:* Zu den Bestellinformationen siehe die Ersatzteilliste am Ende des vorliegenden Handbuches.

### 4.6.1 Reserve-Reinigungsgaseinheit

Der Gasanalysator muss immer eingeschaltet und die Reinigungsgaszufuhr zur Sensorzelle muss ständig vorhanden sein, um Beschädigungen der Elektronik des Sensors zu verhindern.

Bei Stromausfällen gewährleistet die Reserve-Reinigungseinheit 32605, dass die Reinigungsgaszufuhr zum TC-Sensor nicht unterbrochen wird. Der Zyklus ist langsamer als normal (ca. eine Minute) für annähernd 4 Tage.

Die grüne LED leuchtet auf, solange die Ladung der Batterie OK ist. Die rote LED leuchtet auf, wenn das Nachladen erforderlich ist. Zum Sparen von Batterieladung sind beide LEDs aus, wenn die Reserveeinheit in Betrieb und die Stromversorgung unterbrochen ist.



Die Reserve-Reinigungseinheit 32605 wird zwischen dem Instrument und dem Sensor angeschlossen. Die internen Batterien werden automatisch über das Sensorkabel geladen, wenn das Instrument eingeschaltet ist.

### 4.6.2 Leitungstemperatursensor

Die Leitungstemperatursensoren geben die Temperatur der Probe direkt aus dem Probenfluss als Ersatz des im Inneren des Wärmeleitfähigkeitssensors installierten Temperatursensors an.

Wir empfehlen den Einsatz des Leitungstemperatursensors, wenn die Umgebung der Probe starke Temperaturschwankungen aufweist. Er liefert dem Instrument eine direkte Messung der Proben temperatur, die nicht von der Umgebungstemperatur beeinflusst wird.

Der Leitungstemperatursensor wird an einen Adapter der Rückseite des Sensors angeschlossen. Wenn der Leitungstemperatursensor angeschlossen wird, überbrückt sein Signal das Signal des internen Temperatursensors und es wird wie üblich über das Kabel des Wärmeleitfähigkeitssensors an das Messinstrument geleitet. Wenn der Leitungstemperatursensor abgeklemmt wird, wird der interne Temperatursensor wieder aktiviert.

Die Anzahl der verschiedenen Temperatursensoren ist von den spezifischen Anforderungen der Anwendung abhängig. Zu den verfügbaren Optionen siehe [Tabelle 9 auf Seite 33](#).

### 4.6.3 Externer Drucksensor

Das System kann mit einem externen Drucksensor ausgestattet werden. Dies gestattet eine Messung von Gasfraktionen unter während der Messphase variablen Druckbedingungen.



In Abhängigkeit vom angewendeten Druck sind zwei Modell lieferbar:

- 28117 Drucksensor 0 - 5 bar absolut
- 28117C Drucksensor 0 - 1 bar absolut

#### **ACHTUNG**

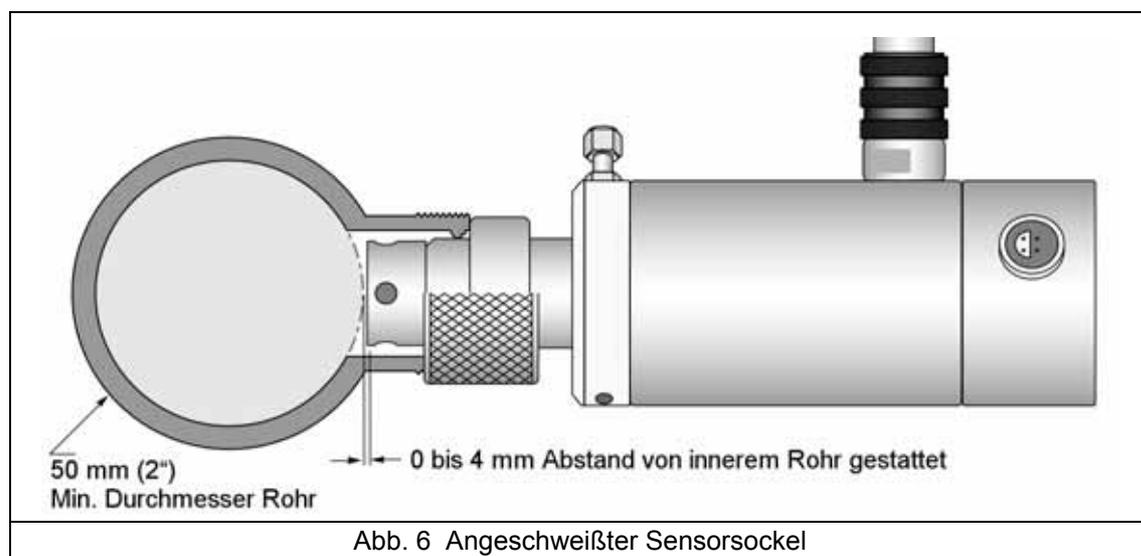
**Überschreiten Sie NIE den Druckbereich des Sensors. Dies würde zu einer permanenten Verformung der Membran des Sensors führen, die dann zur Anzeige falscher Druckwerte führt.**

Der externe Drucksensor wird über ein Kabel mit einer Länge von einem Meter und eine Steckverbindung mit 4 Kontaktstiften an das ORBISPHERE-Messinstrument angeschlossen (es ist möglich, ein zusätzliches Verlängerungskabel zu verwenden, die Gesamtlänge darf jedoch nie 50 m übersteigen.).

