



**Dräger-Probennahmeschläuche
für tragbare Gasmessgeräte**
Einsatzbereiche und Messdauern



Tox- und Ex-Risiken in engen Räumen kontrollieren

In vielen Industriebereichen gehören Arbeiten in engen Räumen und Behältern wie Kolonnen, Rohrleitungen, Silos, Schächten und Kanälen zur Routine. Doch bevor die Wartungs-, Reinigungs- oder Reparaturarbeiten im Inneren beginnen können, sind die Risiken für die ausführenden Arbeiter zu minimieren. Welche Risiken konkret auftreten können, ist in der Regel der Gefährdungsbeurteilung zu entnehmen. Zu den typischen Gefahren gehören unter anderem toxische oder explosive Ansammlungen von Gasen und Dämpfen ebenso wie lebensgefährlicher Sauerstoffmangel.

Aus Gründen der Unfallprävention und des Arbeitsschutzes sind solche engen Räume und Behälter deshalb vor dem Betreten typischerweise freizumessen. Das heißt: Die Konzentrationen möglicherweise vorliegender Gefahrstoffe werden ermittelt und bewertet. Dies erfolgt von außen mithilfe von Probenahmeschläuchen, die an ein passendes Mehrgasmessgerät angeschlossen werden. So lässt sich das Gas aus der Ferne ansaugen und dann messen, ohne dass der Gasanalyst in Gefahr gerät. Für diese Art von Messungen eignet sich insbesondere das Dräger X-am® 3500 wie auch das Dräger X-am® 8000. Auch die Mehrgasmessgeräte Dräger X-am® 2500, Dräger X-am® 5000 und Dräger X-am® 5600 können in Verbindung mit der Dräger X-am® Pumpe benutzt werden. Das Bereichsüberwachungsgerät Dräger X-zone® 5500 verfügt ebenfalls optional über eine integrierte Pumpe.



Transparente Schwimmersonde mit Luer-Adapter und 3-mm-FKM-Schlauch

KRITERIEN FÜR DIE SCHLAUCHAUSWAHL

Wichtig für die Messgenauigkeit und damit für die Verlässlichkeit des Messergebnisses ist nicht nur, dass Schlauch und Messgerät aufeinander abgestimmt sind. Darüber hinausgehend sind weitere Aspekte bei der Auswahlentscheidung des richtigen Schlauchtyps zu berücksichtigen, insbesondere die Messdauer und die Genauigkeit des angestrebtes

Messergebnisses:

- **Volumenstrom:**
der verwendeten oder der integrierten Pumpe: Beim Dräger X-am 3500/8000 beträgt der Volumenstrom 0,35 l/min.
- **Schlauchlänge:**
Dräger bietet Schlauchlängen zwischen 1 und 45 m an. Alle Schläuche werden von den oben genannten Pumpen unterstützt.
- **Schlauchdurchmesser:**
Dräger-Schläuche haben einen Innendurchmesser von 3 mm oder 5 mm.
- **Schlauchmaterial:**
Dräger verwendet FKM (Fluorkarbon-Kautschuk), PVC (Polyvinylchlorid), Gummi und PTFE (Polytetrafluorethylen, nur mit einem 5-mm-Innendurchmesser verfügbar) als Materialien für die Schlauchherstellung.
- **Gas:**
Welche Gaskonzentration ist zu messen?

ZEIT ALS RELEVANTER FAKTOR IN DER PRAXIS

Vor jeder Messung ist der Probenahmeschlauch mit der zu messenden Luftprobe zu fluten. Die Flutungsphase dient der Eliminierung von Störfaktoren wie Totvolumina. Die Flutungsdauer hängt von der Art und Konzentration des zu messenden Gases oder Dampfes, dem Schlauchmaterial, der Schlauchlänge, dem Durchmesser und dem Alter des Probenahmeschlauches ab. Als ›Faustregel‹ wird typischerweise dieser Ansatz gewählt: Bei einem trockenen, fabrikneuen Schlauch beträgt die typische Spülzeit ca. 3 Sekunden je Meter.

In der Messphase gilt: Je geringer der Schlauchdurchmesser, desto schneller liegt das Messergebnis vor. Bei einem Volumenstrom von 0,3 l/min benötigt ein Standardgas wie Methan, Sauerstoff oder Kohlenstoffmonoxid nur ca. 15 Sekunden, um durch einen 10 Meter langen Schlauch mit einem Innendurchmesser von 3 mm angesaugt zu werden. Unter den gleichen Bedingungen benötigt dasselbe Gas bereits ca. 40 Sekunden, wenn ein ebenfalls 10 Meter langer Schlauch mit einem Innendurchmesser von 5 mm zum Einsatz kommt – also fast dreimal so lange.