Der externe Drucksensor kann in der Multiparameter-Flusskammer Modell 32002.xxx installiert werden. Er wird von einem blauen Gewindemanschette in seiner Position gehalten. Die Dichtigkeit wird durch den O-Ring im Sitz des Sensors gewährleistet.

#### 4.6.4 Angeschweißter Edelstahlsockel

Der angeschweißte Sensorsockel Modell 29501 kann verwendet werden, um verwendet werden, um einen Sensor in eine Leitung aus Edelstahl einzusetzen (min.Ø 50 mm oder 2"). Stellen Sie beim Anschweißen des Sockels an die Leitung sicher, dass der Abstand zwischen dem Innendurchmesser der Leitung und der Sensorspitze 4 mm nicht übersteigt (siehe [Abb. 6](#) unten).

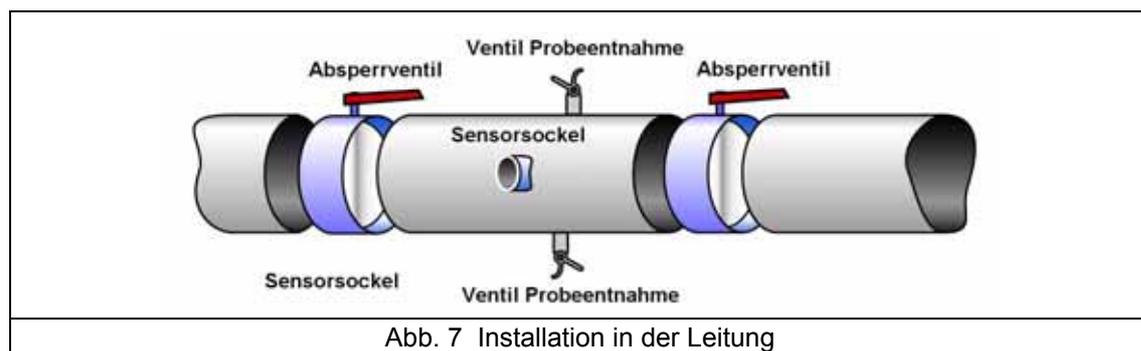


**Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass die beiden O-Ringe vor dem Anschweißen aus dem Sockel entfernt werden. Lassen Sie Edelstahlkappe des Sockels beim Anschweißen aufgeschraubt, um eine Verformung des Gewindes zu vermeiden.

#### Empfehlung:

Zur Vereinfachung der Entfernung und der Installation des Sensors empfehlen wir die Installation des Sockels in einer Lage, wo die Flüssigkeit schnell und einfach abgelassen werden kann. Wenn ein Rohrstück mit einer Länge von einem Meter (unten gezeigt) mit Absperrventilen an beiden Enden ausgeführt wird, muss nur eine geringe Flüssigkeitsmenge abgelassen werden, um den Sensor zu entfernen.

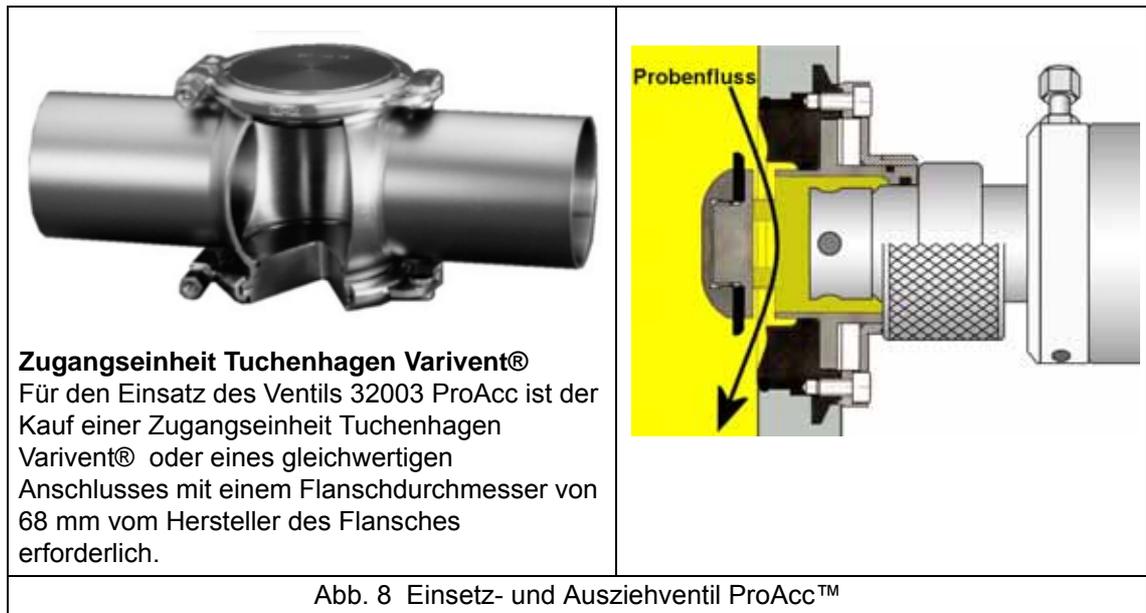
Außerdem kann eine präzise Installation des Sensors und des Sockels in der Werkstatt vorgenommen werden und diese Baugruppe kann dann mit minimalem Zeitaufwand in die Produktionsleitung eingesetzt werden.



## 4.6.5 Einsetz- und Ausziehventil ProAcc™

Das Einsetz- und Ausziehventil ORBISPHERE 32003 gestattet die Entfernung und die Installation des Sensors, ohne die Flüssigkeit aus der Leitung abzulassen. Es kann einem Druck von bis zu 20 bar standhalten, unabhängig davon, ob der Sensor eingesetzt ist oder nicht. Diese Vorrichtung wird von einer Klemme aus rostfreiem Stahl an einer Zugangseinheit Tuchenhagen Varivent® gehalten.

Die Einsetzung des Sensors erfolgt durch Ausrichtung mit dem Ventil und Anziehen der Manschette. Die Entfernung erfolgt durch Abschrauben der Manschetten und Herausziehen des Sensors.



**Hinweis:** Dieses Installationsverfahren ist für eine Prozessleitung mit konstantem Fluss geeignet. Sie wird nicht empfohlen für Anwendungen mit aussetzendem Probenfluss.

## 4.6.6 ORBISPHERE-Flussskammern

Die Flussskammern ORBISPHERE 32001. xxx werden eingesetzt, um flüssige oder gasförmige Proben nach dem Sensor anzuziehen. In Abhängigkeit von der Anwendung sind sie aus verschiedenen Materialien erhältlich.

Sie werden über Swagelok™-Anschlüsse an Leitungen aus Stahl mit einem Durchmesser von 6 mm oder 1/4" angeschlossen. Falls erforderlich kann eine Leitung aus Kupfer oder Kunststoff mit geringer Durchlässigkeit eingesetzt werden. Eine Leitung aus rostfreiem Stahl ist normalerweise ausreichend, um die Installation in ihrer Position zu halten, für eine stabilere Installation kann jedoch ein großer U-Bolzen für die Montage der Flusskammer an einer Halterung verwendet werden.

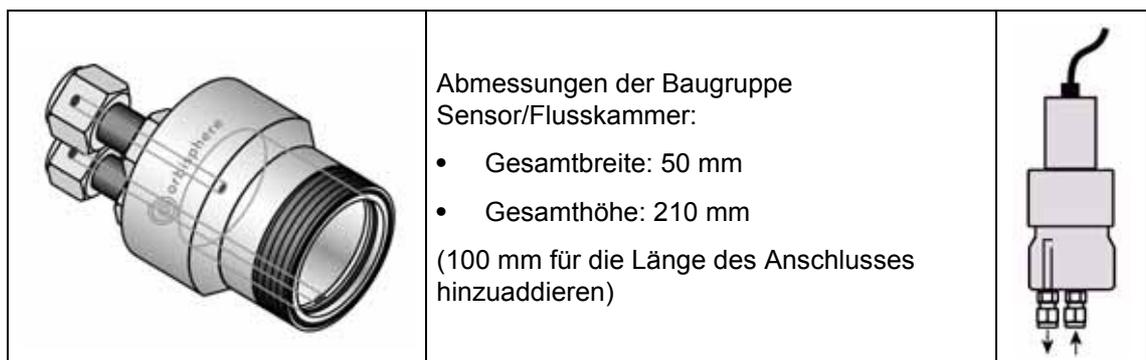
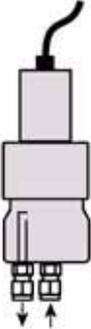
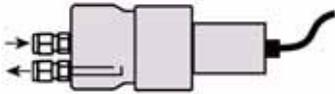
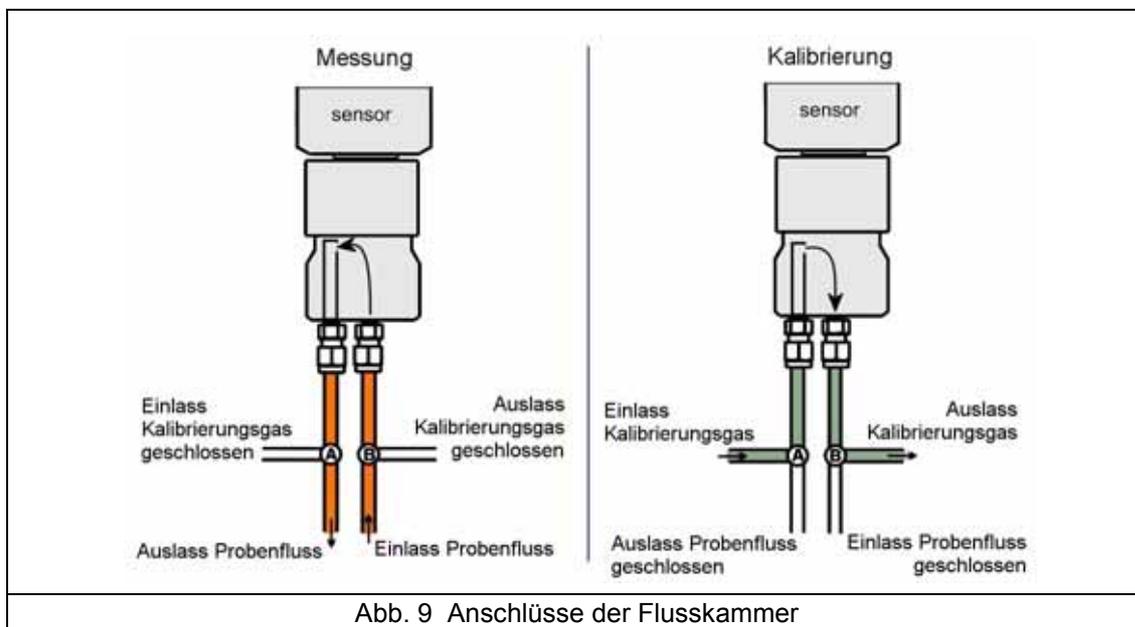


Tabelle 7 Ausrichtung der Flusskammer		
Probe	Ausrichtung der Flusskammer	
Gasförmiges oder flüssiges Medium	Vertikal, mit Anschlüssen unten und Sensor oben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der mittlere Anschluss ist der Einlass</li> <li>• Der äußere Anschluss ist der Auslass</li> </ul>	
Gasförmiges Medium, gelegentlich Flüssigkeit oder Dampf	Horizontal, um die Dränage zu gestatten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der mittlere Anschluss (Einlass) muss oben sein</li> <li>• Der äußere Anschluss (Auslass) muss unten sein</li> </ul>	

Das folgende Anschlussdiagramm stellt eine empfohlene Installation dar, die die Messung und Kalibrierung ohne Abklemmen der Leitung gestattet. "A" und "B" sind Dreiwegventile.