Weitere Messzeiten für Schlauchlängen von 10 und 45 Meter bei drei verschiedenen Volumenströmen und einem Innendurchmesser von 3 mm bzw. 5 mm sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. In allen Fällen wird im Vergleich zum 5-mm-Schlauch mehr als die Hälfte der Zeit für die Messung eingespart.

DURCHFLUSSZEITEN IM PRAXISTEST

Innendurchmesser	Schlauchlänge	Pumpe 1 (300 ml/min)	Pumpe 2 (400 ml/min)	Pumpe 3 (500 ml/min)
3 mm	10 m	15 s	11 s	9 s
5 mm	10 m	40 s	30 s	24 s
3 mm	45 m	64 s	48 s	39 s
5 mm	45 m	177 s	133 s	106 s

Nicht nur die Durchflusszeiten sind ein relevanter Faktor bei der Auswahl des optimalen Schlauchtyps. Probenahmeschläuche mit einem Innendurchmesser von 3 mm bieten

in der Praxis weitere deutliche Vorteile gegenüber Schläuchen mit 5 mm Innendurchmesser:

VORTEILE DER PROBENAHMESCHLÄUCHE MIT 3-MM-SCHLÄUCHEN

Merkmale	Vorteile
<p>Weniger Volumen im Inneren des Schlauchs</p> <p>5-mm-Schlauch: Kreisfläche = 19,6 mm² 3-mm-Schlauch: Kreisfläche = 8 mm²</p> <p>Fazit: eine um 59 % geringere Querschnittsfläche</p>	<p>Schnellerer Gasdurchfluss</p>
<p>Weniger Oberfläche im Schlauchinneren</p> <p>5-mm-Schlauch: Umfang = 15,7 mm 3-mm-Schlauch: Umfang = 10 mm</p> <p>Fazit: ein um 36 % geringerer Umfang</p>	<p>Weniger Fläche für das Anhaften von Gasen, schnellerer Gasdurchfluss</p>
<p>Weniger Material (Schlauchwand) bei vergleichbarer Stabilität</p> <p>Luer-Anschluss als Standard</p>	<p>Schlauch ist ca. ein Drittel leichter</p> <p>Einfaches Verbinden mit dem Gasmessgerät/ der Pumpe über einen Bajonett-Verschluss</p>
<p>Knickfestigkeit</p>	<p>Erhöhte Knickfestigkeit im Vergleich zu einem Schlauch mit 5 mm Innendurchmesser</p>

EINFACHERES FREIEMESSEN MIT DER ASSISTENZFUNKTION DES DRÄGER X-AM 8000

Das Dräger X-am 8000 ermittelt die für eine konkrete Probenahme erforderliche Zeit für die Flutung des Schlauchs selbst. Dies setzt allerdings die Verwendung eines FKM-Schlauchs mit einem Innendurchmesser von 3 mm voraus. Bei der Berechnung werden die Schlauchlänge, die der Anwender im Rahmen der Assistenzfunktion definiert, die Sensorbestückung mit den jeweils ausgewählten Messgasen und Temperaturgrenzen berücksichtigt.

Während der Flutung des Schlauchs sieht der Anwender einen Countdown, der einen frühzeitigen nutzerinduzierten Abbruch des Messvorgangs verhindern soll. Wird bereits während des Countdowns ein Gasalarm ausgelöst, ist bereits mindestens ein Gas an den Sensoren angelangt. In diesem Fall wird der Vorgang automatisch abgebrochen. Nach regulärem Ablauf des Countdowns sollte der Anwender abwarten, bis das Messergebnis stabile Werte anzeigt.

Für die Berechnung greift das Gerät auf eine umfangreiche Datenbank an gasindividuellen Werten zurück. Für Standardgase wie Methan, Sauerstoff, Kohlenmonoxid und Schwefelwasserstoff benutzt das X-am 8000 beispielsweise folgende Durchflusszeiten:

- 20 Sekunden für das Gasmessgerät (z.B. für die Verteilung des Gases auf die Sensoren) plus
- jeweils 2 Sekunden pro Schlauchmeter

Bei einem 10 Meter langen Schlauch ergibt sich somit eine vom Gerät vorgegebene Wartezeit von 40 Sekunden. Diese Zeit beinhaltet eine Sicherheitsreserve für externe Einflüsse.