Für die Messung müssen die Ein- und Auslässe für die Gaskalibrierung geschlossen sein. Während der Kalibrierung wird die Flussrichtung umgekehrt, um die restliche Probe auszuwerfen. Das Kalibrierungsgas fließt wie unten gezeigt durch den Anschluss "Probe aus" ein und durch den Anschluss "Probe" aus.



### 4.6.7 ORBISPHERE Multiparameter-Flusskammer

**Hinweis:** Nur geeignet für gasförmige Medien.

Die Multiparameter-Flusskammer ORBISPHERE 32002.xxx kann einen oder zwei Sensoren und einen Probedrucksensoren aufnehmen. Falls nur ein Gassensor verwendet wird, wird der unbenutzte Sockel mit den mitgelieferten Stopfen aus rostfreiem Stahl (Modell 28123) verschlossen. Die Flusskammer wird über zwei Swagelok™-Anschlüsse an Leitungen aus Stahl mit einem Durchmesser von 6 mm oder 1/4" angeschlossen. Falls erforderlich kann eine Leitung aus Kupfer oder Kunststoff mit geringer Durchlässigkeit eingesetzt werden.

Die Flusskammer sollte so montiert werden, dass sich der Probenauslassanschluss am niedrigsten Punkt befindet, so dass das Kondensat mit dem ausströmenden Gas entweichen kann. Schließen Sie die Flusskammer mit den mitgelieferten Schrauben an einen vertikalen Anschluss an. Der Drucksensor muss sich oben befinden.

**Hinweis:** Zur Verbesserung des Zugangs bei der Entfernung des Sensors kann zwischen der Flusskammer und der Halterung ein selbst angefertigtes Distanzstück (Stärke ~15 mm) eingesetzt werden.

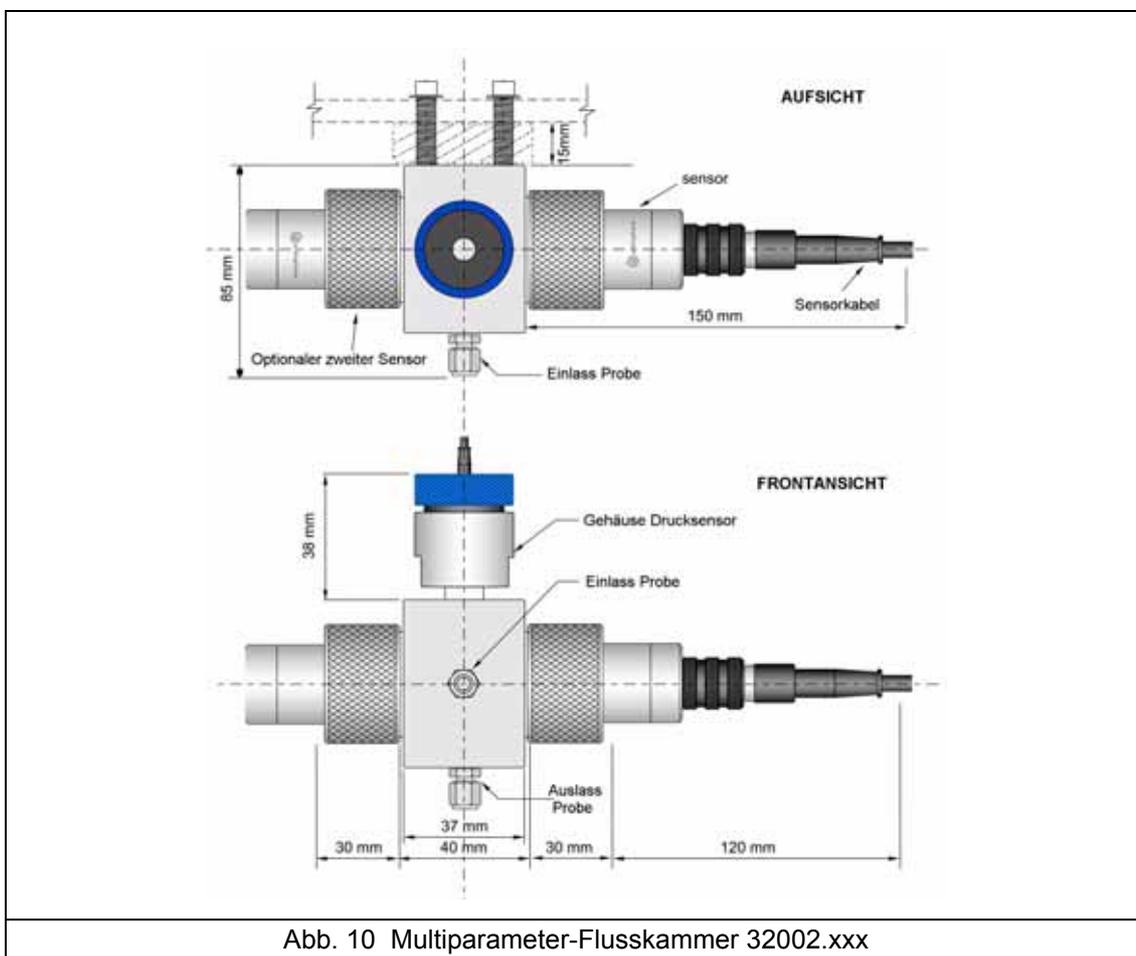


Abb. 10 Multiparameter-Flusskammer 32002.xxx

Hier wiedergegeben mit:

- Gassensor (rechts)
- Drucksensor (Mitte)
- zusätzlichem zweiten Sensor (links)

# Abschnitt 5 Wartung

---

## 5.1 Wartung des Sensors

### 5.1.1 Wartungsplan

Die Wartung umfasst die Ersetzung und die äußere Reinigung der Membran, um die ursprüngliche Empfindlichkeit des Sensors wieder herzustellen. Dies führt zu niedrigen Betriebskosten und reduziert die Stillstandszeit auf ein Minimum.

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen muss die Membran ein bis zwei Mal pro Jahr ersetzt werden. Sie kann in entsprechender Weise zugeschnitten werden.

***Hinweis:** Falls Sie mit der Wartung von ORBISPHERE-Sensoren nicht vertraut sind, wird Ihr Fach-Lange-Vertreter Sie dabei gerne unterstützen.*

### 5.1.2 Testen des Zustands des Sensors

Nehmen Sie in regelmäßigen Abständen eine Sichtkontrolle des Sensorkopfes auf Ablagerungen vor. Spülen Sie ihn unter fließendem Wasser aus und trocknen Sie ihn mit einem sauberen Tuch ab.

Überprüfen Sie den Sensor, indem Sie die Messung mit einer Standardprobe mit bekanntem Wert überprüfen:

- Falls die Anzeige um mehr als  $\pm 1\%$  vom erwarteten Wert abweicht, sind Maßnahmen erforderlich.
- Nehmen Sie eine neue Kalibrierung vor, falls die Abweichung  $\pm 1\%$  übersteigt.
- Die Membran muss ersetzt werden, wenn die Abweichung 10% der Originalwerte übersteigt.

#### **ACHTUNG**

***Nehmen Sie die Wartung an einem trockenen Ort vor, um Beschädigungen der Präzisionskomponenten des Sensors sowie ein Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit in den Sensor zu verhindern.***

### 5.1.3 Montage einer doppelten Membran

Um eine unerwünschte Dehnung der Membran auf einem Sauerstoffsensor zu vermeiden, empfehlen wir, gleichzeitig eine Trägermembran unter der primären Membran zu montieren.

Die primäre oder obere Membran bestimmt die Rate, bei der das H<sub>2</sub>-Gas in die Messkammer des Sensors eindringt. Die untere sekundäre Membran oder Trägermembran ist extrem durchlässig und wird installiert, um die Position der primären Membran zu stabilisieren.

Für H<sub>2</sub>-Messungen werden in Abhängigkeit vom Anwendungstyp zwei Typen von primären Membranen verwendet:

- **29561A** - für Abgase und dH<sub>2</sub> in einem Siedewasserreaktor
- **2952A** - für dH<sub>2</sub> im Reaktorkühlsystem eines Druckwasserreaktors

Die Trägermembran oder sekundäre Membran für alle H<sub>2</sub>-Messungsanwendungen ist die **29562A**.

Da zwei Membranen zusammen montiert werden, muss der Montagering Bauteilnummer **29229** verwendet werden, der für eine Stärke von 50 Mikron oder mehr ausgelegt ist. Der Montagering Bauteilnummer 29228 ist für eine einzelne Membran ausgelegt und sollte nicht für die Montage einer doppelten Membran verwendet werden.

## 5.2 Ersetzung der Membran

### 5.2.1 Entfernung der Membran

Gehen Sie bei der Entfernung der Membran wie folgt vor:

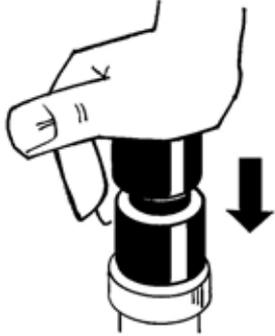
<p>Positionieren Sie den Wärmeleitfähigkeitssensor mit dem Kopf nach oben.</p> <p>Entfernen Sie die Lagerungskappe aus Kunststoff.</p>	
<p>Schrauben Sie die Schutzkappe mit dem im Wartungs-Kit enthaltenen Werkzeug ab.</p> <p><b>ACHTUNG</b> <i>Entfernen Sie die Schutzkappe nie, wenn Sie nicht vorhanden, die Membran zu ersetzen.</i></p>	
<p>Achten Sie auf die Bauteile im Inneren der Schutzkappe (siehe <a href="#">Tabelle 12 auf Seite 35</a>).</p> <p>Beachten Sie Montagereihenfolge der einzelnen Bauteile.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Illustration auf der rechten Seite ist nur ein Beispiel. Ihre Konfiguration kann davon verschieden sein.</p>	
<p>Ziehen Sie den Membranhalterungsring mit dem im Wartungs-Kit enthaltenen Werkzeug ab.</p> <p>Entfernen Sie die Membran(en).</p>	
<p>Der Membranhalterungsring wird in Abhängigkeit von der Gesamtstärke der Membran(en) mit zwei leicht verschiedenen Innendurchmessern geliefert.</p>	 <p>Halterungsring 29228: Membranstärke &lt; 50 <math>\mu</math></p> <p>Halterungsring 29229: Gesamtstärke der Membran(en) <math>\geq</math> 50</p>

## 5.2.2 Installieren der Membran

**Hinweis:** Bitte nehmen Sie für die Auswahl der richtigen Membran auf [Spezifikationen des Sensors und der Membran auf Seite 11](#) Bezug.