Weitere Hinweise zum Einsatz der Assistenzfunktion finden sich in der Gebrauchsanleitung des Dräger X-am 8000. Hier ein Auszug:

»Die dargestellte Spülzeit zeigt die Mindestwartezeit, die das Messgas vom Probenahmeort zum Sensor im Idealfall benötigt. Dies gilt bei Verwendung eines Dräger-Probenahmeschlauchs (Fluorkautschuk, fabrikneu, trocken, sauber) mit 3 mm Innendurchmesser. Weitere Einbauten (z. B. Vorröhrchen) verlängern die Mindestwartezeit und müssen zusätzlich beachtet werden. Die Spülzeit gilt nur für die eingestellten Messgase. Die vom Gasmessgerät vorgeschlagenen Spülzeiten sind nach Stand der Technik ermittelt. Für die Verwendung übernimmt Dräger keine Haftung. Der Anwender ist aufgefordert, die Wartezeit für seine Anwendung zu beurteilen. Nach der Wartezeit muss

bewertet werden, ob der Messwert stabil ist oder die Wartezeit ggf. nicht ausreichend war. Dies gilt auch, wenn der Countdown unerwartet abgebrochen wurde. Die Messung von anderen Gasen oder Dämpfen als dem ausgewählten Messgas je Messkanal führt zu einer zusätzlichen Wartezeit, die zusätzlich zur Mindestwartezeit berücksichtigt werden muss.«



Dräger X-am® 8000

WEITERE ASPEKTE BEI DER WAHL DES SCHLAUCHDURCHMESSERS

Die Geräte Dräger X-am 3500 und X-am 8000 sowie die X-am Pumpe sind für den Einsatz von Probenahmeschläuchen mit 3 mm Innendurchmesser optimiert. Gleichzeitig ist es aber unbedenklich, diese mit Schläuchen mit 5 mm Innendurchmesser zu verwenden.

Je nach Anwendungsfall gibt es gute Gründe für die Wahl eines 5-mm-Schlauchs: Die Geräte Dräger X-am 7000, Dräger X-zone 5500 und Dräger X-am 125 Pumpe sind für den Gebrauch mit 5-mm-Schläuchen ausgelegt. Sie können allerdings auch mit 3-mm-Schläuchen betrieben werden. Erfordert das zu messende Gas aufgrund seiner Stoffeigenschaft einen PTFE-Schlauch, ist dieser ausschließlich in der 5-mm-Version erhältlich. Auch die regelmäßig durchzuführende Justierung der Messgeräte mit Kalibrierhilfen wie der Dräger X-dock ist nur mit 5-mm-Schläuchen möglich.



Dräger X-am® Pumpe mit Schlauchanschluss

DRÄGER-PROBENAHMESCHLÄUCHE – DAS PORTFOLIO

Die folgende Tabelle zeigt eine Auswahl von Schläuchen zur Probenahme aus dem Dräger-Produktportfolio. Nicht dargestellt ist hier die breite Palette an festen Sonden und Teleskopsonden von Dräger. Informationen dazu sind den jeweiligen Technischen Dokumenten der Geräte zu entnehmen.

Sachnummer	Beschreibung	Länge	Dräger X-am® 125 Pumpe	Dräger X-am® Pumpe	Dräger X-am® 7000	Dräger X-am® 3500/8000	Dräger X-zone® 5500	Dräger X-dock®
83 25 832	Schwimmersonde (10 m), inkl. Luer-Adapter FKM-Schlauch, AD: 6,4/ID: 3,2 mm/WS: 1,6 mm	1.000 cm	X	X		X	X	
83 25 831	Schwimmersonde (3 m), inkl. Luer-Adapter FKM-Schlauch, AD: 6,4/ID: 3,2 mm/WS: 1,6 mm	300 cm	X	X		X	X	
83 18 371	Schwimmersonde mit 5-m-FKM-Schlauch, 70ShA (ID: 5 mm), Staub- und Wasserfilter/Set	500 cm			X			
68 07 097	Schwimmersonde, inkl. CR-NR-Schlauch (10 m)	1.000 cm			X			
83 26 980	3-m-PVC-Schlauch mit innenliegendem PTFE-Schlauch* , ID: 5 mm/WS: 1,5 mm *für reaktive Gase	3 m	X	X	X	X	X	X
45 94 679	15-m-PVC-Schlauch mit innenliegendem PTFE-Schlauch* , ID: 5 mm/WS: 1,5 mm *für reaktive Gase	15 m	X	X	X	X	X	(X)
83 25 838	PVC-Schlauch* (durchsichtig) , ID: 3 mm/WS: 1,5 mm *Verkauf per laufendem Meter	Max. 100 m	X	X		X	X	
83 20 766	PVC-Schlauch* (durchsichtig) , E-3603 ID: 5 mm/WS: 1,5 mm *Verkauf per laufendem Meter	Max. 150 m			X		X	(X)
11 80 681	Gummischlauch für Schwimmersonde (elektrisch leitfähig, antistatisch) ID: 5 mm/WS: 2 mm	Meter- ware			X			(X)
83 25 839	Gummischlauch für Schwimmersonde (elektrisch leitfähig, antistatisch) ID: 3 mm/WS: 1,5 mm	Meter- ware	X	X		X	X	