Gehen Sie bei der Installation der Membran(en) wie folgt vor:

<p><b>Hinweis:</b> Die Montagefläche der Membran muss sauber und eben sein (oben auf dem Sensor, wenn Membran und Sensor Kontakt haben).</p> <p>Ersetzen Sie den O-Ring der Membran an Kopf des Sensors durch einen neuen.</p> <p><b>Hinweis:</b> Der O-Ring 29039,0 aus Nitril kann wiederverwendet werden, falls er noch in gutem Zustand ist. Die O-Ringe der Membran sind im Schutzkappen-Kit enthalten.</p>	
<p>Entnehmen Sie das zweiteilige Werkzeug für die Montage der Membran aus dem Wartungs-Kit.</p> <p>Stecken Sie die Hülse über den Kopf des Sensors (Ende mit Schulter abwärts).</p> <p><b>Hinweis:</b> Nach dem Aufsetzen kann die Membran mit wiederverwendet werden. Vermeiden Sie die Berührung der Membran mit den bloßen Fingern, da ihre Empfindlichkeit dadurch beeinträchtigt werden kann.</p>	
<p>Montage einer <b>einzelnen</b> Membran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnehmen Sie dem Wartungs-Kit einige Membranen.</li> <li>• Entnehmen Sie mit der im Kit enthaltenen Pinzette eine Membran vom Stapel und legen Sie sie vorsichtig auf die Spitze des Sensors.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass sie zentriert ist.</li> </ul> <p>Montage einer <b>doppelten</b> Membran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernen Sie eine sekundäre Membran 29562A mit einem Stück Trennpapier aus der Schachtel. Legen Sie die Membran und das Papier mit der Paierseite nach unten auf eine saubere flache Fläche.</li> <li>• Entfernen Sie die primäre Membran mit ihrem Trennpapier.</li> <li>• Positionieren Sie die primär Membran mit dem Trennpapier oben direkt auf der sekundären Membran und achten Sie dabei darauf, dass die beiden Membranen zentriert werden.</li> <li>• Reiben Sie mit einem Finger über das Papier der primären Membran, um alle Luftblasen zwischen den Membranen zu entfernen. Die beiden Membranen wie eine einzige Membran erscheinen.</li> <li>• Greifen Sie die übereinander liegenden Membranen mit einer Pinzette und entfernen Sie das Trennpapier.</li> <li>• Positionieren Sie sie vorsichtig auf der Sensorspitze und stellen Sie sicher, dass die sekundäre Membran (29562A) unten liegt.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass sie zentriert sind.</li> </ul>	

<p><b>Hinweis:</b> Unterscheidung der Membran vom Schutzpapier:          - Die Membran ist transparent (durchscheinend).          - Das Schutzpapier ist opak.</p> <p>Der Durchmesser der Membran ist größer als der Durchmesser des Sensorkopfes. Dies ist normal, da die Membran über die Spitze des Sensors gefaltet wird.</p>	
<p>Der Membranhalterungsring wird in Abhängigkeit von der Gesamtstärke der Membran(en) mit zwei leicht verschiedenen Innendurchmessern geliefert.</p> <p>Stellen Sie für die korrekte Installation der Membran sicher, dass der korrekte Halterungsring für die entsprechende Anwendung verwendet wird.</p> <p>Verwenden Sie bei der Montage einer doppelten Membran immer den Montagering Bauteilnummer 29229.</p>	
<p>Setzen Sie den Membranhalterungsring auf die Spitze des Installationswerkzeugs.</p> <p><b>ACHTUNG</b>  <b>Stellen Sie zur Vermeidung einer Beschädigung der Membran sicher, dass die Spitze des Werkzeugs sauber und ihre Oberfläche eben ist.</b></p>	
<p>Einsetzen des Installationswerkzeugs in die Führungshülse.</p>	
<p>Drücken Sie das Installationswerkzeug fest herab. Dabei schnappt der Montagering in den Kopf des Sensors ein und faltet die Membran(en) über die Sensorspitze.</p> <p>Entfernen Sie das Installationswerkzeugs und die Führungshülse.</p> <p>Überprüfen Sie die richtige Postionierung des Rings durch eine Sichtkontrolle und versuchen Sie, ihn mit Ihren Fingern herabzudrücken.</p> <p>Stellen Sie sicher, dass die Membran gespannt ist und keine Falten aufweist.</p> <p><b>Hinweis:</b> Nach dem Aufsetzen kann die Membran mit wiederverwendet werden. Vermeiden Sie die Berührung der Membranen mit den bloßen Fingern, da ihre Empfindlichkeit dadurch beeinträchtigt werden kann.</p>	

<p>Bereiten Sie die Schutzkappe für die Installation vor:</p> <p>Alle Bauteile müssen vollkommen trocken und sauber sein.</p> <p>Ersetzen Sie alle Bauteile im Inneren der Schutzkappe durch neue (mit Ausnahme des Gitters) und setzen Sie sie in der Reihenfolge ein, in der sie entnommen wurden.</p> <p>Der Dichtring aus Tefzel unter der Kappe sollte leicht mit Silikonfett eingeschmiert werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Illustration auf der rechten Seite ist nur ein Beispiel. Ihre Konfiguration kann davon verschieden sein.</p>	
<p>Ziehen Sie die Schutzkappe mit den Finger fest.</p> <p>Schließen Sie den Vorgang dann mit dem im Wartungs-Kit enthaltenen Werkzeug ab. Setzen Sie es nacheinander auf die 4 Löcher auf und ziehen Sie sie so fest wie möglich an. Ziehen Sie jeweils nur ein Loch an.</p> <p><b>Hinweis:</b> Das Gitter im Inneren der Schutzkappe sollte während des Anziehens frei beweglich sein. Berühren Sie und zur Vermeidung einer Beschädigung der Membran das Gitter während des Anziehens nicht.</p>	
<p>Lagern Sie den Sensor immer in einer trockenen Umgebung mit aufgesetzter Lagerungskappe (siehe auch <a href="#">Informationen zur Lagerung auf Seite 14</a>).</p>	
<p><b>Hinweis:</b> Ein Sensor, der entfernt oder gewartet worden ist, muss immer kalibriert werden. Lassen Sie dem Sensor 30 Minuten Zeit (damit sich die Messungen stabilisieren können), bevor Sie die Kalibrierung des Sensors vornehmen.</p> <p>Kalibrieren Sie den Sensor, um sicherzustellen, dass er ordnungsgemäß installiert wurde und keine Beschädigungen aufweist.</p> <p>Falls eine Fehlermeldung (wie rechts gezeigt) auf dem Instrument erscheint, wurde die Membran beschädigt oder falsch installiert.</p>	<div data-bbox="1157 1220 1508 1321" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Kalibrierfehler Außerhalb des Kalibrierbereichs</p> </div> <div data-bbox="1141 1355 1516 1545" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Warnung</b></p> <p> Kalibrierfehler Außerhalb des Kalibrierbereichs</p> <p style="text-align: center;">OK</p> </div>



# Abschnitt 6 Ersatzteile

## 6.1 Bauteile des Wärmeleitfähigkeitssensors

<b>Bauteil Nr.</b>	<b>Beschreibung</b>
28129	Lagerungskappe aus Delrin (Lagerungskappe für den Sensor)
28320	Membranhalterungsscheibe mit Gitter aus Edelstahl. Wärmeleitfähigkeitssensor
28614	Kombiwerkzeug für die Entfernung der Schutzkappe und des Membranhalterungsring
29228	Membranhalterungsring aus Edelstahl (Membranstärke < 50µ)
29229	Membranhalterungsring aus Edelstahl (Membranstärke > 50µ)
2935A	Halar-Membranen, 25 µm, Schachtel zu 25.
2952A	Tefzel-Membranen, 25 µm, Schachtel zu 25.
29561A	PFA-Membranen, 25 µm, Schachtel zu 25.
29562A	Membranen aus MEM 213, 25 µm, Schachtel zu 25.
32920	Membranmontagewerkzeug, einschließlich Zentrierer und Stößel

## 6.2 Zubehörvorrichtungen

<b>Bauteil Nr.</b>	<b>Beschreibung</b>
28117	Drucksensor 0 - 5 bar absolut
28117.C	Drucksensor, 0 - 1 bar absolut
29006.0	O-Ringe aus EPDM für Flusskammer/Sensorsockel 28x2 und 32x2mm
32605	Reserve-Reinigungseinheit für TC-Sensoren
32557	Außentemperatursensor für Leitungsanwendungen, geliefert mit 4 LEMO-Stiften Steckverbindung für TC-Sensoren, ausgestattet mit Sensoradapter 32558. Der Sensorsockel muss separat bestellt werden.
32559.0	Außentemperatursensor für Off-line-Anwendungen, geliefert mit 4 LEMO-Stiften Steckverbindung für TC-Sensoren, ausgestattet mit Sensoradapter 32558. T-Stück für Anschluss an Leitung zu 6mm eingeschlossen.
32559.1	Außentemperatursensor für Off-line-Anwendungen, geliefert mit 4 LEMO-Stiften Steckverbindung für TC-Sensoren, ausgestattet mit Sensoradapter 32558. T-Stück für Anschluss an Leitung zu 1/4" eingeschlossen.
32560	Außentemperatursensor für Anschluss an Tuchenhagen Varivent mit > O-Ring = 3" Durchmesser (nicht eingeschlossen) und einen TC-Sensor, ausgestattet mit Adapter 32558. Geliefert mit 1 Meter Kabel und LEMO-Steckverbinder mit 4 Kontaktstiften für TC-Sensor.
32562	Außentemperatursensor für den Einsatz mit der Flusskammer 32011 und einem TC-Sensor, ausgestattet mit Sensoradapter 32558. Geliefert mit LEMO-Steckverbinder mit 4 Kontaktstiften und 1 Meter Kabel.
32563	Außentemperatursensor für Leitungsanwendungen, mit flüssigkeitsdichter Basis aus Edelstahl. geliefert mit LEMO-Steckverbindung mit 4 Kontaktstiften für TC-Sensoren, ausgestattet mit Sensoradapter 32558. Der Sensorsockel muss separat bestellt werden.