Sachnummer	Beschreibung	Länge	Dräger X-am® 125 Pumpe	Dräger X-am® Pumpe	Dräger X-am® 7000	Dräger X-am® 3500/8000	Dräger X-zone® 5500	Dräger X-dock®
12 03 150	FKM-Schlauch (lösemittelbeständig) ID: 5 mm/WS: 1,5 mm	Meter- ware	X		X		X	X
83 25 837	FKM-Schlauch (lösemittelbeständig) ID: 3 mm/WS: 1,5 mm	Meter- ware	X	X	X	X	X	
83 25 705/ 83 25 706/ 83 25 707/ 83 28 212	5-m-FKM-Schlauch, inkl. Adapter 10-m-FKM-Schlauch, inkl. Adapter 20-m-FKM-Schlauch, inkl. Adapter 45-m-FKM-Schlauch, inkl. Adapter ID: 3 mm/WS: 1,5 mm	5 m/10 m/ 20 m/45 m	X	X	X	X	X	
83 28 210/ 83 28 211	5-m-Gummischlauch, inkl. Adapter 20-m-Gummischlauch, inkl. Adapter ID: 3 mm/WS: 1,5 mm	5 m/ 20 m	X	X	X	X	X	
83 28 208/ 83 28 209	5-m-PVC-Schlauch, inkl. Adapter 15-m-PVC-Schlauch, inkl. Adapter Transparent ID: 3 mm/WS: 1,5 mm	5 m/ 15 m	X	X	X	X	X	
83 19 364	Filterset, inkl. Luer-Adapter, 3 mm / 5 mm, bspw. für die Verbindung mit einer Teleskopsonde		X	X		X	X	(X)
83 27 641	Luer-Adapter, 3 mm (2 Stk.), für Schläuche ohne Adapter (Meterware)		(X)	X		X	(X)	
83 27 642	Luer-Adapter, 5 mm (2 Stk.), für Schläuche ohne Adapter (Meterware)		X	(X)		(X)	X	
83 27 654	Schwimmersonde (transparent) mit Luer Adapter, Luer Adapter weiblich ID: 5 mm und 50 mm FKM Schlauch, passend für alle Probenahmeschläuche mit Adaptern	50 mm	(X)	X		X	(X)	

AD = Außendurchmesser ID = Innendurchmesser WS = Wandstärke

Alle Produkte des Dräger-Schlauchportfolios haben einen Luer-Anschluss. Dieser Standardanschluss ermöglicht ein einfaches und sicheres Verbinden der Schläuche mit der externen Pumpe oder mit einem Gasmessgerät mit integrierter Pumpe.

Nicht alle Produkte, Funktionen oder Dienstleistungen sind in allen Ländern verfügbar.
Genannte Marken sind nur in bestimmten Ländern eingetragen und nicht unbedingt in dem Land, wo dieses
Material herausgebracht wurde. Den aktuellen Stand finden Sie unter www.draeger.com/trademarks.

UNTERNEHMENSZENTRALE
Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Deutschland

www.draeger.com

DEUTSCHLAND

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Revalstraße 1
23560 Lübeck
Tel +49 451 882-0
Fax +49 451 882-2080
info@draeger.com

SCHWEIZ

Dräger Schweiz AG
Waldeggstrasse 30
3097 Liebefeld
Tel +41 58 748 74 74
Fax +41 58 748 74 01
info.ch@draeger.com

ÖSTERREICH

Dräger Austria GmbH
Perfektastraße 67
1230 Wien
Tel +43 1 609 36 02
Fax +43 1 699 62 42
office.austria@draeger.com

Ihren Ansprechpartner vor
Ort finden Sie unter:
www.draeger.com/kontakt