### 6.3 Flusskammern und Installationsvorrichtung

Tabelle 10 Flusskammern und Installationsvorrichtung	
Bauteil Nr.	Beschreibung
29501.0	Sensorsockel zum Anschweißen an SS-Rohr, mit O-Ring aus EPDM
29501.1	Sensorsockel zum Anschweißen an SS-Rohr, mit O-Ring aus Viton
32001.010	Flusskammer aus rostfreiem Stahl (316) mit Anschlüssen zu 6 mm. Geliefert mit O-Ringen aus EPDM.
32001.011	Flusskammer aus rostfreiem Stahl (316) mit Anschlüssen zu 1/4". Geliefert mit O-Ringen aus EPDM.
32001.030	Flusskammer aus Delrin mit Anschlüssen zu 6 mm. Geliefert mit O-Ringen aus EPDM.
32001.031	Flusskammer aus Delrin mit Anschlüssen zu 1/4". Geliefert mit O-Ringen aus EPDM.
32001.141	Flusskammer aus Hastelloy mit Anschlüssen zu 1/4". Geliefert mit O-Ringen aus Viton.
32001.151	Flusskammer aus Titan mit Anschlüssen zu 1/4" (Anschlüsse zu 6 mm nicht lieferbar aus Titan) Geliefert mit O-Ringen aus Viton.
32001.181	Flusskammer aus Kynar mit Anschlüssen zu 1/4". Geliefert mit O-Ringen aus Viton.
32001.191	Flusskammer aus PTFE mit Anschlüssen zu 1/4". Geliefert mit O-Ringen aus Viton.
32002.010	Multiparameter-Flusskammer aus rostfreiem Stahl mit Anschlüssen zu 6 mm. Geliefert mit O-Ringen aus EPDM.
32002.011	Multiparameter-Flusskammer aus rostfreiem Stahl mit Anschlüssen zu 1/4". Geliefert mit O-Ringen aus EPDM.
32003	Sensoreinsatzvorrichtung ProAcc; zur Verwendung mit Tuchenhagen-Adapter
32006	Flusskammer aus rostfreiem Stahl (316) zur Verwendung mit den Drucksensoren Modell 28117 und 28117.C.
32011	Flusskammer aus Acryl mit Swagelok-Anschlüssen zu 1/8" für die Messung flüssiger Phasen mit kleinem Volumen, mit Anschluss für externen Temperatursensor 32562.

### 6.4 Wartungs-Kits für Wärmeleitfähigkeitssensoren

Tabelle 11 Wartungs-Kits	
Bauteil Nr.	Beschreibung
32739	Wartungs-Kit für Hochdruck-Wärmeleitfähigkeitssensor-Anwendungen sowie bestimmte Fälle von Wasserstoffwärmeleitfähigkeit. Umfasst Membranen 29.561A und 2959, Membranhalterungsring 29229.01, Kit 29082 und Werkzeuge für die Wartung des Sensors.
32741	Wartungs-Kit für Wasserstoffwärmeleitfähigkeitssensoren mit Schutzkappe 29108. Umfasst Membranen 2.952A und 2959, Membranhalterungsring 29229.01, Kit 29082 und Werkzeuge für die Wartung des Sensors.
32749	Wartungs-Kit für Kohlendioxid- und Stickstoffwärmeleitfähigkeitssensoren mit Schutzkappe 29108. Umfasst Membranen 29.561A, Membranhalterungsring 29229.01, Kit 29082 für Schutzkappe und Werkzeuge für die Wartung des Sensors.
32760	Wartungs-Kit für Kohlendioxid- und Stickstoff-TC-Sensoren mit Schutzkappe 29111. Umfasst Membranen 29561A, Membranhalterungsring 29228.01, Unterlegscheiben 28002 und Werkzeuge für die Wartung des Sensors.

## 6.5 Schutzkappen und ähnliche Bauteil-Kits

Tabelle 12 Schutzkappen und ähnliche Bauteil-Kits		
Bauteil Nr.	Bauweise der Schutzkappe	Spezifische Ersatzteile
29 108	Standardschutzkappe mit Wabengitter. Geliefert mit Kit 29082.	 <p>Schutzkappe 29108 einschl. Kit 29082</p> <p>Kit 29082 umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2: 28002 Dichtring aus Tefzel x 6 (2)</li> <li>3: 29080 Wabengitter</li> <li>4: 29049 Masche aus Dacron x 10 (1)</li> <li>5: 28003 Dichtring aus Silikon x 3 (1)</li> <li>6: 29039.0 O-Ring aus EPDM x 5 (1)</li> </ul>
29 103	Standardschutzkappe mit Wabengitter, nur für feuchte Gase. Geliefert mit Kit 29082.	 <p>Schutzkappe 29103 einschl. Kit 29082</p> <p>Kit 29082 umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2: 28002 Dichtring aus Tefzel x 6 (2)</li> <li>3: 29080 Wabengitter</li> <li>4: 29031A Wasserabscheidefilter x 3 (1)</li> <li>5: 28003 Dichtring aus Silikon x 3 (1)</li> <li>6: 29039.0 O-Ring aus EPDM x 5 (1)</li> </ul>
29 111	Schutzkappe mit verstärkter Masche aus Edelstahl, einschl. 1 Tefzel-Unterlegscheibe.	 <p>Schutzkappe 29111</p> <p>Einzelteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>28002 Unterlegscheibe aus Tefzel x 6 (1)</li> <li>29039.0 O-Ring aus EPDM x 5 (1)</li> </ul>

Beispiel:

- x 5 bedeutet, dass 5 teile geliefert werden
- (1) bedeutet, dass nur ein Teil erforderlich ist

**Note:** In Abhängigkeit von der Anwendung sind die O-Ringe aus EPDM, Viton®, Kalrez® oder Nitril® lieferbar.





